

**TANKOA YACHTS S.p.A.**  
Cantiere navale nel bacino di Multedo del Porto di Genova



**STUDIO AMBIENTALE PRELIMINARE  
A SUPPORTO DELLA VALUTAZIONE DI CUI ALL'ART 6 DEL D. LGS. 152/06  
PER IL PROGETTO DI AMMODERNAMENTO  
DEL CANTIERE NAVALE "TANKOA S.P.A." NEL PORTO DI GENOVA**

**DOCUMENTO REDATTO DA:**

*Planeta*  
eCOnculting

**PLANETA STUDIO ASSOCIATO**  
VIA CERELLO 21, 10034 CHIVASSO (TO)

## SOMMARIO

---

<b>SOMMARIO</b> .....	<b>1</b>
<b>PREMESSA</b> .....	<b>2</b>
<b>1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL’OPERA</b> .....	<b>4</b>
1.1. Piano Territoriale Regionale (PTR) .....	6
1.2. Piano Territoriale di coordinamento paesistico (PTCP) .....	8
1.3. Piano Territoriale di coordinamento della costa (PTCC) .....	10
1.4. Piano Territoriale di coordinamento per gli insediamenti produttivi .....	13
1.5. Vincoli territoriali di natura sovraordinata .....	15
1.6. Siti importanza comunitaria e Aree protette .....	18
1.7. Piano Urbanistico Comunale di Genova .....	20
1.8. Piano Regolatore Portuale (PRP) .....	21
<b>2. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE</b> .....	<b>24</b>
<b>3. DESCRIZIONE DELLO STATO PROGETTUALE</b> .....	<b>25</b>
3.1. Descrizione delle strutture in progetto .....	29
3.2. Descrizione degli impianti in progetto .....	32
<b>4. STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI</b> .....	<b>36</b>
4.1. Componente atmosfera.....	36
4.2. Componente meteorologica .....	47
4.3. Componente geologica.....	49
4.4. Componenti chimico-fisiche e biologiche .....	53
4.5. Rumore.....	63
4.6. Componente paesaggio .....	66
<b>5. ANALISI PRELIMINARE DELLA POSSIBILE VARIAZIONE DI IMPATTI</b> .....	<b>78</b>
5.1. Impatto atmosferico .....	78
5.2. Impatto acustico .....	79
5.3. Impatto paesistico.....	80
<b>6. CONCLUSIONI</b> .....	<b>86</b>

## PREMESSA

La società Tankoa Yachts S.p.A. (di seguito Tankoa) è una società, con sede a Genova, specializzata nella costruzione di Yachts di lusso di lunghezza uguale o superiore a 45m. Il cantiere navale di Tankoa è ubicato nel bacino di Multedo – Sestri ponente, all'interno del porto di Genova.

All'interno di tale cantiere Tankoa svolge le attività di completamento e allestimento di imbarcazioni di lusso. Attualmente la struttura del cantiere consente l'allestimento di due yachts all'interno di capannoni in cemento armato e di altre 3 imbarcazioni in postazioni provvisorie, realizzate in corrispondenza del piazzale antistante il capannone.

Visti i ridotti spazi e la necessità di utilizzare delle postazioni temporanee, attualmente non risulta comunque possibile allestire, all'interno del cantiere navale, più di 3 imbarcazioni contemporaneamente.

L'acquisizione da parte della Società di nuove importanti commesse rende necessario ampliare gli attuali spazi dedicati all'allestimento, passando dall'attuale capacità produttiva di 3 yachts in contemporanea ad una nuova produzione di 5-6 imbarcazioni in simultanea.

Le opere ricomprese nel progetto di riqualificazione del Sito, utili ad aumentare il numero massimo di yacht contemporaneamente in allestimento, comprendono, sinteticamente, la costruzione di una palazzina uffici e showroom e di 4 bacini allagabili in calcestruzzo armato dotati di copertura in carpenteria metallica rivestita di policarbonato.

Ai sensi della Legge 28 gennaio 1994, n. 84 "Riordino della legislazione in materia portuale" ed ai sensi dell'art. 6 del D. Lgs. n. 169/2016, che ha riformato l'art. 5 della Legge n° 84/1994 in materia di strumenti di pianificazione portuale, le opere in progetto costituiscono adeguamento tecnico funzionale del vigente Piano Regolatore Portuale (PRP), in quanto, relativamente al singolo scalo marittimo, non alterano in modo sostanziale la struttura del vigente Piano Regolatore Portuale (PRP), in termini di obiettivi, scelte strategiche e caratterizzazione funzionale delle aree portuali.

In particolare, la realizzazione delle opere progettuali non modificherà la funzione caratterizzante prevista dal vigente PRP per l'area in cui è inserito il cantiere navale di Tankoa, ossia la funzione di riparazione, manutenzione, trasformazione, costruzione e allestimento navale (funzione A1).

Gli interventi di adeguamento tecnico funzionale, in generale:

- non devono essere rilevanti sotto il profilo ambientale, ossia devono essere caratterizzati da impatti di lieve o modesta entità;
- devono rispondere ai requisiti di fattibilità tecnica e di non contrasto con gli strumenti urbanistici vigenti, come previsto dall'art. 5 – comma 2 della legge n° 84/1994.

Il progetto del vigente PRP, essendo ricompreso tra i progetti di cui al punto 11 dell'Allegato II alla parte II del D. Lgs. 152/06, preventivamente alla sua approvazione, è stato sottoposto a procedura Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di competenza statale. La procedura di VIA, nel mese di ottobre 2000, si è conclusa con esito positivo (DEC/VIA/5395 del 25 ottobre 2000).

Il progetto di riqualificazione del cantiere navale di pertinenza di Tankoa risulta quindi ricompreso tra i progetti di cui al punto 2 dell'Allegato II-bis alla Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 (modifiche o estensioni di progetti di cui all'allegato II già autorizzati).

Ai sensi dell'art. 6 comma 9 del D. Lgs. n. 152/2006, per le modifiche, le estensioni o gli adeguamenti tecnici finalizzati a migliorare il rendimento e le prestazioni ambientali dei progetti elencati negli allegati II, II-bis, III e IV alla parte seconda del medesimo decreto è possibile, in ragione della presunta assenza di potenziali impatti ambientali significativi e negativi ascrivibili all'adeguamento tecnico, richiedere all'autorità

competente, trasmettendo adeguati elementi informativi tramite apposite liste di controllo, una valutazione preliminare al fine di individuare l'eventuale procedura ambientale da avviare.

L'autorità competente, entro trenta giorni dalla presentazione della richiesta di valutazione preliminare, comunica al proponente l'esito delle proprie valutazioni, indicando se le modifiche, le estensioni o gli adeguamenti tecnici devono essere assoggettati a verifica di assoggettabilità a VIA, a VIA, ovvero essere esclusi da tali procedimenti.

Il presente documento è stato elaborato con la finalità di fornire un supporto utile sia alla valutazione di cui all'art. 6 del D. Lgs. 152/06, sia alla valutazione dell'eventuale modifica del carico ambientale ascrivibile alla modifica progettuale proposta.

L'impostazione seguita per lo sviluppo del documento ha previsto in sintesi tre fasi che sinteticamente possono essere ricondotte ai seguenti temi:

- a) elaborazione di un quadro conoscitivo dal punto di vista della attuale disciplina degli ambiti portuali interessati, in funzione di diversi profili e competenze;
- b) definizione di uno scenario di riferimento;
- c) caratterizzazione delle componenti ambientali in funzione della verifica dei livelli di pressione ambientale dal punto di vista degli impatti, contestualmente comparati con gli esiti delle valutazioni di impatto ambientale del vigente Piano Regolatore Portuale.

## 1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'OPERA

Gli interventi di progetto ricadono nel territorio comunale di Genova, all'interno dell'area portuale del bacino di Multedo, prospiciente il quartiere di Sestri Ponente.

Il Porto di Genova occupa una superficie complessiva pari a circa 7 milioni di metri quadrati e si estende ininterrottamente per 20 chilometri lungo una fascia costiera protetta da dighe foranee che parte dal bacino del Porto Antico, in corrispondenza del centro storico della città, fino al suo estremo di ponente, in corrispondenza della delegazione di Voltri. Esso rappresenta una delle principali realtà portuali del Mar Mediterraneo sia per quanto riguarda i traffici marittimi, a livello europeo e intercontinentale, sia come naturale sbocco a mare della zona più industrializzata del nord Italia, trovandosi in posizione ideale per asservire l'apparato industriale e i mercati di consumo centroeuropei.

Da ponente a levante il porto di Genova comprende le seguenti "sezioni" principali:

- porto di Prà localizzato nella delegazione ed ex-comune di Prà;
- bacino di Multedo – Sestri Ponente;
- bacino di Sampierdarena, zona del porto nel quale sono concentrati numerosi terminali dediti al commercio navale di merci varie, di container e di rinfuse;
- stazioni Marittime, area del porto per il trasporto dei passeggeri tramite vari terminali per concessione statale fino al 2040;
- porto antico, area dove sorsero le prime attività portuali di Genova;
- area di levante, zona prevalentemente dedita alle riparazioni navali.



**Figura 1 – Inquadramento del Bacino Multedo (riquadro giallo) nel porto di Genova.**

Il bacino di Multedo nasce negli anni '50 per ospitare i cantieri navali di Fincantieri e, nel corso degli anni, è stato oggetto di importanti interventi di ammodernamento, tra i quali la costruzione della diga foranea del porto di Genova, dell'Aeroporto e dei vari Circoli Nautici dotati di proprie marine private.

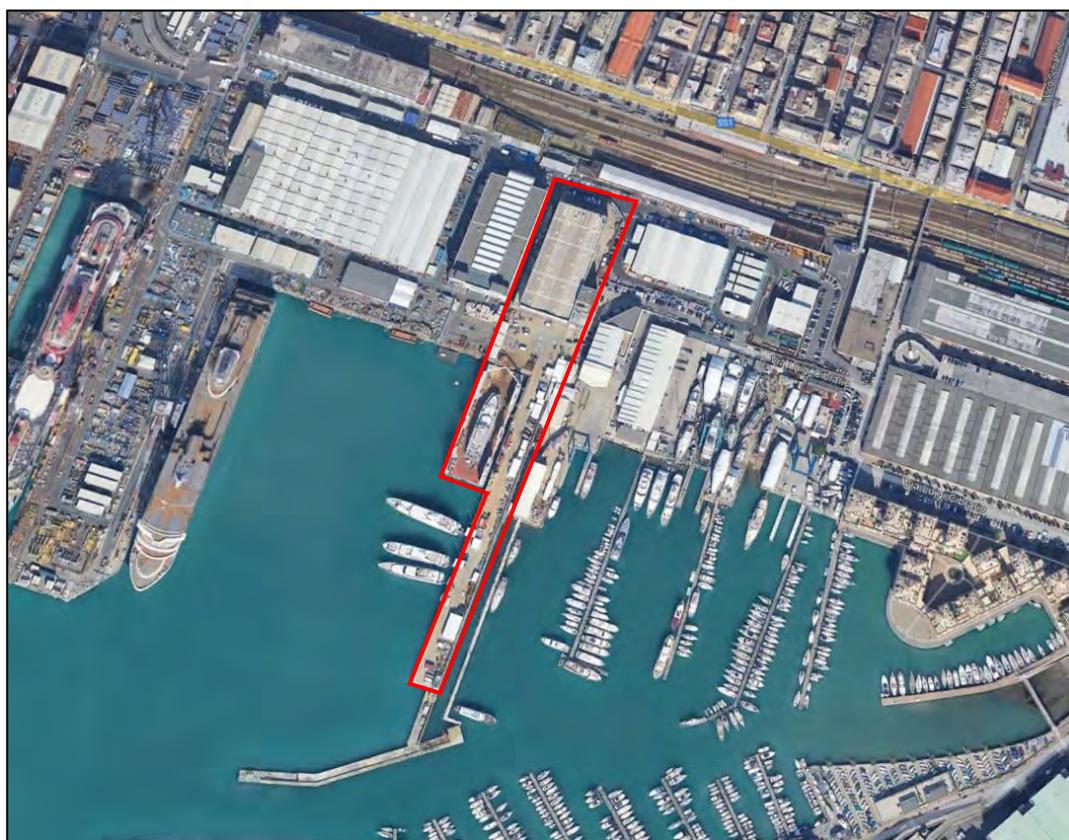
Tra il 2002 ed il 2007 all'interno del bacino è stata costruita la "Marina Genova", un polo nautico da 500 posti barca in grado di ospitare yacht di lunghezza massima pari a 130 metri ed in grado di offrire servizi di logistica specializzata e fornitura navale.

Il bacino di Multedo, oltre ai cantieri navali di pertinenza del Proponente, attualmente ospita:

- un terminale petrolifero, destinato allo scarico, al carico e al trasferimento di petrolio greggio, prodotti petroliferi e petrolchimici;
- diversi cantieri navali, tra i quali quelli di Fincantieri (adiacente alle aree di pertinenza del Proponente);
- un porto turistico (la Marina di Sestri), in posizione opposta al cantiere navale di Fincantieri, lato aeroporto.



**Figura 2 – Vista aerea del bacino**



**Figura 3 – Cantiere navale Tankoa (perimetro rosso)**

## 1.1. Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il PTR rappresenta lo strumento che fornisce un quadro di riferimento generale per le scelte pianificatori e ai diversi livelli riguardo la componente paesaggistica, ambientale, insediativa e infrastrutturale, in coerenza con la programmazione economica-sociale regionale.

Il PTR propone una visione di futuro e di sviluppo del territorio e delle comunità liguri incentrata sulla sostenibilità, quale valore condiviso e imprescindibile, assumendo la Strategia Nazionale Sviluppo Sostenibile come quadro strategico di riferimento delle proprie politiche.

Come si evince dallo schema generale, l'area di studio ricade all'interno del territorio delle "Città, conurbazione, costiere e valli urbane" (specificatamente nella categoria "città"), mentre ad una scala di dettaglio emerge come essa faccia parte del sistema dei porti e della logistica "Autorità di sistema portuale del Mar Ligure Occidentale Ports of Genova (Genova, Prà, Savona e Vado Ligure)".

Nel fascicolo di dettaglio "Ripensare le città" sono indicati gli indirizzi per le infrastrutture (porti e "strade" energetiche): come indicato dallo stesso PTR, il porto è una componente fondamentale per le città liguri, fonte primaria di sviluppo socio economico. La coesistenza con le altre funzioni urbane necessita di attenzione per garantire un buon livello di qualità ambientale e di funzionalità per la vita cittadina. Per tali ragioni, il PTR definisce gli indirizzi per la pianificazione portuale in rapporto con le città (art.14 delle Norme):

- funzioni portuali: particolare attenzione deve essere rivolta alla localizzazione degli impianti a rischio di incidente rilevante o di funzioni ad elevato impatto ambientale, che deve garantire un'adeguata distanza dai confini portuali e quindi dalle aree urbane;
- traffico: il sistema delle vie di comunicazione del porto, di accesso, di movimentazione merci, di smistamento dei diversi flussi correlati alle diverse specializzazioni portuali, deve garantire quanto più possibile la separazione dai flussi di traffico urbani, risolvendo progressivamente i nodi critici dove, ad oggi, la commistione dei traffici determina la congestione del sistema viabilistico urbano;
- confine: una cura particolare va rivolta ai punti di contatto tra la città e il porto, migliorando il rapporto visivo con le funzioni urbane confinanti e minimizzandone l'impatto, attraverso sistemi di cortina verde o di barriera antirumore, focalizzando l'attenzione su soluzioni tecnologiche innovative e connotanti positivamente il contesto urbano;
- efficientamento energetico del porto: è una priorità che oggi deve trovare concreta attuazione, per ridurre "l'impronta di CO2" che oggi danneggia in modo rilevante la qualità dell'aria urbana: impianti di produzione di energia rinnovabile, elettrificazione delle banchine, contratti ambientali con le compagnie di navigazione sono alcuni strumenti in uso per raggiungere l'obiettivo, dove l'innovazione tecnologica gioca un ruolo fondamentale

Nel fascicolo di dettaglio "Aver cura della costa" si evidenzia che il progetto ricade nella fascia costiera dei 300 m dalla linea di costa.



**Figura 4 – Stralcio Fascicolo per la costa: "Aver cura della costa"**

In merito alla costa, il PTR definisce nelle norme (capo IV, artt. 15-17) le indicazioni strategiche, i requisiti e le indicazioni specifiche della pianificazione costiera specificando che “le indicazioni relative alla pianificazione del territorio costiero compreso nei 300 m dalla linea di battigia, si applicano a tutti i Comuni che hanno un affaccio a mare che sono tenuti a adeguare i propri Piani urbanistici secondo i requisiti della pianificazione costiera di seguito definiti” (art.15).

I comuni, in sede di formazione del PSI, del PUL e del PUC o di varianti al vigente Piano o Strumento Urbanistico che interessano il territorio compreso nei 300 m dalla linea di battigia, devono seguire le indicazioni specifiche indicate all’art. 17 di seguito riportato. “Art. 17 Indicazioni specifiche per la pianificazione costiera (efficacia prescrittiva)

Il Piano, sulla base delle informazioni derivanti dalla pianificazione di bacino, dalla pianificazione per la tutela della costa di cui all’art. 41 della L.R. n. 20/2006, dalla pianificazione paesaggistica e dei parchi, individua i tratti costieri ad alta e molto alta sensibilità territoriale, quale espressione di sintesi dei valori e delle criticità indicate nelle pianificazioni indicate ed aventi efficacia vincolante per la pianificazione territoriale urbanistica.

a) Tratti di costa caratterizzati da molto alta sensibilità territoriale

[...elenco omissis]

In tali tratti, nei 300 m dalla linea di battigia, le previsioni urbanistiche dei Comuni sono improntate ad evitare la realizzazione di nuove costruzioni su aree libere da edificazione e l’ampliamento degli edifici esistenti, fatte salve le sole opere pubbliche eventualmente necessarie, specie per la messa in sicurezza idrogeologica e marittima della costa, con conseguente aggiornamento dei regimi normativi del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) – assetto insediativo locale - in coerenza con tali indicazioni.

Inoltre, in presenza di Zone Speciali di Conservazione devono essere adottate dai Comuni le seguenti cautele specifiche:

- regolamentare la creazione di manufatti e accessi sensibilizzando all’utilizzo di materiali naturali e strutture amovibili invitando a seguire soluzioni che non riducano la superficie colonizzata e colonizzabile di habitat protetti;
- evitare la colonizzazione di specie aliene e/o ruderali nelle aree di presenza di habitat protetti o potenzialmente colonizzabili da esso;
- garantire il controllo e la limitazione al disturbo antropico derivato da attività ludico-sportive applicando opportune regolamentazioni e, ove necessario, provvedendo a migliorare gli habitat protetti attraverso azioni di ripristino con materiale vegetale autoctono.

**b) Tratti di costa caratterizzati da alta sensibilità territoriale**

[...elenco omissis]

In tali tratti, nei 300 m dalla linea di battigia, le previsioni urbanistiche dei Comuni sono improntate ad evitare la realizzazione di nuove costruzioni su aree libere da edificazione, fatte salve:

- le opere pubbliche eventualmente necessarie, specie per la messa in sicurezza idrogeologica e marittima della costa;
- puntuali interventi di sostituzione dell'edificato esistente finalizzati alla soluzione di situazioni di degrado o al miglioramento del rapporto tra costruito e ambiente costiero conformi alla pianificazione di settore più sopra richiamata con conseguente aggiornamento dei regimi normativi del Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) – assetto insediativo locale - in coerenza con tali indicazioni.

Nei restanti archi costieri il PTR indirizza la pianificazione comunale verso la qualificazione edilizia degli insediamenti, anche attraverso azioni di rigenerazione, secondo i principi di sostenibilità ambientale delle tecniche realizzative e dell'uso dei materiali.

*L'area oggetto di intervento non ricade negli archi costieri caratterizzati da molto alta - alta sensibilità territoriale e quindi il progetto in valutazione risulta coerente con lo strumento sovraordinato.*

**1.2. Piano Territoriale di coordinamento paesistico (PTCP)**

Il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico è uno strumento, previsto dalla L. n.431/1985, preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure. Il piano paesistico della Regione Liguria è stato approvato con Delibera del Consiglio Regionale n.6 del 25/02/1990 e successive varianti.

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

La definizione degli obiettivi generali del PTCP discende direttamente dall'individuazione delle criticità di carattere paesistico e ambientale. Tali obiettivi sono riconducibili alle seguenti categorie:

- **Fruizione** - Per quanto riguarda la fruizione, si intende sia l'aspetto della fruizione estetica, per la quale il territorio costituisce oggetto di contemplazione, sia quello della fruizione attiva, per la quale esso è teatro di attività ludiche o ricreative che non hanno una finalità produttiva (o almeno non hanno principalmente una finalità produttiva). Il Piano per conseguire questo obiettivo parte dall'individuazione in positivo di sistemi di aree ritenute idonee a un complesso di usi ricreativi, affidando alla progettazione ambientale il compito di esaltare le compatibilità tra valori ambientali e paesistici presenti e nuove forme di utilizzazione rispondenti a un'effettiva domanda di un uso più diversificato e consapevole del tempo libero.
- **Identificazione** - In merito all'identificazione si allude a due ordini di obiettivi, strettamente correlati: quelli che hanno a che fare con l'identità del territorio, quale deriva dalla riconoscibilità dei suoi specifici caratteri riferibili sia al paesaggio naturale, sia ai segni antropici; quelli che hanno a che fare con il senso di appartenenza che l'uomo prova nei confronti dell'ambiente nel quale vive. I processi di identificazione sono processi complessi, che investono la sfera dei rapporti tra uomo e ambiente, e in particolare i meccanismi attraverso i quali una determinata comunità attribuisce un senso, un valore simbolico o affettivo, oltre che funzionale ed economico, ai luoghi. I modi nei quali il Piano

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

- **Stabilità** Il ricorso al concetto di stabilità istituisce una precisa connessione tra la pianificazione paesistica e l'ecologia. La stabilità è un carattere tipico degli ecosistemi "maturi", che sono sistemi fortemente stabili e diversificati e caratterizzati da bassa produttività. Questo è il motivo per cui l'uomo, nella sua opera di sfruttamento delle risorse naturali e quindi della massima produttività, tende a creare sistemi elementari, poco diversificati, intrinsecamente instabili o "fragili" o "vulnerabili". Quando vengono meno le condizioni artificiali che garantivano l'equilibrio e la produttività dell'ecosistema, questo evolve verso un nuovo assetto attraverso fasi, durante le quali si manifestano processi di degrado. Le indagini condotte in sede di elaborazione del Piano Paesistico sono fortemente orientate al riconoscimento di queste situazioni di fragilità e all'analisi delle prospettive di prosecuzione nel tempo delle condizioni per il loro mantenimento attraverso le pratiche e gli usi tradizionali.

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

- la qualità del paesaggio in quanto ambiente percepito;
- l'accesso al territorio e la fruizione delle sue risorse per scopi non strettamente produttivi, ma ricreativi e culturali;
- la conservazione nel tempo di quelle testimonianze del passato che rendono possibile riconoscere ed interpretare l'evoluzione storica dei territori;
- la preservazione di quelle situazioni nelle quali si manifestano fenomeni naturali di particolare interesse scientifico;
- la ricerca di condizioni di crescente stabilità degli ecosistemi, a compensazione dei fattori di fragilità determinati dall'urbanizzazione e dallo sfruttamento produttivo delle risorse.

A livello territoriale, il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico divide il territorio in ambiti, in particolare l'area interessata dal progetto in esame ricade nell'ambito territoriale n.53 denominato "Genova" e, specificatamente nell'area omogenea di riferimento 53.c "Genova – Sestri ponente".

Gli indirizzi di pianificazione indicati per quest'area sono:

- **Assetto insediativo – Modificabilità** L'indirizzo generale comporta la possibilità di dar luogo a modificazioni dell'assetto insediativo attuale in relazione ai processi di trasformazione in atto nell'area genovese nei settori produttivo e terziario nonché delle relative connessioni infrastrutturali. In particolare, gli interventi dovranno essere volti alla definizione di una nuova configurazione insediativa per quanto concerne le aree antistanti gli abitati di Sestri e Multedo, in considerazione dell'esigenza di integrazione formale e funzionale a livello di struttura urbana tra i nuovi interventi di trasformazione ed i tessuti preesistenti, affinché i primi costituiscano elemento promotore di riqualificazione urbana. La pianificazione dovrà inoltre prevedere interventi di risanamento e recupero ambientale delle situazioni di degrado interessanti i versanti e le dorsali che delimitano l'ambito, in particolare per quanto concerne la dorsale degli Erzelli ed il M. Gazzo.
- **Assetto vegetazionale – Trasformazione** La trasformazione è l'indicazione prevalente in rapporto alle notevoli compromissioni di tutte le componenti, alcune delle quali pressoché irrecuperabili sul piano geomorfologico (litorale), ma necessariamente da riqualificare.

In prossimità dell'area degli interventi di ampliamento dei piazzali, tombamento dei bacini esistenti e riduzione testata del molo Multedo, inoltre, è presente la zona classificata come "Attrezzature Impianti a regime normativo di Consolidamento" (AI-CO) disciplinata dalle norme di piano ex art.56 nel quale è indicato "1. Tale regime si applica nei casi in cui l'impianto esistente non presenti una configurazione sufficientemente definita né un corretto inserimento ambientale, oppure presenti carenze funzionali superabili mediante interventi che, pur incidenti sotto il profilo paesistico, siano a tale riguardo compatibili. 2. L'obiettivo della disciplina è quello di consentire l'adeguamento dell'impianto tanto sotto il profilo funzionale quanto sotto quello paesistico/ambientale. 3. Sono pertanto consentiti quegli interventi sia di modificazione delle strutture esistenti sia di eventuale ampliamento dell'impianto che ne consolidino la presenza e ne migliorino l'inserimento nel contesto ambientale".

Da quanto esposto, non si evidenziano elementi di contrasto tra il progetto e le indicazioni del piano: per il tessuto urbano, direttamente interessato dalle opere finalizzate all'ampliamento e alla razionalizzazione delle aree destinate alla cantieristica navale (attività già presente nell'area), il PTCP sottolinea come, considerata la natura delle aree, le stesse non siano soggette a disciplina paesistica.

### **1.3. Piano Territoriale di coordinamento della costa (PTCC)**

Il Piano Territoriale di Coordinamento della Costa, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 64 del 29/12/2000, costituisce il riferimento delle azioni regionali per la tutela e la valorizzazione del litorale, delle spiagge e dei tratti costieri urbanizzati. La zona costiera definita dal Piano contempla un ambito di studio a terra (ambiti di bacino e fascia costiera compresa al di sotto della curva di livello dei 200 metri) e a mare (fascia compresa nella batimetrica -100 metri) ed un ambito di applicazione (i 63 comuni costieri).

Il Piano disciplina promuove e coordina gli interventi sulla costa secondo i principi dello sviluppo sostenibile, della pianificazione integrata della zona costiera e del controllo della qualità degli interventi.

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

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

- la tutela e valorizzazione dei tratti di costa emersa e sommersa che rivestono valore paesaggistico, naturalistico ed ambientale;
- la riorganizzazione e riqualificazione dei tratti costieri urbanizzati;
- la difesa del litorale dall'erosione marina e ripascimento degli arenili;
- lo sviluppo della fruizione pubblica e dell'uso turistico e ricreativo della zona costiera;
- l'adeguamento e sviluppo del sistema della portualità turistica puntando a un incremento del numero di posti barca complessivo da attuarsi prioritariamente attraverso il riuso dei bacini dismessi dei porti commerciali, l'ampliamento o l'adeguamento dei porti esistenti;
- il riuso, in forma integrata e coordinata, dei tratti di ferrovia dismessi o da dismettere lungo la costa puntando alla realizzazione di un sistema di piste ciclabili, di percorsi pedonali e passeggiate lungo costa e, per alcuni ambiti intercomunali, alla organizzazione di un sistema di efficiente trasporto pubblico. Localmente il riuso è anche volto alla riqualificazione del traffico e della viabilità dei centri urbani;

- il miglioramento delle condizioni della viabilità costiera.

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

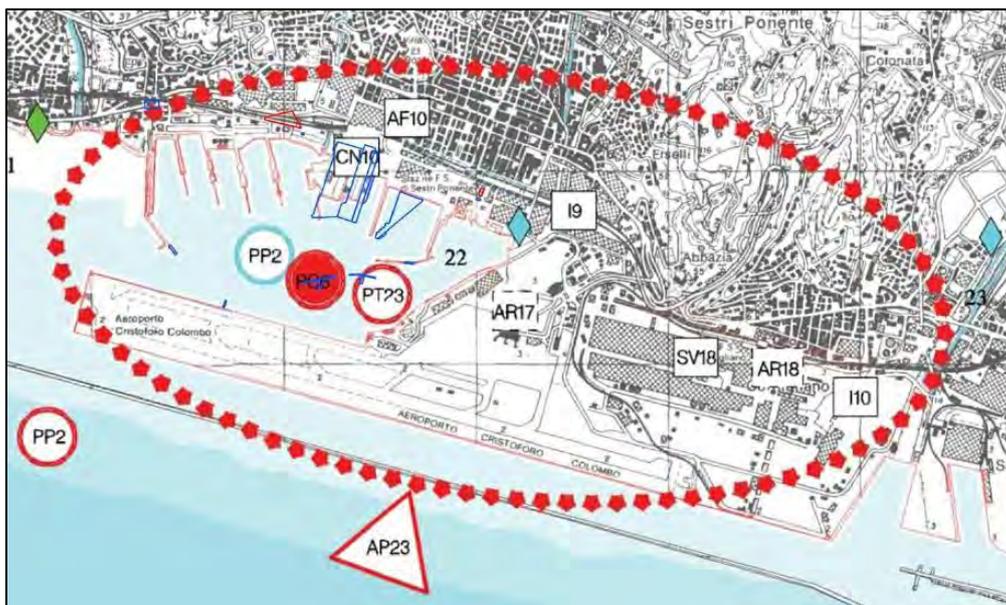
Per raggiungere questi obiettivi il piano indica interventi e azioni rivolti a:

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

Il Piano è articolato in quattro sezioni:

- i materiali di studio utilizzati per la redazione degli elaborati di Piano
- le indicazioni generali per la riqualificazione del territorio, la valorizzazione del paesaggio costiero e la tutela dell'ambiente marino: in questa sezione confluiscono le indicazioni di livello territorio, per gli ambiti di progetto, per gli ambiti di tutela attiva e sui temi progetti (Fascicolo 2.1);
- le indicazioni relative a quattro settori tematici di interesse regionale: difesa della costa e spiagge, porti turistici, riuso della ferrovia, viabilità costiera (Fascicoli 2.2.1, 2.2.2., 2.2.3, 2.2.4);
- le norme d'attuazione.

Dalla consultazione del fascicolo 2.1 del PTCC relativo alle "Indicazioni generali per la riqualificazione del territorio – la valorizzazione del paesaggio costiero e la tutela dell'ambiente marino" emerge che il progetto in esame ricade nell'Ambito Progetto AP23 – Genova Multedo Sestri, rappresentato nella successiva immagine: sono indicati in blu gli interventi previsti nel PFTE e in rosso la previsione della zona di parcheggi e lo spostamento di volumi esistenti, studiati nel PFTE, ma non oggetto degli interventi della presente fase.



temi di progetto

 - area di riqualificazione urbanistica	 - impianto nautico
 - area di interesse naturalistico, paesaggistico, ambientale	 - porto turistico
 - area di interesse naturalistico marino	 - porto commerciale
 - area ferroviaria da riconvertire	 - porto petroli
 - piana agricola costiera	 - porto militare
 - discarica	 - porto pescherecci
 - cava	 - depuratore
 - industria	
 - percorso a mare	
 - spiaggia	
 - strade e viabilità	
 - area parco costiera	
 - cantiere navale	
 - attrezzatura per il tempo libero, sport e turismo	
	<b>indicazione per l'intervento</b>
	 - con configurazione compiuta
	 - suscettibile di ristrutturazione
	 - suscettibile di ampliamento
	 - nuova progettazione
	 - non conferma

Figura 5 – Ambito AP 23 – Genova Multedo Sestri (Fonte : PTCC – Fascicolo 2.1 “Indicazioni generali per la riqualificazione del territorio”)

L’ambito AP23 riguarda un tratto di fascia costiera già inserito nella disciplina del Distretto n.4 del PTC dell’Area Centrale Ligure. Il Piano della Costa conferma nella sostanza l’impostazione dell’assetto territoriale del Distretto.

### 1.4. Piano Territoriale di coordinamento per gli insediamenti produttivi

Il Piano territoriale di coordinamento per gli insediamenti produttivi dell'area centrale ligure è lo strumento di pianificazione di riferimento per le trasformazioni territoriali connesse alle evoluzioni della struttura produttiva dell'area centrale ligure e dell'area metropolitana genovese.

Come mostrato nella figura seguente, l'area interessata dagli interventi del presente PFTE ricade nell'area n. 6 – Cantieri Navali. Per tale area, il Piano conferma il ruolo storico quale sede di attività cantieristica-navale.

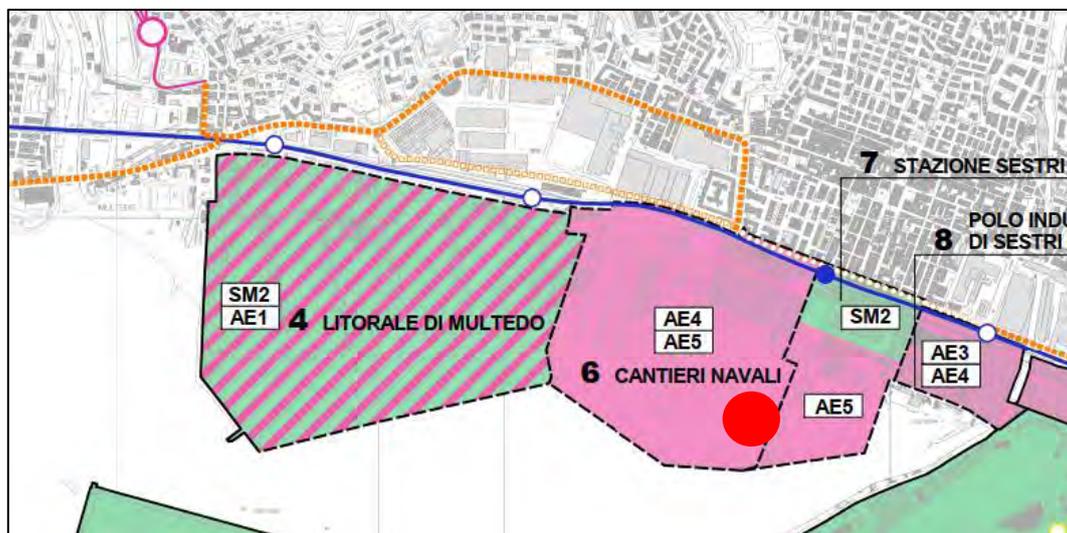


Figura 6 – Estratto PTC-IP-ACL

Le indicazioni di Piano (livello di area d'intervento) per le aree n.6 "Cantieri navali", n.4 "Litorale di Multedo" e n. 7 "Stazione DI Sestri Ponente" sono riportate nelle successive "schede".

Area n. 6 CANTIERI NAVALI

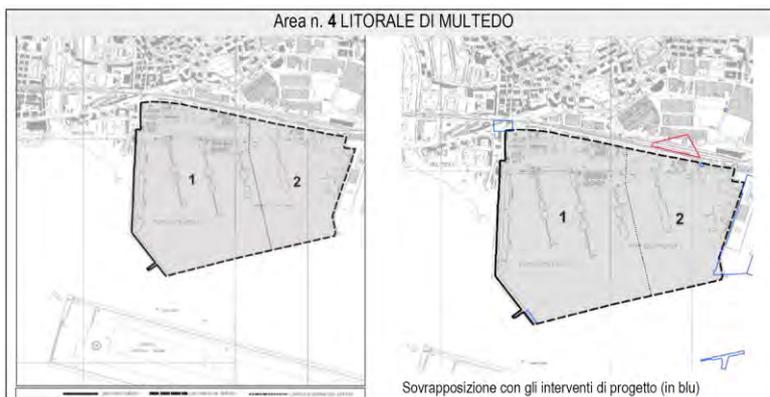
<p>data base: perimetro non definito superficie totale: 18,9 ha (superficie a terra)</p> <p>funzione caratterizzante: AE4 INDUSTRIA MANIFATTURERA AE5 ARTIGIANATO / PICCOLA INDUSTRIA</p>	<p>Sovrapposizione con gli interventi di progetto (in blu)</p>
---	--

**Ruolo.** Il Piano conferma il ruolo storico dell'Area quale sede di attività cantieristica-navale riguardando il consolidamento e la riorganizzazione dei cantieri navali.

**Disciplina urbanistico-edilizia.** Sono consentiti esclusivamente gli interventi volti al migliore espletamento della Funzione Caratterizzante e dei ruoli attribuiti all'Area. Sono pertanto vietate le funzioni compatibili: AE2, AE3, AE6, SM5, SM6, SM7.

**Prescrizioni particolari:** la Funzione Caratterizzante AE4 in quest'Area si intende riferita esclusivamente alla industria navalmecanica.

**Norme transitorie.** Sugli edifici e gli impianti esistenti adibiti ad attività ricomprese nella Funzione Caratterizzante nonché in quelle compatibili ammesse, sono consentiti interventi fino alla ristrutturazione edilizia inclusa senza aumenti di volume e della superficie utile esistente. Sugli edifici e sugli impianti esistenti adibiti ad attività diverse da quelle sopra indicate sono consentiti esclusivamente interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria e di restauro conservativo.



**Ruolo.** Il Piano assegna all'Area un ruolo strategico nella riqualificazione urbanistica del Ponte genovese, indicando l'obiettivo (conseguibile per fasi) della progressiva contrazione e della definitiva rilocalizzazione del Porto Petroli e in prospettiva della sua progressiva sostituzione con funzioni urbane e portuali compatibili, nonché l'allontanamento delle funzioni produttive collocate nelle retrostanti aree a terra e incompatibili con il contesto urbano. Il processo di progressivo riassetto dell'Area deve rendere possibile in prospettiva il recupero di un significativo rapporto con il mare.

**Disciplina urbanistico-edilizia.** L'Area è suddivisa in settori aventi qualificazione funzionale differenziata. La funzione AE1 - Attività portuali deve intendersi riferita esclusivamente al Settore 2.

**Settore n°1**

Il settore è destinato, in prospettiva, ad assolvere alla funzione caratterizzante SM2 in relazione alla definitiva rilocalizzazione del porto petroli e ad essere restituito alla città e destinato conseguentemente a funzioni in grado di elevare i livelli dell'offerta di servizi e infrastrutture per lo sport e il tempo libero nonché per connettivo urbano e offerta ricettiva e residenziale.

**Settore n°2**

È destinato ad assolvere alla funzione AE1 per l'insediamento di attività di movimentazione portuale e di attività produttive connesse con le attività portuali.

**Prescrizioni particolari:**

**Settori nn° 1 e 2**

Deve essere salvaguardata una fascia della profondità di ml 25, in fregio al margine superiore dei settori, come individuata di massima sulla tav. C3 destinata alla realizzazione dell'asse di scorrimento a mare, con due corsie per senso di marcia.

**Settore n°2**

Dovrà essere prevista una connessione veicolare con le retrostanti aree produttive, di cui dovrà essere preliminarmente verificata la realizzabilità in sottopasso. Tale collegamento non dovrà pregiudicare né rendere più onerosa la realizzazione dell'asse di scorrimento a mare previsto dal Piano.

**Norme transitorie.**

**Settori nn°1 e 2**

Fino all'approvazione dei relativi strumenti di attuazione sugli edifici esistenti sono ammessi interventi fino alla ristrutturazione edilizia inclusa. Per le attrezzature e gli impianti connessi all'esercizio del Porto Petroli, fatta comunque salva la possibilità di provvedere al loro smantellamento, sono consentiti tutti gli interventi volti a garantire e migliorare le condizioni di efficienza e sicurezza.

Nel settore 1 sono peraltro consentiti anche eventuali interventi di riorganizzazione dei residui impianti petroliferi purché volti alla progressiva riduzione del numero di accosti e ad aumentare contestualmente il livello di sicurezza degli insediamenti urbani e, in ogni caso, da intendersi condizionati dall'obiettivo, sopra enunciato, della definitiva rilocalizzazione.



delimitazione perimetrio parzialmente definito  
superficie territoriale 8,6 ha (suostrade e torze)  
funzione caratterizzante **SM2** TEMPO LIBERO / SPORT  
**AE5** ARTIGIANATO / PICCOLA INDUSTRIA

**Ruolo.** L'approvazione della variante al PTC della Costa (DCR n. 30 del 11 dicembre 2012) volta a consolidare le attività produttive a filo costa comporta il parziale adeguamento del ruolo dell'area, fermo restando l'obiettivo della progressiva integrazione della fruizione pubblica degli spazi aperti della Marina di Sestri Ponente. A tal fine l'Area è suddivisa in due settori:

**Settore 1**

Costituito dall'area della stazione ferroviaria in cui una integrazione delle funzioni nel senso del connettivo urbano (anche con la necessità, in prospettiva, di intervenire sulla stazione ferroviaria), può consentire la naturale prosecuzione dell'affaccio a mare di Sestri Ponente.

**Settore 2**

Costituito dalla porzione dell'area prospiciente il mare e interessato dai cosiddetti "cantierini", risulta contraddistinto da un carattere più marcatamente produttivo.

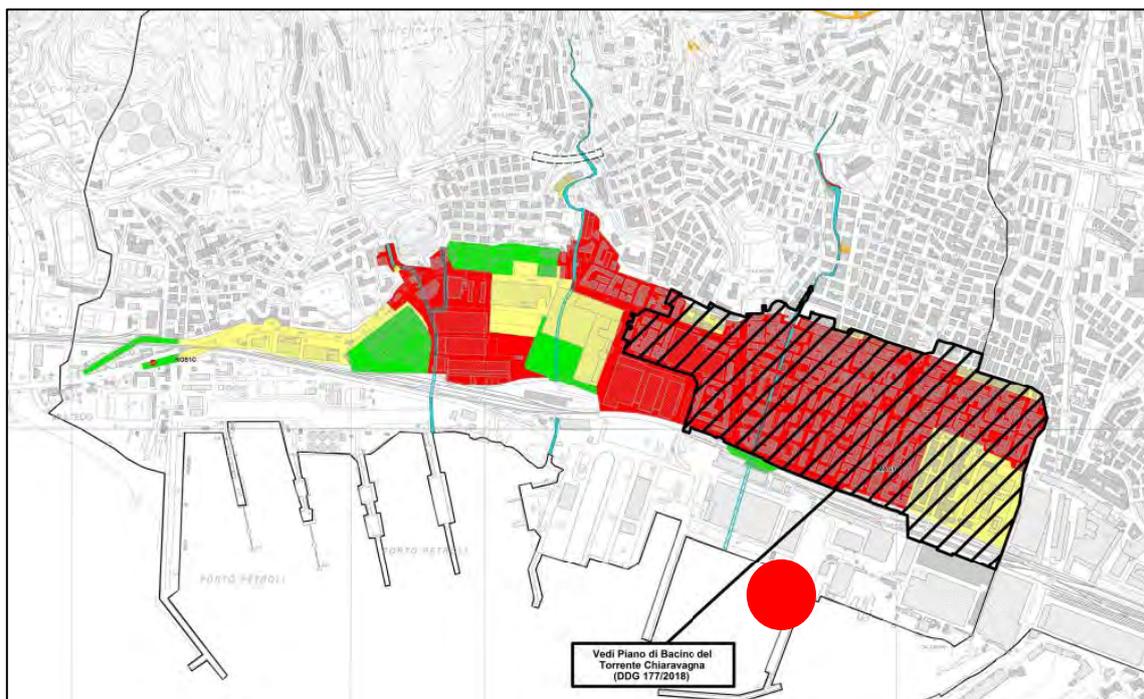
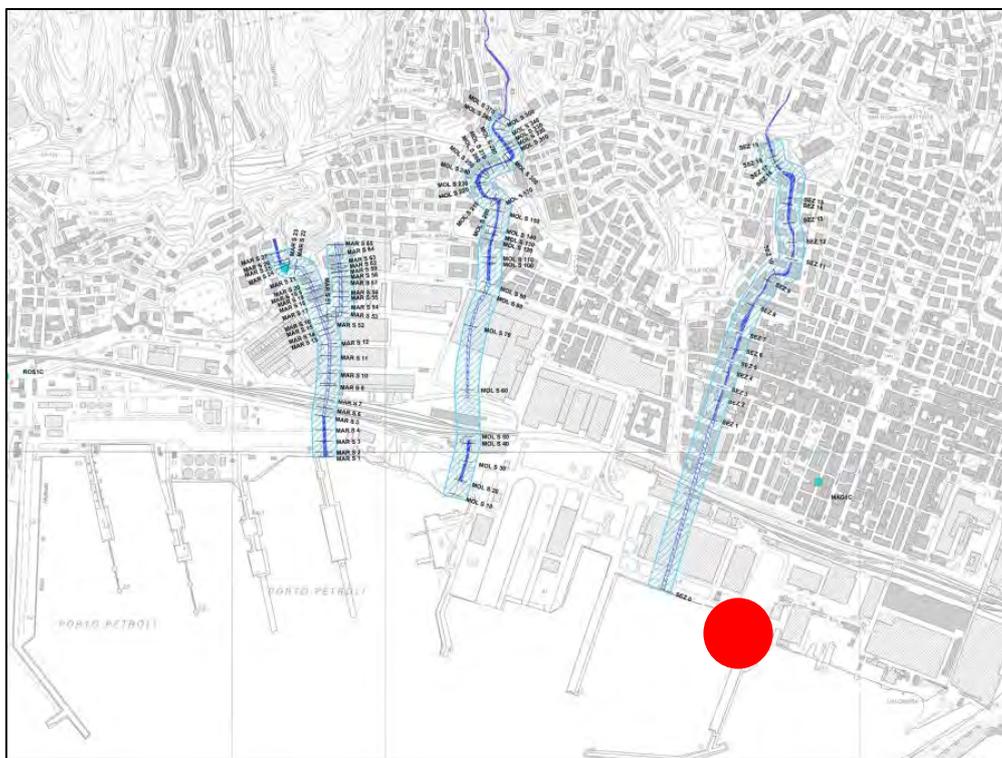
**Disciplina urbanistico-edilizia.** Sulle attività produttive esistenti ("cantierini"), si applicano le disposizioni di cui all'art.12 della L.R. n.10 del 05 aprile 2012 "Disciplina per l'esercizio delle attività produttive e riordino dello sportello unico".

**Funzioni Prescritte/vietate/consentite:** La funzione prescritta è la funzione urbana FU3 (connettivo urbano); le funzioni vietate sono la SM1 (formazione), SM4 (sanità), FU6 (amministrazione). In deroga a quanto previsto dalla normativa generale per le compatibilità è consentito l'insediamento di attività produttive AE5 (artigianato/piccola industria), connesse con la nautica da diporto e riferite in particolare alla cantieristica minore.

### 1.5. Vincoli territoriali di natura sovraordinata

#### PIANO DI BACINO – AMBITI 12 E 13

Come mostrato dalla cartografia sotto riportata, l'area in esame non è interessata da fasce di inondabilità.



**Figura 7 – Estratto Carta inondabilità**

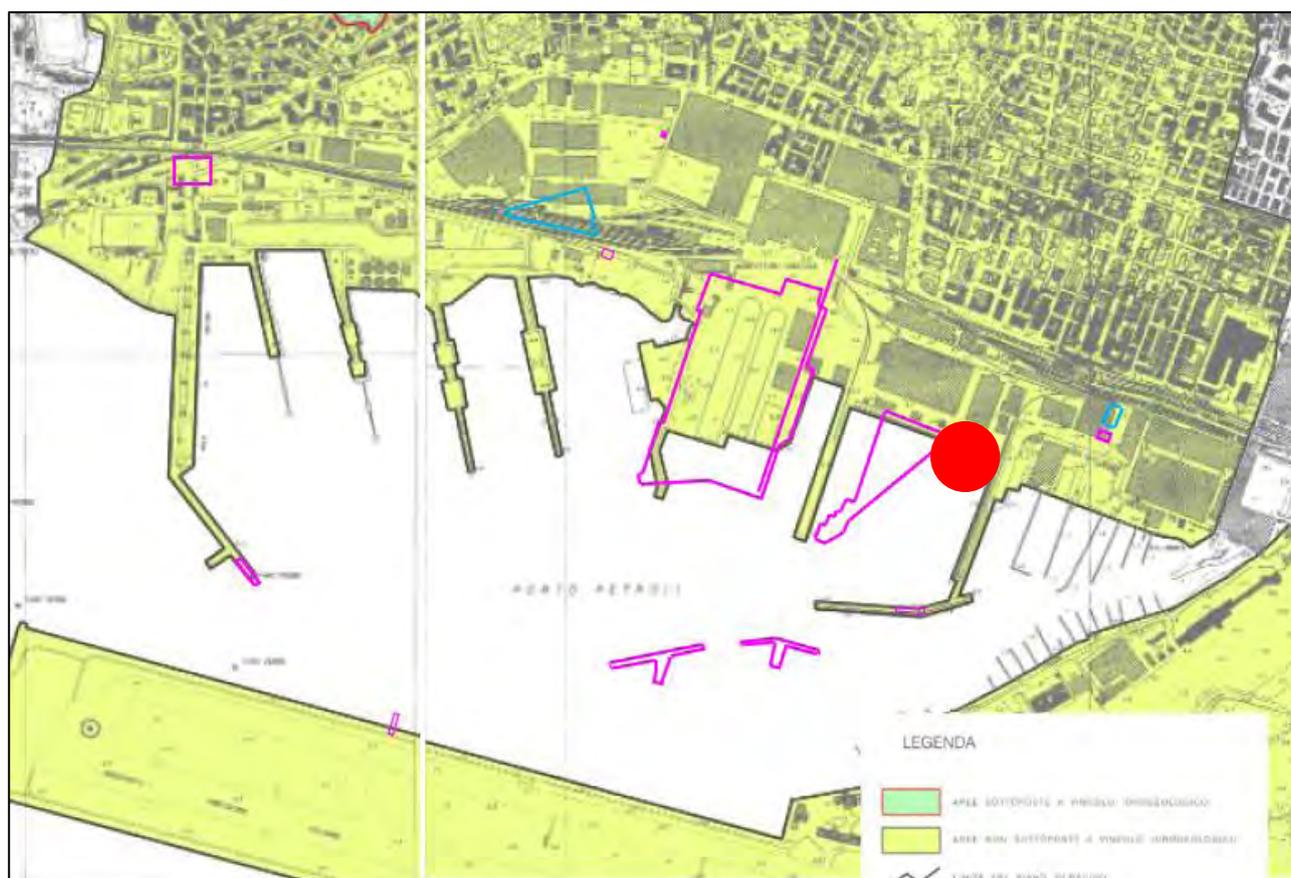


**BENI CULTURALI, ARCHEOLOGICI E PAESAGGISTICI**

Dalla cartografia dei vincoli tratta dal sito della Regione Liguria e dal Piano dei Beni paesaggistici sottoposti a tutela del Comune di Genova, emerge che l'area di interesse non rientra in quella vincolata ai sensi dell'art. 136 (che individua immobili e aree di notevole interesse pubblico da assoggettare a vincolo paesaggistico con apposito provvedimento amministrativo).

**VINCOLO IDROGEOLOGICO**

L'area interessata dagli interventi non ricade in area sottoposta a vincolo idrogeologico.

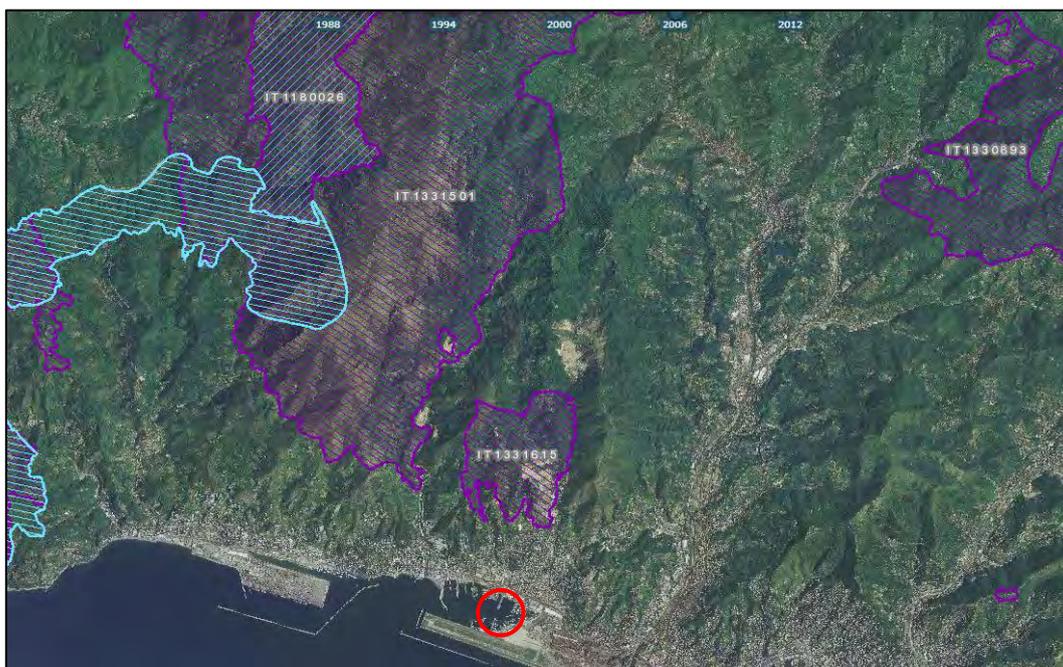


**Figura 9 – Estratto carta vincolo idrogeologico**

## 1.6. Siti importanza comunitaria e Aree protette

L'area di intervento ricade in ambito Portuale. Il Sito di importanza Comunitaria più vicino è ad oltre 1 km verso l'entroterra. L'area a mare non è interessata da alcun habitat marino di pregio ed è classificata come ambiente portuale.

La sede delle opere progettuali (ubicata all'interno delle aree portuali del bacino di Multedo – Sestri Ponente ed identificata con perimetro rosso nella figura seguente) non è ricompresa all'interno di siti appartenenti alla Rete Natura 2000.



**Figura 10 – Siti rete Natura 2000**

Nell'area vasta (area di raggio pari a 10 km dalla sede delle opere progettuali) sono presenti i siti Rete Natura 2000 di seguito elencati:

- ZSC cod. IT 1331615 Monte Gazzo
- ZSC cod IT 1331501 Praglia - Pracaban - Monte Leco - Punta Martin
- ZSC cod IT1180026 Capanne di Marcarolo
- ZPS cod IT 1331578 Beigua – Turchino
- ZPS cod IT1180026 Capanne di Marcarolo

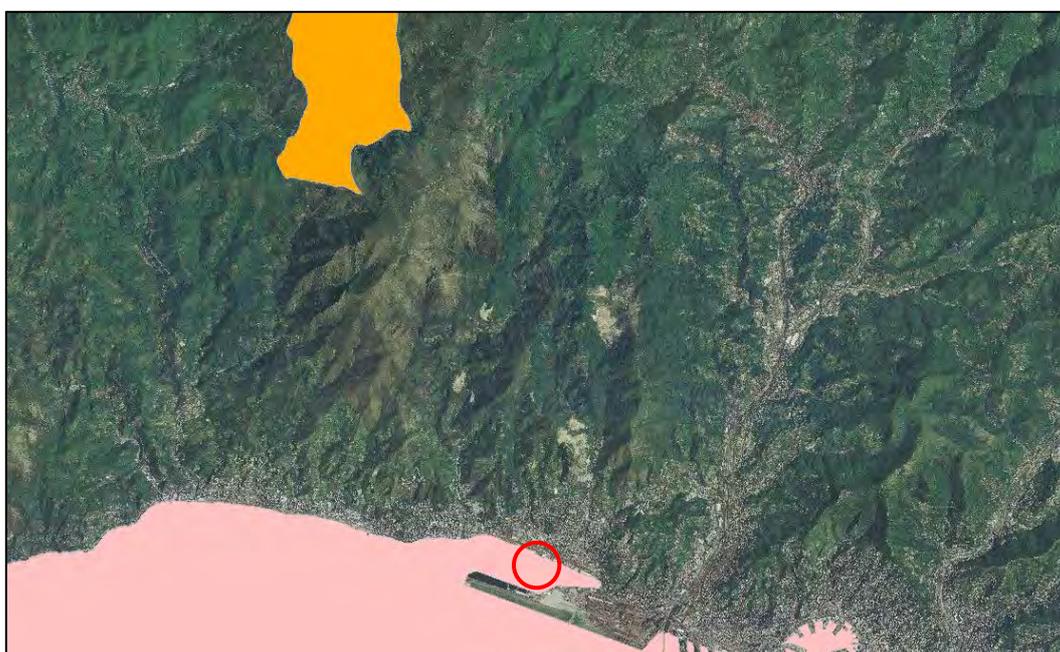
La sede delle opere progettuali (identificata con perimetro rosso nella figura seguente) è ricompresa all'interno del Santuario per i Mammiferi Marini (EUAP1174) (identificato con campitura rosa nella figura seguente).

Si evidenzia che l'art. 18 della legge quadro sulle aree naturali protette (L.394/91), stabilisce che un'area marina acquisisca lo status di Area protetta nel momento in cui il MiTE di concerto con Ministero Marina Mercantile e Ministero del Tesoro emettano un decreto istitutivo che contenga tra l'altro la denominazione e la delimitazione dell'area, gli obiettivi cui è finalizzata la protezione dell'area e prevede, la concessione d'uso dei beni del demanio marittimo e delle zone di mare e sia pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

Allo stato attuale, l'Italia ha ratificato e dato esecuzione all'accordo di nascita del santuario (Legge 11 ottobre 2001, n. 39 "Ratifica ed esecuzione dell'Accordo relativo alla creazione nel Mediterraneo di un santuario per i mammiferi marini, fatto a Roma il 25 novembre 1999"), tuttavia non è stato emesso il decreto istitutivo che consenta al santuario di acquisire lo status giuridico di area naturale alla pari di altre aree EUAP.

Considerando l'obiettivo primario di tutela dei mammiferi marini di ogni specie e i loro habitat, proteggendoli dagli impatti negativi diretti o indiretti delle attività umane, occorre sottolineare che le caratteristiche stesse del progetto e l'assetto strutturale del bacino portuale entro cui si sviluppano fanno escludere la possibile presenza di cetacei nell'area d'intervento.

L'ambito di progetto, infatti, si caratterizza sia per la presenza di attività di cantieristica navale già consolidata nel tempo, sia per una configurazione del bacino circoscritta in una pozione specchio acqueo delimitata dai pontili del Porto Petroli e dalla pista aeroportuale, condizioni queste, che di fatto non determinano il verificarsi di una potenziale interferenza tra progetto e mammiferi marini.



**Figura 11 – Aree protette (L394/91)**

Per quel che concerne le aree protette (EUAP), nel territorio di area vasta (raggio di 10 km dall'area d'intervento) è presente il Parco naturale delle Capanne di Marcarolo (EUAP0219) che dista circa 8,1 Km dall'area d'intervento (identificato con campitura gialla nella figura precedente).

Si evidenzia come tra la sede delle attività progettuali e i siti Natura 200 siano presenti il tessuto urbano del quartiere "Sestri Ponente" della città di Genova e numerose infrastrutture stradali e ferroviarie.

### 1.7. Piano Urbanistico Comunale di Genova

Il Piano Urbanistico Comunale è entrato in vigore nel 2015. Come si evince dallo stralcio sotto riportato, le aree di intervento ricadono interamente in ambito Portuale.

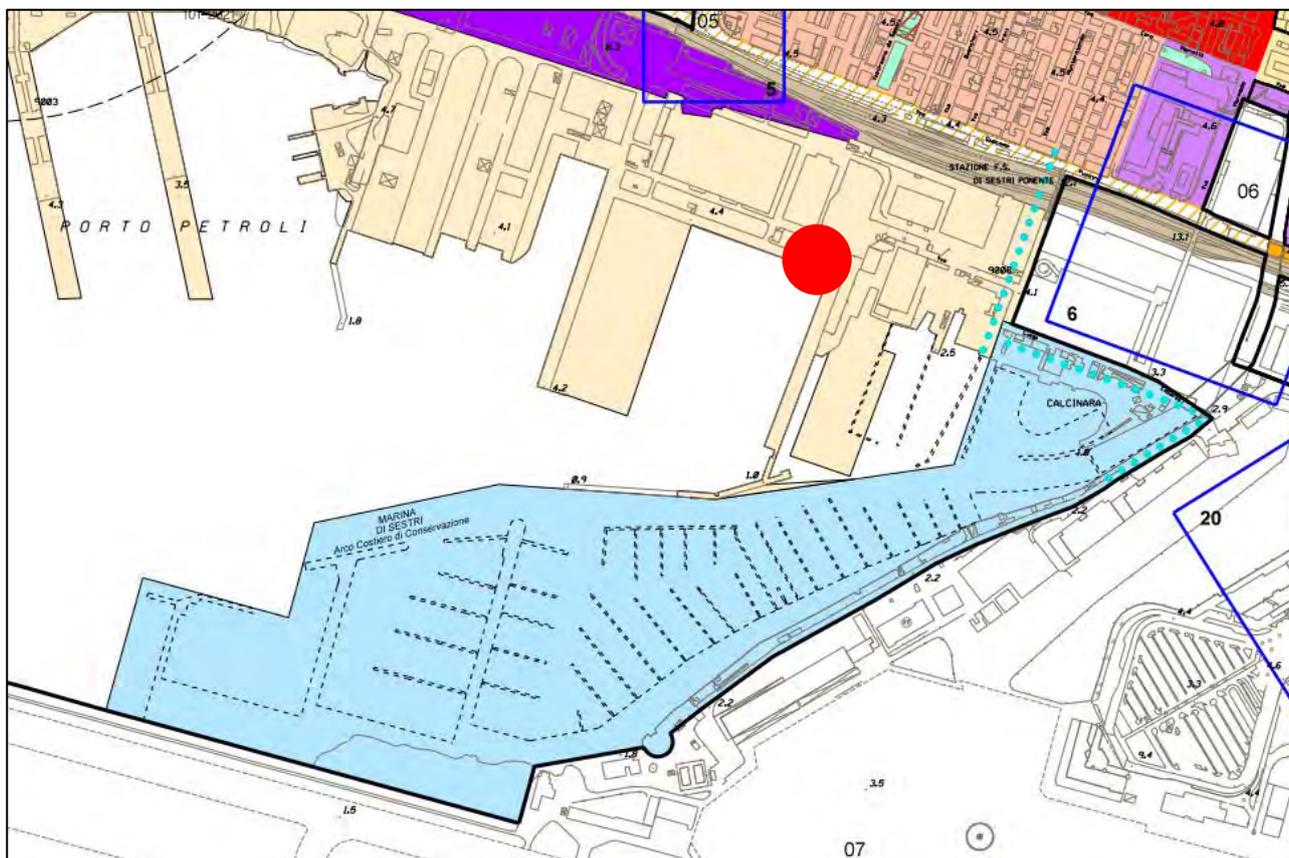


Figura 12 – Estratto PUC

## 1.8. Piano Regolatore Portuale (PRP)

Il Piano Regolatore Portuale rappresenta, ai sensi dell'art. 5 comma 5 della legge n. 84 del 28/01/1994, "il quadro di riferimento territoriale e funzionale per dare progressiva attuazione agli indirizzi strategici assunti dall'Autorità portuale". Gli obiettivi del PRP sono la:

- conferma del ruolo del porto di Genova come porta del sud – Europa;
- lo sviluppo nel territorio circostante al porto di condizioni infrastrutturali ottimali per l'inoltro delle merci;
- la determinazione della coesistenza tra città e porto, al fine di aumentare la fruizione del mare e la visibilità dell'attività portuale;
- l'affermazione e la realizzazione di un modello del sistema porto – città, attraverso un superamento delle limitazioni derivanti dalle componenti urbanistiche, ambientali, economiche e occupazionali.

Il Piano Regolatore Portuale è organizzato sulla base dei seguenti punti:

- Cap. 1: Presupposti storici e paesaggi portuali
- Cap. 2: Scenario evolutivo del commercio
- Cap. 3: Schema generale del Piano
- Cap. 4: Scelte localizzative: Aree territoriali ed Ambiti
- Cap.5: Normativa del Piano

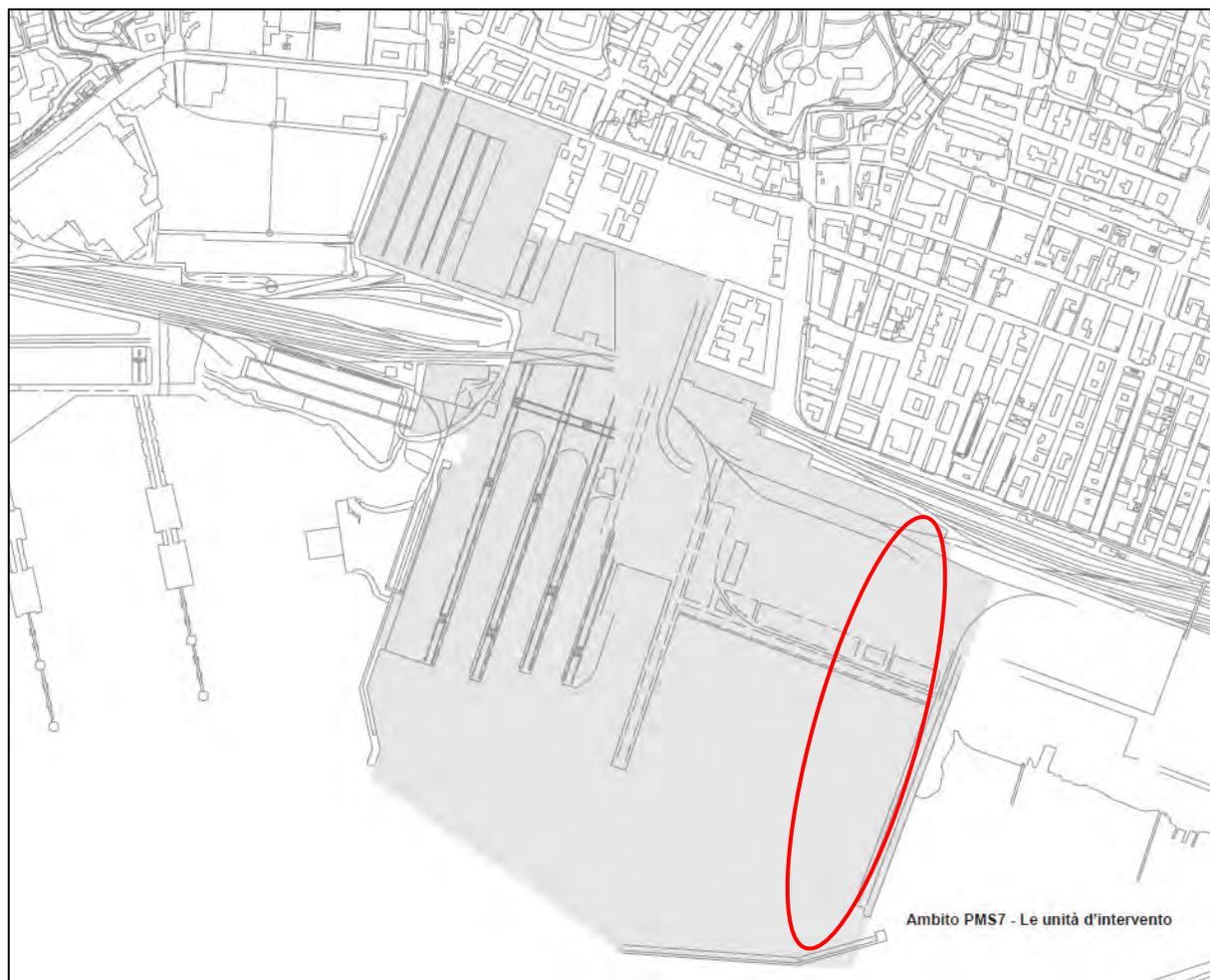
In particolare, per quanto riguarda le prescrizioni e le indicazioni del piano, queste sono contenute e suddivise per Aree Territoriali, a loro volta scandite in Ambiti come riportato all'interno del capitolo 4.

Come riportato all'interno dell'art. 6, comma 1 delle NTA, gli ambiti rappresentano il riferimento fondamentale per la specificazione localizzativa delle scelte del Piano Regolatore Portuale e per la definizione degli interventi ammissibili. Gli ambiti sono accorpati in aree territoriali, esclusivamente al fine di evidenziare ad una scala di rappresentazione grafica e descrittiva intermedia, gli obiettivi perseguiti e le connessioni funzionali.

Il vigente Piano Regolatore Portuale (PRP) di Genova, sottoposto a procedura VIA con esito positivo (DEC/VIA/5395 del 25 ottobre 2000) e approvato con D.P.G.R. n. 44 del 10 marzo 2001, individua sei aree territoriali, ciascuna delle quali suddivisa in ambiti, e prevede per ciascuno di detti ambiti gli obiettivi di sviluppo o riqualificazione, i criteri di progettazione e le relative fasi attuative. Il territorio è suddiviso in ambiti, articolati a loro volta in U.I. (unità di intervento) e accorpati nelle seguenti aree territoriali:

- VP – Voltri, Prà
- PMS – Pegli, Multedo, Sestri
- CA – Cornigliano, Aeroporto
- S – Sampierdarena
- PA – Porto Antico
- RFK – Riparazioni navali, Fiera, Piazzale Kennedy

Il progetto in esame (indicato con perimetro rosso nella figura seguente) ricade nell'area territoriale Pegli Multedo Sestri (PMS) suddivisa a sua volta in nove ambiti (da PMS1 a PMS9) con assegnate diverse funzioni.

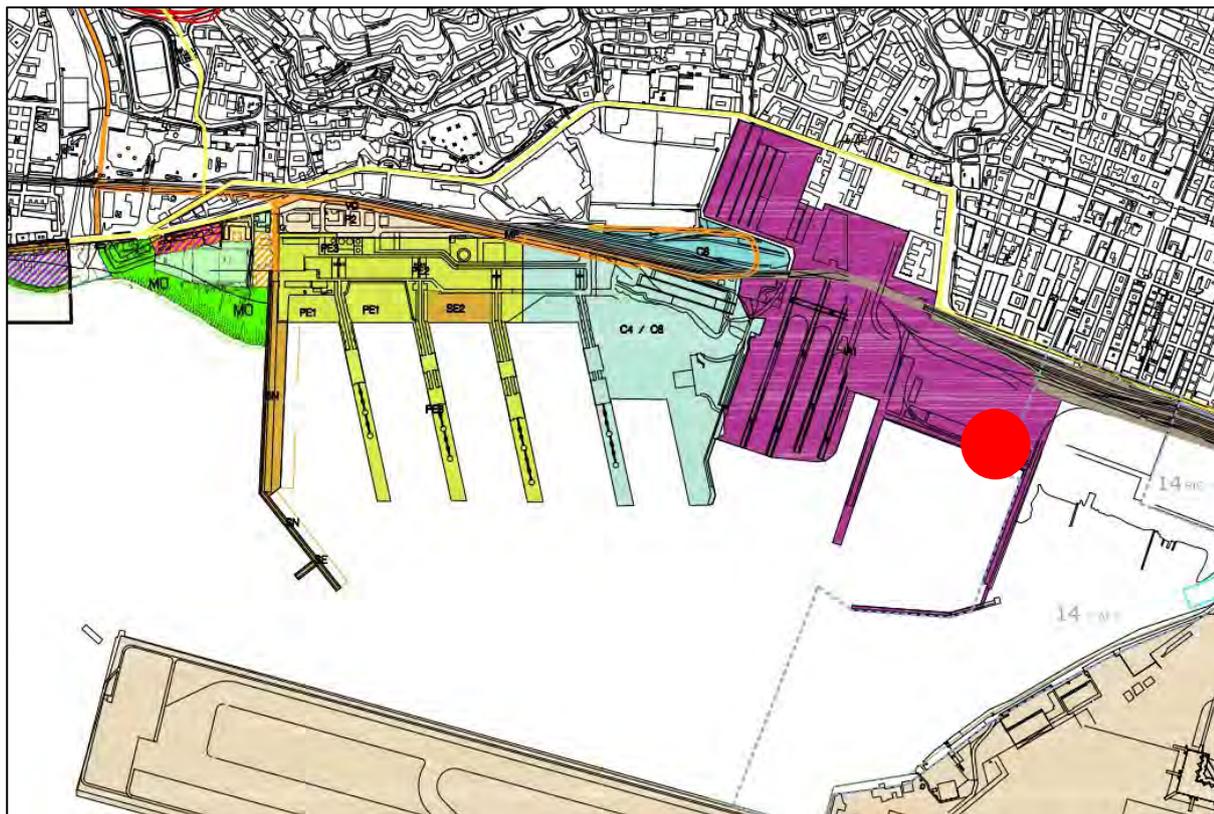


**Figura 13 – Estratto PRP**

Più nel dettaglio, il progetto in esame ricade nell'ambito PMS7. Per l'attività della cantieristica navale, già presente nell'area PMS, il vigente PRP prevede la possibilità di un margine di espansione interno per l'attività di grande cantieristica, legato ad un uso più intensivo dello spazio disponibile.

L'ambito PMS7, la cui estensione è pari a circa 435.700 m<sup>2</sup> (prevalentemente di pertinenza di Fincantieri), prevede il mantenimento della funzione attualmente presente di costruzione navale tramite il consolidamento e la eventuale riorganizzazione dei cantieri navali. In tale ambito sono quindi ammessi tutti gli interventi volti ad assicurare e migliorare lo svolgimento delle attività in atto.

Va inoltre rilevato che nel dato della superficie dell'ambito sono inclusi circa 170.000 mq di specchi acquei, funzionali allo svolgimento delle attività cantieristiche.

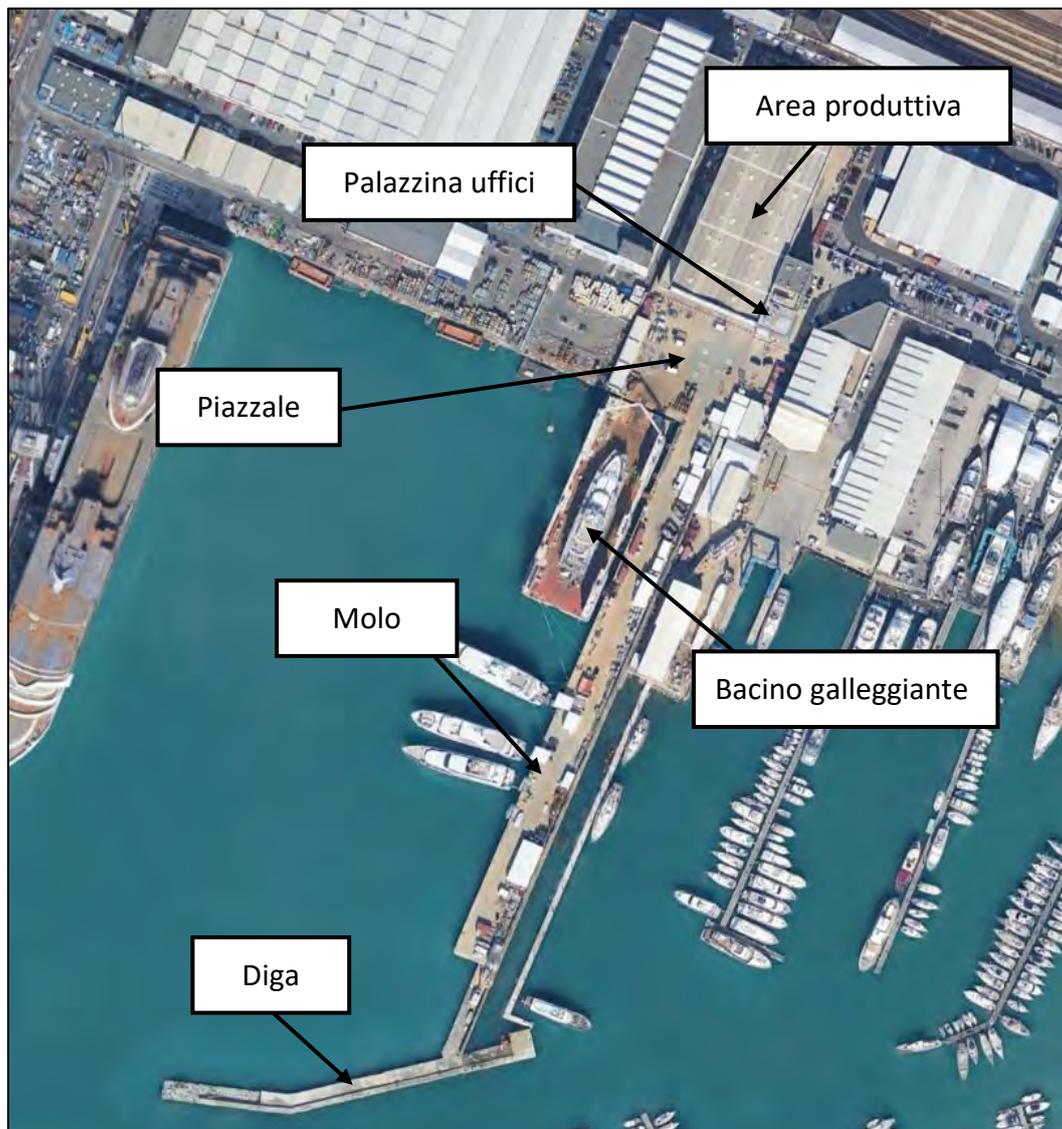


<b>C</b>	<b>funzione commerciale</b>
C1	operazioni portuali relative a movimentazione e stoccaggio contenitori
C2	operazioni portuali relative a movimentazione e stoccaggio merci convenzionali
C3	operazioni portuali relative a movimentazione e stoccaggio rifiuti solidi: prodotti non alimentari
C4	operazioni portuali relative a movimentazione e stoccaggio rifiuti solidi: prodotti alimentari
C5	operazioni portuali relative a movimentazione e stoccaggio rifiuti liquidi: prodotti chimici
C6	operazioni portuali relative a movimentazione e stoccaggio rifiuti liquidi: prodotti alimentari
C7	operazioni portuali relative a stoccaggio, manipolazione e distribuzione delle merci
C8	operazioni portuali relative a logistica portuale e trasportistica
<b>IA</b>	<b>funzione industriale</b>
IA1	riparazione, manutenzione, trasformazione, costruzione e allestimento navale
IA2	riparazione, manutenzione, fornitura, trasformazione e costruzione per le navi da diporto
IA3	attività siderurgiche: produzione e lavorazione di prodotti siderurgici
IA4	movimentazione materie prime e prodotti siderurgici
<b>PP</b>	<b>funzione passeggeri</b>
PP1	attracco, attesa e servizio ai traghetti
PP2	attracco e servizi alle crociere
<b>D</b>	<b>funzione nautica da diporto</b>
<b>PE</b>	<b>funzione petrolifera</b>
PE1	booster per prodotti petroliferi
PE2	collettori per prodotti petroliferi
PE3	impianti di movimentazione e servizio
<b>U</b>	<b>funzioni urbane</b>
<b>MS</b>	<b>mobilità generale</b>
MS1	viabilità urbana
MS2	viabilità autostradale
MS3	viabilità portuale comune
P1	spazi di esclusivo uso portuale destinati alla sosta di autovetture
P2	spazi di esclusivo uso portuale destinati alla sosta di veicoli commerciali/veicoli commerciali
VD	verco doganale
VF	verco portuale

Figura 14 – Estratto PRP

## 2. DESCRIZIONE DELLO STATO ATTUALE

All'interno del cantiere navale di proprietà Tankoa sono attualmente presenti (figura seguente) un'area produttiva con due capannoni in c.a., una palazzina uffici adiacente ai capannoni, un piazzale, un bacino galleggiante, il molo e la diga.



**Figura 15 – Identificazione delle strutture attualmente presenti**

I capannoni in cemento armato (lungi ciascuno 90 metri e alti 18) e il fabbricato uffici ad essi adiacente sono di recente costruzione e si presentano in ottimo stato di conservazione. Il bacino galleggiante ha una capacità di 4.000 tonnellate ed è progettato per l'alaggio ed il varo di yacht fino a 100 metri.

Il molo in calcestruzzo armato, lungo 250 m e largo 20 m, è stato costruito negli anni '50 come diga di protezione per i primi cantieri navali e presenta una struttura "a ponte". Il molo si compone di una diga continua sul lato Est, piloni cavi sul lato Ovest e travi di collegamento che fungono da impalcato tra un pilone ed il successivo. La diga esistente è collocata al termine del molo ed è realizzata con elementi modulari in cemento armato.

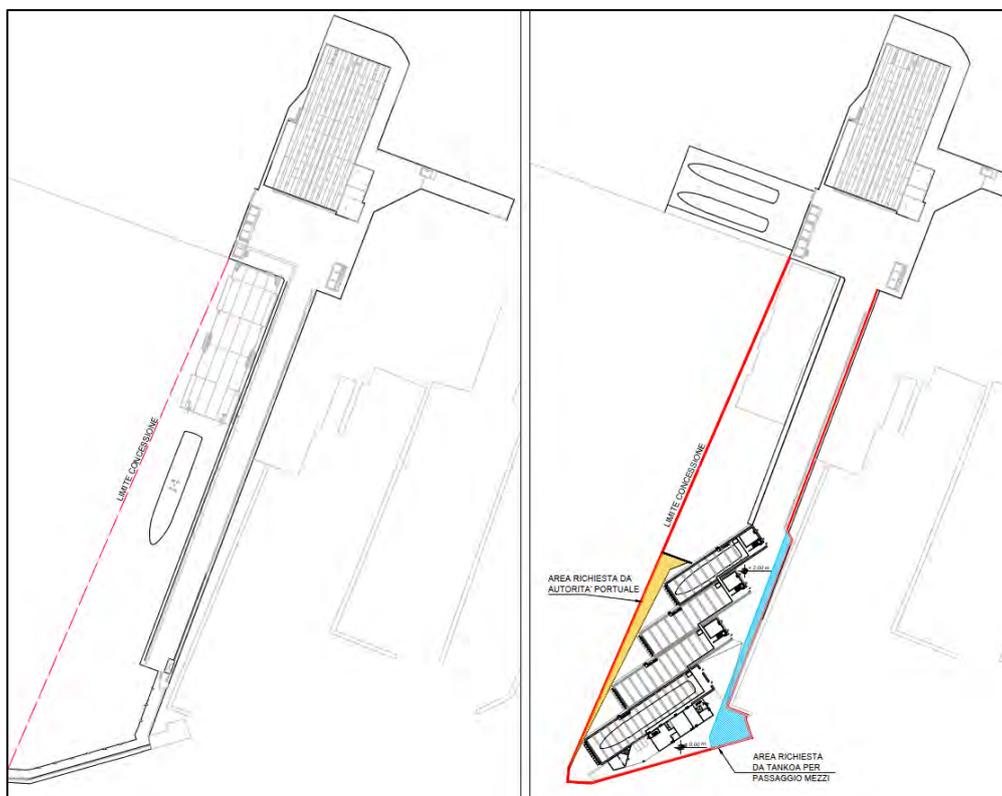
### 3. DESCRIZIONE DELLO STATO PROGETTUALE

Il progetto di ammodernamento e riqualificazione del cantiere navale Tankoa prevede principalmente i seguenti interventi:

- realizzazione di 4 bacini (S1-S2-S3-S4) in calcestruzzo armato appoggiati sul fondale, dotati di apertura rimuovibile ed allagabili;
- realizzazione di riempimento nelle zone tra i bacini ed il molo esistente;
- costruzione di nuovo pontile galleggiante in cemento armato di larghezza 3,5 ancorato al molo esistente;
- realizzazione di palazzina (B1) uffici/showroom/magazzini di 4 piani in calcestruzzo armato fondata su pali;
- ampliamento verso Est della soletta del molo esistente per garantire una superficie carrabile maggiore ed un corretto accesso alla zona dei bacini;
- demolizione parziale del molo esistente;
- realizzazione delle 4 coperture dei bacini in carpenteria metallica, dotate di rivestimento in policarbonato e tetto dotato di pannelli fotovoltaici.

La sede di Tankoa Yachts si trova nel cuore del Porto di Sestri Ponente a Genova, una città con una tradizione millenaria nella cantieristica navale. Una città di gente di mare che offre un contesto unico e valori aggiunti inestimabili.

Nelle figure seguenti si riporta la planimetria di progetto ed il confronto tra lo stato progettuale e quello attuale.



**Figura 16 – Confronto tra lo stato attuale (sinistra) e lo stato progettuale (destra)**



**Figura 17 – Stato progettuale**

La tecnologia contemporanea consente di realizzare un volume luminoso di rara efficacia per collocazione e dimensioni. Oggi attraverso questo progetto abbiamo la possibilità di partecipare all'immagine urbana di Genova con un nuovo segno di grande scala: un luminoso punto di riferimento, fisico e metaforico, nel cuore del nuovo Porto.



**Figura 18 – Viste generali - render di progetto**

I bacini allagabili rappresentano l'essenza della cantieristica navale fin dagli albori della nautica, e sono un elemento fortemente rappresentativo di Genova, della sua realtà e della sua storia di signora del mare ai tempi della Repubblica. Queste strutture rappresentano infatti l'evoluzione della cantieristica navale, che presenta una soluzione antica ma tuttavia ancora attuale e caratterizzata da un design ricercato e moderno.

Il Bacino è un solido essenziale, debolmente luminoso, dove all'interno si costruiscono navi di grandi dimensioni. Yachts fabbricati dentro la luce diurna e notturna sotto una copertura sorretta da strutture appoggiate con leggerezza ingegneristica direttamente sul fondo del mare, garantendo uno spazio di lavoro che può essere occupato dal mare stesso. Le strutture sono in calcestruzzo armato e presentano una

copertura in acciaio, possono ospitare diversi yacht e presentano dimensioni diverse tra loro, con lunghezze dai 62 agli 80 metri e larghezze interne tra i 14.8 ed i 16.5 metri.

La palazzina servizi B1 è costituita da un telaio di travi e pilastri in calcestruzzo armato e fondazioni su pali direttamente realizzati nel riempimento, la struttura ha una forma allungata e dimensioni in pianta 66x12 metri, presenta al suo interno locali di vario utilizzo quali magazzini, uffici, sale conferenze, VIP Lounge Room e Showroom per i clienti.

La struttura presenta solai alveolari per coprire la luce trasversale senza la necessità di spezzare gli spazi interni con pilastri aggiuntivi, in questo modo sono garantiti locali ampi sia per lo stoccaggio di materiali nei magazzini che per spaziose aree Showroom/Lounge Room dove mostrare ai clienti le navi in costruzione e godersi l'esperienza della visita alla TANKOA YACHTS.



**Figura 19 – Viste Generali Render Progetto – Palazzina B1**

All'ultimo piano si trova uno spazio dedicato al cliente dove l'armatore può personalizzare la sua imbarcazione nell'ampio showroom, ma può anche vederla in costruzione da una posizione privilegiata. Attraverso un'ampia vetrata posta nella sala riunioni dell'ultimo piano è infatti possibile godere di un'insolita prospettiva dall'alto che consente di seguire la barca in tutte le sue fasi costruttive.



**Figura 20 – Viste Generali Render Progetto.2**

### 3.1. Descrizione delle strutture in progetto

Il nuovo complesso edilizio si compone di cinque fabbricati principali, di cui 4 bacini ed una palazzina uffici. All'interno dei bacini sono previste principalmente attività di allestimento e finitura di grandi Yachts.

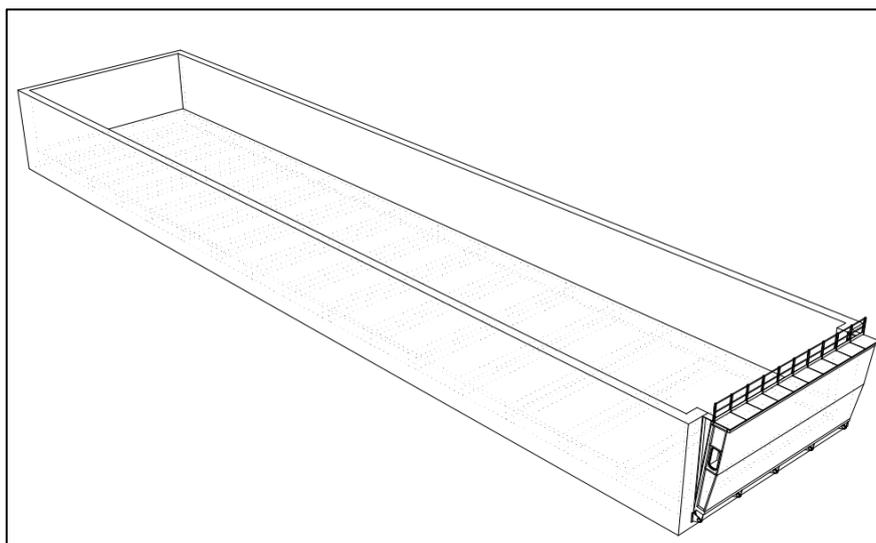
La palazzina servizi ospita al suo interno tutto ciò che serve per l'allestimento delle barche. L'edificio presenta 4 piani suddivisi in aree con scopi differenti, ogni area è collegata all'altra ma possiede anche un accesso dedicato in modo che non si possano incrociare personale addetto a diverse lavorazioni e clienti della società.

I bacini denominati S1, S2, S3 e S4 costituiscono la parte principale dell'intervento; tali strutture sono costituite da 4 bacini di dimensioni differenti in calcestruzzo armato. I bacini saranno affondati ed appoggiati sul fondale marino, opportunamente consolidato e rinforzato mediante la realizzazione di Jet Grouting.

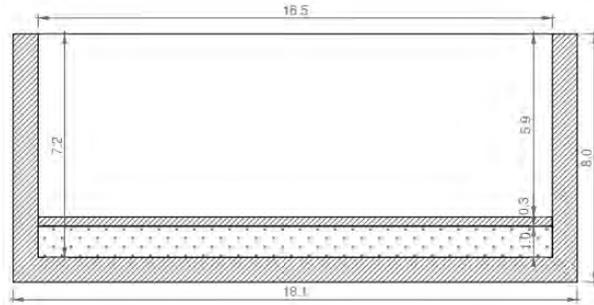
Ogni bacino presenterà una soletta di base sulla quale sarà posto un ghiaione di riempimento di spessore circa 1metro, con costole in c.a. di rinforzo poste ogni 4 metri circa. Ogni bacino sarà dotato di un portone stagno in facciata che permetterà di svuotare il locale dall'acqua e lavorare completamente all'asciutto.

Dato che la funzione dei bacini è solamente per l'allestimento navi, gli scafi nudi in acciaio giungono in cantiere, vengono spostati all'interno del bacino, opportunamente taccati ed allestiti completamente. Una volta completato l'allestimento verranno direttamente varati allagando il locale, ossia aprendo il portone in facciata. La facciata verrà completamente chiusa attraverso l'utilizzo di un portone ad impacchettamento collegato alla sovrastruttura di copertura.

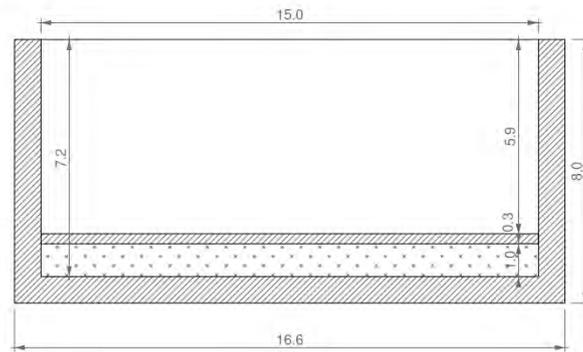
La sovrastruttura posta al di sopra dei bacini sarà costituita da una carpenteria metallica.



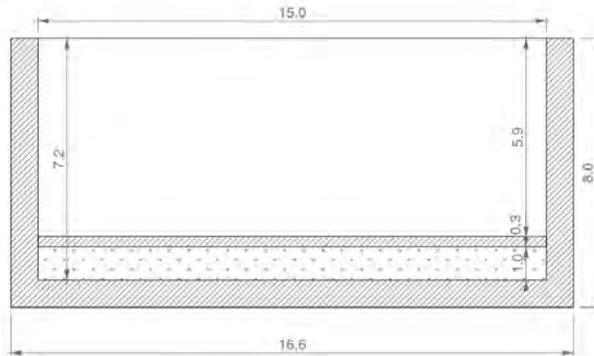
**Figura 21 – Vista 3D del bacino S1 Lunghezza 82 m, larghezza esterna 18 m, altezza esterna 8 m**



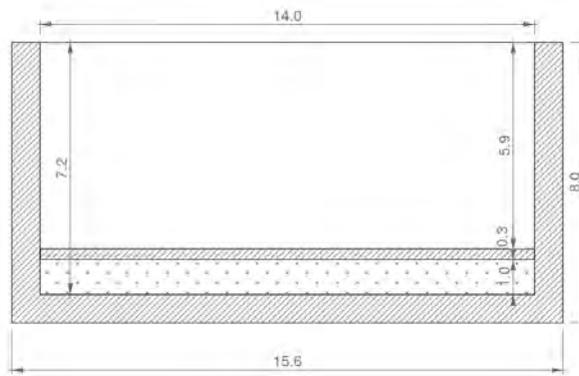
**Figura 22 - Sezione S1**



**Figura 23 – Bacino S2: Lunghezza 76 m, larghezza esterna 16.6 m, altezza esterna 8 m**



**Figura 24 – Bacino S3: Lunghezza 70 m, larghezza esterna 16.6 m, altezza esterna 8 m**



**Figura 25 – Bacino S4: Lunghezza 64 m, larghezza esterna 15.6 m, altezza esterna 8 m**

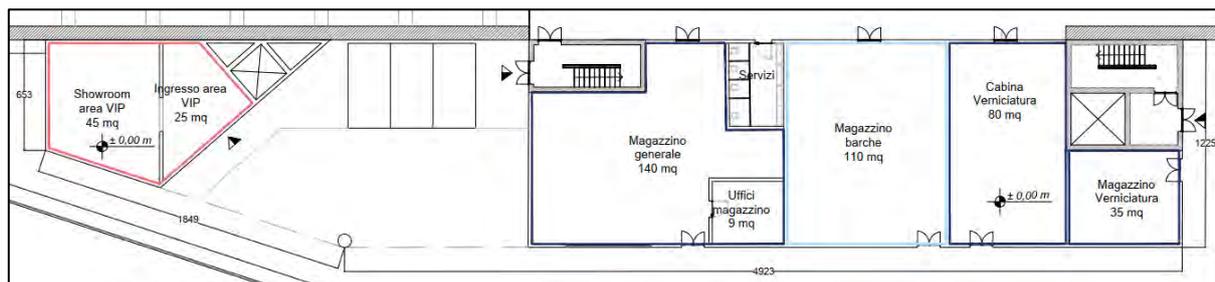
All'interno di ognuno dei bacini saranno realizzati una serie di soppalchi con aree multifunzionali ed un montacarichi, in particolare:

- Piano Interrato: Spogliatoio ditte, area ricreativa e servizi;
- Piano Terra: Magazzino barche;
- Piano Primo: Aree operative e magazzini ditte;
- Piano Secondo: Ufficio capibarca e ufficio ditte.

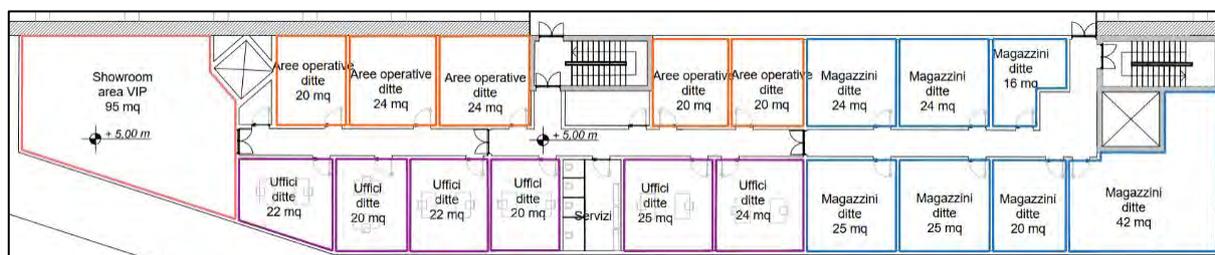
Per quanto riguarda il bacino S1 parte di questi soppalchi saranno collegati con la palazzina S1, mentre in generale i bacini saranno collegati tra loro da una passerella, e saranno accessibili indipendentemente dall'esterno da portoni lato piazzale. In questo modo sarà possibile per gli autocarri scaricare il materiale direttamente di fronte a ciascun bacino oppure di fronte alla palazzina S1 (dove sono collocati ulteriori magazzini barche).

La palazzina servizi posta a fianco del bacino S1 presenterà 4 piani in calcestruzzo armato e sarà costituita da una maglia di travi e pilastri posti sul perimetro della struttura, garantendo così ampie luci ed evitando di avere pilastri in mezzera dei locali interni. La struttura presenterà una pianta rettangolare allungata di dimensioni 66x12 metri ed un'altezza di circa 15 metri, con l'utilizzo di solai alveolari prefabbricati per coprire la luce con limitati spessori di solaio.

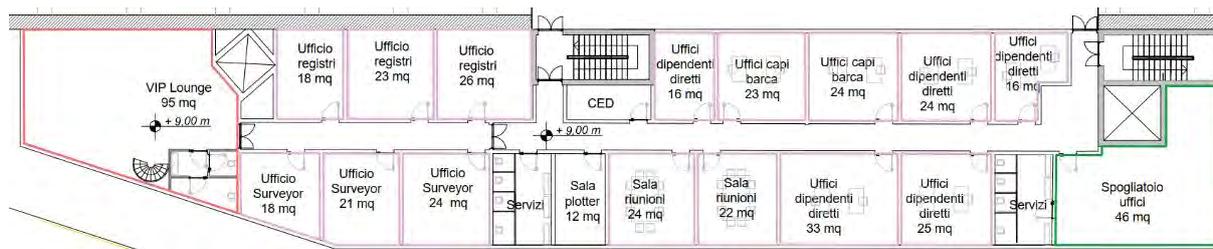
La fondazione della struttura presenterà pali di grande diametro (80-120cm) realizzati direttamente nel riempimento. Al di sopra dei pali saranno gettati dei plinti per collegare la sottostruttura con la sovrastruttura, i plinti saranno poi collegati tra loro da travi di fondazione.



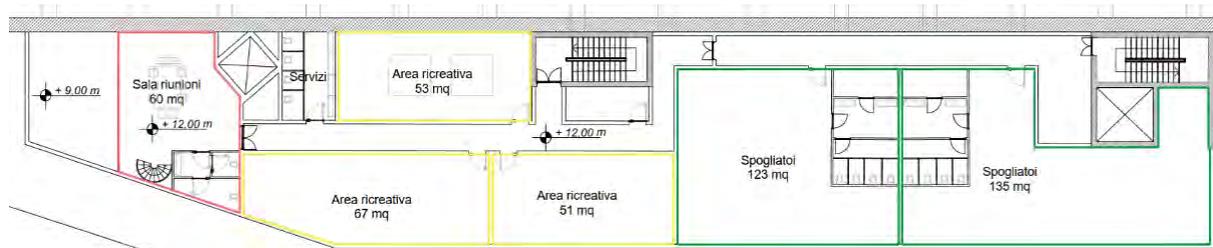
**Figura 26 – Pianta B1 – Piano terra (Parcheggio ospiti, ingresso e showroom area VIP, magazzino generale, magazzino barche, cabina di verniciatura, magazzino verniciatura, servizi)**



**Figura 27 – Pianta B1 – Piano primo (Showroom area VIP, aree operative ditte, uffici ditte, magazzini ditte, servizi)**



**Figura 28 – Pianta B1 – Piano secondo (Lounge Room VIP, ufficio registri, ufficio surveyour, sala plotter, servizi, sale riunioni, uffici capi barca, uffici dipendenti TANKOA, CED, spogliatoi)**



**Figura 29 – Pianta B1 – Piano terzo (Sala riunioni area VIP, aree ricreative, spogliatoi, servizi)**

### 3.2. Descrizione degli impianti in progetto

#### Impianto svuotamento dei bacini

Lo svuotamento dei bacini avverrà mediante pozzo di svuotamento posizionato a circa metà strada tra tutti e quattro i bacini dello stabilimento. Ogni vasca avrà baricentrica una griglia di estrazione al fondo, la quale tramite tubazione in leggera pendenza, per il principio dei vasi comunicanti, convoglierà il contenuto in un pozzo di svuotamento, dal volume poco più grande del più grande bacino. Al suo interno saranno presenti due pompe a immersione capaci di filtrare il volume d'acqua appena svuotato e di ributtare in mare il volume estratto. Ogni bacino sarà dotato della sua griglia di estrazione e della sua condotta comunicante con il pozzo. Ogni condotta sarà dotata di saracinesche pneumatiche per l'immissione nel pozzo, azionabile tramite quadretto di comando. Le pompe ad immersione saranno ancorate ad un argano per il loro sollevamento in caso di manutenzione.

#### Rete antincendio

L'impianto antincendio verrà derivato dalla banchina tramite tubazioni fuori terra metalliche conformi alla specifica normativa di riferimento. Saranno presenti idranti a muro e naspì con attacchi, tubazioni, raccordi e lance di erogazione. L'alimentazione idrica garantirà erogazione per almeno 60 min considerando almeno la portata minima per ogni punto di utilizzazione e una contemporaneità di utilizzo adeguata nel punto idraulicamente più sfavorevole.

#### Raccolta acque di dilavamento dei piazzali e prima pioggia

Il sistema di raccolta dell'acqua piovana dei piazzali sarà costituito da un sistema di convogliamento delle acque piovane dal piazzale che permetta il raccoglimento delle acque e il successivo smaltimento nel sistema fognario senza sversamento in mare per evitare la dispersione di eventuali inquinanti presenti sul piazzale.

### Rete acquedottistica e rilancio acque nere

Sarà diramata tramite tubazioni dalla banchina il sistema di approvvigionamento acqua potabili e nel verso opposto verranno convogliate le acque nere di raccolta dai servizi presenti nello stabilimento. Gli impianti di scarico saranno costruiti in conformità con quanto indicato nella norma vigente, tenuto conto della specifica destinazione d'uso dell'edificio e del suo sviluppo planimetrico e altimetrico, al fine di garantire il regolare funzionamento.

### Impianto di illuminazione esterna ordinaria e di sicurezza

Esternamente ai fabbricati si installeranno corpi illuminanti per l'illuminazione perimetrale d'accento e per l'illuminazione dei piazzali affini.

Tutti gli apparecchi illuminanti installati saranno del tipo con sorgente a LED.

L'accensione e lo spegnimento di tutti gli apparecchi saranno a comando automatico con consenso da interruttori orari di tipo astronomico, opportunamente programmato. Secondariamente sarà anche previsto un comando di bypass manuale azionabile in caso di problemi con i crepuscolari oppure per esigenze di carattere personale.

Per tutelare la salvezza degli occupanti e la sicurezza dei soccorritori in caso di emergenza verrà installato, come norma prevede, un impianto di illuminazione di sicurezza.

Nell'ambito di tale illuminazione di sicurezza possiamo distinguere 3 diverse finalità:

- illuminazione di sicurezza per l'esodo: parte dell'illuminazione di sicurezza destinata ad assicurare che le vie di esodo, in caso di emergenza, possano essere chiaramente identificate ed utilizzate, e che siano allo stesso modo visibili e utilizzabili i presidi antincendio e i dispositivi attuatori d'emergenza; in tal senso la norma UNI EN 1838 fa riferimento anche alla illuminazione della cartellonistica di sicurezza;
- illuminazione antipanico di aree estese: parte dell'illuminazione di sicurezza destinata ad evitare il panico ed a fornire l'illuminazione necessaria affinché gli occupanti raggiungano un luogo da cui possa essere identificata una via di esodo;
- illuminazione di aree ad alto rischio: parte dell'illuminazione di sicurezza atta a garantire l'incolumità delle persone coinvolte in processi di lavorazione o situazioni potenzialmente pericolose ed a consentire la messa in atto di idonee procedure di arresto.

### Impianto di climatizzazione mediante utilizzo di acqua di mare

L'area portuale presenta caratteristiche che la rendono idonea alla realizzazione di impianti idrotermici, ovvero sistemi di produzione di energia termica mediante pompa di calore alimentata da acqua di mare. Il primo vantaggio è determinato dalla presenza di un grande serbatoio termico, il mare, e dalla presenza di strutture antropiche che permettono un facile accesso ed installazione di impianti, ovvero le banchine.

La produzione di energia termica avviene in analogia agli impianti di tipo geotermico. In questo caso l'acqua del mare viene utilizzata per la condensazione del fluido frigorifero, consentendo di ottenere grandi quantità di energia termica a bassa temperatura. Questa energia verrà utilizzata per il raffrescamento estivo, consentendo di mantenere una temperatura di 26°C all'interno delle aree operative.

L'applicazione di pompe di calore alimentate da acqua di mare permette di disporre di un vasto serbatoio di scambio termico quale è il mare stesso.

Diverse sono le soluzioni tecniche che permettono di ottenere energia termica il cui vantaggio economico è principalmente legato alle opere accessorie all'impianto.

Gli impianti di tipo idrotermico si ripartiscono in due tipologie:

- impianti a circuito aperto;
- impianti a circuito chiuso.

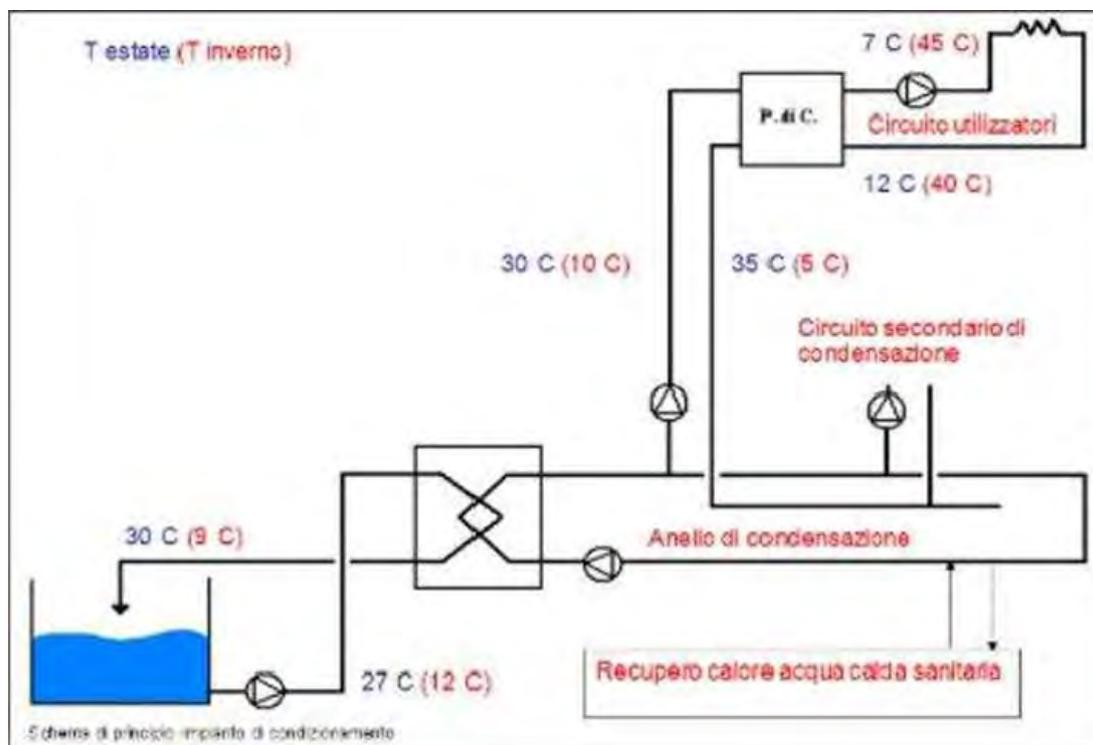
La differenza risiede nell'utilizzo diretto o meno dell'acqua di mare.

Nel primo caso l'acqua di mare è prelevata e re-immessa in seguito allo scambio di calore che avviene al condensatore della macchina frigorifera. Nel secondo caso lo scambio avviene con un fluido circolante in uno scambiatore di calore che viene posizionato direttamente in mare.

L'impiego di impianti a ciclo aperto comporta la necessità di ridurre al massimo il biofouling (fenomeno di incrostazione dovuto all'accumulo e al deposito di organismi viventi animali e vegetali) al fine di ridurre danneggiamenti all'impianto e ridurre i costi di manutenzione.

Gli impianti a circuito chiuso non presentano questo svantaggio a causa della localizzazione degli scambiatori di calore direttamente in mare; questi possono essere posizionati ad una profondità di una decina di metri circa e possono essere facilmente inseriti anche lungo le banchine grazie alla struttura planare. In questo caso l'impatto del biofouling è stato ridotto grazie all'utilizzo di materiali particolari quali il titanio, il cui elevato costo incide però sensibilmente sugli scambiatori di calore.

Per la climatizzazione dell'intero complesso si prevede l'utilizzo di un refrigeratore raffreddato con acqua di mare. La temperatura dell'acqua di mare varia tra 14°C invernali e 24°C estivi; l'acqua verrà prelevata da un condotto in calcestruzzo con griglia di aspirazione e serranda di intercettazione, che alimenterà una vasca di decantazione. Mediante elettropompe, l'acqua verrà inviata ai dispositivi di filtrazione e quindi allo scambiatore in titanio. L'acqua verrà infine restituita alla sorgente con un salto termico di circa 4-5°C.



**Figura 30 – Schema tipo di impianto**

In seguito ad un'analisi preliminare, si prevede l'installazione di un refrigeratore con potenza frigorifera di circa 4 MW e con le seguenti caratteristiche tecniche:

- Portata 166,0 l/s
- Perdite di carico 42,8 kPa
- Connessioni idroniche DN 400 mm
- Condensatore
- Portata 205,6 l/s
- Perdite di carico 35,7 kPa
- Connessioni idroniche DN 350 mm

Grazie all'uso dell'acqua di mare come sorgente energetica delle pompe di calore, si prevede un risparmio economico medio del 70% rispetto ad un sistema tradizionale che usi gas metano come fonte energetica per la climatizzazione. Nel ciclo di vita convenzionale per l'impianto si prevede dunque un risparmio sia in termini di manutenzione che di costi energetici. Anche l'impatto ambientale può essere drasticamente ridotto, eliminando del tutto le emissioni dirette di CO2 e praticamente dimezzando quelle indirette.

## 4. STATO ATTUALE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

### 4.1. Componente atmosfera

#### Inquadramento normativo

Con la Direttiva 96/62/CE del Consiglio Europeo del 27/09/96, concernente la valutazione e la gestione della qualità dell'aria ambiente e definita come "Direttiva Quadro", l'Unione Europea si è posta come obiettivo, perseguito già dai primi anni '80, quello di proteggere la salute umana e l'ambiente. In Italia, questo obiettivo si traduce nel D. Lgs. 351/99 che recepisce ed attua la Direttiva 96/62/CE.

Il D.M. 261/02 introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria. In esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento.

Di seguito il D. Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010 introduce nell'Allegato V, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide", limiti per specifici inquinanti dell'aria. Più specificamente, nella Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti" impone limiti alle emissioni di materiale particolato (PM) contenenti specifiche categorie di sostanze.

Nel 2008 è stata emanata la Direttiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente. L'obiettivo della direttiva 2008/50/CE è di mantenere e possibilmente migliorare lo stato di qualità dell'aria per salvaguardare le popolazioni, la vegetazione e gli ecosistemi nel loro complesso.

In particolare, tale Direttiva mira a:

- definire e stabilire obiettivi di qualità dell'aria ambiente al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso;
- valutare la qualità dell'aria ambiente negli Stati membri sulla base di metodi e criteri comuni;
- ottenere informazioni sulla qualità dell'aria ambiente per contribuire alla lotta contro l'inquinamento dell'aria e gli effetti nocivi e per monitorare le tendenze a lungo termine e i miglioramenti ottenuti con l'applicazione delle misure nazionali e comunitarie;
- garantire che le informazioni sulla qualità dell'aria ambiente siano messe a disposizione del pubblico;
- mantenere la qualità dell'aria ambiente, laddove sia buona, e migliorarla negli altri casi;
- promuovere una maggiore cooperazione tra gli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico.

La direttiva 2008/50/CE è stata recepita a livello nazionale dal Decreto legislativo 13 agosto 2010, n. 155 "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 216 del 15 settembre 2010 - Suppl. Ordinario n. 217, abrogando integralmente le precedenti norme nazionali D.Lgs. 351/99 e D.M. 60/2002.

Il D. Lgs n. 250/2012 modifica ma non altera la disciplina sostanziale del D. Lgs n. 155/2010, limitandosi a colmare delle carenze normative o correggere delle disposizioni che sono risultate particolarmente problematiche nel corso della loro applicazione.

La Regione Liguria, con D.G.R. n.44 del 24 gennaio 2014, ha adottato, secondo quanto disposto dal D. Lgs. n. 155/2010, la zonizzazione del territorio regionale e ha classificato le zone facendo riferimento a ciascun inquinante in base alle soglie di valutazione previste all'allegato 2 del citato decreto.

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

Il territorio regionale è stato classificato secondo tre differenti zonizzazioni:

- zonizzazione per biossido di zolfo (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 benzo(a)pirene (B(a)P), che suddivide il territorio regionale in 2 zone;
- zonizzazione per i metalli (Pb, As, Cd, Ni), che suddivide il territorio regionale in 3 zone.

Per tutte gli inquinanti, l’agglomerato di Genova risulta definita come Zona IT0711, che comprende il solo Comune di Genova.



**Figura 31 – Zonizzazione dGR n. 44 del 24.01.2014 per SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, CO**

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

Il processo di classificazione delle zone prevede che, per ciascun inquinante in ogni zona del territorio regionale, venga valutato, tramite i valori misurati (o stimati) negli anni in esame, il livello di qualità dell’aria da confrontare con le soglie di valutazione superiore o inferiore fissate dalle norme (nel caso dell’ozono, dei valori obiettivo a lungo termine). Le soglie di valutazione per i vari inquinanti sono riportate, insieme ai valori limite/obiettivo, nella tabella seguente (Fonte: Regione Liguria, *Valutazione annuale qualità dell’aria anno 2021*).

Zona	Nome Zona	NO <sub>2</sub> media oraria	NO <sub>2</sub> media annuale	SO <sub>2</sub> media giornaliera	PM <sub>10</sub> media annuale	PM <sub>10</sub> media giornaliera	PM <sub>2,5</sub> media annuale	CO media mobile su 8 ore	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> media annuale
IT0711	Agglomerato di Genova	Sup. SVS	Sup. SVS	Inf. SVI	Sup. SVS	Sup. SVS	Sup. SVS	tra SVI e SVS	tra SVI e SVS

Tabella 1 – Classificazione zone per NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, CO, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>.

La sigla SVS indica Soglia di Valutazione Superiore per la classificazione della zona; la sigla SVI indica Soglia di Valutazione Inferiore. Una soglia si considera superata se i livelli sono maggiori della stessa per almeno 3 anni su 5.

Monitoraggio dell'aria

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

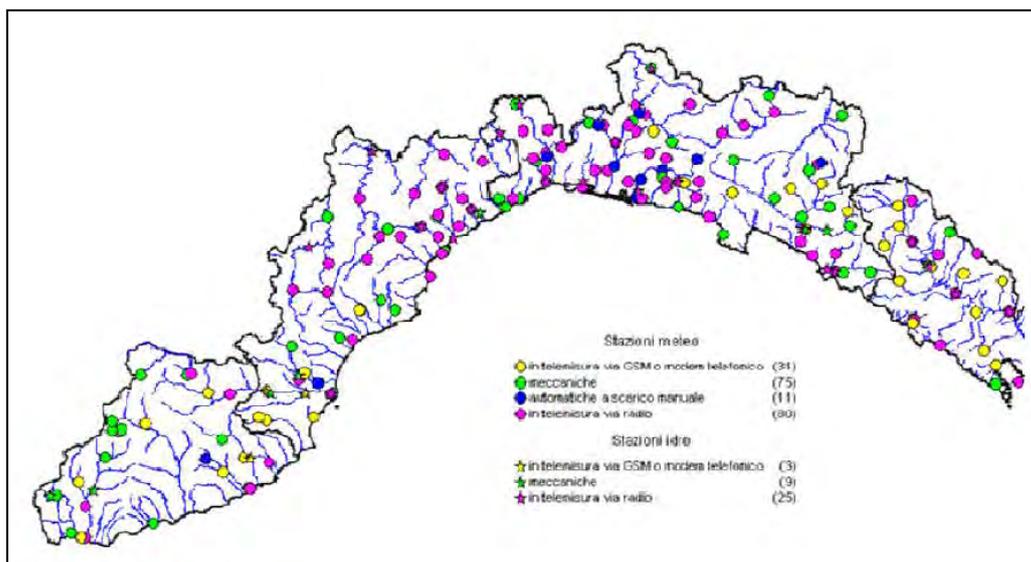


Tabella 2 – Rete osservativa meteo-idrologica della Liguria (fonte: Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra, Allegato 6 (DCR n.4 del 21 febbraio 2006)

In particolare, per l'Agglomerato di Genova, Zona IT0711, sono presenti stazioni di monitoraggio di diversi tipi locate in aree suburbane ed urbane.

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM10	PM2.5	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	CO
IT0711	Quarto - Genova (GE)	U. F.	X	X	X	X	X	--
	C.so Firenze - Genova (GE)	U. F.	X	X	X	X	--	X
	Parco Acquasola - Genova (GE) <sup>1</sup>	U. F.	--	--	--	--	--	--
	Multedo Ronchi - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	--	--	--
	C.so Europa - via S. Martino - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	X	X	X
	Via Pastorino Bolzaneto - Genova (GE)	U. T.	--	X	--	--	--	X
	C.so Buenos Aires - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	--	X	--
	Via Buozzi - Genova (GE)	U. T.	--	X	X	--	X	X
	Multedo Villa Chiesa - Genova (GE)	U. I.	X	--	--	--	X	--
	Via Ungaretti - Pegli (Ge)	S.F.		X	--			

**Tabella 3 – Punti di misura per SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, particolato PM10 e PM2.5, Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), CO**

Zona	Nome Stazione	Tipo Stazione	O <sub>3</sub>	B(a)P	Pb	As	Cd	Ni
IT0711	Quarto Genova (GE)	U.F.	X	X	X	X	X	X
	C.so Firenze Genova (GE)	U.F.	--	X	X	X	X	X

**Tabella 4 – Punti di misura per ozono (O<sub>3</sub>), per benzo(a)pirene (B(a)P) e per i metalli (piombo (Pb), arsenico (As), cadmio (Cd) e nichel (Ni))**

Nei seguenti paragrafi, si presentano i dati dai monitoraggi dell'Agglomerato di Genova per il periodo dal 2010 al 2021, secondo il documento dell'ARPA Liguria *Valutazione annuale qualità dell'aria anno 2021*.

Monossido di carbonio (CO)

Il parametro CO non risulta attualmente rilevato dalla stazione di monitoraggio Multedo Ronchi, quella più vicina alla zona del presente progetto. Tuttavia, i dati dell'Agglomerato di Genova indicano che nell'anno 2021 il valore massimo giornaliero della media su 8 ore, pari a 10 mg/m<sup>3</sup>, sia rispettato. Infatti, Nel periodo 2010-2021, in relazione ai valori di riferimento fissati dal D. Lgs. 155/2010, i limiti per il parametro CO sono stati ampiamente rispettati in tutte le postazioni. In tutte le zone della Liguria, inoltre, i valori risultano inferiori alla soglia di valutazione inferiore.

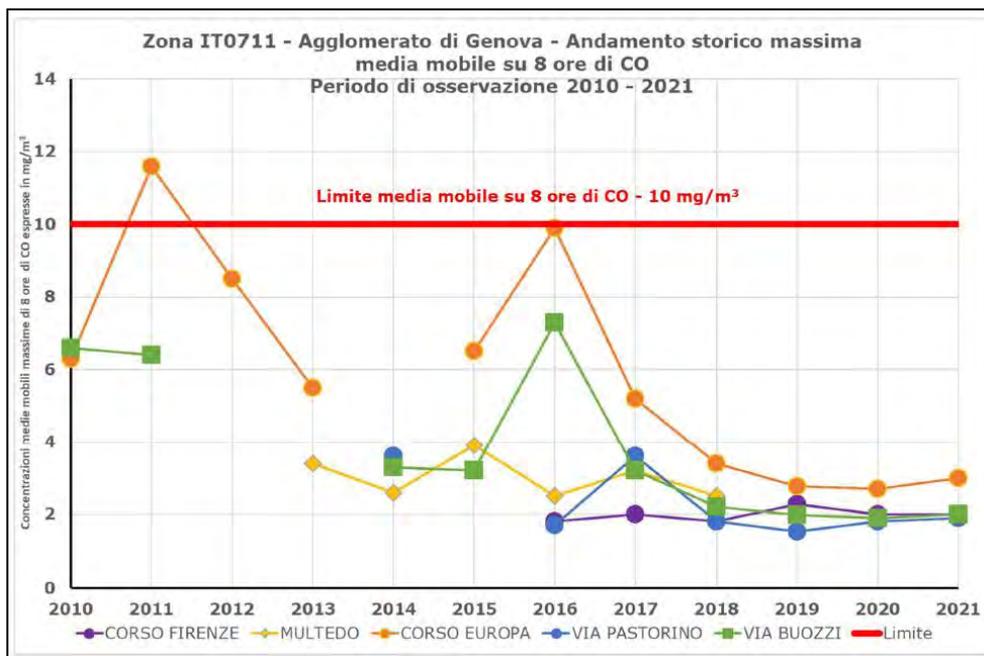


Figura 32 – Andamento della massima media mobile su 8 ore di CO nell'Agglomerato di Genova (ARPAL 2021).

Benzene

Per il parametro benzene, il valore medio annuo rilevato nella stazione di monitoraggio Multedo Ronchi risulta inferiore al limite, essendo pari a 0,6 contro il valore limite sulla media annuale di 5,0 µg/m<sup>3</sup>. Nell'Agglomerato di Genova in generale si evince che nel corso degli anni le concentrazioni medie annue di benzene si sono ridotte (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Ormai da diversi anni non si registrano criticità nelle postazioni della rete regionale rispetto ai limiti normativi ed i valori sono scesi anche sotto la soglia di valutazione inferiore.

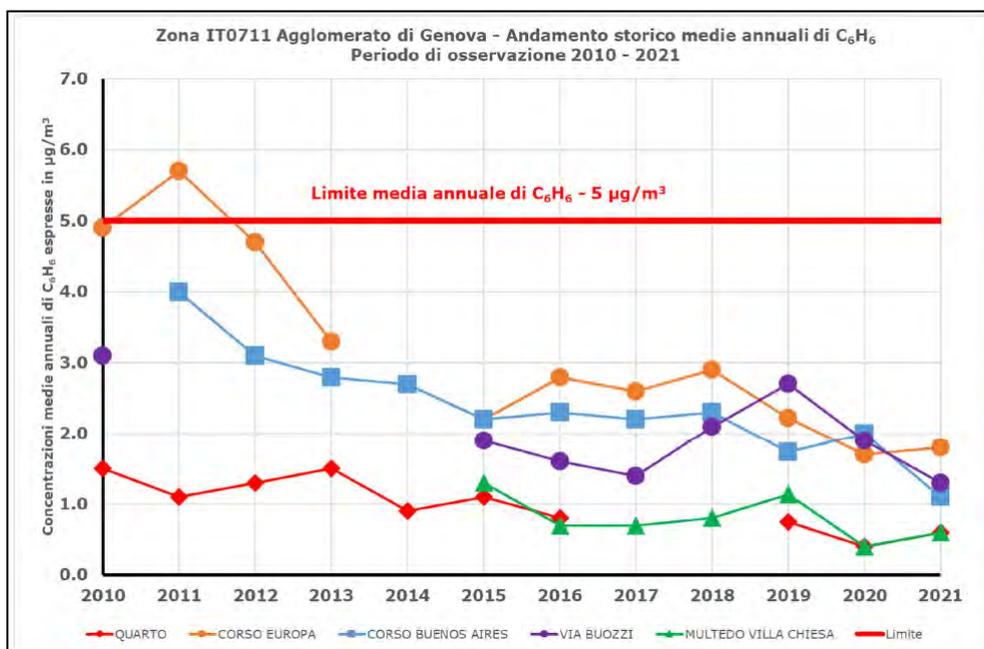


Figura 33 – Andamento della media annuale di C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> nell'Agglomerato di Genova (ARPAL 2021)

### Biossido di zolfo

Dai dati di monitoraggio del periodo 2010-2021, si evince che le concentrazioni di biossido di zolfo rilevate sono ampiamente inferiori ai limiti per la protezione della salute e tendenzialmente in riduzione da anno in anno (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Questo risultato è collegabile alle norme che riducono il contenuto di zolfo nei carburanti e alle nuove omologhe dei veicoli, privati e commerciali, nello stesso periodo. Come nota ARPAL, la riduzione delle emissioni di ossidi di zolfo ha contribuito alla riduzione del particolato secondario che si forma attraverso il processo secondario di trasformazione del biossido di zolfo in solfati.

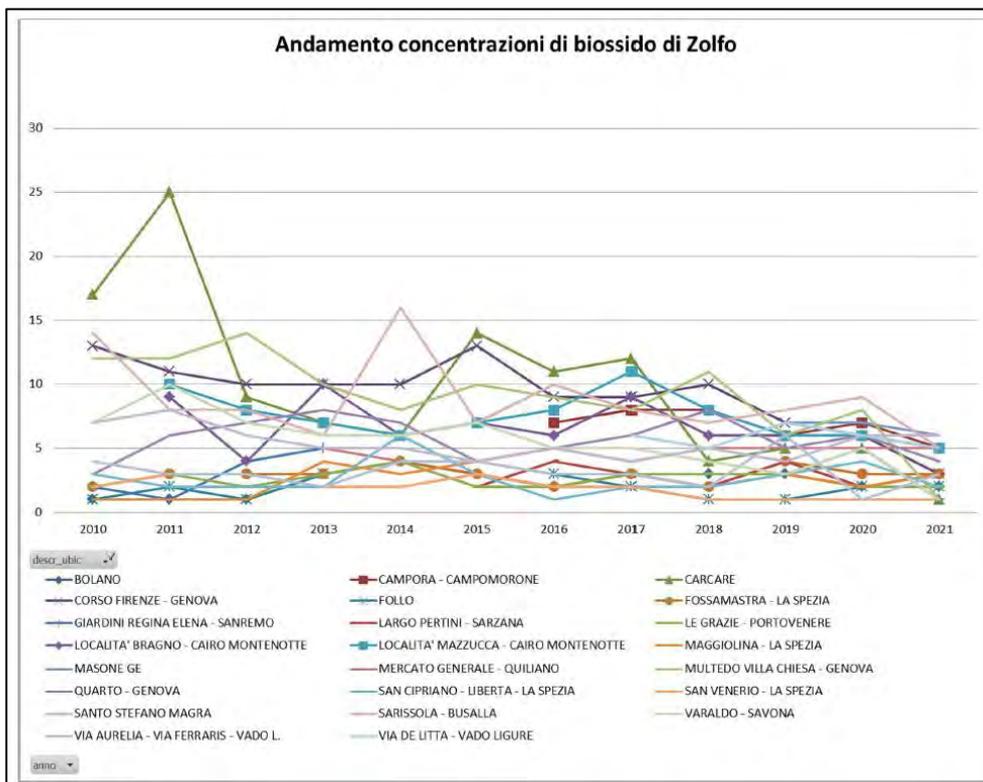


Figura 34 – Andamento delle medie annuali di SO<sub>2</sub> nelle stazioni di monitoraggio della Liguria (ARPAL 2021)

### Biossido di azoto (NO<sub>2</sub>) e ossidi di azoto (NO<sub>x</sub> espressi come NO<sub>2</sub>)

Nel 2021 si è verificato nell'Agglomerato di Genova il superamento del valore limite medio annuale per la protezione della salute umana nelle 3 stazioni da traffico di Corso Europa (valore 51 µg/m<sup>3</sup>), Via Buoizzi (valore 46 µg/m<sup>3</sup>), Via Pastorino (valore 41 µg/m<sup>3</sup>). Le altre stazioni da traffico dell'Agglomerato di Genova hanno misurato valori medi annuali inferiori al limite ma superiori alle soglie di valutazione. La stazione di monitoraggio più vicino alla zona del presente progetto nell'anno 2021 ha registrato un valore medio pari a 39 µg/m<sup>3</sup>, un valore compreso tra la Soglia di Valutazione Superiore e il Valore Limite, con tendenza in crescita rispetto al 2020 (dato impattato dalla pandemia) ma in discesa rispetto ai dati storici (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Infatti, per tutte le stazioni di monitoraggio si evince una tendenza al ribasso dei valori rilevati. Le criticità dell'Agglomerato di Genova risultano localizzate e non diffuse essendo i livelli medi annui di fondo urbano ampiamente sotto i limiti ormai da diversi anni.

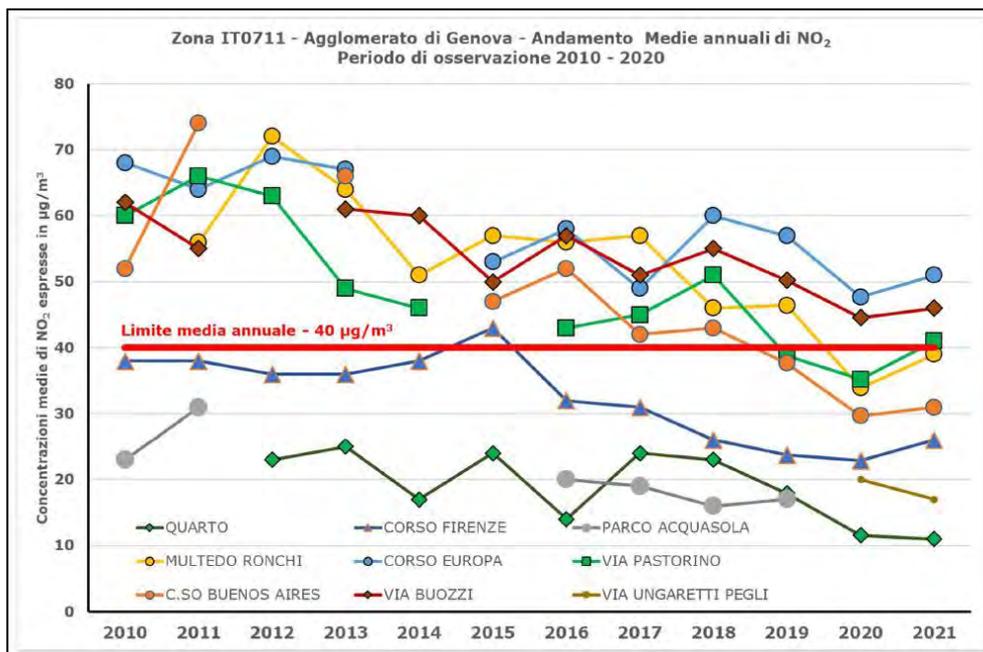


Figura 35 – Andamento delle medie annuali di NO<sub>2</sub> nell’Agglomerato di Genova (ARPAL 2021)

Il valore massimo orario registrato nella stazione di monitoraggio Multedo Ronchi nell’anno 2021 è pari a 143 µg/m<sup>3</sup>, inferiore alla concentrazione massima oraria che non risulta superata nell’Agglomerato di Genova nel 2021. Similmente Il livello critico di NO<sub>x</sub> per la protezione della vegetazione risulta ampiamente rispettato.

Metalli (Pb, As, Cd e Ni)

Dai dati rilevati nella stazione di monitoraggio dell’Agglomerato di Genova attiva per il rilievo dei metalli nell’atmosfera nel periodo 2013-2021, quella di via Firenze, si evince che i valori non hanno mai superato il valore obiettivo e sono al di sotto della soglia di valutazione inferiore. Il grafico seguente (**Errore. L’origine r iferimento non è stata trovata.**) rappresenta l’andamento dei valori medi rilevati per Pb nella stazione di via Firenze nel periodo 2013-2021.

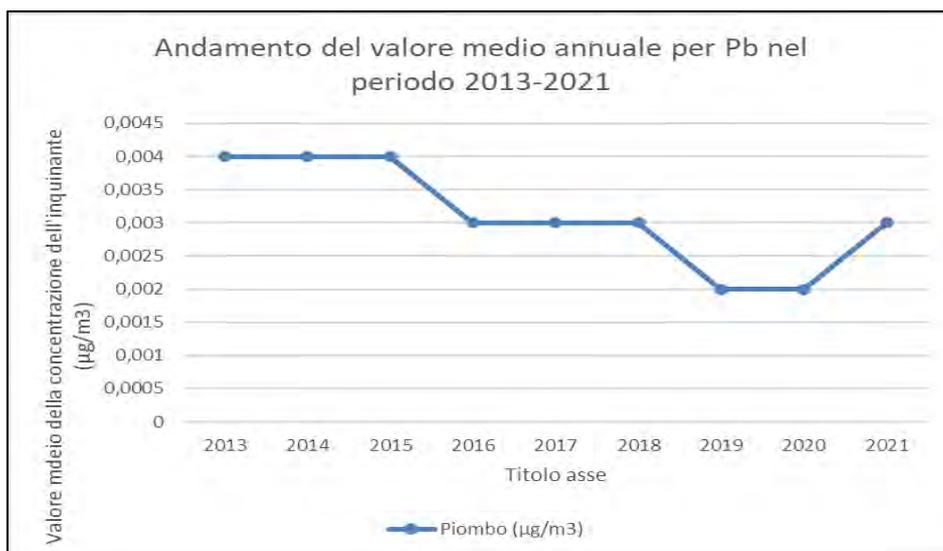
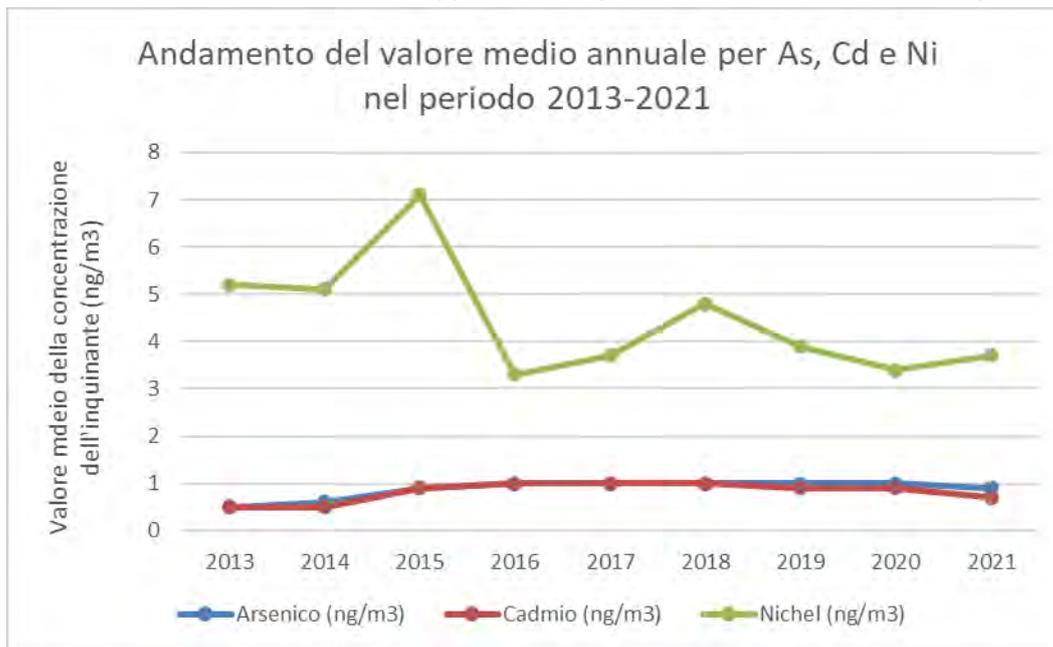


Figura 36 – Andamento del valore medio annuale per Pb nel periodo 2013-2021 nella stazione di via Firenze (elaborazione dati ARPAL 2021).

Per via della differenza in unità di misura si rappresentano gli altri metalli monitorati in un grafico separato (



**Figura 37 – Andamento del valore medio annuale per As, Cd e Ni nel periodo 2013-2021 nella stazione di via Firenze (elaborazione dati ARPAL 2021).**

Si può concludere che nella situazione di baseline le emissioni in atmosfera dei metalli monitorati non costituisce una criticità per la qualità dell’aria.

**Materiale particolato (PM10, PM2,5)**

Il valore medio annuale per l’inquinante PM10, calcolato ai fini della valutazione per la protezione della salute dalle concentrazioni misurate, per la stazione di monitoraggio Muledo Ronchi, risulta minore della Soglia di Valutazione Inferiore. La concentrazione media giornaliera di PM10 per tale stazione ha un valore nell’anno 2021 compreso tra la Soglia di Valutazione Inferiore e la Soglia di Valutazione Superiore, con solo 2 superamenti nell’anno. Questo fatto rispecchia un generale rispetto dei limiti per PM10 nell’Agglomerato di Genova come si evince dai dati storici.

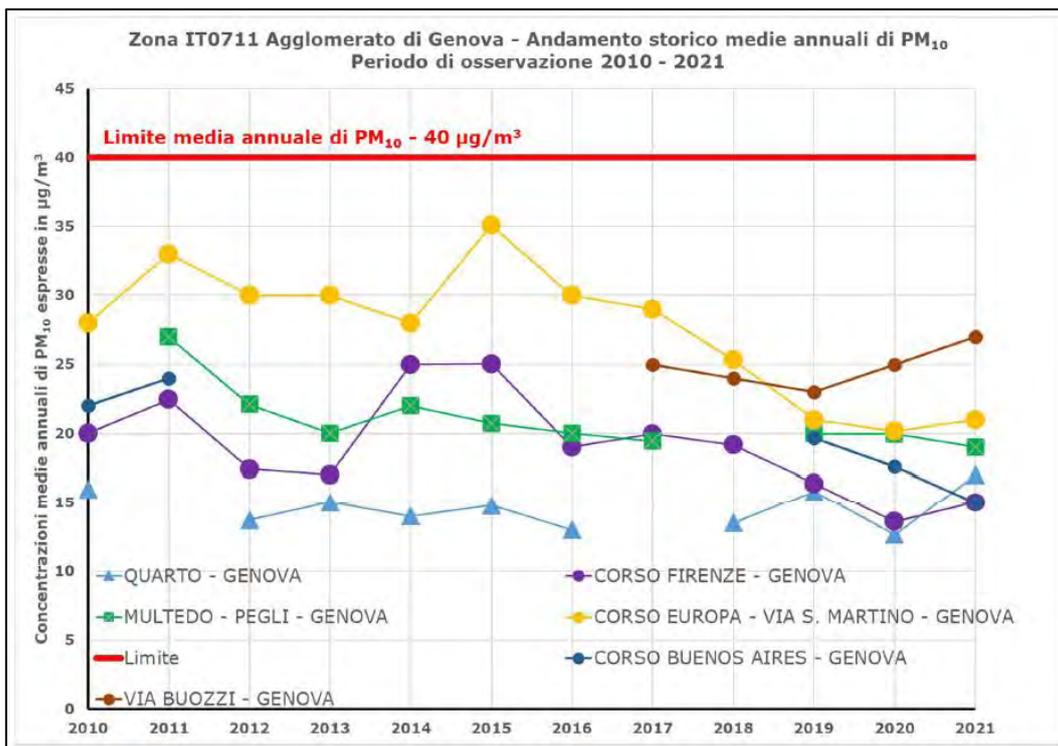


Figura 38 - Andamento delle medie annuali di PM10 nell'Agglomerato di Genova (ARPAL 2021)

Il parametro PM2.5 non risulta rilevato dalla stazione di monitoraggio Miltedo Ronchi, quella più vicina alla zona del presente progetto. Tuttavia, i dati dell'Agglomerato di Genova indicano che il valore limite fissato per la concentrazione media annuale sia ampiamente rispettato (Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.).

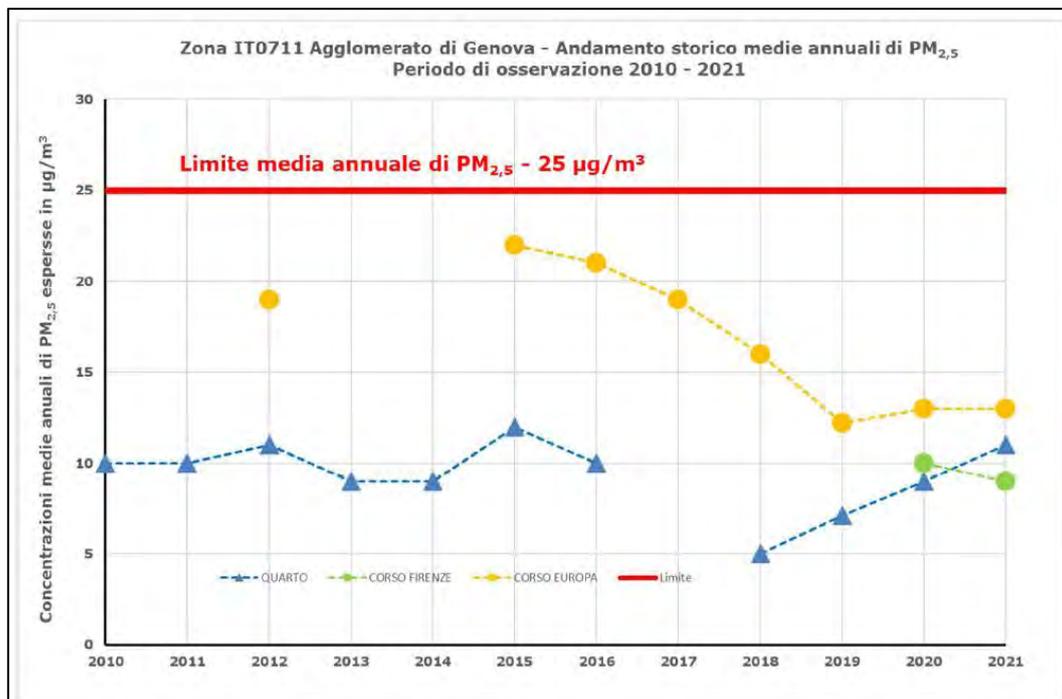


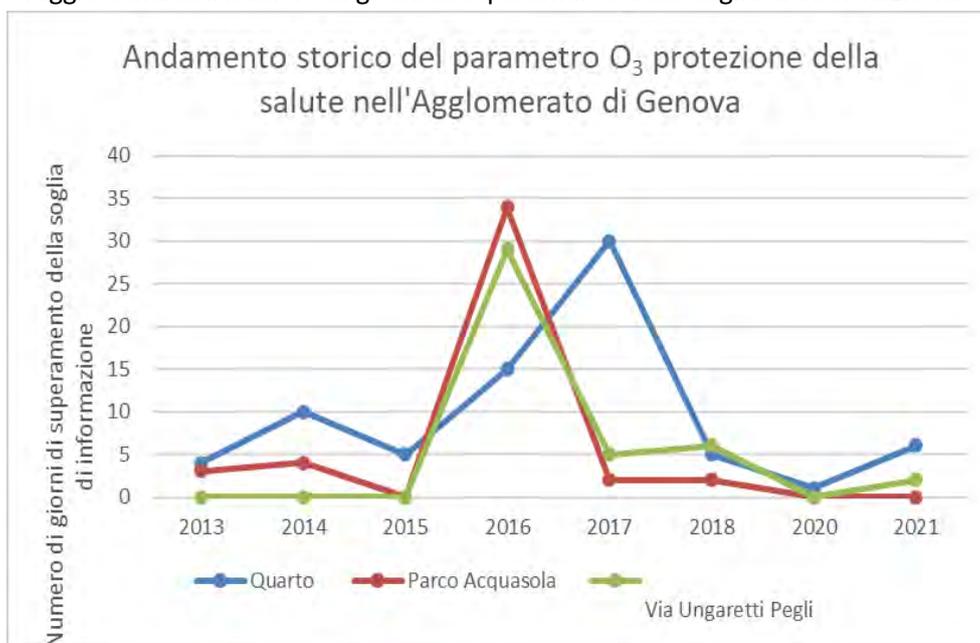
Figura 39 – Andamento della media annuale di PM2.5 nell'Agglomerato di Genova (ARPAL 2021).

Come nota ARPAL, le concentrazioni di PM2.5 sembrano essere meno influenzate dalle emissioni locali da traffico rispetto ad altri inquinanti, essendo i valori misurati nelle stazioni da traffico non molto più elevati rispetto a quelle misurati in stazioni di fondo urbano, e neanche le restrizioni COVID hanno avuto l'esito di ridurre le concentrazioni di questo inquinante.

### Ozono (O<sub>3</sub>)

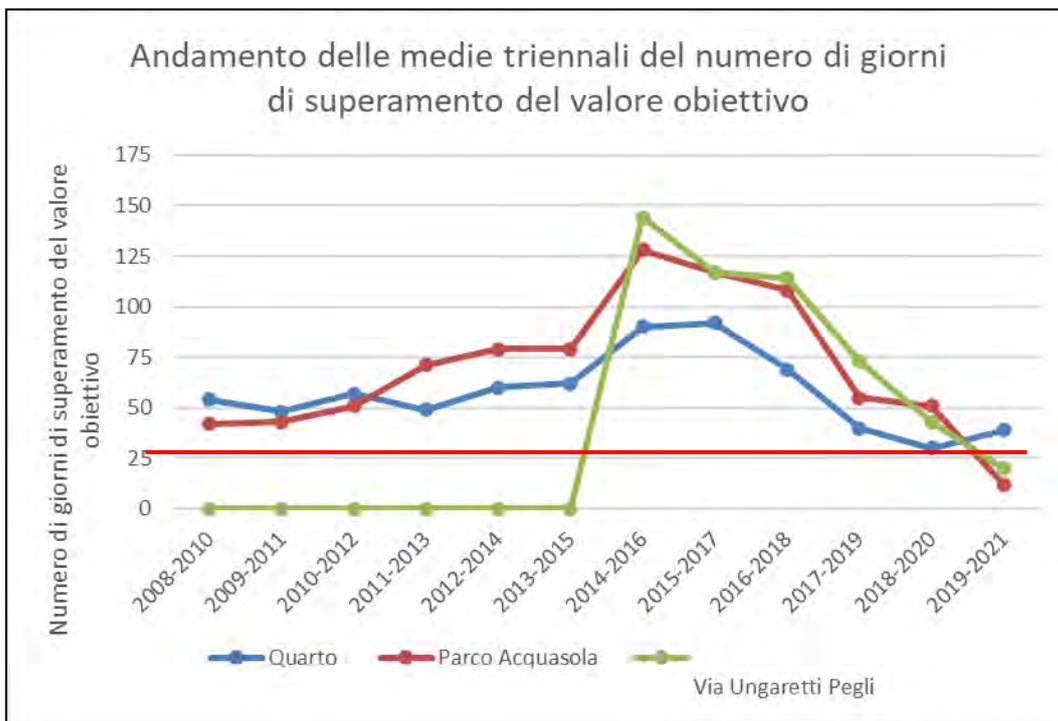
Il parametro O<sub>3</sub> non risulta attualmente rilevato dalla stazione di monitoraggio Muledo Ronchi, quella più vicina alla zona del presente progetto. Come nota ARPAL, date le caratteristiche di questo inquinante di natura secondaria, i valori sono misurati, ai sensi della norma, nelle stazioni di fondo urbano, suburbano o rurali; quindi, non interessate in maniera diretta da emissioni. Tuttavia, i dati dell'Agglomerato di Genova indicano che nell'anno 2021 è infatti aumentato il numero di superamenti della soglia di informazione ed il numero di postazioni in superamento (non solo la stazione di fondo urbano di Quarto, ma anche quella suburbana di via Ungaretti). Inoltre, persiste il superamento del valore obiettivo.

Il seguente grafico illustra l'andamento storico del parametro O<sub>3</sub> per la protezione della salute nell'Agglomerato di Genova nel periodo 2013-2021, eccetto per l'anno 2019 per cui non risultano disponibili dati di monitoraggio e indica il numero di giorni di superamento della soglia di informazione.



**Figura 40 – Andamento storico del parametro O<sub>3</sub> per la protezione della salute nell'Agglomerato di Genova (elaborazione dati ARPAL 2021).**

Nel grafico successivo è riportato il numero di giorni di superamento del valore obiettivo per la protezione della salute nel periodo di osservazione 2008 ÷ 2021, confrontato con il numero massimo consentito dalla norma. Il numero massimo consentito (25 volte) è indicato in rosso. Si nota che la zona costiera soleggiata e relativamente mite in cui si colloca l'Agglomerato di Genova sia particolarmente favorevole alla formazione di questo inquinante secondario.



**Figura 41 – Andamento delle medie triennali del numero di giorni di superamento del valore obiettivo - Valutazioni dal 2008 al 2021 nell'Agglomerato di Genova (elaborazione dati ARPAL 2021)**

Dal periodo 2014-2016 si nota una riduzione del numero di giorni di superamento del valore obiettivo da triennio a triennio, potenzialmente correlata alle riduzioni degli inquinanti precursori, NOx e VOC.

## 4.2. Componente meteo climatica

Il Comune di Genova è situato nella costa ligure che è zona caratterizzata dal clima mediterraneo; quindi, è caratterizzato da estati secche con elevato rischio di siccità ed inverni piovosi con temperature miti. Da un lato le caratteristiche climatiche piuttosto ventilata favoriscono la dispersione degli inquinanti; dall'altro, la situazione della zona urbana costiera ad un elevato impatto antropico collocata nelle prossimità del crinale appenninico e di rilievi con elevate quote a breve distanza dal mare, implicano anche zone di ristagno atmosferico degli inquinanti atmosferici.

L'emissione e la dispersione degli inquinanti avvengono in uno strato di altezza variabile da pochi metri fino ad alcune centinaia e comunque entro quello che viene definito come strato limite planetario (PBL - Planetary Boundary Layer). Un ruolo molto importante viene giocato dalle caratteristiche fisiche dell'emissione (altezza da terra, temperatura dei fumi, etc.).

La diffusione ed il trasporto degli inquinanti in atmosfera sono altresì correlati con le condizioni meteorologiche, ed in particolare con la direzione e l'intensità del vento, il profilo verticale della temperatura e l'altezza dello strato di rimescolamento. Il volume disponibile per il processo dispersivo può essere limitato dalla presenza di uno strato di inversione, tale da impedire trasporti turbolenti verticali.

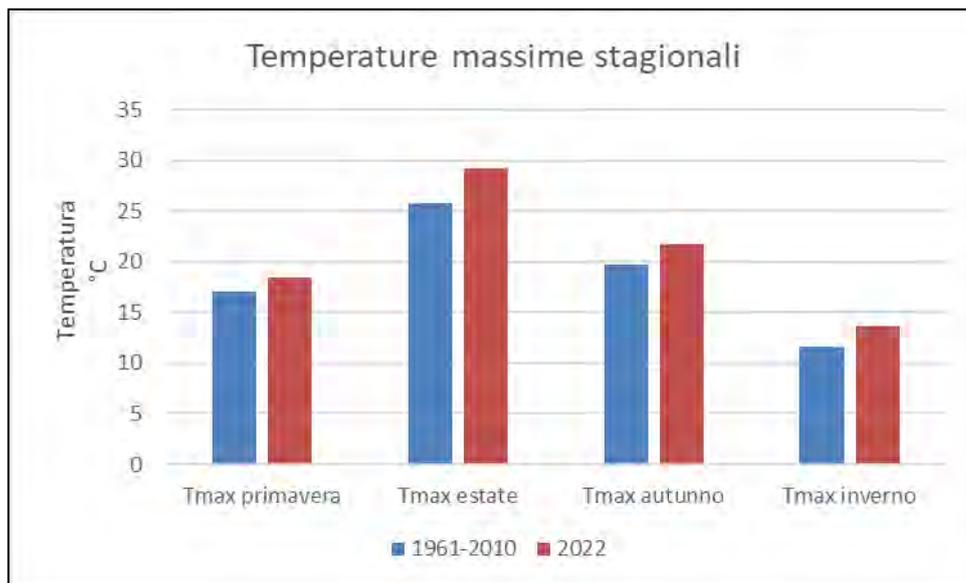
Le condizioni meteorologiche interagiscono in vari modi con i processi di formazione, trasporto e deposizione degli inquinanti. I principali indicatori meteorologici che possono essere posti in relazione con i processi di inquinamento in modo semplice ed immediato sono:

- la temperatura dell'aria: in estate, le temperature elevate associate a condizioni di stagnazione della massa d'aria sono, in genere, responsabili di valori elevati delle concentrazioni di ozono, mentre in inverno le temperature più basse, associate a fenomeni di inversione termica, tendono a confinare gli inquinanti in prossimità della superficie terrestre;
- le precipitazioni: influenzano la deposizione e la rimozione umida degli inquinanti;
- il vento orizzontale (velocità e direzione): generato dalla componente geostrofica e modificato dal contributo delle forze d'attrito del terreno e da effetti meteorologici locali, come brezze marine, di monte e di valle, circolazioni urbano-rurali, etc.; influenza il trasporto, la diffusione e la dispersione degli inquinanti;
- la radiazione solare: influenza la formazione di inquinanti secondari e dello smog fotochimico;
- la stabilità atmosferica: è un indicatore della turbolenza atmosferica ed influenza la concentrazione di un inquinante in atmosfera, la sua dispersione e la sua diluizione.

La caratterizzazione meteo climatica dell'area interessata dal progetto in esame si può valutare dai dati degli annuali meteorologici disponibili sul sito di ARPA Liguria. In particolare, la pubblicazione annuale dei dati sulle precipitazioni e temperature fornisce un quadro dei cambiamenti rispetto al periodo di riferimento 1961-2010. Nei seguenti paragrafi si approfondisce l'analisi dei dati meteorologici disponibili per l'anno 2022.

### Temperatura

I dati pubblicati dall'ARPAL confermano la collocazione dell'Agglomerato di Genova all'interno del cosiddetto 'hotspot' mediterraneo, come identificato nei rapporti IPCC e nel Piano Nazionale Integrato Energia e clima. Il seguente grafico (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) rappresenta i dati registrati per le temperature massime a Genova per ciascun trimestre nel periodo tra marzo 2022 e febbraio 2023, confrontati con la media dei dati stagionali da 1961 al 2010. Infatti, le anomalie nelle temperature massime rispetto al periodo di riferimento sono sempre in positivo e variano da 1,4°C nella stagione primaverile a 3,4°C nel periodo estivo.

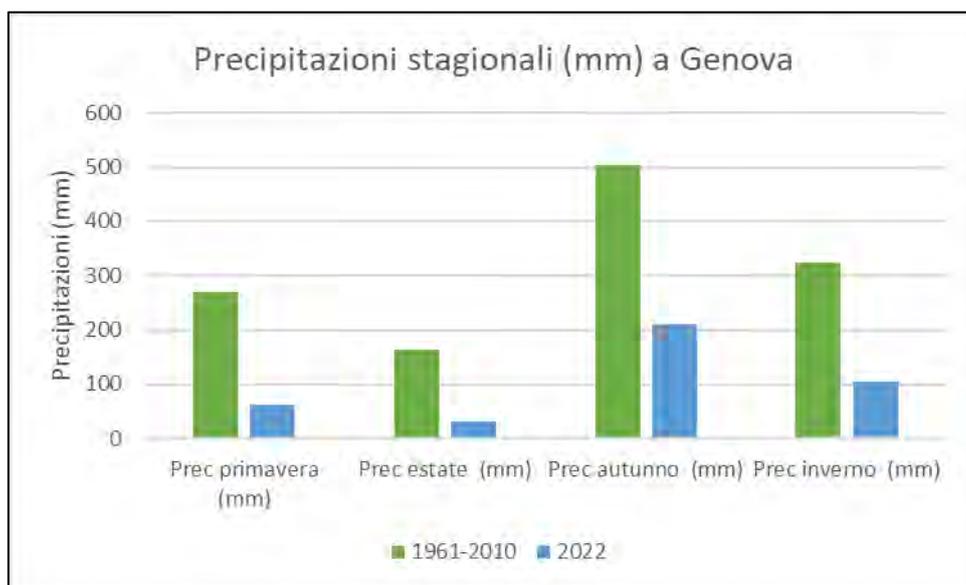


**Figura 42 – Confronto tra le temperature massime stagionali dell'anno 2022 e il periodo di riferimento 1961-2010 (elaborazione dati ARPAL)**

Precipitazioni

Parallelamente alle temperature stagionali in aumento, si ha registrato nell'anno 2022 una riduzione delle precipitazioni rispetto al periodo di riferimento 1961-2010 a Genova in ogni stagione, che varia da meno 58% nella stagione autunnale a meno 81,4% nel periodo estivo, confermando una siccità grave e generale in tutto l'anno rispetto al periodo di riferimento.

Il seguente grafico rappresenta i dati registrati per le precipitazioni cumulative a Genova per ciascun trimestre nel periodo tra marzo 2022 e febbraio 2023, confrontati con la media dei dati stagionali da 1961 al 2010.



**Figura 43 – Confronto tra le precipitazioni cumulative stagionali dell'anno 2022 e il periodo di riferimento 1961-2010 (elaborazione dati ARPAL)**

### 4.3. Componente geologica

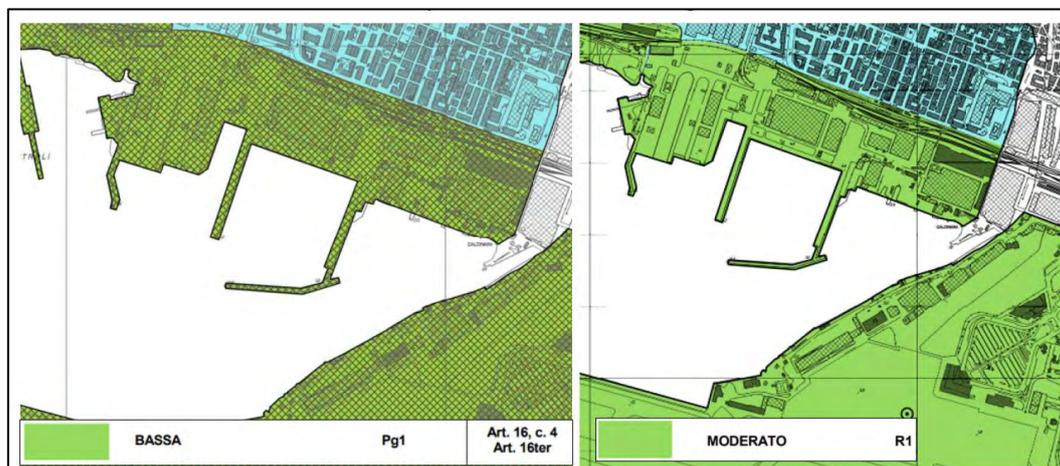
#### Pericolosità geomorfologica e normativa vigente

L'area di intervento è ascritta all'Ambito 12-13 del piano di bacino della Provincia di Genova, stante quanto approvato dal DCP n. 65 del 12/12/2002 e alla luce dell'ultima Variante approvata con DSG n. 115 del 06/12/2021 entrata in vigore il 12/01/2022.

Nel dettaglio, la Carta della suscettività al dissesto allegata al Piano di bacino stralcio per la tutela dal rischio idrogeologico, approvata con DCP n. 65 del 12/12/2002 e modificata con DSG n. 115 del 06/12/2021, ascrive all'area in esame una suscettività bassa pg1, ovvero «aree, in cui sono presenti elementi geomorfologici e di uso del suolo caratterizzati da una bassa incidenza sulla instabilità, dalla cui valutazione risulta una propensione al dissesto di grado inferiore a quella indicata al punto 3 (suscettività media)» (art. 12 delle NTA del Piano di Bacino). Per quanto riguarda le prescrizioni vigenti in tali aree, il Piano di Bacino «[...] demanda ai Comuni, nell'ambito della norma geologica di attuazione degli strumenti urbanistici o in occasione dell'approvazione sotto il profilo urbanistico-edilizio di nuovi interventi insediativi e infrastrutturali, la definizione della disciplina specifica di dette aree, attraverso indagini specifiche, che tengano conto del relativo grado di suscettività al dissesto. Per le aree a suscettività al dissesto media (Pg2) e bassa (Pg1) le indagini devono essere volte a definire gli elementi che determinano il livello di pericolosità, ad individuare le modalità tecnico-esecutive dell'intervento, nonché ad attestare che gli stessi non aggravino le condizioni di stabilità del versante» (art. 16, comma 4 delle NTA).

La Carta del rischio geomorfologico allegata al medesimo Piano di Bacino, approvata con DCP n. 65 del 12/12/2002 e modificata con DSG n. 115 del 06/12/2021, ascrive all'area in esame una classe di rischio moderato R1, di cui all'art. 12 delle NTA.

La Carta delle fasce di inondabilità e la Carta del rischio idraulico non riportano perimetrazioni inerenti all'area di interesse; si omette pertanto la relativa cartografia.

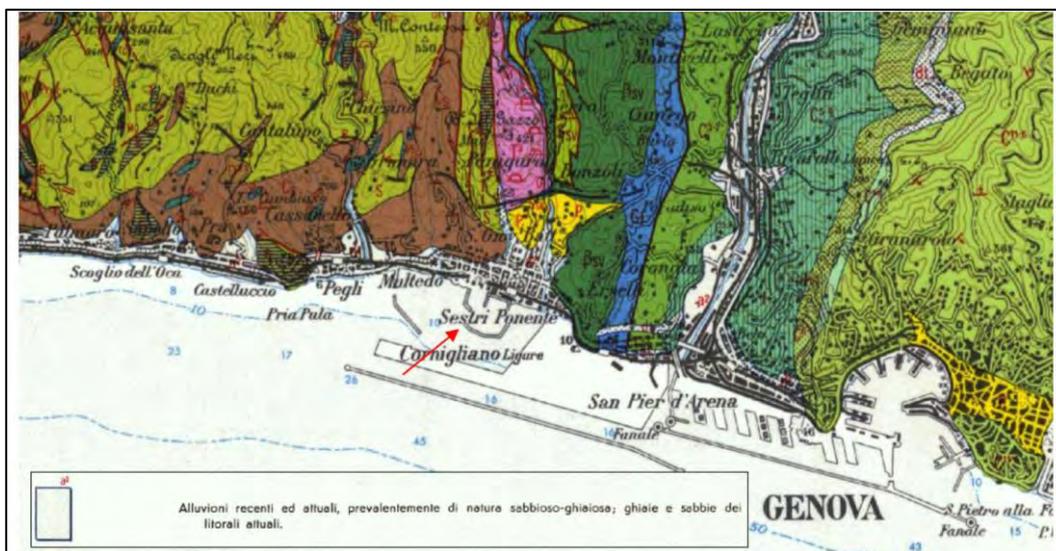


**Figura 44 – Stralcio della Carta della suscettività al dissesto (sx) e della Carta del rischio geomorfologico, allegata all'Ambito 12-13 del piano di bacino della Provincia di Genova**

Infine, l'area in esame non è soggetta a vincolo idrogeologico, di cui al R.D. 3267/1923 e alla L.R. 4/1999.

### Inquadramento geologico

Dal punto di vista geologico regionale, il Foglio Genova della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 colloca l'area portuale di Sestri Ponente al margine dei depositi alluvionali recenti ed attuali, prevalentemente di natura sabbioso-ghiaiosa, passanti alle sabbie e ghiaie dei litorali.



**Figura 45 – Stralcio del Foglio Genova della Carta geologica d'Italia alla scala 1:100.000**

Per quanto riguarda invece le indagini pregresse, sono state esaminate le indagini espletate contestualmente alla progettazione del “ribaltamento a mare Fincantieri”, precisamente all’interno della cosiddetta “area D” ubicata dirimpetto al cantiere Tankoa. Tali indagini, dilazionate tra 2002 e 2021, compresero un totale di n°6 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, di profondità compresa tra 38 e 46 m e corredati di prove penetrometriche tipo SPT, prove pressiometriche tipo Ménard e prove di permeabilità Lefranc (immagine a lato).

Queste indagini permettono di definire un modello geologico generale costituito dalla sovrapposizione di due macro corpi stratigrafici: fino a profondità variabili da 20 a 30 m (da quota banchine) affiorano strati prevalentemente sabbiosi, più o meno limosi, a cui seguono alternanze piuttosto omogenee di argille e limi, con sporadiche intercalazioni di lenti sabbiose.

Tuttavia, benché la profondità del limite tra le due facies sia correlabile tra l’area Fincantieri e il sito in esame, è emersa una certa differenza nel grado di consistenza dei corpi argillosi profondi ivi affioranti. Questi ultimi non corrispondono alle Argille di Ortovero sovraconsolidate e molto consistenti, presenti invece nell’area del ribaltamento a mare di Fincantieri (a ovest del sito in esame).

### Modello geologico e geotecnico del sito

Alla luce dei dati pregressi raccolti, è stata pianificata una campagna d’indagine geognostica adeguata alla situazione litostratigrafica attesa e volta alla definizione del modello stratigrafico e geotecnico locale. A cavallo tra 2022 e 2023 la Injectosond Italia srl ha svolto un totale di n°5 sondaggi geognostici a carotaggio continuo di profondità compresa tra 40 e 65 m, corredati di un totale di n°36 prove SPT e n°12 prove pressiometriche in foro con pressimetro Ménard, eseguiti con l’obiettivo di un riscontro visivo del sedime affiorante e una suddivisione dello stesso in orizzonti litostratigrafici e geotecnici omogenei. Per una caratterizzazione geotecnica di maggiore dettaglio sono stati prelevati un totale di n°18 campioni indisturbati destinati ad analisi di laboratorio. Per quanto riguarda la definizione del modello idrogeologico locale, all’interno dei fori di sondaggio T4 e T5 sono state progressivamente eseguite n°6 prove di permeabilità di

tipo Lefranc, con l'obiettivo di determinare i valori del coefficiente di permeabilità del sedime indagato. Infine, la caratterizzazione sismica del sito ai sensi del DM 17/01/2018 ha previsto l'acquisizione di un'indagine sismica attiva per onde superficiali MASW e un'indagine geofisica in foro di tipo down hole all'interno del sondaggio T4.

I sondaggi sono stati realizzati come da schema seguente; si riportano altresì nel seguito i risultati delle prove pressiometriche.

	Prof.	SPT	Pressiom. Ménard	Prove Lefranc	Campioni indisturbati
<b>T1</b>	53,2 m	9,70 – 11,20 – 12,70 – 14,20 – 17,20 – 19,80 – 22,70 – 25,70 – 31,00	1: 15,20÷16,20 m 2: 34,20÷35,20 m		T1-CI01: 19,00÷19,65 T1-CI02: 30,40÷31,00 T1-CI03: 47,40÷48,00
<b>T2</b>	53,0 m	11,00 – 14,00 – 18,00 – 21,00 – 25,00 – 27,00 – 37,20	1: 13,00÷14,00 m 2: 19,00÷20,00 m 3: 32,15÷33,00 m		T2-CI01: 19,00÷19,65 T2-CI02: 30,40÷31,00 T2-CI03: 47,40÷48,00
<b>T3</b>	65,0 m	11,00 – 15,00 – 16,00 – 18,00 – 20,50	1: 13,25÷14,25 m 2: 24,00÷25,00 m 3: 36,00÷37,50 m 4: 60,00÷61,30 m		T3-CI01: 12,70÷13,25 T3-CI02: 19,70÷20,30 T3-CI03: 30,40÷31,00 T3-CI04: 39,30÷40,00 T3-CI05: 47,40÷48,00 T3-CI06: 58,00÷58,60
<b>T4</b>	50,0 m	11,00 – 14,00 – 16,50 – 18,00 – 20,00 – 23,00 – 27,00	1: 10,00÷11,00 m 2: 19,00÷20,00 m	1: 11,00÷12,00 m 2: 15,00÷16,00 m 3: 24,00÷25,00 m	T4-CI01: 14,50÷15,00 T4-CI02: 25,40÷26,00 T4-CI03: 33,00÷33,60
<b>T5</b>	40,0 m	11,20 – 13,00 – 15,00 – 17,00 – 19,55 – 21,00 – 23,20 – 26,50	1: 14,00÷15,00 m	1: 11,00÷12,00 m 2: 18,00÷19,00 m 3: 28,00÷29,00 m	T5-CI01: 10,50÷11,20 T5-CI02: 18,95÷19,55 T4-CI03: 29,50÷30,10



**Figura 46 – Planimetria con ubicazione delle indagini geognostiche**

Per quanto riguarda l'assetto litostratigrafico le indagini eseguite hanno fornito valori piuttosto omogenei, reciprocamente confrontabili e correlabili alla scala dell'area d'intervento. Come già anticipato, emerge una generale sovrapposizione di due macro corpi stratigrafici, denominati nel prosieguo UNITÀ 1 e UNITÀ 2. La prima è costituita da strati prevalentemente sabbiosi, più o meno limosi, affioranti fino a profondità (osservate) variabili tra un minimo di 23 m e un massimo di 30 m. L'UNITÀ 2 è invece caratterizzata da una netta diminuzione di granulometria ed è costituita da alternanze piuttosto omogenee di argille e limi, con sporadiche intercalazioni di lenti sabbiose di spessore plurimetrico.

La successione stratigrafica affiorante nell'area in esame è pertanto schematizzabile come segue (vedi sezioni allegata a fondo testo). Dal momento che l'opera di maggiore rilevanza geotecnica è rappresentata dal complesso edilizio e dalla relativa banchina a giorno su pali di appoggio, nelle considerazioni che seguono verrà a utilizzata come quota di riferimento il piano della banchina esistente, peraltro corrispondente alla quota di perforazione, rialzato di circa 7 m rispetto al fondale.

	<i>Facies</i>	Profondità
UNITÀ 1	Alternanze di sabbie da medio-fini a fini, con sabbie debolmente limose, sabbie limose, sabbie con limi, sabbie con limi e sabbie, sabbie debolmente ghiaiose, sabbie con argille.	23÷30 m
UNITÀ 2	Alternanze di argille, argille limose, argille con limi, limi con argille, argille limose debolmente sabbiose, limi sabbiosi, argille debolmente limose, argille limoso-ghiaiose; sono presenti subordinate lenti di spessore massimo osservato 4,5 m c.ca, discontinue lateralmente, costituite da sabbie debolmente limoso-argillose e sabbie limose.	–

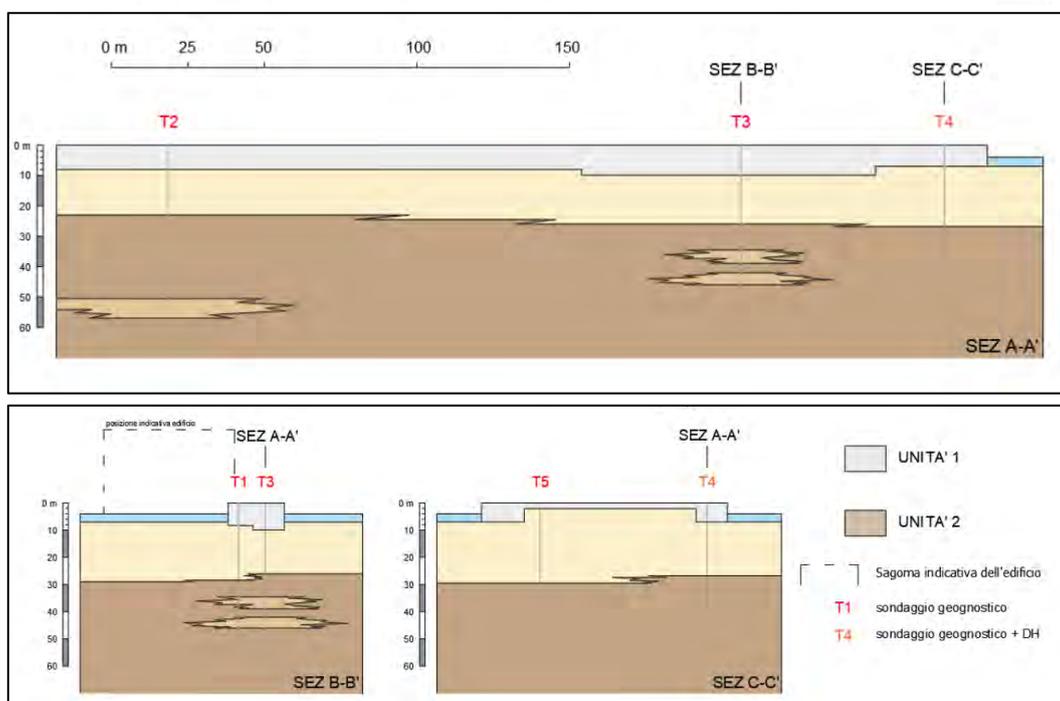


Figura 47 – sezioni geologiche

Le indagini eseguite hanno fornito valori piuttosto omogenei, reciprocamente confrontabili e correlabili alla scala dell'area d'intervento, i quali hanno consentito di interpolare la sovrapposizione di due unità geotecniche, UNITÀ 1 e UNITÀ 2. La prima è costituita da strati prevalentemente sabbiosi poco addensati, più o meno limosi e affioranti fino a profondità (osservate) variabili tra un minimo di 23 m e un massimo di 30 m. L'UNITÀ 2 è invece caratterizzata da una netta diminuzione di granulometria ed è costituita da alternanze piuttosto omogenee di argille e limi, caratterizzate da un grado di consistenza medio e con sporadiche intercalazioni di lenti sabbiose di spessore plurimetrico.

In corrispondenza della nuova palazzina servizi, appoggiata sulla banchina a giorno su pali, è stata riscontrata la massima profondità di affioramento dell'UNITÀ 1, pari a circa 28÷30 m, e nella sottostante UNITÀ 2 sono intercalate lenti sabbiose di spessore 4,0÷4,5 m (sondaggio T3). Nell'ottica quindi di un immorsamento fondazionale su pali trivellati di grosso diametro, l'UNITÀ 1 può fornire uno scarso contributo in termini di attrito laterale e di carico di punta, dal momento che si tratta di terreni sostanzialmente attritivi, con un mediocre grado di addensamento (NSPT medio = 8) e con un modesto modulo pressiometrico (65,7 bar). Si consiglia quindi di adottare come sedime d'imposta fondazionale la sottostante UNITÀ 2, che fornisce un maggiore contributo in termini di attrito laterale, in quanto costituita da limi e argille di media consistenza, ed è caratterizzata peraltro da un modulo pressiometrico di valore maggiore (109,5 bar) rispetto all'UNITÀ 1.

#### **4.4. Componenti chimico-fisiche e biologiche**

##### L'ambiente portuale

I bacini portuali, in particolare quelli dei grandi porti commerciali, presentano generalmente condizioni ambientali fortemente impattate dalle attività antropiche. Tali impatti sono determinati sia dalle attività portuali e marittime propriamente dette, sia dal fatto che i porti siano sovente localizzati nella fascia costiera di importanti centri urbani, dai quali deriva un potenziale alto rischio di contaminazione da attività domestiche ed industriali (Vassallo et al., 2013; Marin et al. 2008).

Tale rischio aumenta con la presenza di foci di corsi d'acqua che insistono sui bacini portuali stessi, le quali rappresentano spesso, purtroppo, un sito di collettamento per scarichi industriali e domestici non segnalati e non trattati, che possono trovarsi a grande distanza dal bacino portuale stesso.

Un'ulteriore fonte di stress ambientale è rappresentata dalle attività di dragaggio dei fondali, necessarie per garantire l'operatività degli scali stessi. Tale attività, oltre alla possibile risospensione in colonna d'acqua di contaminanti precedentemente sedimentati al fondo (Vagge et al. 2018), può portare ad un aumento della torbidità e della presenza di solidi sospesi, generando un ulteriore fonte di stress fisico.

Data l'eterogeneità delle possibili fonti di contaminazione, le aree portuali sono dunque soggette sia a contaminazioni di tipo chimico che biologico. Inoltre, va considerato che le aree portuali rappresentano per definizione dei bacini chiusi, caratterizzati da un regime idrodinamico di ridotta intensità, dove lo scarso ricambio delle masse d'acqua e gli alti tassi di sedimentazione, favoriscono il processo di accumulo dei contaminanti stessi (Jiang and Falconer, 1985).

La biologia e l'ecologia dei bacini portuali è dunque caratterizzata dalla presenza di elevati livelli di stress ambientale, i quali portano generalmente a cambiamenti strutturali nella composizione delle comunità bentoniche (Vassallo et al., 2013). Tali cambiamenti sono solitamente rappresentati da una bassa diversità specifica e/o da un'alterata distribuzione degli individui tra le diverse specie.

A livello trofico, le comunità bentoniche che popolano i grandi bacini portuali mostrano spesso una dominanza di organismi autotrofi e detritivori (Vassallo et al., 2013; Moreno et al., 2008). La presenza di organismi troficamente complessi, come i predatori a vario livello, è limitata dalle condizioni ambientali, le

quali indicano un ecosistema principalmente basato sulla presenza di grandi quantità di particolato organico e sulla presenza di nutrienti derivanti dai processi di produzione primaria.

Oltre che per quanto concerne la componente bentonica, le particolari condizioni chimico-fisiche si riflettono sulla componente planctonica. Anomalie termiche dovute al fatto di trovarsi in un ambiente confinato, variazioni di torbidità (anche dovute al semplice passaggio delle navi), salinità e ossigeno disciolto possono portare ad anomalie a livello di biomassa fitoplanctonica.

### Il bacino portuale di Moltedo

Il bacino di Moltedo si trova nella parte occidentale dello scalo portuale genovese, tra l'abitato del quartiere di Sestri Ponente e la pista dell'aeroporto Cristoforo Colombo. Si tratta di un'area sottoposta ad un elevato impatto antropico. All'interno del bacino insistono le banchine del porto petroli, le aree per le costruzioni navali di Fincantieri s.p.a. e le banchine per le unità da diporto della marina di Sestri Ponente.

All'interno del bacino, all'estremità orientale, si trova la foce del Torrente Chiaravagna, mentre in prossimità del varco d'ingresso, all'estremo occidentale della spiaggia di Moltedo (in posizione esterna al bacino), si trova la foce del Torrente Varenna.

Il bacino è dunque evidentemente soggetto sia a fenomeni di contaminazione chimica, principalmente correlati con la massiccia presenza di attività industriali, sia a fenomeni di contaminazione biologica, correlati con la presenza delle due foci sopra citate, le quali possono operare come sistema di collettamento per eventuali scarichi non segnalati e non trattati (sia domestici che industriali).

In Vagge et al. (2018) viene riportato come l'area del bacino di Moltedo sia soggetta ad una contaminazione da Idrocarburi Policiclici Aromatici, sia in colonna d'acqua che a livello di sedimenti del fondo. Per quanto riguarda la contaminazione di matrice biologica, i monitoraggi effettuati dall'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, eseguiti dalla società Servizi Ecologici Porto di Genova, rilevano concentrazioni non trascurabili di batteri coliformi fecali, presumibilmente correlate alla contaminazione degli input fluviali.

Inoltre, nel caso di precipitazioni meteoriche intense, la presenza dei due torrenti determina evidentemente un intorbidimento delle acque, dovuto al trasporto solido degli stessi. Per quanto concerne la foce del Torrente Varenna, è altresì evidente come la sua influenza all'interno del bacino portuale sia strettamente correlata alla dinamica delle correnti costiere. Tali correnti spingeranno eventuali contaminanti all'interno del bacino portuale nel caso siano dirette in direzione E-SE.

Per quanto concerne le comunità bentoniche non risultano riscontri bibliografici per l'area in esame. Tuttavia, facendo riferimento a quanto riportato da Vassallo et al. (2013) per l'area del Porto di Voltri (VTE), posto a circa 1 km a ovest del bacino di Moltedo, si può supporre che le comunità bentoniche siano caratterizzate da una bassa diversità specifica e da una possibile alterata distribuzione degli individui tra le diverse specie, con una dominanza di organismi autotrofi e detritivori, a discapito degli organismi troficamente più complessi (predatori).

Le particolari condizioni ambientali interne al bacino possono portare all'eventuale insorgenza di fioriture algali causanti la produzione di fitotossine (Harmful Algal Bloom - HAB). Tali eventi sono strettamente legati ai parametri chimico-fisici della colonna d'acqua. Le specie di relativo interesse, infatti, appartengono al gruppo delle Dinophyceae (Dinoflagellati), gruppo algale che prospera in periodi/eventi con elevate temperature (Mozetic et al., 2019).

Le caratteristiche chimico-fisiche (torbidità, ossigeno disciolto, temperatura, salinità) sono state rilevate dal gennaio 2016 al luglio 2023 nell'ambito del monitoraggio ambientale marino svolto dalla Servizi Ecologici

Porto di Genova s.r.l. per conto dell’Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale (dati disponibili su amministrazione trasparente Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale).

Tali dati supportano l’inquadramento ambientale dell’area, e permettono una migliore interpretazione delle caratteristiche biologiche riportate nel paragrafo successivo.

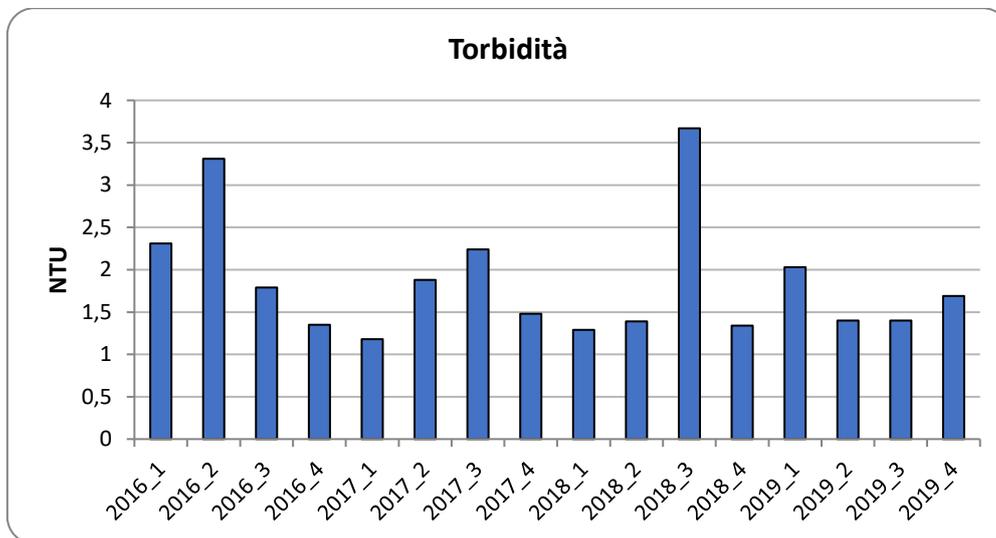


Figura 48 – Andamento della torbidità su base trimestrale dal primo trimestre 2016 al quarto trimestre 2019

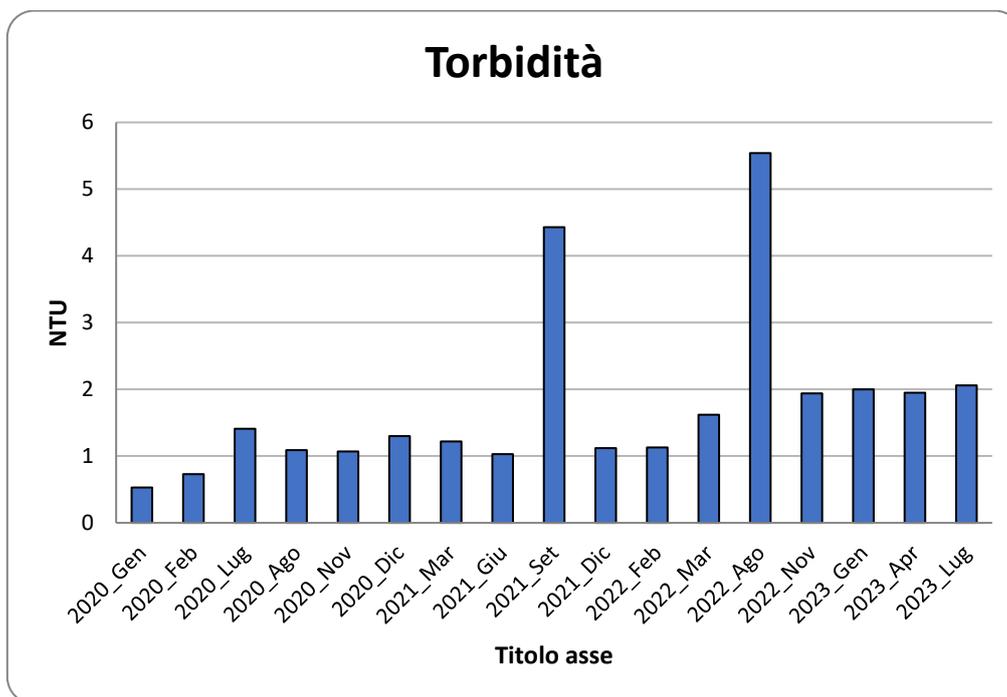
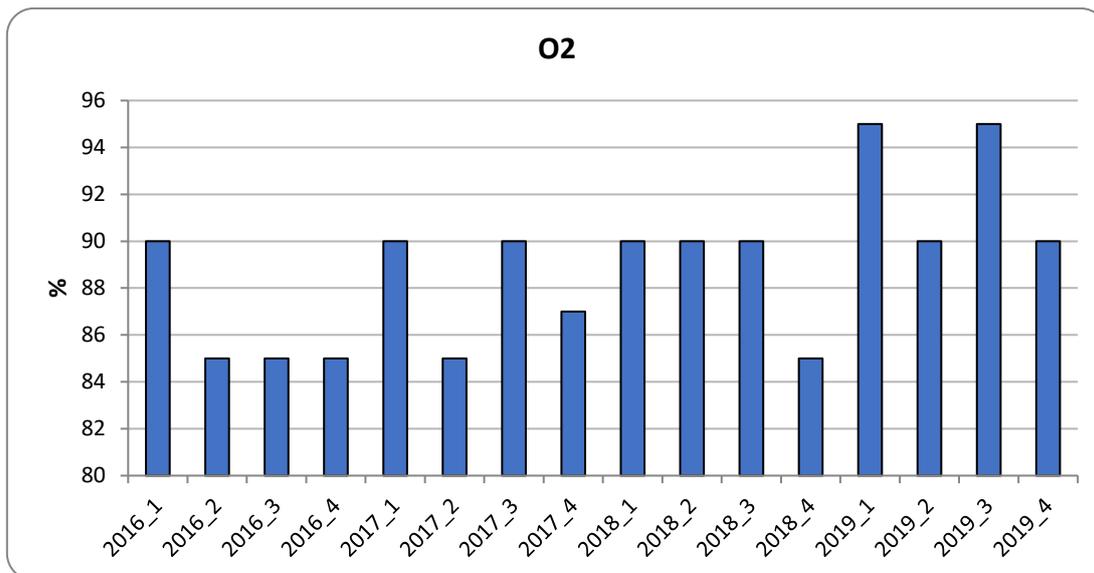
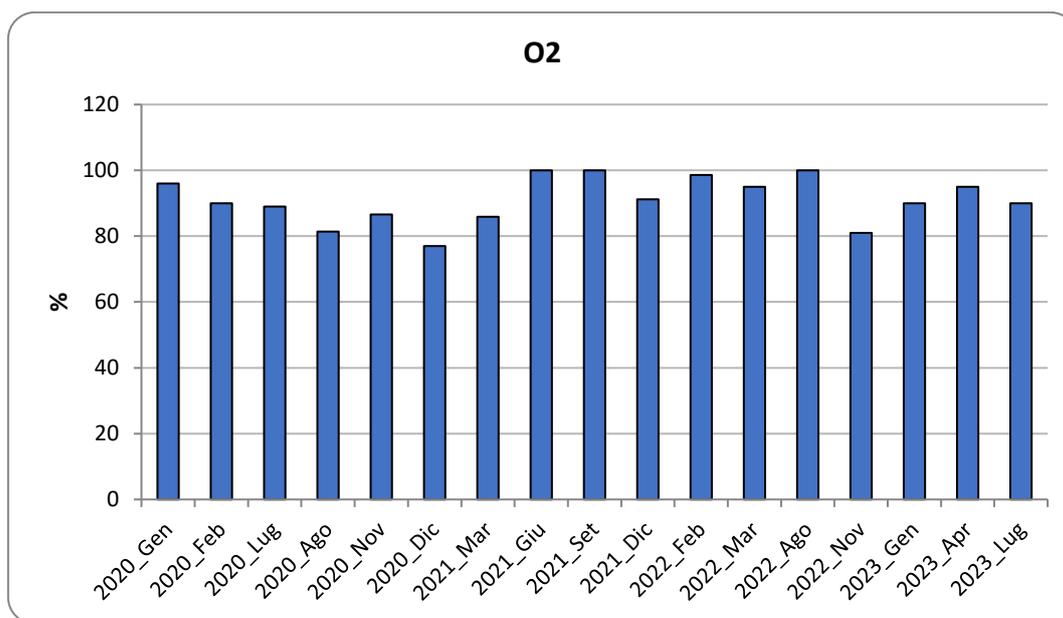


Figura 49 – Andamento della torbidità da gennaio 2020 a luglio 2023 (dati puntuali in mesi specifici)



**Figura 50 – Andamento della percentuale di ossigeno disciolto su base trimestrale dal primo trimestre 2016 al quarto trimestre 2019**



**Figura 51 – Andamento della percentuale di ossigeno disciolto da gennaio 2020 a luglio 2023 (dati puntuali in mesi specifici)**

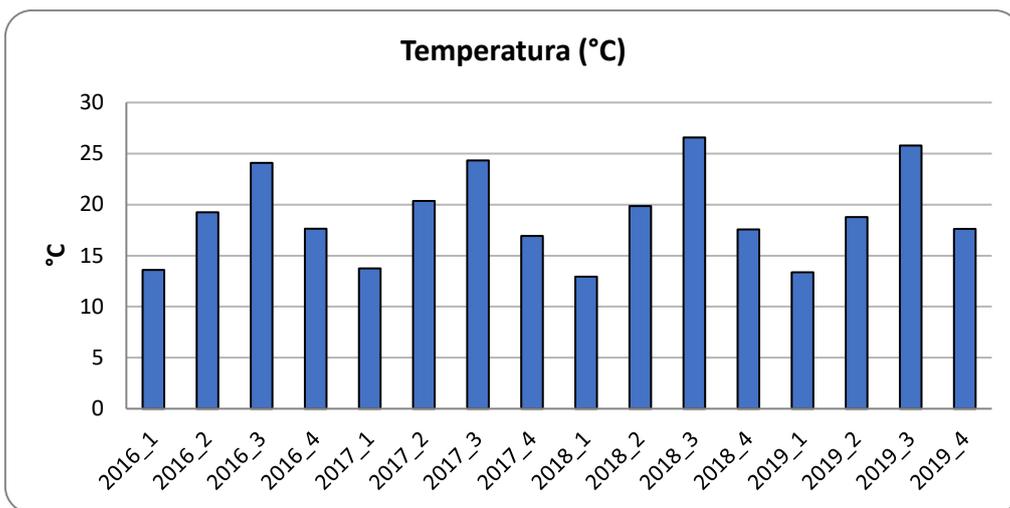


Figura 52 – Andamento della temperatura su base trimestrale dal primo trimestre 2016 al quarto trimestre 2019

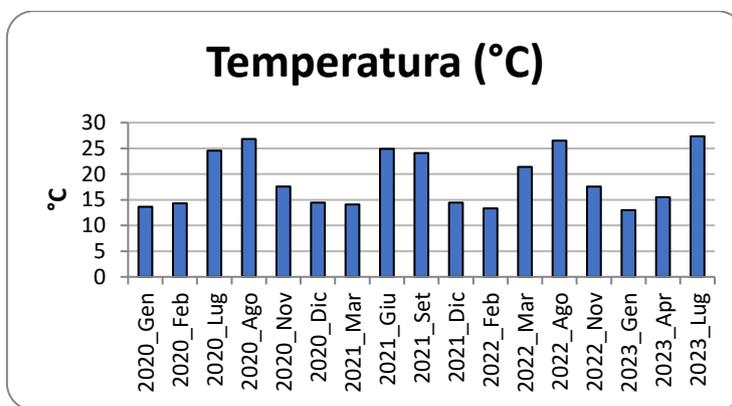


Figura 53 – Andamento della temperatura da gennaio 2020 a luglio 2023 (dati puntuali in mesi specifici).

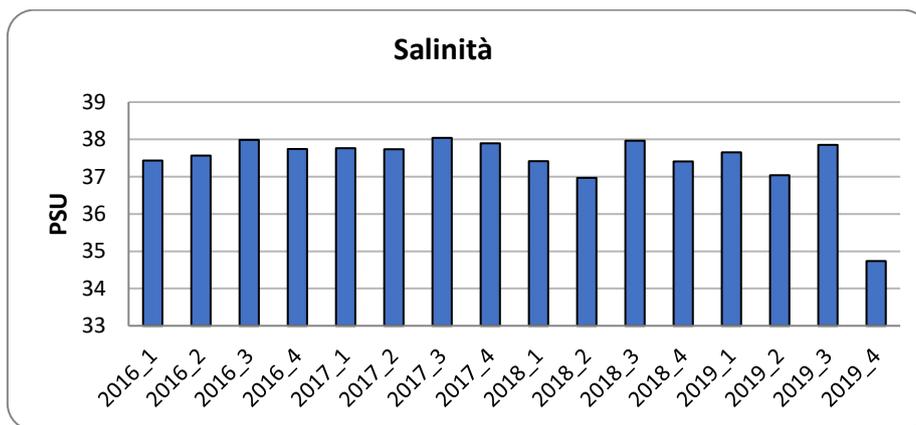
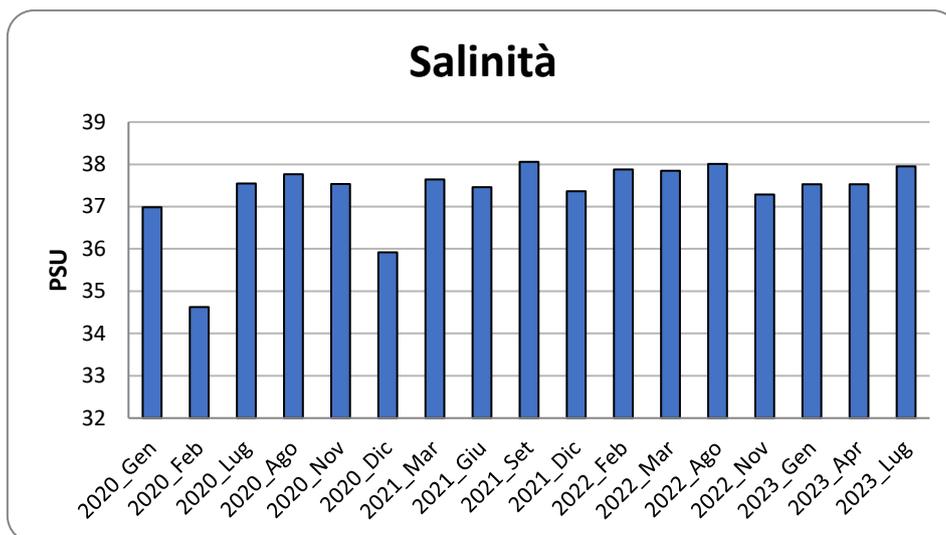


Figura 54 – Andamento della salinità su base trimestrale dal primo trimestre 2016 al quarto trimestre 2019.



**Figura 55 – Andamento della salinità da gennaio 2020 a luglio 2023 (dati puntuali in mesi specifici)**

Caratteristiche biologiche del bacino di Multedo: stato dell'arte

Per quanto concerne le caratteristiche biologiche del bacino in esame, non risultano in bibliografia dati sulla struttura delle comunità bentoniche. Sono tuttavia disponibili i dati di clorofilla-a (biomassa fitoplanctonica) e concentrazione di batteri coliformi fecali, rilevati nell'ambito del monitoraggio ambientale marino svolto dalla Servizi Ecologici Porto di Genova s.r.l. per conto dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale (dati disponibili su amministrazione trasparente Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale). Anche in questo caso vengono presi a riferimento i monitoraggi effettuati dal gennaio 2016 al luglio 2023.

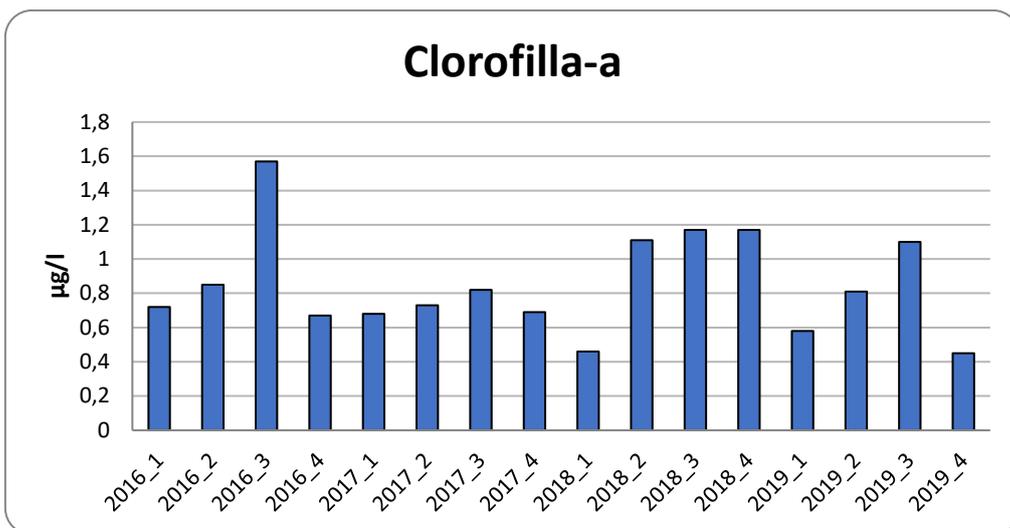
Come per la sezione precedente, i dataset sono stati divisi in due sezioni, a causa di una modifica nel piano di campionamento che ha portato da valori medi trimestrali a campionamenti puntuali in mesi specifici.

Data la conformazione del bacino, fattore determinante nell'andamento dei parametri biologici risulta essere il contributo dulciacquicolo del Torrente Chiaravagna, la cui foce insiste proprio nell'area di interesse.

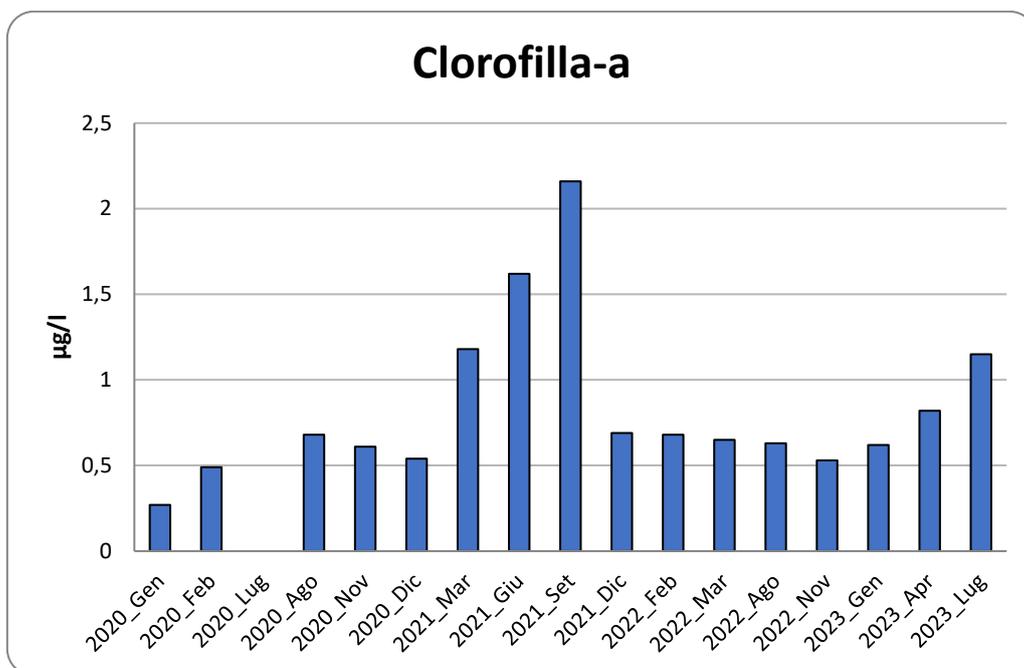
Le dirette conseguenze sono da ricondurre in primis alle variazioni dei parametri chimico-fisici della colonna d'acqua (Temperatura, Salinità, Ossigeno Disciolto), nonché agli effetti relativi al trasporto di contaminanti terrigeni verso il bacino. Pur essendo caratterizzato da un regime torrentizio, con portata caratterizzata da lunghi periodi di magra alternati a piene improvvise, l'effetto di tale contributo terrigeno viene magnificato dalla scarsa circolazione del bacino oggetto di indagine, che rende più difficoltosi i naturali processi di autodepurazione dello specchio acqueo (Analisi SEPG, 2023).

Gli scarichi di alcune attività industriali ed in generale le attività in essere nel bacino favoriscono la teorica instaurazione di ambienti a basso valore ecologico ed elevato degradamento.

Questa combinazione ha inoltre condotto, in anni precedenti, a processi di ipossia e generale degradamento della qualità della colonna d'acqua (Fabiano et al., 2003).



**Figura 56 – Andamento della concentrazione di pigmenti autotrofi su base trimestrale dal primo trimestre 2016 al quarto trimestre 2019**



**Figura 57 – Andamento della concentrazione di pigmenti autotrofi da gennaio 2020 a luglio 2023 (dati puntuali in mesi specifici)**

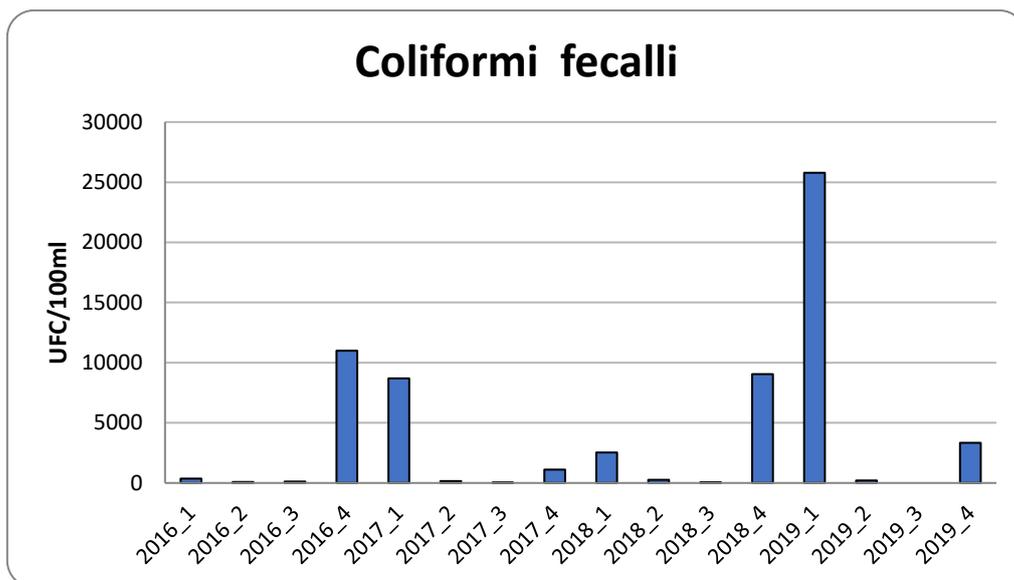


Figura 58 – Dati di accrescimento di Coliformi fecali su base trimestrale dal primo trimestre 2016 al quarto trimestre 2019.

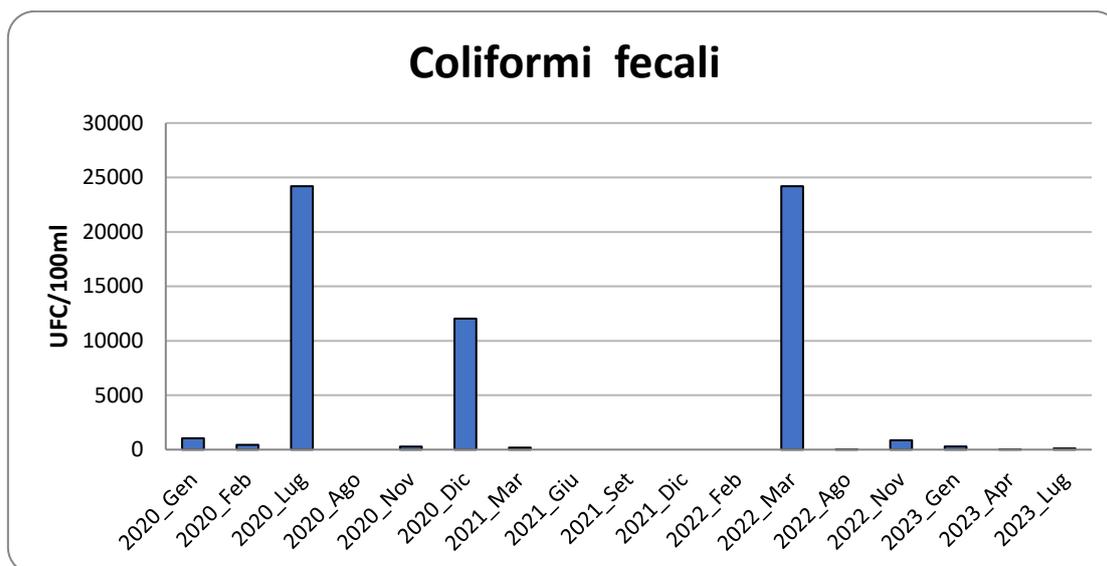
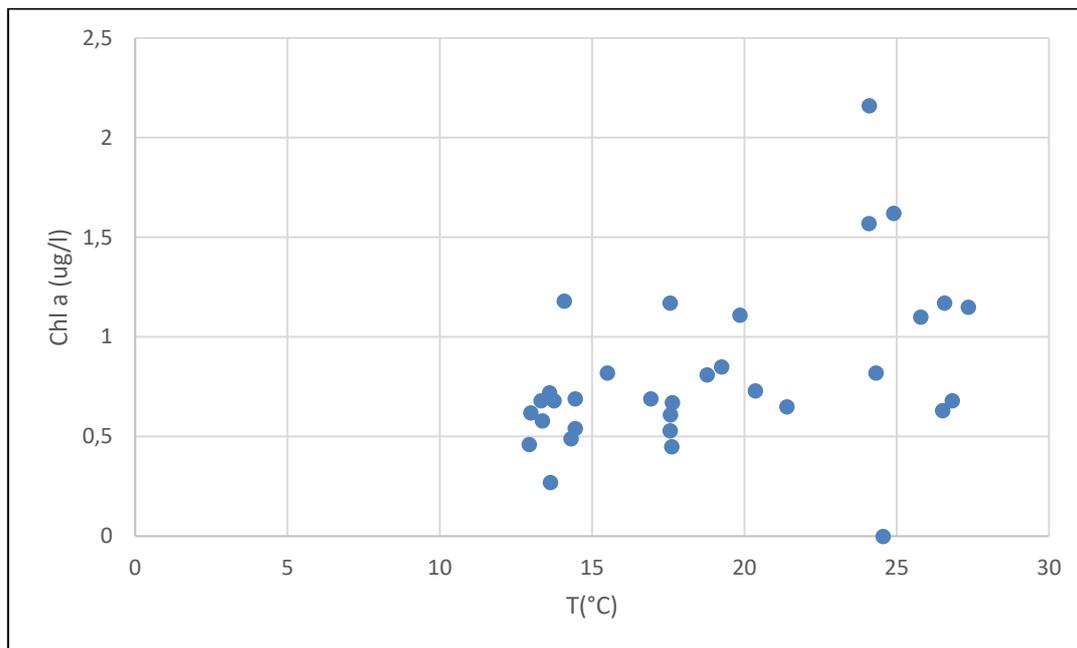


Figura 59 – Dati di accrescimento di Coliformi fecali da gennaio 2020 a luglio 2023 (dati puntuali in mesi specifici).

Per quanto concerne gli aspetti biologici legati agli impatti di attività antropiche in ambito portuale, grande attenzione è sempre stata data nei confronti dei fenomeni di sospensione di materiale dal fondo, con conseguente aumento della torbidità dell’acqua per periodi più o meno prolungati. Questi eventi, la cui origine può essere anche legata a fenomeni naturali (meteo locale, aumenti del materiale trasportato dai corsi d’acqua), alterano in maniera sensibile la penetrazione della luce, influenzando la produzione primaria e la produttività primaria (fitoplancton) delle aree limitrofe alle operazioni (Lagus et al., 2007, Martzetz et al., 2020, Golubkov & Golubkov, 2022).

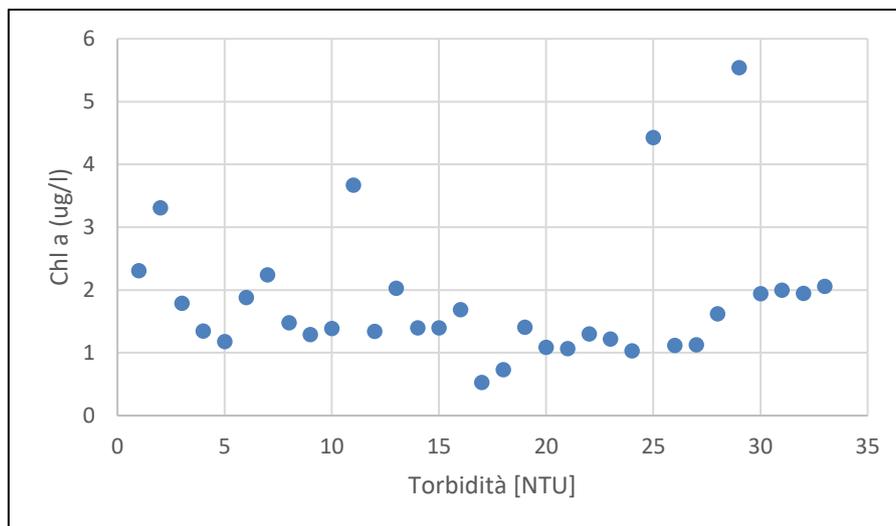
Per quanto concerne il bacino di Miltedo, le analisi delle biocenosi planctoniche attualmente a disposizione sono legate ad aspetti esclusivamente quantitativi, in termini di presenza e quantità di pigmenti autotrofi (Clorofilla-a) nelle aree oggetto di campionamento (Relazioni SEPG), che evidenziano valori medi intorno ai 0,84 µg/l. Gli andamenti seguono una naturale ciclicità, in cui la produzione primaria viene modulata dagli

aumenti di temperatura stagionali, come evidenziato nel grafico a dispersione relativo al periodo 2016/2023 riportato in figura seguente.



**Figura 60 – Andamento della produzione primaria in relazione alla temperatura**

Per quanto riguarda il contributo dei produttori primari alla torbidità dell'area, invece, l'elaborazione dati del relativo grafico (Figura 15) restituisce una sostanziale non correlazione ( $r^2 = 0,0052$ ) tra i due parametri. Questo fattore va ad indicare un importante quota di materiale sospeso non correlato alle fioriture fitoplanctoniche, per le quali potrebbe anzi essere fattore limitante.



**Figura 61 – Relazione tra produzione primaria e torbidità (sostanziale assenza di correlazione).**

Per quanto riguarda il comparto mesozooplanctonico, la diversità delle specie presenti è stata indagata durante un lavoro di monitoraggio del 2005. Dai dati riportati, è emersa una buona variabilità interspecifica, con una particolare enfasi sulla presenza del Copepode Calanoide Paracartia grani (Pane et al., 2005). Tale specie è stata rinvenuta unicamente nella parte più interna del bacino e parrebbe prosperare in un ambiente

particolarmente impattato per sue caratteristiche eco/biologiche, approfittando degli apporti di nutrienti di origine antropica (scarichi) e naturale (torrente Chiaravagna).

Potenziabile rischio per quanto concerne le specie planctoniche è comunque espresso dalla movimentazione di materiale di fondo, soprattutto in un contesto in cui il movimento delle masse d'acqua è fortemente limitato. Ricerche condotte nel porto di Genova (Cutroneo et al., 2017; Vagge et al., 2018; Consani & Cutroneo, 2021) quantificano infatti la presenza di metalli pesanti, idrocarburi policiclici aromatici (IPA) ed altri contaminanti di origine naturale ed antropica. Gli impatti relativi a questa categoria di organismi andrebbero quindi monitorati in caso di movimento e sospensione di materiale dal fondo, per valutarne le eventuali criticità, su un ambiente comunque estremamente antropizzato.

L'individuazione ed il monitoraggio dei possibili impatti sulle biocenosi bentoniche esistenti nell'area oggetto di indagine risultano preminenti al fine di osservarne le eventuali alterazioni, siano esse derivanti dall'azione meccanica che da una possibile contaminazione chimico-biologica del bacino. Dei tre principali comparti biologici marini (benthos, plancton, necton), quello bentonico è infatti quello maggiormente interessato da attività antropiche modificanti le condizioni ambientali attualmente esistenti in situ.

Per loro natura, infatti, gli organismi legati al fondale marino sono dotati di ridotta o assente mobilità, che li espone ad un elevato rischio di stress derivante da variazioni di torbidità più o meno prolungate e stabili modificazioni dell'idrodinamica dell'area di sviluppo (Darbra et al., 2005, Wei et al., 2015). Agli effetti diretti delle attività antropiche, vanno inoltre correlate una serie di ricadute secondarie derivanti da una possibile nuova sospensione di contaminanti e/o inquinanti attualmente immobilizzati al fondo, fattore piuttosto comune in aree soggette ad elevata pressione antropica quali i porti commerciali. In queste aree, infatti, si delineano frequentemente eventi di alterazione delle condizioni ambientali, derivanti da scarichi, apporti dulciacquicoli di diversa natura, e la regolare attività nautica/operativa del sito. Tali contributi influenzano insediamento larvale, sviluppo e comportamento alimentare delle specie presenti, favorendo di norma risposte comportamentali e fisiologiche selezionanti le specie con maggiore capacità di adattamento e minori richieste ecologiche (Roberts et al., 2008).

In assenza di dati specifici per l'area oggetto di indagine, un riferimento può essere preso nello studio della diversità interspecifica in situ, nonché dalla distribuzione delle strategie trofiche messe in opera dalle specie campionate durante le analisi. Queste ultime sono infatti strettamente correlate alle condizioni ambientali in cui si va ad insediare una biocenosi bentonica, sia essa di fondo duro o molle. Fattore determinante in quest'ottica risulta essere il Carbonio Organico Totale (TOC – Total Organic Carbon), fattore contribuente alla torbidità totale dell'area al quale contribuiscono differenti fonti di origine sia naturale che antropica. In presenza di elevate quantità di TOC, infatti, è possibile individuare sia buona ricchezza di specie che un deperimento generalizzato della meiofauna, a seconda dello stato generale dell'area (Costanzo et al., 2001).

Il prelievo di campioni biologici, seguito dall'identificazione e la quantificazione delle specie presenti, diventa quindi un indicatore importante dello stato di salute di uno specchio acqueo. Le metodologie di analisi sono riportate nei manuali di riferimento (Benthos, Scheda 1, - ICRAM, 2001).

#### 4.5. Rumore

Il Sito è ubicato all'interno del Porto di Genova, nel bacino di Multedo – Sestri Ponente (ubicato tra l'aeroporto e la costa). Il bacino, oltre alle attività attualmente svolte dal Proponente, ospita:

- un terminale petrolifero, destinato allo scarico, al carico e al trasferimento di petrolio greggio, prodotti petroliferi e petrolchimici, trasportati da navi;
- diversi cantieri navali, tra i quali quelli di Fincantieri (adiacente alle aree di pertinenza del Proponente);
- un porto turistico (la Marina di Sestri), in posizione opposta al cantiere navale di Fincantieri, lato aeroporto.

Alle spalle delle aree portuali sono presenti la linea ferroviaria Genova – Ventimiglia e la Strada Statale via Aurelia. Oltre via Aurelia, lungo il lato sinistro del senso di marcia, sono presenti numerosi edifici di carattere residenziale.

Le suddette infrastrutture di trasporto costituiscono, in termini di emissioni acustiche, sorgenti sonore significative e, nell'ambito della mappatura acustica strategica comunale effettuata dalla Città di Genova ai sensi del D. Lgs. 194/2005, sono state oggetto di specifiche analisi.

Nelle figure seguenti si riportano gli estratti cartografici delle tavole di interesse adottate dal Comune di Genova con D.G.C. n.137/2018.



Figura 62 – Estratto Tavola 1 Mappatura acustica Strada Statale 1 - Aurelia (descrittore acustico Lden)

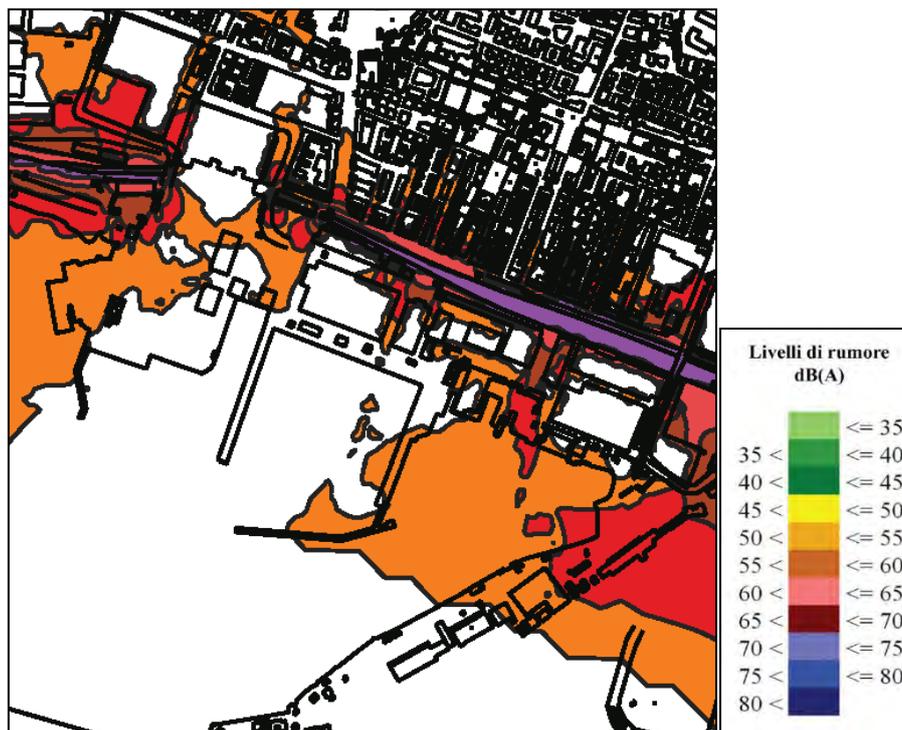


Figura 63 – Estratto Mappatura acustica Ferrovia (descrittore acustico Lden)

Indicazione della classificazione acustica dell'area

Il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Genova è stato approvato con Delibera della Giunta Provinciale di Genova prot. N. 234 del 24 Aprile 2022. Ai fini del presente studio è stato quindi preso in considerazione lo stralcio della zonizzazione acustica comunale relativo all'area di studio (figura seguente).

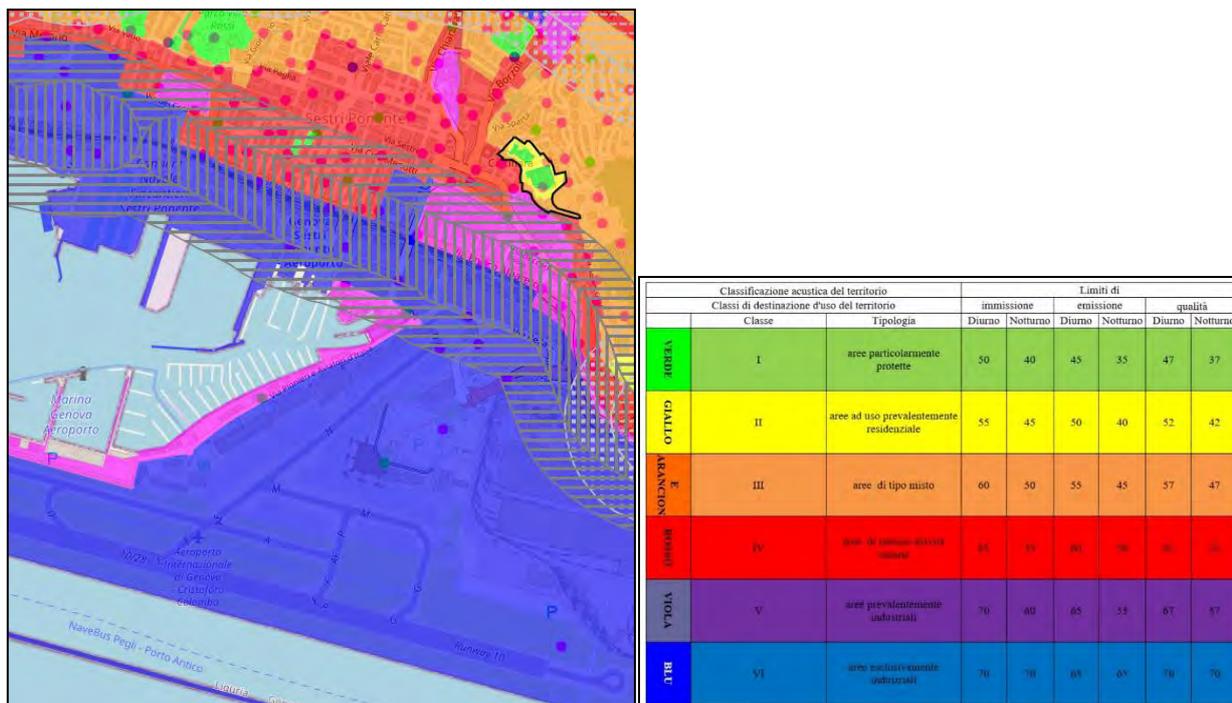


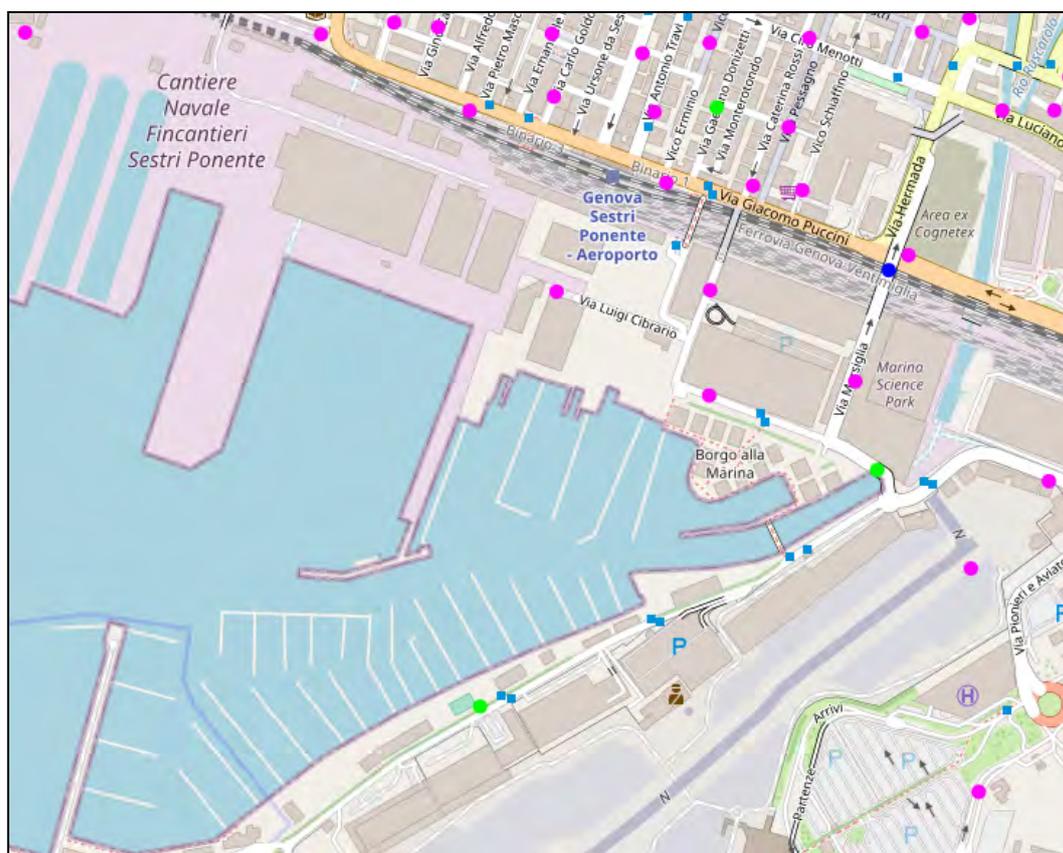
Figura 64 – Estratto Geoportale del Comune di Genova – tematismo zonizzazione acustica

Dall'esame dello stralcio cartografico si evince come all'area in cui ricade il Sito è stata attribuita la Classe Acustica VI (aree esclusivamente industriali) per la quale i limiti applicabili (riferiti al tempo diurno ore 6.00 – ore 22.00) risultano essere:

- limite assoluto di emissione: 65 dB(A);
- limite assoluto di immissione: 70 dB(A).

Al fine di caratterizzare acusticamente l'area di studio e quindi le sorgenti attualmente presenti, sono stati impiegati i dati resi disponibili dal Geoportale del Comune di Genova (tematismo Ambiente – Piano di zonizzazione acustica). Tramite tale portale è stato possibile ricavare gli esiti delle misure fonometriche effettuate nell'area di studio dalla Città di Genova nell'ambito della Mappatura acustica strategica comunale.

Dai dati disponibili si evince come il clima acustico dell'area di studio sia compreso tra i 55 dB(A) ed i 60 dB(A).



**Figura 65 – Estratto Geoportale di Genova – tematismo Zonizzazione acustica comunale**

#### 4.6. Componente paesaggio

La configurazione paesistica del territorio nel quale è prevista la realizzazione degli interventi è connotata, da un punto di vista orografico, dalla prossimità del crinale appenninico alla costa e dalla presenza di rilievi con elevate quote a breve distanza dal mare. Considerata la particolare configurazione orografica, assumono rilievo, dal punto di vista paesistico, le condizioni dell'immediata fascia di retroterra costituita sia dai versanti costieri, sia dalle incisioni vallive, in alcuni casi soggette a fenomeni di degrado dovuti alla realizzazione di forti concentrazioni insediative o alla presenza di attività produttive che hanno pesantemente modificato il relativo assetto morfologico.

Trasformazioni evidenti si riscontrano anche in corrispondenza della costa, la cui configurazione originaria è stata alterata dalla presenza di importanti infrastrutture quali il porto e l'aeroporto nonché dalle attività produttive,

commerciali industriali. Inoltre, lungo la fascia costiera e nei tratti dei bacini vallivi principali è facilmente riconoscibile la continuità dell'insediamento urbano che si articola con pesi, strutture e caratteri formali differenziati.

Il paesaggio è caratterizzato orograficamente da una serie di torrenti e valli quasi perpendicolari alla costa che si allargano a partire dall'apice dell'arco costiero ligure appenninico. Il bacino del Polcevera scende con andamento piuttosto rettilineo e ortogonale alla costa, presentando un ampio fondovalle con vaste aree alluvionali ai margini del corso d'acqua, mentre la vallata del Torrente Bisagno presenta, un andamento più articolato, con un asse che devia in più punti: nel tratto terminale le vallate dei due torrenti si avvicinano, rimanendo tra loro separate solo dal contrafforte collinare del Righi che, in prossimità della costa, si apre in un anfiteatro naturale che abbraccia la città storica posta alle spalle dell'arco portuale. Si individua inoltre, a ponente, una serie di incisioni minori perpendicolari alla costa, fra cui il bacino del torrente Chiaravagna e del torrente Varenna.

In prossimità del litorale la morfologia del territorio è connotata dalla presenza significativa di formazioni collinari e di terrazzi (compresa tra la quota di 0m e di 200m), una sorta di fascia continua che si sviluppa longitudinalmente da Voltri a Nervi, tra cui le emergenze alle spalle di Pegli, di Sestri Ponente, (a Coronata), quella del Belvedere a Sampierdarena, di San Benigno e della Collina degli Angeli, le colline di Sarzano, De Ferrari e Carignano, nel centro di Genova.

I principali rilievi costieri sono il Righi, il Bric Teiolo e il Monte Gazzo, mentre verso l'interno nello spartiacque padano si riconoscono i rilievi di Bric del Dente (1109 m.), di Punta Martin (1001 m.) caratterizzata da un aspetto fortemente aspro, del Monte Pennello (996 m.) e più a nord del Monte Proratado (928 m.).



**Figura 66 - principali elementi del sistema morfologico e idrografico. Nel riquadro rosso, l'area d'intervento**

Il territorio della costa si caratterizza per la concentrazione dell'assetto insediativo nelle aree prospicienti la costa, alle cui spalle salgono versanti fortemente acclivi e orientati prevalentemente verso sud, nei quali i nuclei abitati sono inseriti tra le fasce terrazzate, in parte coltivate ad ulivo, sostituite alle quote superiori dalla macchia mediterranea che talvolta scende fino alla quota del mare.

Il paesaggio urbano si sviluppa in maniera costante lungo l'intero arco costiero genovese compreso tra Voltri e Nervi, una sorta di città lineare e allungata, all'interno della quale si alternano destinazioni d'uso di tipo residenziale, produttivo e commerciale, e che si espande verso l'interno lungo le vallate dei maggiori corsi d'acqua presenti, in particolare del Polcevera e del Bisagno interessate da un'intensa edificazione con differenti destinazioni d'uso. Nel primo caso, infatti, il paesaggio è caratterizzato dalla prevalenza degli insediamenti produttivi di rilevante impatto, con molti casi in stato di dismissione e maggiore compromissione, mentre lungo il Bisagno il paesaggio costruito risale per buona parte i pendii, con molteplici e differenziati esempi di edilizia e di destinazioni d'uso (residenziale, commercio, terziario).

Con particolare attenzione all'area del ponente si evidenzia, specialmente lungo costa un paesaggio caratterizzato per una sequenza ininterrotta di insediamenti produttivi, nati a partire dall'età dell'industrializzazione proprio in virtù della presenza dei pochi spazi idonei come ampiezza e giacitura in vicinanza alla città di Genova e di terziario.

La costa è stata interessata da consistenti trasformazioni dovute, in particolare, alle opere portuali che ancora oggi si espandono e che hanno lentamente portato alla perdita dell'antico diretto rapporto che esisteva tra il territorio e il mare su cui direttamente si affacciavano: la connessione con il mare non è da considerare esclusivamente in termini di attività, mestieri, economia e tradizione ma anche come relazione fisica. In relazione alla linea di costa si può definire la fascia costiera come un'area di gravitazione più o meno estesa che ha mantenuto o interrotto nella sua estensione i legami con il mare; la sua ampiezza è molto variabile e in alcune aree si riduce quasi ad una striscia delimitata da ostacoli naturali ed antropici, che diventano in alcuni casi ostacoli visivi. In molti casi le infrastrutture del trasporto (ferrovia, autostrada), la normale viabilità veicolare e l'edificazione hanno determinato una barriera tra litorale e spazi urbani retrostanti.

Anche le aree di primo versante, alle spalle dei più antichi centri abitati costieri di Sestri Ponente, Prà, Pegli, sono state compromesse dalle recenti edificazioni di una continua cortina residenziale, spesso di bassa qualità architettonica e strutturale e di forte impatto paesaggistico stante l'esposizione visiva.

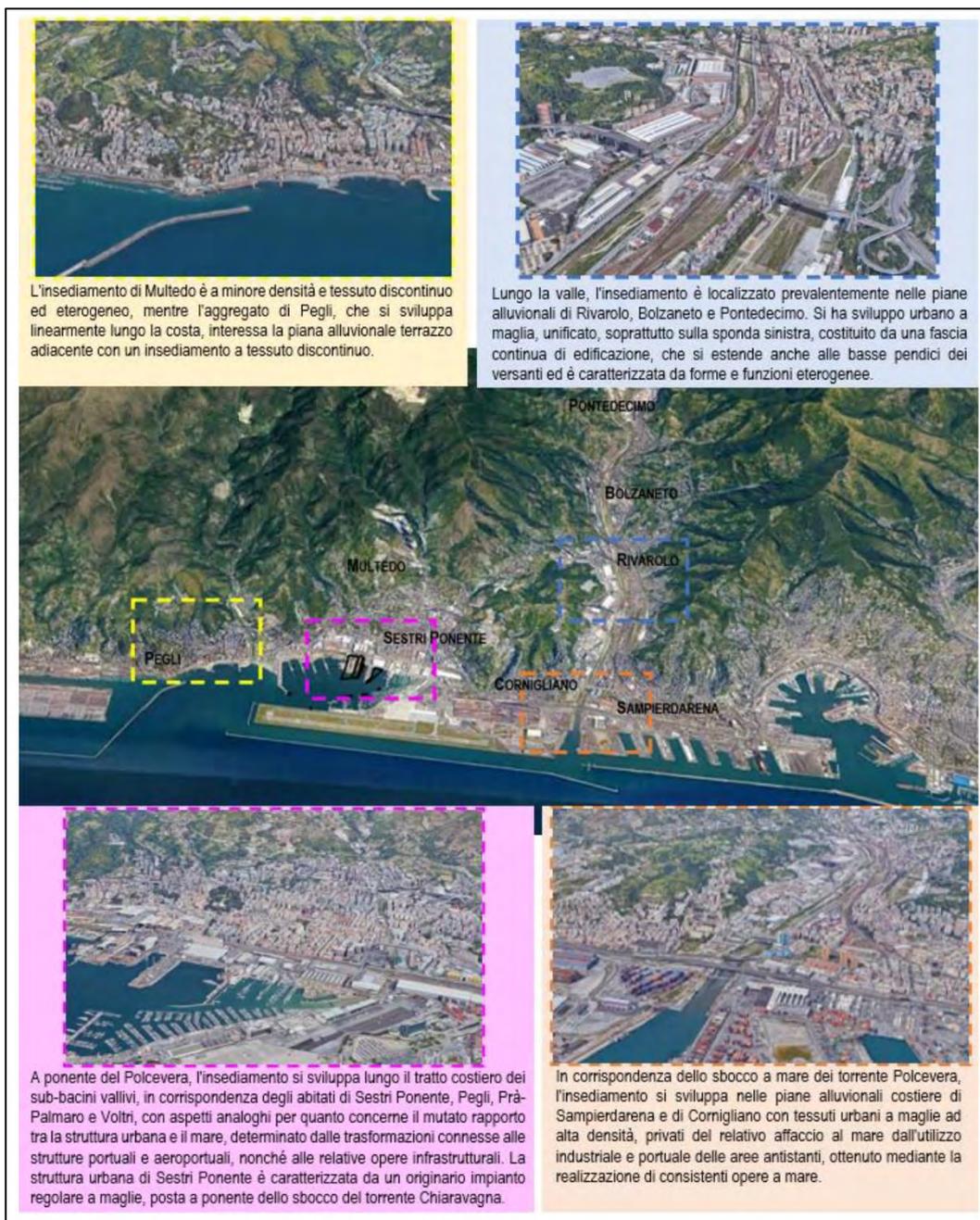
Le artificializzazioni dell'area hanno compromesso non solo l'andamento naturale della costa, ma anche gli antichi affacci urbani e le relative passeggiate di Voltri, Prà, Pegli, Sestri Ponente, Sampierdarena.

Occorre rilevare che a Genova un ulteriore elemento di artificializzazione del territorio è rappresentato dalle sistemazioni e modificazioni dell'originario assetto naturale dei principali torrenti che attraversano il capoluogo a pettine con sfocio diretto in mare attuate mediante artificializzazione del fondo di scorrimento con formazione di plateazioni, realizzazione di argini scatolari in cemento coperture in diversi tratti: questo si è verificato, ad esempio, per i torrenti Varenna, Chiaravagna, Polcevera e Bisagno. Tali artificializzazioni sono state realizzate nel corso degli anni per consentire la consistente edificazione avvenuta sul territorio a fini residenziali e produttivi, modificazioni che hanno in tutti i casi compromesso la naturalità degli ambiti fluviali, in alcuni casi nemmeno più percepibili quale presenza stanti le coperture e le sovrastanti edificazioni.

Un ulteriore elemento detrattore del paesaggio è dovuto al fatto che i maggiori complessi produttivi sono ubicati lungo la costa, in particolare quella a ponente che per la quasi totalità si presenta fortemente artificializzata, e lungo i maggiori corsi d'acqua, con particolare riguardo ai Torrenti Polcevera e Bisagno. Tra gli episodi che maggiormente incidono sul paesaggio genovese, per estensione ed organizzazione tipologica ed architettonica degli impianti, si menzionano:

- Impianti siderurgici di Cornigliano,
- Aree portuali di Voltri,
- Porto petroli di Multedo, depositi petroliferi lungo il Varenna-Fondega, Impianti petrolchimici della Carmagnani e della Superba,
- Aree destinate alle attività di logistica ed autotrasporto connesse all'attività portuali tra cui i vasti spazi per deposito containers del ponente e Valpolcevera (Multedo, Erzelli, Borzoli, Campi, Campasso, Fegino, Rivarolo, Trasta, Teglia, Bolzaneto, Penisola, Morigallo, Sampierdarena, San Benigno).

A contorno del territorio urbanizzato, cuscinetto tra questo e i territori non insediati, si riconosce il paesaggio rurale della campagna abitata, caratterizzato sia dagli insediamenti sparsi che costellano i versanti di risalita dell'interno del territorio genovese e che appaiono ancora attornati da territori agrari che un tempo rappresentavano una forte componente del territorio del genovesato e fonte di attività e sussistenza, sia dai molteplici nuclei insediati collinari di mezza costa. Del paesaggio agrario rimangono ormai pochi lembi di particolare valenza, interessati in particolare dalla presenza di uliveti e di sistemazioni ad orto che in alcune zone rappresentano aree di effettiva produzione.



L'area oggetto d'intervento rientra all'interno dell'area portuale di Genova-Sestri Ponente, un'area fortemente artificializzata dove sono riconoscibili spazi destinati a differenti funzioni, da quelle commerciali e per la movimentazione merci, alle aree produttive, nonché le zone passeggeri. Le colmate a mare, tutti i pennelli longitudinali su cui sono svolte le attività portuali, le sistemazioni della zona dei cantieri navali, ecc., hanno compromesso non solo l'andamento naturale della costa, ma anche gli antichi affacci urbani e le relative passeggiate di Voltri, Prà, Pegli, Sestri Ponente, Sampierdarena.

### Elementi del sistema idrogeologico

Il territorio genovese presenta una particolare morfologia in quanto stretto tra i monti e il mare, conformazione che ha spesso influenzato lo sviluppo delle città e del tessuto urbano lungo la fascia costiera e nelle zone vallive dei principali corsi d'acqua.

La morfologia del territorio in prossimità della costa è connotata dalla presenza di formazioni collinari e di terrazzi (compresa tra la quota di 0m e di 200m), una sorta di fascia continua che si sviluppa longitudinalmente da Voltri a Nervi interessando i quartieri di Pegli, Sestri Ponente, Cornigliano (Coronata), Belvedere a Sampierdarena

Si riscontra, inoltre, la presenza del crinale appenninico e dei rilievi a forte acclività con elevate quote a breve distanza dal mare: ne è un esempio il Monte Gazzo, rilievo montuoso conico calcareo del quartiere di Sestri Ponente, che raggiunge i 419 m s.l.m. a poco più di 2 Km dalla linea di costa. Il Monte Gazzo, attorniato dal Monte Contessa, dalla costa di Sant'Alberto e dalla Val Chiaravagna, dove scorre l'omonimo torrente, è fortemente segnato dalla presenza di cave aperte lungo i suoi versanti, nell'entroterra di Sestri Ponente. Le aree collinari dell'entroterra declinano in aree pianeggianti verso la costa.

Da un punto di vista idrografico, il territorio si caratterizza per la presenza di torrenti e valli quasi perpendicolari alla costa che si allargano a partire dall'apice dell'arco costiero ligure appenninico. A ponente del più ampio bacino del Polcevera, che scende con andamento piuttosto rettilineo e ortogonale alla costa, sono presenti varie incisioni minori anch'esse perpendicolari alla costa, fra cui il bacino del torrente Chiaravagna e del torrente Varenna.

Le modifiche apportate ai corsi d'acqua rappresentano un elemento di artificializzazione del territorio: le sistemazioni e le modificazioni dell'originario assetto naturale dei principali torrenti che attraversano il capoluogo genovese a pettine con sfocio diretto in mare sono state apportate mediante artificializzazione del fondo di scorrimento con formazione di plateazioni, realizzazione di argini scatolari in cemento coperture in diversi tratti, interventi e modificazioni riscontrabili, ad esempio, per i torrenti Varenna e Chiaravagna. Le suddette artificializzazioni sono state realizzate nel corso degli anni per consentire la consistente edificazione avvenuta sul territorio a fini residenziali e produttivi, modificazioni che hanno in tutti i casi compromesso la naturalità degli ambiti fluviali, in alcuni casi nemmeno più percepibili quale presenza stanti le coperture e le sovrastanti edificazioni.



**Figura 67 – Principali elementi del sistema idro-geo-morfologico in prossimità dell'area d'intervento**

Altro importante elemento che caratterizza l'area di studio è la costa: la linea di costa, intesa come separazione tra acqua e terra caratterizzata da scogliere, spiagge naturali e artificiali e manufatti connessi alle attività ricreative, balneari e portuali, e la fascia costiera riconosciuta come territorio fortemente influenzato dalla presenza del mare con il quale esistono connessioni fisiche e visive, sono state oggetto di intense attività di trasformazione e artificializzazione che hanno compromesso non solo l'andamento

naturale della costa, ma anche gli antichi affacci urbani e le relative passeggiate di Voltri, Prà, Pegli, Sestri Ponente, Sampierdarena. La configurazione originaria della costa è stata alterata dalla presenza di importanti infrastrutture quali il porto e l'aeroporto nonché dalle attività produttive, commerciali industriali, mentre lungo la fascia costiera si è sviluppato il tessuto dell'insediamento urbano.

In molti casi, nel territorio genovese, le infrastrutture del trasporto (ferrovia, autostrada), la normale viabilità veicolare e l'edificazione hanno determinato una barriera tra litorale e spazi urbani retrostanti.

Nell'area di studio, il tratto costiero risulta quasi completamente adibito ad attività produttive, industriali e portuali; esclusivamente nelle propaggini più occidentali e orientali sono individuabili, rispettivamente, gli archi costieri<sup>23</sup> "Litorale di Multedo" e "Marina di Sestri".

Il litorale di Multedo, che si sviluppa fra la foce del torrente Varenna a ponente e le infrastrutture del Porto Petroli a levante, è caratterizzato da un'ampia spiaggia nonché dalla promiscuità di funzioni che si sviluppano a monte della medesima (campo sportivo, caserma dei Vigili del Fuoco, edifici residenziali, distributori di carburanti oltre a manufatti di servizio alla spiaggia).

L'arco costiero Marina di Sestri comprende una serie di piccoli cantieri, parte di attività produttive, e il porto turistico realizzato a ridosso del riempimento su cui è costruita la pista dell'aeroporto Cristoforo Colombo, nello specchio d'acqua prospiciente gli storici stabilimenti Fincantieri di Sestri Ponente. Nella zona della Marina vi sono aree destinate all'attracco di imbarcazioni da diporto, attività commerciali, negozi dedicati al nautica e spazi per passeggiare sui moli.

### Elementi del sistema naturale

Dal punto di vista vegetazionale e ambientale, nell'area di studio la consistente urbanizzazione e artificialità del territorio circoscrivono le aree naturali o con elementi vegetazionali alle aree dei parchi, giardini e verde attrezzato individuati dal PUC e localizzati nel tessuto urbano compreso tra Via Aurelia e l'Autostrada A10, spesso sono associati alle ville del sistema delle Ville del Ponente<sup>24</sup>. Si tratta di ville storiche e dei relativi parchi e giardini qualificati da verde strutturato, contraddistinti dalla presenza di elementi vegetali eccezionali, da percorsi d'acqua,

da sofisticate distribuzioni planimetriche e da creazione di suggestive visuali sul paesaggio circostante. A circa 380 m a nord dell'intervento C (nuovo bacino di carenaggio) si estende l'area del parco di Villa Rossi, nel quartiere di Sestri Ponente, annesso ad una tra le ville storiche sopravvissute (Villa Lomellini, Rossi – Martini), che costituisce uno dei pochi spazi verdi del quartiere.

Le aree naturali si estendono a nord del tessuto urbano in corrispondenza dei rilievi collinari e ai lati dei crinali che circondano il tessuto insediativo di Sestri Ponente: le specie vegetali presenti appartengono al bosco di conifero, al bosco misto, misto termofilo e mesofilo, alla vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione.

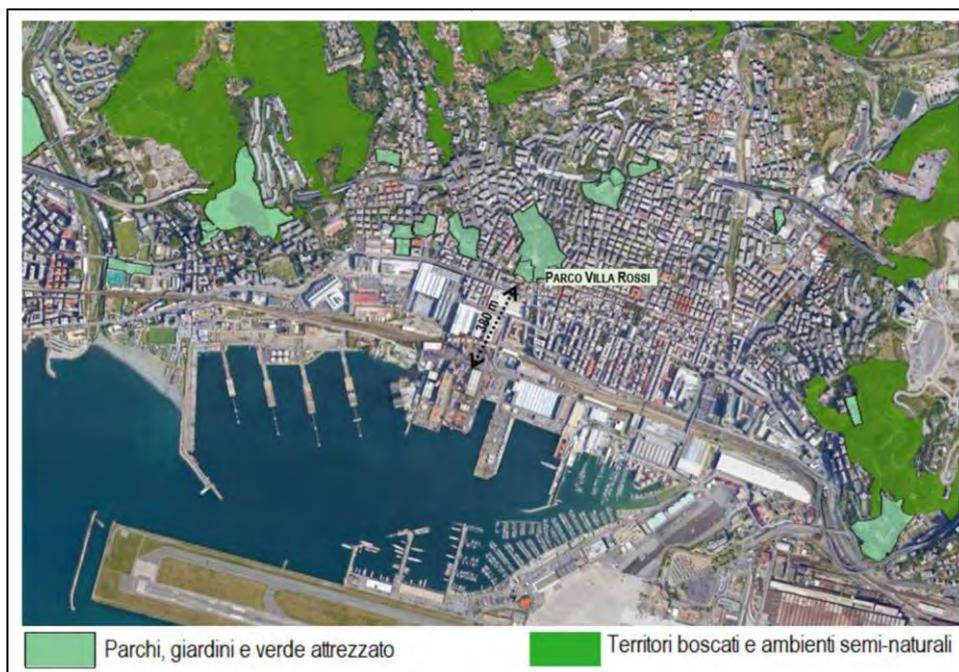


Figura 68 – Aree verdi naturali e antropiche presenti nell’area di studio

Elementi del sistema agrario

Come brevemente accennato nella descrizione del sistema idro-geo-morfologico e successivamente dettagliato nell’analisi del sistema insediativo-infrastrutturale, il territorio costiero immediatamente limitrofo alle aree d’intervento è fortemente artificializzato lasciando pochi spazi ad aree verdi di cui è possibile trovare tracce nei parchi e giardini urbani; analogamente al sistema naturale, anche il sistema agrario è del tutto estraneo al contesto prossimo agli interventi mentre se ne rinvencono tracce perimetralmente al tessuto insediativo come rappresentato nella successiva immagine.

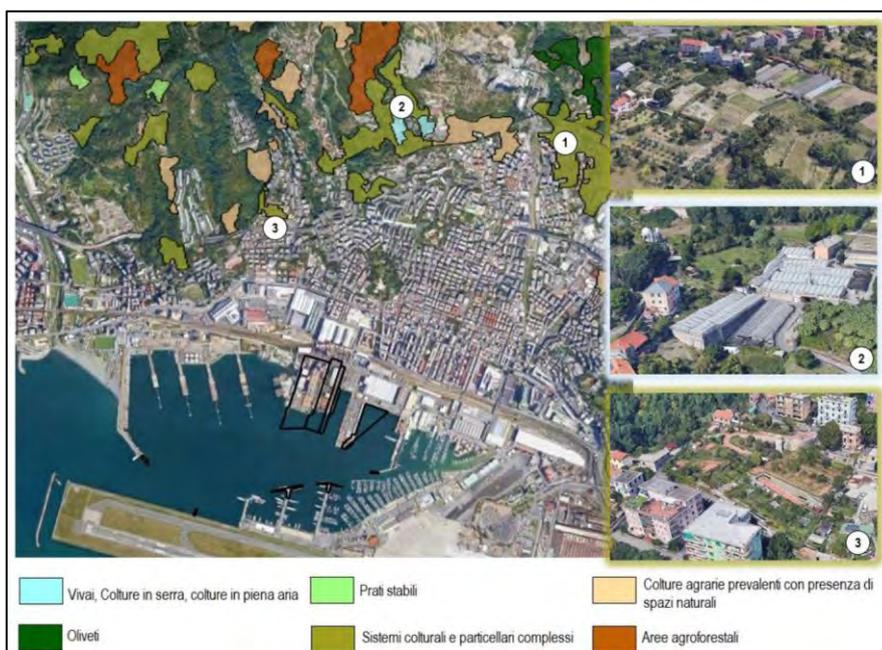


Figura 69 – elementi del sistema agrario (Fonte: Uso del Suolo Regione Liguria)

Il territorio si caratterizza per un'intensa urbanizzazione della fascia costiera, mentre spostandosi verso l'entroterra il tessuto insediativo si dirada lasciando spazio ad aree naturali e al sistema agrario: le prime aree destinate ad attività agricole sono presenti in prossimità dell'Autostrada A10 Genova - Ventimiglia che rappresenta un "confine" tra aree antropiche e le aree naturali e/o destinate all'agricoltura. Sono ben identificabili, in alcuni punti nella parte nord dell'area di studio, i terrazzamenti, sistemi di strutturazione del territorio realizzati dall'uomo con l'intento di favorire lo sfruttamento a fini agricoli e l'insediamento dei pendii. I terrazzamenti, che caratterizzano il territorio ligure, sono individuati in generale su tutto il territorio provinciale: nel contesto in esame, si sviluppano lungo la costa in una fascia continua di terrazzi, da Voltri a Nervi, compresi tra la quota 0m e 200 m. Seppur largamente diffusi sul territorio è nelle zone costiere che assumono una valenza fortemente paesaggistica: come indicato nelle PUC di Genova<sup>26</sup> "il paesaggio agrario è cultura, è il frutto del tramandare la conoscenza di generazione in generazione, è la capacità di mutare natura in luogo, in immagine di un paese o di una regione; in quest'ottica l'individuazione della trama storica del paesaggio culturale e della sua dinamica evolutiva che si è succeduta nei secoli, risulta determinante per capire e attribuire valore al sistema, riconoscerne le potenzialità e poter intervenire sul paesaggio mediante disciplinate azioni di valorizzazione, al fine di preservare il grande valore di risorsa ecologica e d'integrità paesaggistica".

Le aree agricole presenti a nord dell'area di studio, nettamente separate dall'area d'intervento grazie alla presenza del tessuto urbano, sono in genere di piccola estensione, soprattutto laddove le stesse sono ubicate nel tessuto urbano a minor densità che si articola nelle aree più lontane dalla costa (cfr. foto 3 in Figura 5-93) e hanno carattere frammentato seppur prevalgono i sistemi colturali e particellari complessi e le colture agrarie con presenza di spazi naturali: nelle aree adiacenti si estendono infatti le aree naturali, i boschi di conifere, i boschi misti a carattere termofilo e mesofilo ma anche aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione.

### Elementi insediativi e infrastrutturali

I nuclei urbani, presenti nell'area urbana di Genova, in quanto espressivi del sistema insediativo storico prima che questo venisse raggiunto e conglobato nelle espansioni del dopoguerra, negli insediamenti produttivi e nella rete delle infrastrutture, sono testimoniati dai nuclei storici di Voltri, Prà, Sestri Ponente, Cornigliano, Pontedecimo, Bolzaneto, Rivarolo, Sampierdarena. L'area di intervento si colloca nell'area portuale del quartiere di Sestri Ponente uno dei comuni storici del ponente genovese, aggregato alla città di Genova negli anni '20. Dalla spina centrale di matrice storica con alcuni edifici seicenteschi, il centro di Sestri si è esteso verso mare prima con una edificazione ottocentesca a maglia ortogonale a cui si sono successivamente aggiunti gli edifici residenziali a blocco saturando gli spazi residui fino alla strada di percorrenza a mare lambita dal nastro ferroviario oltre al quale, nella parte più centrale, sorgono i cantieri navali e la ex manifattura tabacchi oggi recuperata a residenze. Nato come piccolo

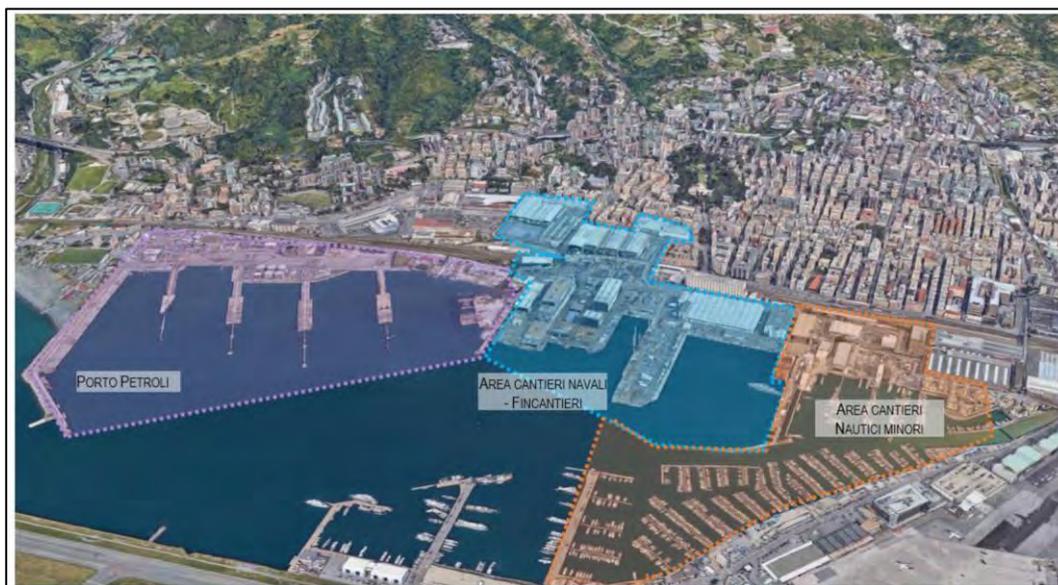
centro prevalentemente agricolo, con una naturale vocazione marina e turistica, Sestri Ponente si è trasformato in cittadina industriale con lo sviluppo della siderurgica navale e dell'industria pesante, soprattutto a cavallo tra le due guerre: verso le colline e lungo la strada verso Borzoli si sono insediati negli anni più recenti numerosi edifici produttivi, artigianali, officine, centri per il commercio frammisti a edifici residenziali.

Secondo quanto evidenziato nella successiva immagine, il centro di Sestri Ponente si è sviluppato seguendo la linea di costa e con il susseguirsi delle epoche storiche è andato ad espandersi, in una prima fase verso il mare e successivamente risalendo il pendio.

Nel territorio genovese, il fitto tessuto urbano che si sviluppa parallelamente alla costa è affiancato da impianti e aree produttive di rilevante impatto ambientale ubicati lungo la costa (completamente

artificializzata), in particolare quella a ponente, e lungo i maggiori corsi d'acqua specificatamente i Torrenti Polcevera e Bisagno. Tra gli episodi che maggiormente incidono sul paesaggio genovese, per estensione e organizzazione tipologica e architettonica degli impianti, si evidenziano le aree portuali di Voltri, il Porto petroli di Multedo e gli impianti della Carmagnani e della Superba a ovest degli interventi, gli impianti siderurgici di Cornigliano a est e le aree destinate alle attività di logistica e autotrasporto connesse all'attività portuali tra cui i vasti spazi per deposito containers del ponente e Valpolcevera.

L'infrastruttura ferroviaria (linea Genova - Ventimiglia) e quella stradale (SS1 – via Aurelia) che si sviluppano parallelamente alla costa creano una separazione tra mare ed entroterra, ma anche tra le aree portuali e destinate ad attività industriali e il tessuto insediativo posto a nord rispetto le suddette vie di collegamento.



**Figura 70 – elementi del sistema produttivo in prossimità dell'area d'intervento**

Ambiti di intervisibilità

Le valutazioni di seguito riportate sono finalizzate a descrivere lo stato attuale della visibilità e a individuare i punti di osservazione dalla quale l'opera risulterebbe potenzialmente percepibile: tale attività risulta fondamentale per determinare, successivamente, gli impatti dell'opera in termini di alterazione delle attuali condizioni percettive. Il primo passo per le valutazioni sulle condizioni percettive è l'individuazione del "bacino di visibilità" (luogo dei punti dai quali è possibile percepire l'inserimento dell'opera nel paesaggio) attraverso la verifica dell'intervisibilità tra osservatore e oggetto osservato lungo tutti gli assi di fruizione visiva dai quali sia possibile percepire l'area d'intervento. Il bacino di visibilità è stato delineato sulla scorta dei seguenti criteri:

è stata posta particolare attenzione ai luoghi di frequentazione pubblici racchiusi in un raggio di circa 1 Km<sup>2</sup>7 dall'area d'intervento. Considerando la morfologia dei luoghi, tuttavia, le valutazioni sono state estese all'intera area di studio considerando i punti e i percorsi che, per la loro posizione, potessero offrire visuali panoramiche sull'intervento;

assenza di barriere visive continue e compatte interposte tra il porto, nel quale sono localizzati gli interventi in progetto, e gli assi di fruizione visiva.

In merito al primo punto si evidenzia che il raggio di un chilometro è stato scelto considerando le caratteristiche strutturali dell'area di studio, oltre che la tipologia degli interventi: in prossimità della costa il territorio è pressoché pianeggiante e il tessuto urbano si presenta molto compatto. Considerando

congiuntamente questi due fattori è comprensibile come, allontanandosi dall'area di intervento, questa sia scarsamente visibile o del tutto celata alla vista per la presenza di condizionamenti visivi rappresentati dallo stesso tessuto urbano che impedisce la visibilità e la percezione dell'opera sia dalle viabilità sia dalle aree più interne. In ragione della tipologia degli interventi, inoltre, si ritiene adeguata, ai fini dell'analisi della visibilità, la distanza considerata, con l'ipotesi che oltre tale distanza il rapporto tra figura e fondo non permetta più una visione chiara dell'opera: gli elementi previsti risultano difficilmente visibili poiché non presentano un ingombro volumetrico tale da risaltare nel paesaggio ma si sviluppano su superfici piane in aree già fortemente antropizzate e artificializzate seppur, in alcuni casi (ad es. parte degli interventi B e C e tutto l'intervento D) occupino porzioni ridotte di nuove superfici a mare.

Le peculiarità morfologiche del territorio ligure, tuttavia, hanno portato ad ampliare le valutazioni anche alle aree esterne al raggio convenzionalmente indicato: analizzando il profilo di elevazione di una generica sezione tracciata dall'area d'intervento fino alle pendici del Monte Gazzo si osserva come, a ridotta distanza dalla costa, si abbia un rapido aumento di quota. I rilievi collinari in prossimità della costa presentano infatti forte acclività e la maggior quota rispetto la fascia costiera determina punti di visuale "panoramica" verso le aree portuali: tale situazione si riscontra, ad esempio, su via Superiore Gazzo e via Sant'Alberto come descritto in maggior dettaglio di seguito.

In relazione al secondo punto si riscontra che, oltre al tessuto urbano, altri elementi antropici quali la linea ferroviaria che funge da "fascia" di separazione tra il tessuto urbano e l'area portuale, nonché le aree industriali con annesso strutture che sono ampiamente diffuse lungo l'area costiera, a nord degli interventi, possono essere considerati come ostacoli alla visibilità. Per la definizione del bacino di visibilità sono stati presi in considerazione gli elementi di fruizione del paesaggio, luoghi dai quali il paesaggio è percepito da un numero più o meno grande di fruitori, a volte spaziando su di esso con una esperienza percettiva di tipo "panoramico". Tali elementi di fruizione sono distinti in:

- luoghi di fruizione statica
- luoghi di fruizione dinamica

Nelle aree precedentemente descritte, tuttavia, è stato possibile individuare i luoghi di fruizione statica rappresentati dagli edifici di carattere abitativo/residenziale che per diversi fattori tra cui l'assenza di ostacoli visivi, la localizzazione (a quote maggiori rispetto l'area portuale oggetto d'intervento) e la maggiore elevazione rispetto alle strutture adiacenti essendo edifici con altezze superiori ai 5 piani, dai quali è stata riscontrata una visibilità parziale o completa dell'area d'intervento.

Relativamente ai luoghi di fruizione dinamica si evidenzia che nell'area in esame sono considerati tali:

- La SS1 "Via Aurelia" (percorso di collegamento e attraversamento) che costeggia a nord l'area industriale/portuale e si interpone tra questa e il tessuto insediativo. Per un breve tratto ricadente a ovest dell'area di studio, il percorso della SS1 è sottoposto a tutela per la sua valenza storica e panoramica;
- l'Autostrada A10 "Genova Ventimiglia" posta a circa 1 km a nord dell'area di intervento che tuttavia presenta prevalentemente tratti in galleria/sotterraneo e pochi tratti all'aperto;
- Via Sant'Alberto, Via Rollino/via Superiore Gazzo a nord-nord-ovest che si articolano lungo il pendio del rilievo collinare, via Chiaravagna e via Borzoli a nord-nord-est con andamento radiale dalla costa verso l'entroterra, via Marsiglia/via Pionieri e Aviatori d'Italia nella zona di Marina di Sestri, a sud-est dell'intervento (percorso interni e di esplorazione).

Sono state escluse dall'essere considerati quali luoghi di fruizione dinamica, tutte le viabilità interne della città che creano una fitta rete viaria di carattere cittadino e locale che si articola tra gli edifici del tessuto

urbano: da tali viabilità, quindi, l'intervento non risulterebbe visibile proprio per la presenza degli edifici poste su ambo i lati che limita fortemente il campo visivo, ridotto alla stessa viabilità.

L'analisi del contesto ha evidenziato come la fascia costiera sia stata interessata da intensi fenomeni di trasformazione che ne hanno compromesso la naturalità e il rapporto con la città. L'area portuale e le attività produttive e industriali segnano in maniera evidente il paesaggio costiero. A nord, l'ambito portuale è costeggiato dalla linea ferroviaria Genova – Ventimiglia e dalla SS1 "via Aurelia" separandolo dal tessuto insediativo.

Analizzando la visibilità dalla SS1 è emerso che non vi sono punti di osservazione dai quali l'intervento risulta visibile poiché tra essa e il porto si interpongono elementi diversi di schermo visivo tra cui, procedendo da est verso ovest, la linea ferroviaria con relative aree di pertinenza e gli edificati industriali.

In relazione alle caratteristiche che ne hanno determinato la tutela, è stata posta una maggiore attenzione a tali punti per verificarne la visibilità verso l'area portuale e quindi la potenziale percezione degli interventi: è stata riscontrata una totale assenza di punti di visuale libera da ostacoli visivi che permettessero la visibilità delle aree d'intervento. In pochi punti e per brevi tratti sono appena visibili le strutture portuali (le gru) che si inseriscono in un contesto paesaggistico già molto frammentato per la presenza di elementi con cromie e forme differenziate che popolano il quadro scenico: è possibile individuare l'ubicazione del porto ma non sono visibili le aree d'intervento.



**Figura 71 – Vista da SS1 in direzione dell'area d'intervento non visibile per la presenza degli edifici**

Altro elemento di fruizione dinamica presente nell'area di studio è l'autostrada A10 Genova-Ventimiglia che si sviluppa parallelamente alla costa a meno di 1 km dalla stessa. Gran parte del percorso autostradale ricadente nell'area di studio si sviluppa in galleria /sotterraneo o presenta tratti coperti perciò ai fini delle valutazioni delle condizioni visive sono stati presi in esame i soli tratti all'aperto nei quali, ad eccezione di quanto riscontrato in corrispondenza del casello di Pegli, la visibilità risulta ostacolata da barriere naturali e antropiche quali vegetazione, edificato e barriere antirumore. In corrispondenza del casello di Pegli, posto a circa 1,3 Km dalle aree d'intervento quest'ultime sono visibili se pur parzialmente.

L'ambito portuale, in corrispondenza del quale sono previsti gli interventi di progetto, è separato dalla città e dai principali percorsi di fruizione dinamica, dalla linea ferroviaria (fascio dei binari e annesse strutture limitrofe, tra cui la stazione di Genova - Sestri Aeroporto) e dalle strutture produttive e industriali (capannoni, aree dei cantieri navali etc.) che si sviluppano lungo la costa creando un distacco fisico e percettivo tra il mare (e le aree portuali) e la città.

La presenza di diversi elementi naturali e antropici di schermo visivo (dislivelli morfologici, presenza di muri, barriere acustiche, strutture industriali e fronti edificati) ostacolano, in molti punti del contesto di studio, la visualità dai luoghi di fruizione pubblica (abitazioni e viabilità) impedendo la percezione del paesaggio e del contesto portuale nel quale si inseriscono gli interventi.

Come indicato in precedenza, i luoghi di fruizione statica individuati sono quelli per i quali, considerata la maggior quota del terreno e l'altezza dell'edificio stesso si aprono visuali ampie e dirette sull'area portuale nonostante la distanza tra punti di osservazione e punto osservato. Sono espressione di quanto appena indicato gli edifici di viale Gavotti, posti sul pendio ai lati di un crinale, per i quali è stata riscontrata una visualità ampia e libera di ostacoli visivi verso il mare e l'area del porto. La visuale sul porto, in particolare sulle aree nelle quali è prevista la realizzazione dell'intervento "B" di ampliamento dei piazzali e tombamento del bacino esistente, è lontana ma diretta. Considerando la distanza (oltre 1 km) e la presenza di numerosi elementi del costruito nel quadro scenico, la percezione seppur libera da ostacoli visivi risulta frammentata per la presenza di numerosi segni che complicano la leggibilità dell'immagine: il territorio nel quale si inserisce l'infrastruttura è caratterizzato da numerosi elementi (cantieri navali, capannoni, strutture quali gru etc.) in grado di generare, allo stato attuale, un'immagine del paesaggio associata alla presenza del porto.

La visualità dai luoghi di fruizione dinamica prossimi all'area d'intervento è ostacolata dalla presenza di barriere visive di diversa natura: ad eccezione della viabilità nell'area di Marina di Sestri, dalla quale sono stati individuati punti di osservazione con visuale diretta sull'area d'intervento, nei restanti casi in cui si aprono visuali sull'ambito portuale queste sono riconducibili alle tipologie "visuali lontane", "dirette o filtrate da condizionamenti visivi".

Nella zona di Marina di Sestri, le visuali sono ravvicinate in quanto i punti di osservazione distano circa 300 m dalle aree d'intervento ma quest'ultime risultano visibili, in maniera diretta, solo nelle immediate vicinanze dell'intervento stesso: si veda specificatamente il caso degli interventi di riduzione del molo levante della Marina (intervento F) e di riduzione del molo centrale della Marina (intervento G). Nei restanti casi, in particolar modo lungo via Pionieri e Aviatori d'Italia gli interventi non sono visibili o sono visibili in maniera difficoltosa a causa della densità di elementi (prevalentemente imbarcazioni) che popolano la scena rendendo scarsamente percepibili i singoli elementi.

A distanze maggiori dall'area di intervento, dai punti di osservazioni individuati al momento della definizione del bacino di visualità e in particolar modo lungo l'Autostrada A10, via Sant'Alberto, via Rollino, Via Superiore Gazzo, si aprono visuali ampie sul porto e sul mare, seppur lontane dal punto osservato. Lungo la A10 le visuali sono lontane, del tipo "dirette" e "filtrate da condizionamenti visivi". Nel primo caso è possibile individuare l'area d'intervento grazie agli elementi caratteristici (navi e gru) che si riconoscono nel quadro scenico, nel secondo caso gli elementi antropici presenti riducono la visualità e l'area portuale risulta appena percettibile. In ogni caso, nonostante dal tratto autostradale in corrispondenza del casello di Pegli siano visibili le aree d'intervento, la percezione delle stesse è condizionata dalla lontananza del punto di osservazione, dalla frammentazione del quadro scenico che si caratterizza per un elevato numero di elementi antropici che rendono difficile un'immediata individuazione di nuovi elementi introdotti nel contesto, dalla velocità di percorrenza sulla A10: tutti questi fattori tendono a ridurre la percezione dell'intervento.

## 5. ANALISI PRELIMINARE DELLA POSSIBILE VARIAZIONE DI IMPATTI

### 5.1. Impatto atmosferico

In Allegato 1 si riporta la stima preliminare dell’impatto atmosferico ascrivibile sia alla fase di cantiere, sia alla fase di esercizio del progetto di ammodernamento del cantiere navale di Tankoa. Al fine di valutare l’impatto sul quadro emissivo determinato dal suddetto progetto si riportano nelle figure seguenti:

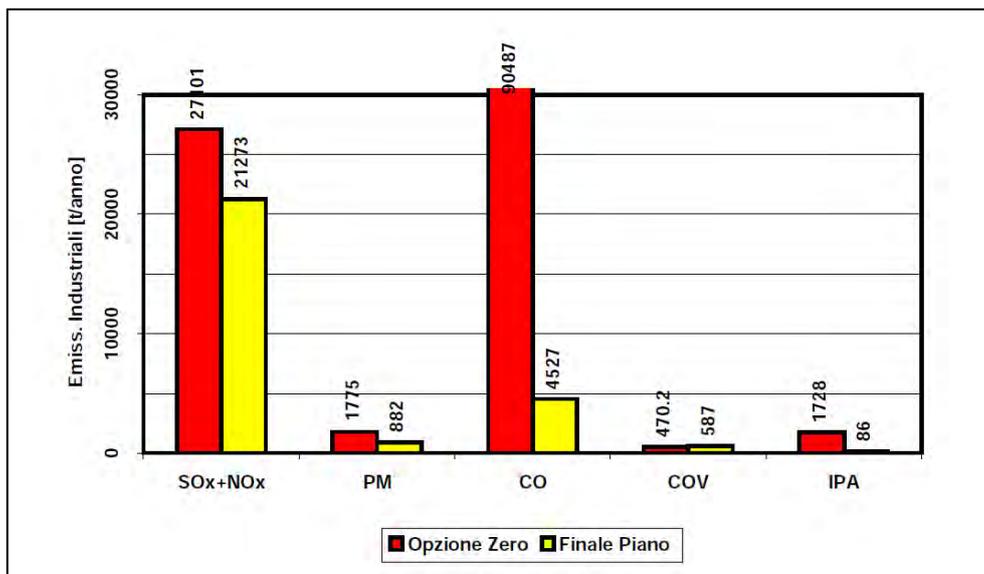
- i dati ricavati dallo studio Techne nell’ambito dello Studio per la valutazione delle emissioni dei porti di Genova, Savona e La Spezia (anno 2014);
- estratto dello Studio di Impatto Ambientale relativo al vigente Piano Regolatore Portuale.

Struttura	Banchina	Determinante	COV	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>
Porto di Genova	Fincantieri Bacino	verniciatura	257,40		
	Molo Giano	verniciatura	54,36		
Porto di La Spezia	Bacino Fincantieri di Muggiano	verniciatura	42,3		
		abrasione		0,01	0,00
	Cantieri San Marco Bacino	verniciatura	2,25		
		Molo Riva Ferretti	verniciatura	0,83	
	Porto Lotti	verniciatura	2,48		
		abrasione			2,34
Seno di Pertusola	Seno di Pertusola	sgrassaggio	0,00		
		verniciatura	0,54		
	abrasione			0,00	0,00
Porto di Savona	Calata Orientale	sgrassaggio	0,68		
		verniciatura	1,01		

Figura 72 – Emissioni per banchina e per porto nell’anno 2011 da manutenzione navi (Mg) (studio Techne)

Struttura	Attività	CO	COV	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2,5</sub>	SO <sub>x</sub>
Porto di Genova	Stazionamento navi*	859,3	338,0	6725,3	225,8	225,8	232,2
	Manovra navi	210	56	618	80	80	531
	Carico prodotti petroliferi		15				
	Movimentazione e stoccaggio materiale polverulento				1,3	0,2	
	Manutenzione delle navi		445				
	Movimentazione mezzi di servizio	71,7	10,4	91,8	5,8	5,8	0,3
	Veicoli in transito	2,9	0,6	4,8	0,3	0,1	0,0
	<b>Totale</b>		<b>1143,9</b>	<b>1105,4</b>	<b>7870,2</b>	<b>451,9</b>	<b>450,6</b>

Figura 73 – Emissioni per porto ed attività nell’anno 2011 (Mg) (Studio Techne)



**Figura 74 – Emissioni in atmosfera a seguito dell’attuazione del vigente PRP (fonte: Relazione di sintesi non tecnica: quadri di riferimento programmatico, progettuale ed ambientale del SIA)**

Come si ricava dall’analisi delle figure sopra riportate, l’attività attualmente svolta dalla società Tankoa non apporta un contributo significativo al quantitativo di COV emesso in atmosfera ascrivibile all’attività di manutenzione e riparazione delle navi (pari a circa 445 tonnellate/anno).

In riferimento a tale parametro i contributi maggiori risultano ascrivibili alle attività cantieristiche di Fincantieri ed alle attività cantieristiche svolte sul molo Giano (pari rispettivamente al 50% ed al 12% circa).

Si ritiene che le modifiche progettuali proposte, che non prevedono né l’introduzione di nuove attività lavorative, né l’introduzione di diverse tipologie di sostanze emesse in atmosfera rispetto a quelle attuali, non comportino modifiche sostanziali a quanto sopra riportato.

## 5.2. Impatto acustico

In Allegato 1 si riporta la stima preliminare dell’impatto acustico ascrivibile sia alla fase di cantiere, sia alla fase di esercizio del progetto di ammodernamento del cantiere navale di Tankoa.

Per valutare la eventuale variazione del carico ambientale è stato preso a riferimento lo studio acustico inserito nel SIA del Piano Regolatore Portuale, che esamina, oltre alla opzione zero, anche la configurazione finale di piano, che in riferimento al bacino di Miltedo non individua elementi di particolare criticità.

Nelle immagini seguenti si riportano le mappe del livello sonoro previsto dal Piano Regolatore Portuale nelle aree oggetto di intervento, da cui è possibile osservare una fascia pressoché continua lungo l’asse della SS1 Aurelia in cui il livello di pressione sonora equivalente, sia in periodo diurno che in periodo notturno, si attesta intorno ai 65 dB(A).

In base alle simulazioni condotte è possibile concludere che le attività progettuali non producano emissioni acustiche tali da costituire un incremento dei livelli di pressione sonora previsti dallo Studio di Impatto Ambientale redatto a corredo del Piano Regolatore Portuale.

### 5.3. Impatto paesistico

Per la Valutazione degli impatti sul paesaggio è stato fatto ricorso alla metodologia derivata dall'applicazione delle "Linee guida per l'esame paesistico dei progetti" (ai sensi dell'art. 30 delle Norme di Attuazione del Piano Territoriale Paesistico della Regione Lombardia) approvate con D.G.R. 8/11/2002 N. 7/11045, che costituisce un riferimento operativo consolidato e ampiamente utilizzato in ambito nazionale.

Secondo lo schema valutativo proposto, l'impatto paesistico costituisce la risultante dell'incrocio tra "classe di sensibilità del sito" su cui è previsto l'intervento e il "grado di incidenza del progetto". Il livello espresso dall'incrocio di questi due fattori determina i relativi impatti rispetto ai quali la norma regionale individua rispettivamente "soglie di tolleranza" e "soglie di rilevanza". Lo schema descritto risulta sintetizzato nella successiva tabella.

Impatto paesistico dei progetti= sensibilità del sito X incidenza del progetto					
Classe sensibilità del sito	Grado di incidenza del progetto				
	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

Soglia di rilevanza:5  
 Soglia di tolleranza:16  
 Da 1 a 4 impatto paesistico sotto la soglia di rilevanza  
 Da 5 a 15 impatto paesistico sopra la soglia di rilevanza ma sotto la soglia di tolleranza  
 Da 16 a 25 impatto paesistico sopra la soglia di tolleranza.

**Tabella 5 – Tabella di determinazione di impatto tratta dalla norma (da DGR 11045 del 21.11.02 "Linee guida per l'esame paesistico dei progetti" punto 5)**

In funzione dell'applicazione del modello di valutazione prescritto, i principali passaggi metodologici previsti, hanno comportato l'esame dei seguenti elementi:

- valutazione della trasformazione prevista considerando le caratteristiche morfologiche, linguistiche e dimensionali in rapporto al contesto di riferimento, in modo tale da poterne determinare l'impatto paesistico;
- definizione della classe di sensibilità degli ambiti coinvolti ed il grado di incidenza del progetto.

#### La classe di sensibilità dei luoghi

In generale il paesaggio è tanto più sensibile ai cambiamenti quanto più conserva le proprie peculiarità riguardanti gli elementi antropici esistenti - quali architetture, trame viarie, uso dello spazio coltivabile, utilizzazione della vegetazione ecc. - in senso stilistico e funzionale.

Pertanto, un indicatore di sensibilità è indubbiamente il grado di trasformazione recente o di relativa integrità del paesaggio, sia rispetto alle condizioni di naturalità sia rispetto alle forme storiche di elaborazione antropica. In ragione di tali considerazioni è stata quindi verificata l'appartenenza dei luoghi riguardo ai

sistemi strutturali (naturalistici e antropici) correlati significativamente e connotati da comune carattere linguistico formale.

Sono state quindi esaminate le condizioni di visibilità, più o meno ampia, e di co-visibilità tra i luoghi considerati e gli intorni di riferimento; sono stati inoltre considerati i valori simbolici che la società attribuisce agli ambiti oggetto di analisi.

Rispetto a questi procedimenti di lettura ed interpretazione dei luoghi e della relativa unitarietà e compattezza delle caratteristiche paesistiche è significativo rilevare i seguenti aspetti che caratterizzano il sito oggetto di intervento:

- dal punto di vista della scala prettamente locale il sito si caratterizza per la consolidata presenza di manufatti, elementi logistici e infrastrutture che seppur nella disomogenità tipologica risultano funzionali alle attività industriali di tipo portuale;
- dal punto di vista della scala sovralocale che comprende una lettura unitaria del contesto urbano si evidenzia un rapporto non completamente risolto nella relazione tra le matrici morfologiche e storiche del territorio che hanno condizionato lo sviluppo degli insediamenti.

Il giudizio complessivo, secondo le indicazioni delle “Linee guida”, in merito alla sensibilità paesistica degli ambiti individuati, ha tenuto conto di tre differenti regole di valutazione (Morfologico-strutturale, Vedutistica, Simbolico) articolate secondo le chiavi di lettura a livello sovralocale e locale. I modi e le chiavi di lettura per tali valutazioni, indicati sempre dagli indirizzi regionali, sono esplicitati nella tabella seguente.

<b>MORFOLOGICO - STRUTTURALE</b>	
<b>Modalità di valutazione</b>	<b>Indicatori e chiavi di lettura a livello sovralocale (area vasta)</b>
	Partecipazione a sistemi paesistici di interesse geomorfologico (leggibilità delle forme naturali del suolo)
	Partecipazione a sistemi paesistici di interesse naturalistico (presenza di reti e/o aree di rilevanza ambientale);
	Partecipazione a sistemi paesistici di interesse storico-insediativo (leggibilità dell'organizzazione spaziale, della stratificazione storica degli insediamenti e del paesaggio agrario)
	Partecipazione ad un sistema di testimonianze della cultura formale e materiale (stili, materiali, tecniche costruttive, tradizioni culturali di un determinato ambito geografico)
	<b>Indicatori e chiavi di lettura a livello locale (sito)</b>
	Appartenenza/contiguità a sistemi paesistici di livello locale di interesse geomorfologico
	Appartenenza/contiguità a sistemi paesistici di livello locale di interesse naturalistico
	Appartenenza/contiguità a sistemi paesistici di livello locale:
	Appartenenza/contiguità a sistemi paesistici di interesse storico- agrario
	Appartenenza/contiguità a sistemi paesistici di interesse storico- artistico
	Appartenenza/contiguità a sistemi paesistici di relazione (elementi e sistemi storico culturali, naturalistici)
Appartenenza/contiguità ad un luogo contraddistinto da un elevato livello di coerenza sotto il profilo tipologico, linguistico e dei valori di immagine	
<b>VEDUTISTICO</b>	
<b>Modalità di valutazione</b>	<b>Indicatori e chiavi di lettura a livello sovralocale (area vasta)</b>
	percepibilità da un ampio spazio territoriale
	interferenza con percorsi panoramici di interesse sovralocale
	inclusione in una veduta panoramica
	<b>Indicatori e chiavi di lettura a livello locale (sito)</b>
	interferenza con punti di vista panoramici;
interferenza/contiguità con percorsi di fruizione paesistica-ambientale;	

	interferenza con relazioni percettive significative tra elementi locali.
<b>SIMBOLICO</b>	
<b>Modalità di valutazione</b>	<b>Indicatori e chiavi di lettura a livello sovralocale (area vasta)</b>
	Appartenenza ad ambiti oggetto di celebrazioni letterarie, artistiche o storiche
	<b>Indicatori e chiavi di lettura a livello locale (sito)</b>
	Interferenza/contiguità con luoghi con un elevato status di rappresentatività della cultura locale
	Appartenenza ad ambiti ad elevata notorietà (richiamo turistico)

**Tabella 6 – Chiavi di Lettura per la Valutazione**

La valutazione qualitativa sintetica della classe di sensibilità paesistica degli ambiti di riferimento rispetto ai diversi modi di valutazione e alle chiavi di lettura è stata espressa utilizzando la seguente classificazione:

- 1 = sensibilità paesistica molto bassa;
- 2 = sensibilità paesistica bassa;
- 3 = sensibilità paesistica media;
- 4 = sensibilità paesistica alta;
- 5 = sensibilità paesistica molto alta;

Questa classificazione è stata utile per la compilazione della tabella seguente da cui scaturisce il giudizio complessivo sulla sensibilità paesistica dei luoghi.

<b>Modi di valutazione</b>	<b>Valutazione sintetica in relazione alle chiavi di lettura alivello sovralocale</b>	<b>Valutazione sintetica in relazione alle chiavi di lettura alivello locale</b>
1) Morfologico-strutturale	2	1
2) Vedeutistico	3	2
3) Simbolico	2	1
Giudizio sintetico	2	1
Giudizio complessivo	3	

**Tabella 7 – Giudizio complessivo sulla sensibilità dei luoghi**

Il giudizio complessivo ha tenuto conto delle valutazioni effettuate in riferimento ai tre modi e alle chiavi di lettura considerate, esprimendo in modo sintetico il risultato di una valutazione generale sulla sensibilità paesistica complessiva dei diversi ambiti considerati, da definirsi non in modo deterministico ma in base alla rilevanza assegnata ai diversi fattori analizzati.

Come risulta evidente dalla tabella, il giudizio risulta classificato con un livello di sensibilità media.

*La determinazione del grado di incidenza paesistica del progetto*

Una volta svolte le valutazioni in merito alla sensibilità paesistica dell'ambito di riferimento individuato, è stato determinato il grado di incidenza paesistica della trasformazione prevista

Con questo tipo di analisi è stato verificato se gli interventi in progetto generano un cambiamento paesisticamente significativo, alla scala locale e a quella sovralocale. Per poter giungere ad una corretta valutazione dell'impatto del progetto rispetto alle caratteristiche del contesto di riferimento sono state vagliate le seguenti tipologie di incidenza:

- Incidenza morfologica e tipologica;
- Incidenza linguistica;
- Incidenza visiva;
- Incidenza ambientale;
- Incidenza simbolica.

I criteri e parametri per determinare il grado di incidenza del progetto sono esplicitati nella tabella seguente

<b>INCIDENZA MORFOLOGICA E TIPOLOGICA</b>	
<b>Criterio di valutazione</b>	<b>Parametri di valutazione alla scala sovralocale</b>
	Coerenza/contrasto o indifferenza del progetto rispetto alle forme naturali del suolo
	Coerenza/contrasto o indifferenza del progetto rispetto alla presenza di sistemi/aree di interessenaturalistico
	Coerenza/contrasto o indifferenza del progetto rispetto alle regole morfologiche e compositiveriscontrate nella organizzazione degli insediamenti
	<b>parametri di valutazione alla scala locale</b>
	Conservazione o alterazione dei caratteri morfologici del luogo
	Adozione di tipologie costruttive più o meno affini a quelle presenti nell'intorno per le medesimedestinzioni funzionali
Conservazione o alterazione della continuità delle relazioni tra elementi storico culturali e traelementi naturalistici	
<b>INCIDENZA LINGUISTICA</b>	
<b>Criterio di valutazione</b>	<b>Parametri di valutazione alla scala sovralocale</b>
	Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto ai modi linguistici prevalenti nel contesto,inteso come ambito di riferimento storico-culturale
	<b>parametri di valutazione alla scala locale</b>
Coerenza, contrasto o indifferenza del progetto rispetto ai modi linguistici tipici del contesto,inteso intorno immediato	
<b>INCIDENZA VISIVA</b>	
<b>Criterio di valutazione</b>	<b>Parametri di valutazione alla scala sovralocale</b>
	Ingombro visivo
	Contrasto cromatico
	Alterazione del profilo e dello skyline
	<b>Parametri di valutazione alla scala locale</b>
	Ingombro visivo
	Occultamento visuali rilevanti
Prospetto su spazio pubblico	
<b>INCIDENZA AMBIENTALE</b>	
<b>Criterio di valutazione</b>	<b>Parametri di valutazione alla scala sovralocale e locale</b>
	Alterazione della possibilità sensoriale complessiva (uditiva, olfattiva) del contesto paesistico-ambientale
<b>INCIDENZA SIMBOLICA</b>	
<b>Criterio di valutazione</b>	<b>Parametri di valutazione alla scala sovralocale</b>
	Adeguatezza del progetto rispetto ai valori simbolici e di immagine celebrativi del luogo
	<b>Parametri di valutazione alla scala locale</b>

	Parametri di valutazione alla scala locale
	Capacità dell'immagine progettuale di rapportarsi convenientemente con i valori simbolici attribuiti dalla comunità locale al luogo

**Tabella 8 – Parametri per la determinazione del grado di incidenza**

Dalle considerazioni sul grado di incidenza del progetto è scaturita la valutazione qualitativa sinteticamente espressa utilizzando la seguente classificazione:

- Incidenza paesistica molto bassa = 1;
- Incidenza paesistica bassa = 2;
- Incidenza paesistica media = 3;
- Incidenza paesistica alta = 4;
- Incidenza paesistica molto alta = 5.

Tali classi di giudizio sono risultate funzionali alla compilazione della tabella seguente da cui è scaturito il giudizio complessivo sul grado di incidenza del progetto.

criterio di valutazione	Parametri di valutazione alla scala sovralocale	Parametri di valutazione alla scala locale
Incidenza morfologica e tipologica	2	2
Incidenza linguistica	2	1
Incidenza visiva	4	3
Incidenza ambientale	1	
Incidenza simbolica	2	2
Giudizio sintetico	3	2
Giudizio complessivo	3	

**Tabella 9 – Criteri e parametri per determinare il grado di incidenza del progetto**

Il giudizio complessivo ha tenuto conto delle valutazioni effettuate in riferimento ai diversi criteri e parametri di valutazione considerati, esprimendo in modo sintetico una valutazione generale sul grado di incidenza del progetto, definito non in modo deterministico ma in base al peso assunto dai diversi aspetti progettuali analizzati.

#### Determinazione dell'Impatto Paesistico

Individuati la classe di sensibilità del sito ed il grado di incidenza del progetto è stato possibile determinare il livello di impatto paesistico delle opere di progetto in relazione al proprio ambito di riferimento.

In sintesi, la valutazione di incidenza si pone i seguenti obiettivi:

- verificare se la trasformazione proposta si pone in coerenza o in contrasto con le «regole» morfologiche e tipologiche di quel luogo;
- verificare se il progetto di trasformazione proposto conserva o compromette gli elementi fondamentali e riconoscibili dei sistemi morfologici territoriali che caratterizzano l'ambito territoriale;

- valutare quanto «pesa» il nuovo manufatto, in termini di ingombro visivo e contrasto cromatico, nel quadro paesistico considerato alle scale appropriate e dai punti di vista appropriati;
- valutare la trasformazione proposta dal punto di vista del confronto con il contesto ampio e quello immediato, in termini di linguaggio architettonico e di riferimenti culturali;
- evidenziare eventuali fattori di turbamento di ordine ambientale (paesisticamente rilevanti);
- evidenziare quale tipo di comunicazione o di messaggio simbolico trasmette la trasformazione proposta, se in contrasto o coerente con i valori che la collettività ha assegnato a quel luogo.

Per la determinazione del livello di impatto in oggetto si è fatto riferimento alla tabella seguente che è stata compilata sulla base dei giudizi complessivi sopramenzionati espressi in forma numerica. Il livello di impatto paesistico è scaturito quindi dal prodotto dei due valori numerici.

Impatto paesistico dei progetti = sensibilità del sito X incidenza del progetto					
Classe di sensibilità del sito	Grado di incidenza del progetto				
	1	2	3	4	5
5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5

**Tabella 10 – Tabella per la determinazione dell'impatto paesistico del progetto**

IMPATTO PAESISTICO DEL PROGETTO					
CLASSE DI SENSIBILITA' DELSITO	GRADO DI INCIDENZA DEL PROGETTO				
	1	2	3	4	5
5					
4					
3			9		
2					
1					

**Tabella 11 – Determinazione dell'impatto paesistico del progetto**

Il livello di incidenza si attesta quindi con un impatto paesistico sopra la soglia di rilevanza e compreso sotto la soglia della tolleranza.

## 6. CONCLUSIONI

Lo studio ha permesso di fornire una valutazione preliminare dei carichi ambientali derivanti dall’attuazione del progetto di Adeguamento tecnico funzionale del cantiere navale gestito dalla società Tankoa. La dinamica dei carichi ambientali che derivano dalla modifica progettuale è riassunta nella seguente tabella.

DINAMICA DEI CARICHI AMBIENTALI	
QUADRO STABILE	
QUADRO IN DIMINUZIONE	
QUADRO IN AUMENTO	

QUALITA' DELL'ARIA - QUADRO EMISSIVO	
RUMORE	
BIODIVERSITA'	
STATO DEI CORPI IDRICI	
SUOLO E SOTTOSUOLO	
PAESAGGIO	
AMBIENTE INSEDIATIVO	

**Tabella 12 – Tabella semaforica di sintesi relativa alla dinamica dei carichi ambientali.**

La valutazione dei carichi ambientali è stata svolta in considerazione dell’attività prevista e delle sue relazioni con le matrici ambientali, realizzando uno scenario di raffronto con il quadro ambientale delineato dal vigente P.R.P. o dalle condizioni attuali e in previsione laddove non presenti nel P.R.P.

La dinamica dei carichi relativi alle matrici ambientali analizzate risulta complessivamente stabile.

### PLANETA STUDIO ASSOCIATO



Ing. Matteo Mazza  
(Ingegnere ambientale)



Dott. Cesare Rampi  
(Chimico industriale)



Arch. Elisa Zanetta  
(Architetto)

## ALLEGATO 1

Valutazione preliminare dell'impatto acustico ed  
atmosferico relativo al progetto di ammodernamento del  
cantiere navale

**TANKOA YACHT S.p.A.**  
Cantiere navale nel bacino di Multedo del Porto  
di Genova



**VALUTAZIONE PRELIMINARE DELL'IMPATTO  
ACUSTICO ED ATMOSFERICO RELATIVO AL  
PROGETTO DI AMMODERNAMENTO DEL CANTIERE  
NAVALE**

---

*R23-11-03*  
*Novembre 2023*

---

**Planeta Studio Associato**

Via Cerello, 21  
10034 Chivasso (To)  
P.IVA 09871910015

Tel 011 910 34 50  
Web [www.studioplaneta.it](http://www.studioplaneta.it)  
Email [info@studioplaneta.it](mailto:info@studioplaneta.it)

## INDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>1</b>
1.1	Limitazioni dello studio .....	2
<b>2.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL SITO</b> .....	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO</b> .....	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE SORGENTI SONORE</b> .....	<b>11</b>
4.1	Fase di cantiere .....	11
4.2	Fase di esercizio .....	13
<b>5.</b>	<b>DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO</b> .....	<b>15</b>
5.1	Indicazione della classificazione acustica dell'area .....	17
5.2	Identificazione e descrizione dei ricettori .....	18
5.3	Definizione dell'attuale clima acustico .....	20
<b>6.</b>	<b>CALCOLO DEI LIVELLI SONORI PREVISIONALI ASCRIVIBILI AL PROGETTO</b> .....	<b>22</b>
6.1	Livelli sonori previsionali generati dal traffico indotto .....	27
<b>7.</b>	<b>VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI ACUSTICI</b> .....	<b>28</b>
7.1	Verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione .....	28
7.2	Verifica del rispetto del limite assoluto di emissione .....	31
7.3	Verifica del rispetto del limite differenziale di immissione.....	33
<b>8.</b>	<b>ACCORGIMENTI TECNICI E PROCEDURALI PER LA MITIGAZIONE DEL RUMORE</b> .....	<b>36</b>
<b>9.</b>	<b>PROGRAMMA DEI RILIEVI FONOMETRICI</b> .....	<b>37</b>
<b>10.</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE FONTI DI EMISSIONI IN ATMOSFERA</b> ....	<b>39</b>
10.1	Fase di cantiere .....	39
10.2	Fase di esercizio .....	40
<b>11.</b>	<b>METODOLOGIA DI CALCOLO DELLE EMISSIONI</b> .....	<b>42</b>
11.1	Emissioni dall'utilizzo dei macchinari/impianti in cantiere .....	42
11.2	Emissioni di PM <sub>10</sub> da attività in cantiere .....	44

<b>12. CALCOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA .....</b>	<b>49</b>
12.1 Emissioni dall'utilizzo dei macchinari/impianti in cantiere.....	49
12.2 Emissioni di PM <sub>10</sub> da attività di scavo.....	49
12.3 Emissioni di PM <sub>10</sub> da stoccaggio, ed attività di carico e scarico .....	50
12.4 Emissioni di PM <sub>10</sub> da erosione dei cumuli .....	50
12.5 Stima complessiva delle emissioni di PM <sub>10</sub> in base oraria (escluso il traffico indotto) .....	51
<b>13. VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI DI EMISSIONE .....</b>	<b>52</b>
<b>14. ACCORGIMENTI TECNICI E PROCEDURALI PER LA MITIGAZIONE DELLE EMISSIONI .....</b>	<b>53</b>
<b>15. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO .....</b>	<b>55</b>
15.1 Individuazione delle aree da monitorare e dei punti di monitoraggio .....	55
15.2 Parametri da monitorare.....	56

## **FIGURE (fuori testo)**

**Figura 1** Estensione dell'area di studio ed identificazione dei ricettori

## **ALLEGATI**

**Allegato 1** Schede descrittive dei ricettori

**Allegato 2** Modelli previsionali di impatto acustico

## **1. INTRODUZIONE**

Il presente elaborato è stato redatto nell'ambito della fase di Verifica del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di cui al Titolo III della Parte II del D. Lgs. 152/06 avviato da Tankoa Yachts S.p.A. (di seguito Proponente), al fine di acquisire i titoli ambientali previsti dalla vigente normativa e necessari per l'attuazione del progetto di ammodernamento del proprio cantiere navale (di seguito Sito) ubicato all'interno del porto di Genova nel bacino di Multedo – Sestri ponente.

All'interno del Sito sono effettuate dal Proponente le attività di completamento e allestimento di imbarcazioni di lusso. Attualmente la struttura del cantiere consente l'allestimento di due yachts all'interno di capannoni in cemento armato, e di altre 3 imbarcazioni nelle postazioni provvisorie, realizzate in corrispondenza del piazzale antistante il capannone.

Visti i ridotti spazi e la necessità di utilizzare postazioni temporanee, attualmente non risulta comunque possibile allestire più di 3 imbarcazioni contemporaneamente.

L'acquisizione da parte della Società di nuove importanti commesse rende necessario ampliare gli attuali spazi dedicati all'allestimento, passando dall'attuale capacità produttiva di 3 yachts in contemporanea ad una nuova produzione di 5-6 imbarcazioni in simultanea.

Le opere ricomprese nel progetto di riqualificazione del Sito, utili ad aumentare il numero massimo di yacht contemporaneamente in allestimento, comprendono, sinteticamente, la costruzione una palazzina uffici e showroom più 4 bacini allagabili in calcestruzzo armato dotati di copertura in carpenteria metallica rivestita di policarbonato.

Il presente elaborato è stato redatto con la finalità di descrivere e valutare gli impatti ascrivibili al progetto in riferimento alle emissioni acustiche ed in atmosfera ascrivibili alla conduzione del cantiere navale nella configurazione progettuale.

In accordo con quanto sopra, il presente documento risulta così strutturato:

- descrizione del sito (**Capitolo 2**);
- descrizione del progetto (**Capitolo 3**);
- descrizione delle sorgenti sonore (**Capitolo 4**);
- definizione dell'area di studio (**Capitolo 5**);
- calcolo dei livelli sonori previsionali ascrivibili al progetto (**Capitolo 6**);
- verifica del rispetto dei limiti di acustici (**Capitolo 7**);
- accorgimenti tecnici e procedurali per la mitigazione del rumore (**Capitolo 8**);
- programma dei rilievi fonometrici (**Capitolo 9**);
- descrizione delle fonti di emissione in atmosfera (**Capitolo 10**);
- metodologia di calcolo delle emissioni (**Capitolo 11**);
- calcolo delle emissioni in atmosfera (**Capitolo 12**);
- verifica del rispetto dei limiti di emissione (**Capitolo 13**);
- accorgimenti tecnici e procedurali per la mitigazione delle emissioni (**Capitolo 14**);
- programma di monitoraggio (**Capitolo 15**).

### **1.1 Limitazioni dello studio**

Questo documento è stato redatto da Planeta Studio Associato con lo scopo di descrivere l'impatto acustico che presumibilmente sarà prodotto dalle attività progettuali che il Proponente intende avviare presso il proprio cantiere navale ubicato nel bacino di Multedo, all'interno del Porto di Genova.

Il lavoro svolto nella preparazione di questo documento è basato:

- sull'esperienza professionale dei tecnici redattori;
- sulla conoscenza e comprensione dei tecnici redattori della legislazione ambientale italiana;
- sulla comprensione e valutazione dei dati e delle informazioni disponibili, esaminati dai tecnici redattori con la dovuta competenza e diligenza.

Le valutazioni qui espresse si basano sulle informazioni e sui dati di cui sopra, nei limiti dei dati stessi, dello scopo del lavoro e delle tempistiche a disposizione.

Il presente documento rappresenta il risultato del lavoro professionale di consulenti e tecnici ambientali esperti, ma non costituisce parere legale. I pareri, le raccomandazioni e le conclusioni riportate nella presente relazione si basano sulla conoscenza ed interpretazione di norme, regolamenti e leggi ambientali nazionali e regionali in vigore al momento dell'emissione del documento.

## 2. DESCRIZIONE DEL SITO

Gli interventi di progetto ricadono nel territorio comunale di Genova, all'interno dell'area portuale del Bacino di Multedo – Sestri Ponente (area portuale ubicata tra l'aeroporto ed il quartiere di Sestri Ponente).



**Figura a:** Inquadramento territoriale del bacino di Multedo

Il bacino di Multedo nasce negli anni '50 per ospitare i cantieri navali di Fincantieri e, nel corso degli anni, è stato oggetto di importanti interventi di ammodernamento, tra i quali la costruzione della diga foranea del porto di Genova, dell'Aeroporto e dei vari Circoli Nautici dotati di proprie marine private.

Tra il 2002 ed il 2007 all'interno del bacino è stata costruita la "Marina Genova", un polo nautico da 500 posti barca in grado di ospitare yacht di lunghezza massima pari a 130 metri ed in grado di offrire servizi di logistica specializzata e fornitura navale.

Il bacino di Multedo, oltre ai cantieri navali di pertinenza del Proponente, attualmente ospita:

- un terminale petrolifero, destinato allo scarico, al carico e al trasferimento di petrolio greggio, prodotti petroliferi e petrolchimici;
- diversi cantieri navali, tra i quali quelli di Fincantieri (adiacente alle aree di pertinenza del Proponente);

- un porto turistico (la Marina di Sestri), in posizione opposta al cantiere navale di Fincantieri, lato aeroporto.



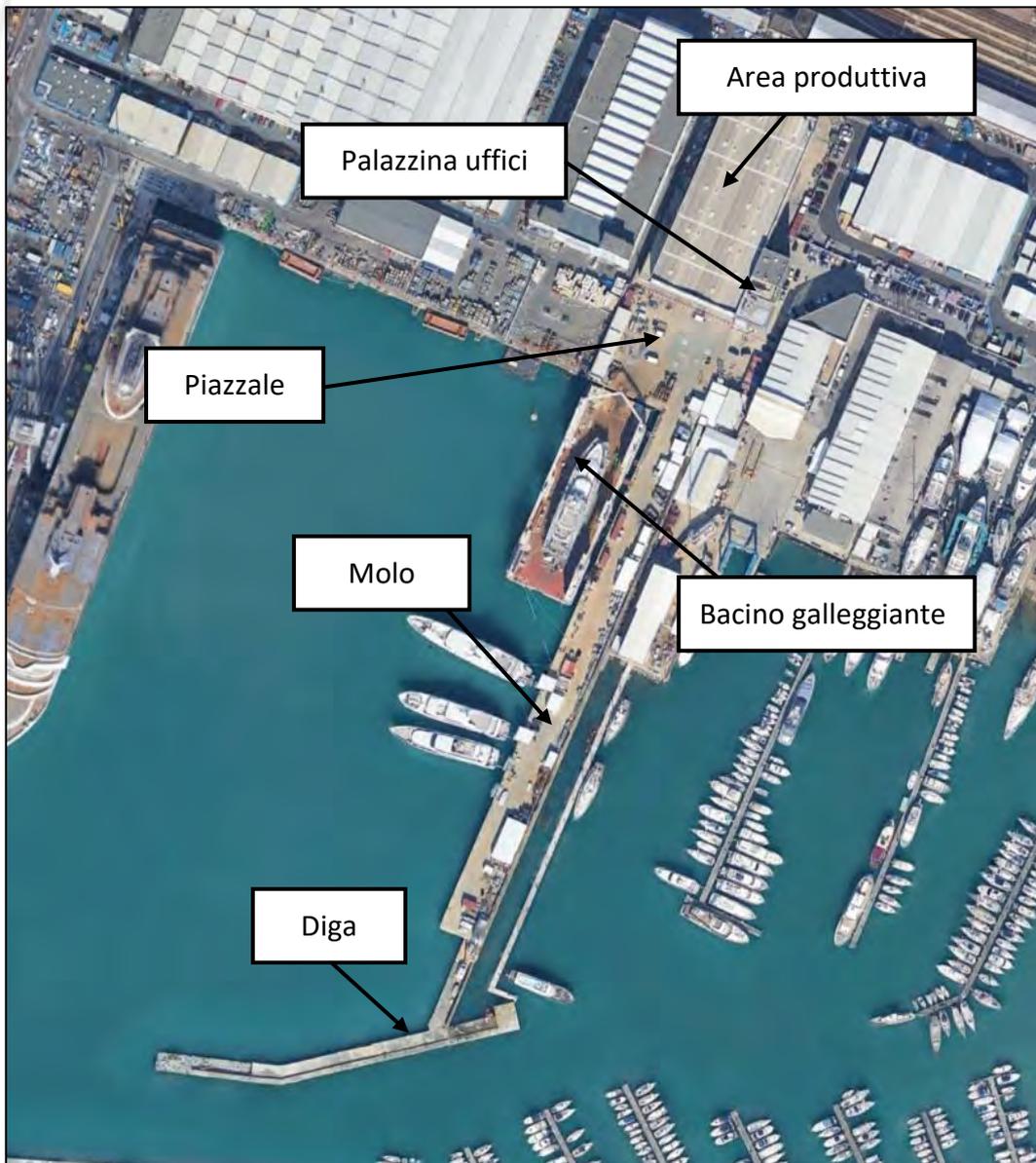
**Figura b:** Vista aerea del bacino di Multedo



**Figura c:** Vista aerea del Sito (identificato con perimetro rosso)

All'interno del Sito sono attualmente presenti (figura seguente):

- un'area produttiva con due capannoni in c.a.;
- una palazzina uffici adiacente ai capannoni;
- un piazzale;
- un bacino galleggiante;
- il molo e la diga.



**Figura d:** Identificazione delle strutture attualmente presenti in Sito

I capannoni in cemento armato (lunghi ciascuno 90 metri e alti 18) e il fabbricato uffici ad essi adiacente sono di recente costruzione e si presentano in ottimo stato di conservazione. Il bacino galleggiante ha una capacità di 4.000 tonnellate ed è progettato per l'alaggio ed il varo di yacht fino a 100 metri.

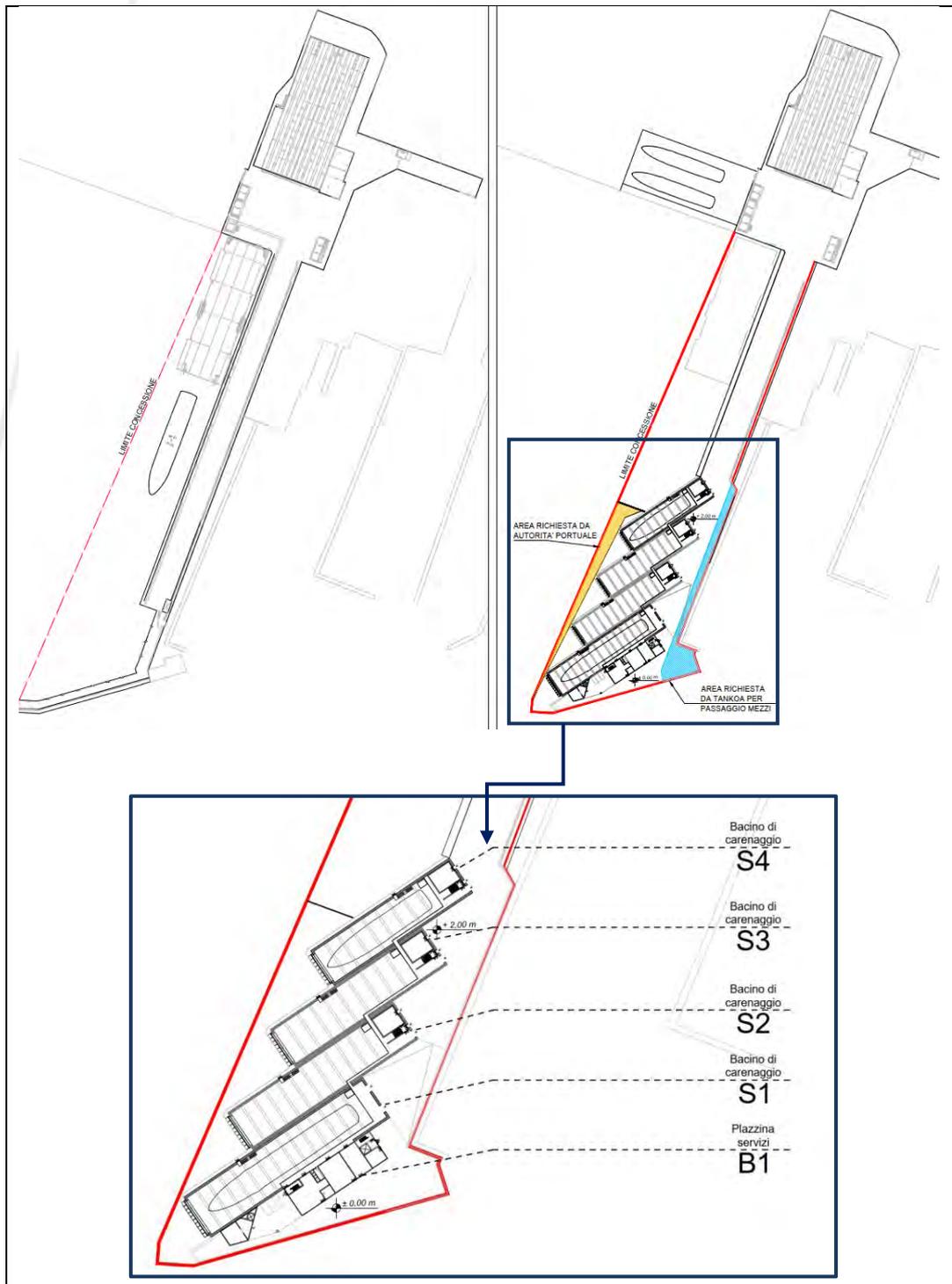
Il molo in calcestruzzo armato, lungo 250 m e largo 20 m, è stato costruito negli anni '50 come diga di protezione per i primi cantieri navali e presenta una struttura "a ponte". Il molo si compone di una diga continua sul lato Est, piloni cavi sul lato Ovest e travi di collegamento che fungono da impalcato tra un pilone ed il successivo. La diga esistente è collocata al termine del molo ed è realizzata con elementi modulari in cemento armato.

### 3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto di ammodernamento del Sito prevede le seguenti opere principali:

- realizzazione di 4 bacini (S1-S2-S3-S4) in calcestruzzo armato appoggiati sul fondale, dotati di apertura rimuovibile ed allagabili;
- realizzazione del riempimento nelle zone tra i bacini ed il molo esistente;
- costruzione di nuovo pontile galleggiante in cemento armato di larghezza 3,5 ancorato al molo esistente;
- realizzazione di una palazzina (B1) ad uso uffici, showroom e magazzini di 4 piani in calcestruzzo armato fondata su pali;
- ampliamento verso Est della soletta del molo esistente per garantire una superficie carrabile maggiore ed un corretto accesso alla zona dei bacini;
- demolizione parziale ed adeguamento del molo esistente;
- realizzazione delle 4 coperture dei bacini in carpenteria metallica, dotate di rivestimento in policarbonato e tetto dotato di pannelli fotovoltaici.

All'interno dei bacini sono previste principalmente attività di allestimento e finitura di grandi yachts. La palazzina servizi ospiterà al suo interno tutte le attività di supporto per l'allestimento delle barche. L'edificio presenterà 4 piani suddivisi in aree con scopi differenti. La descrizione di dettaglio delle opere progettuali è riportata negli elaborati tecnici di progetto allegati allo Studio ambientale preliminare.



**Figura e:** Confronto tra la soluzione progettuale e lo stato attuale



**Figura f:** Viste Generali Render Progetto - 1



**Figura g:** Viste Generali Render Progetto – Palazzina B1



**Figura h:** Viste Generali Render Progetto - 2

## **4. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI SONORE**

### **4.1 Fase di cantiere**

Le attività che verranno effettuate nell'ambito del cantiere di costruzione dei nuovi bacini di carenaggio e della nuova palazzina polifunzionale comprenderanno sinteticamente:

- l'allestimento del cantiere;
- la posa delle palancole e delle fondazioni speciali;
- la costruzione dei capannoni industriali e della nuova palazzina.

Per la realizzazione delle opere sopra elencate si prevede l'utilizzo di mezzi ordinari, quali ad esempio perforatrici idrauliche per la realizzazione delle paratie perimetrali.

La caratterizzazione acustica delle singole attività di cantiere si basa sulla definizione delle potenze sonore delle sorgenti considerate, ossia dei macchinari ed impianti che presumibilmente verranno utilizzati per lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere progettuali.

Non avendo ad oggi ancora individuato i macchinari specificatamente utilizzati, ma solo la loro tipologia, per la definizione dei livelli di potenza delle sorgenti acustiche si è ricorso a banche dati e dati bibliografici in grado di fornire i parametri necessari per la valutazione previsionale.

Per l'identificazione dei cicli rappresentativi delle lavorazioni progettuali è stato quindi fatto riferimento a quanto riportato nel volume "La valutazione dell'impatto acustico prodotto dai cantieri edili" edito dal Comitato Paritetico Territoriale di Torino.

Tale manuale contiene delle schede di calcolo in cui, in funzione della tipologia di intervento previsto, vengono identificati i macchinari necessari per l'esecuzione dell'attività e i livelli di potenza sonora relativi a ciascun macchinario impiegato.

Da tali dati viene quindi calcolato il livello di potenza sonora medio di tutta la lavorazione (considerato emesso al centro dell'area di cantiere).

Nel dettaglio, sono state considerate le attività riportate riepilogate alla tabella seguente. Tali schede sono state identificate come rappresentative delle attività di cantiere potenzialmente più impattanti in termini di emissioni acustiche.

Impianto/attività/mezzo d'opera	L <sub>w</sub> dB(A)	Utilizzo	
		% diurno	% notturno
Macchine perforatrici per jet grouting	110,7	35	0
Escavatori con martelloni	113,1	30	0
Motocompress. + martello pneumat	107,5	20	0
Dumper	107,1	15	0
Escavatori gommati	94,4	50	0
Scarico materiale	112,9	5	0
Attività generale cantiere	74,0	100	0
Potenza Sonora equivalente	111,0	100	0

**Tabella a:** Riepilogo Schede di potenza sonora

I valori di potenza sonora sopra indicati risultano essere assolutamente cautelativi in relazione alle attrezzature che presumibilmente verranno impiegate. I macchinari e/o impianti individuati saranno utilizzati in modo discontinuo ed esclusivamente in periodo diurno.

Le condizioni di rumorosità delle attività dipenderanno oltre che dai suddetti macchinari anche dal loro posizionamento, dall'abilità dell'operatore nell'utilizzo degli stessi (che ne determinerà il ritmo di lavorazione), dalla complessità delle lavorazioni e dall'efficienza degli utensili che si utilizzeranno.

Le attività progettuali verranno svolte esclusivamente durante il periodo di riferimento diurno (ore 06.00 - 22.00), con estensione temporale giornaliera massima pari ad 8 ore lavorative.

## 4.2 Fase di esercizio

Le attività di cantieristica navale previste nei bacini di nuova costruzione, in analogia a quelle già attualmente svolte presso il Sito, comprenderanno lavorazioni di carpenteria metallica e di falegnameria, allestimenti e trattamenti superficiali (quali ad esempio la pulitura e la verniciatura degli scafi).

Gli scafi verranno portati in cantiere e spostati all'interno dei nuovi bacini per il loro successivo allestimento. Una volta completato l'allestimento, gli yacht saranno direttamente varati, allagando i medesimi bacini.

Le principali sorgenti sonore che saranno attive in Sito saranno quindi costituite dalle lavorazioni interne ai bacini coperti di nuova costruzione.

Tali attività produrranno un livello di rumorosità variabile in relazione alle lavorazioni effettivamente eseguite e alla loro contemporaneità.

In base a dati di letteratura relativi ad attività analoghe, si ipotizza:

- che il livello diffuso interno ai bacini sia, al massimo, pari a 87 dB(A), ossia pari al livello superiore di azione indicato dal D. Lgs. 81/08 (valore oltre il quale occorre attuare un programma specifico di riduzione del rischio);
- che il livello diffuso interno alla nuova palazzina sia, al massimo, pari a 70 dB(A).

Tutte le attività lavorative saranno svolte esclusivamente durante il periodo di riferimento diurno (ore 06.00 – 22.00), con estensione temporale giornaliera massima pari ad 8 ore lavorative.

Le strutture operative sede delle attività lavorative saranno costituite da 4 bacini di dimensioni differenti in calcestruzzo armato dotati di una sovrastruttura (posta al di sopra dei bacini) in carpenteria metallica.

La palazzina di 4 piani sarà costruita in calcestruzzo armato con una maglia di travi e pilastri posti sul perimetro. La struttura presenterà una

pianta rettangolare allungata di dimensioni 66x12 metri ed un'altezza di circa 15 metri, con l'utilizzo di solai alveolari prefabbricati per coprire la luce con limitati spessori di solaio

Facendo riferimento a strutture analoghe ed alle valutazioni del potere fonoisolante della facciata desunte dalle norme UNI 12354, cautelativamente, si stima che:

- la capacità di abbattimento dell'involucro edilizio dei bacini di carenaggio sia pari a 25 dB(A);
- la capacità di abbattimento dell'involucro edilizio della palazzina sia pari a 35 dB(A).

## 5. DEFINIZIONE DELL'AREA DI STUDIO

Il Sito è ubicato all'interno del Porto di Genova, nel bacino di Multedo – Sestri Ponente (ubicato tra l'aeroporto e la costa). Il bacino, oltre alle attività attualmente svolte dal Proponente, ospita:

- un terminale petrolifero, destinato allo scarico, al carico e al trasferimento di petrolio greggio, prodotti petroliferi e petrolchimici, trasportati da navi;
- diversi cantieri navali, tra i quali quelli di Fincantieri (adiacente alle aree di pertinenza del Proponente);
- un porto turistico (la Marina di Sestri), in posizione opposta al cantiere navale di Fincantieri, lato aeroporto.

Alle spalle delle aree portuali sono presenti la linea ferroviaria Genova – Ventimiglia e la Strada Statale via Aurelia. Oltre via Aurelia, lungo il lato sinistro del senso di marcia, sono presenti numerosi edifici di carattere residenziale.

Le suddette infrastrutture di trasporto costituiscono, in termini di emissioni acustiche, sorgenti sonore significative e, nell'ambito della mappatura acustica strategica comunale effettuata dalla Città di Genova ai sensi del D. Lgs. 194/2005, sono state oggetto di specifiche analisi.

Nelle figure seguenti si riportano gli estratti cartografici delle tavole di interesse adottate dal Comune di Genova con D.G.C. n.137/2018.

In funzione della collocazione territoriale del Sito, della presenza di infrastrutture di trasporto e dell'elevato grado di urbanizzazione delle aree, si ritiene che l'area di studio possa essere ricompresa in un raggio di circa 500 metri dalla banchina portuale oggetto di riqualificazione.

Al di fuori di questa area, le immissioni sonore che saranno prodotte dall'attività risulteranno non significative in riferimento sia alla classificazione acustica del territorio, sia al livello di emissione delle sorgenti sonore.

L'estensione dell'area di studio è illustrata nella **Figura 1** allegata.

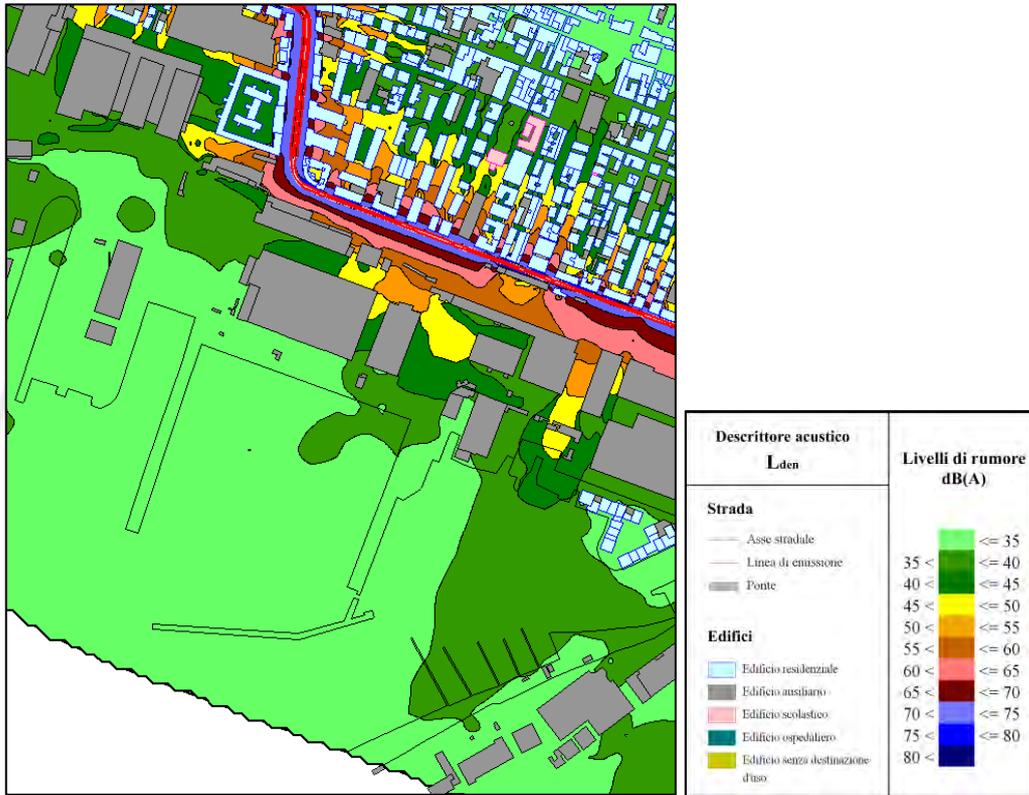


Figura i: Estratto Tavola 1 Mappatura acustica Strada Statale 1 - Aurelia (descrittore acustico Lden)

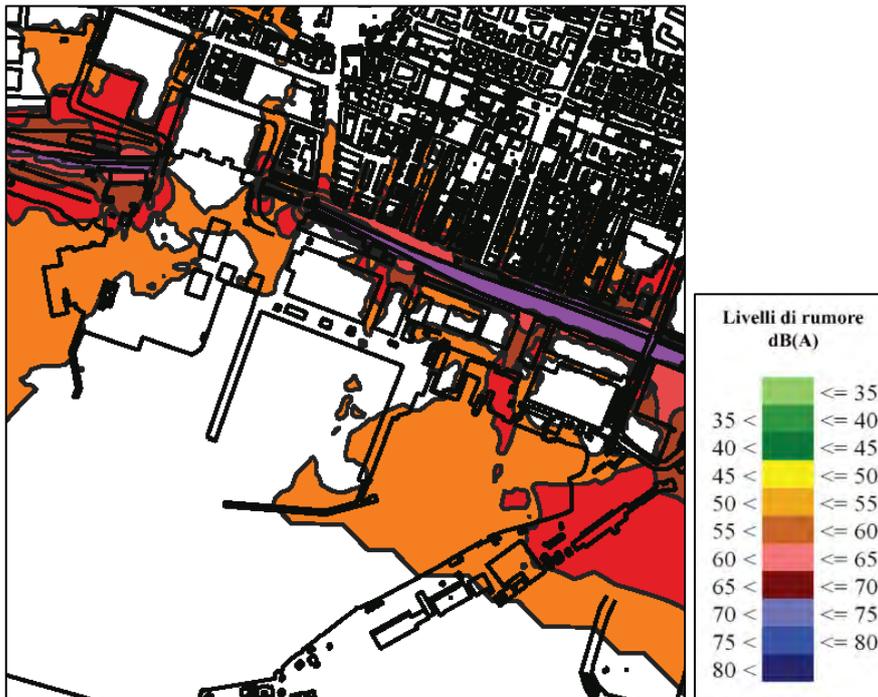


Figura j: Estratto Mappatura acustica Ferrovie (descrittore acustico Lden)

## 5.1 Indicazione della classificazione acustica dell'area

Il Piano di Classificazione Acustica del Comune di Genova è stato approvato con Delibera della Giunta Provinciale di Genova prot. N. 234 del 24 Aprile 2022.

Ai fini del presente studio è stato quindi preso in considerazione lo stralcio della zonizzazione acustica comunale relativo all'area di studio (figura seguente).

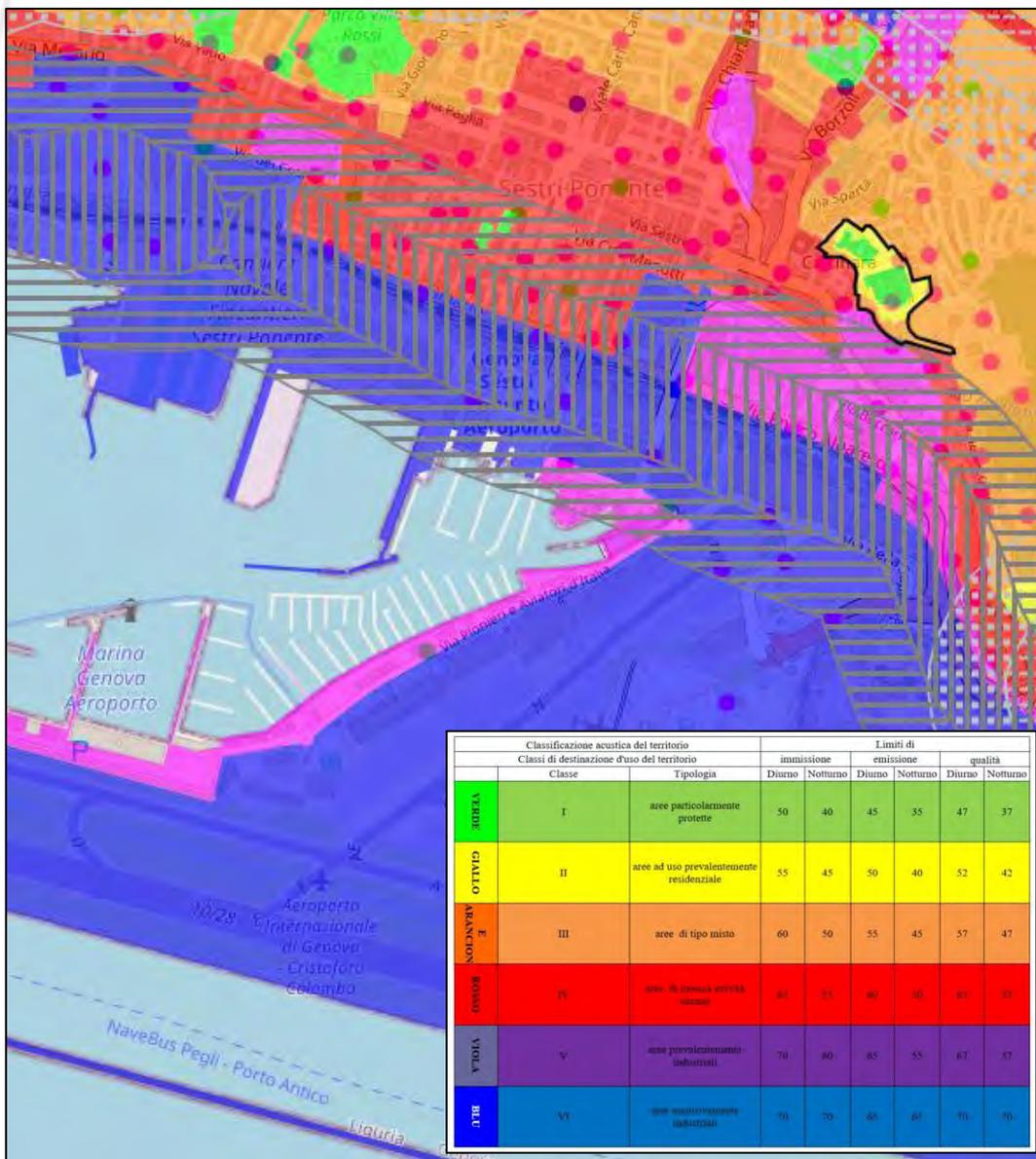


Figura k: Estratto Geoportale del Comune di Genova – tematismo zonizzazione acustica

Dall'esame dello stralcio cartografico si evince come all'area in cui ricade il Sito è stata attribuita la Classe Acustica VI (aree esclusivamente industriali) per la quale i limiti applicabili (riferiti al tempo diurno ore 6.00 – ore 22.00) risultano essere:

- limite assoluto di emissione: 65 dB(A);
- limite assoluto di immissione: 70 dB(A).

## 5.2 Identificazione e descrizione dei ricettori

Al fine di identificare i ricettori potenzialmente più esposti agli impatti acustici associati all'intervento in progetto, sono state identificati all'interno dell'area di studio:

- gli edifici adibiti in maniera continuativa a civili abitazioni;
- gli edifici adibiti in maniera saltuaria a civili abitazioni;
- gli edifici potenzialmente utilizzabili come civili abitazioni;
- gli edifici caratterizzati da una presenza, anche potenziale, continuativa di persone.

Nell'area d'indagine sono inoltre presenti le seguenti strutture:

- asilo nido e scuola dell'infanzia "Umberto I e Margherita", in Via Emanuele Ferro n.2;
- scuola elementare "Oberto Foglietta" in Via Ursone da Sestri n. 5.

Tali strutture sono da ritenersi, in funzione della loro destinazione d'uso, particolarmente sensibili (strutture in classe acustica I).

In base ai suddetti criteri ed alla presenza di strutture in classe acustica I sono stati individuati n. 14 ricettori, ritenuti significativi per verificare l'entità dell'impatto acustico nell'area di studio e verificare il rispetto dei limiti di zonizzazione acustica comunale.

Nel dettaglio, sono stati identificati come ricettori:

- i capannoni e le strutture di pertinenza del cantiere navale “Fincantieri” (identificati come Ricettori 1, 2, 3 e 4 in **Figura 1** allegata);
- il capannone attualmente non utilizzato (identificato come Ricettore 5 in **Figura 1** allegata), ubicato ad Est dell’area oggetto di intervento ad una distanza di circa 200 m;
- le civili abitazioni (identificate come Ricettore 6 in **Figura 1** allegata), ubicate ad Est dell’area oggetto di intervento ad una distanza di circa 200 m ed in adiacenza alle aree portuale;
- le strutture del porto turistico “la Marina di Sestri” (identificate come Ricettore 7, 8, 9, 10, 11 e 12 in **Figura 1** allegata), ubicate a Sud dell’area oggetto di intervento ad una distanza di circa 200 m (fronte opposto del porto);
- l’asilo nido e scuola dell’infanzia “Umberto I e Margherita” (identificato come Ricettore 13 in **Figura 1** allegata), ubicato in Via Emanuele Ferro n.2, ad una distanza di circa 410 m dall’area oggetto di intervento;
- la scuola elementare “Oberto Foglietta” (identificata come Ricettore 14 in **Figura 1** allegata), ubicata in Via Ursone da Sestri n. 5, ad una distanza di circa 460 m dall’area oggetto di intervento.

I ricettori 1, 2, 3, 4 e 5 sono inseriti in classe acustica VI (aree di tipo esclusivamente industriali), i ricettori 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12 sono inseriti in classe V (aree prevalentemente industriali), mentre i ricettori 13 e 14 sono inseriti in classe I (aree particolarmente protette).

Le schede descrittive dei ricettori sopra elencati sono riportate in **Allegato 1**.

### 5.3 Definizione dell'attuale clima acustico

Al fine di caratterizzare acusticamente l'area di studio e quindi le sorgenti attualmente presenti, sono stati impiegati i dati resi disponibili dal Geoportale del Comune di Genova (tematismo Ambiente – Piano di zonizzazione acustica). Tramite tale portale è stato possibile ricavare gli esiti delle misure fonometriche effettuate nell'area di studio dalla Città di Genova nell'ambito della Mappatura acustica strategica comunale.

Le postazioni di misura impiegate ai fini della definizione dell'attuale clima acustico dell'area di studio sono identificate con perimetro rosso nella figura seguente. Nella tabella successiva si riportano gli esiti delle misure fonometriche eseguite in tali postazioni.

Dai dati disponibili si evince come il clima acustico dell'area di studio sia compreso tra i 55 dB(A) ed i 60 dB(A).

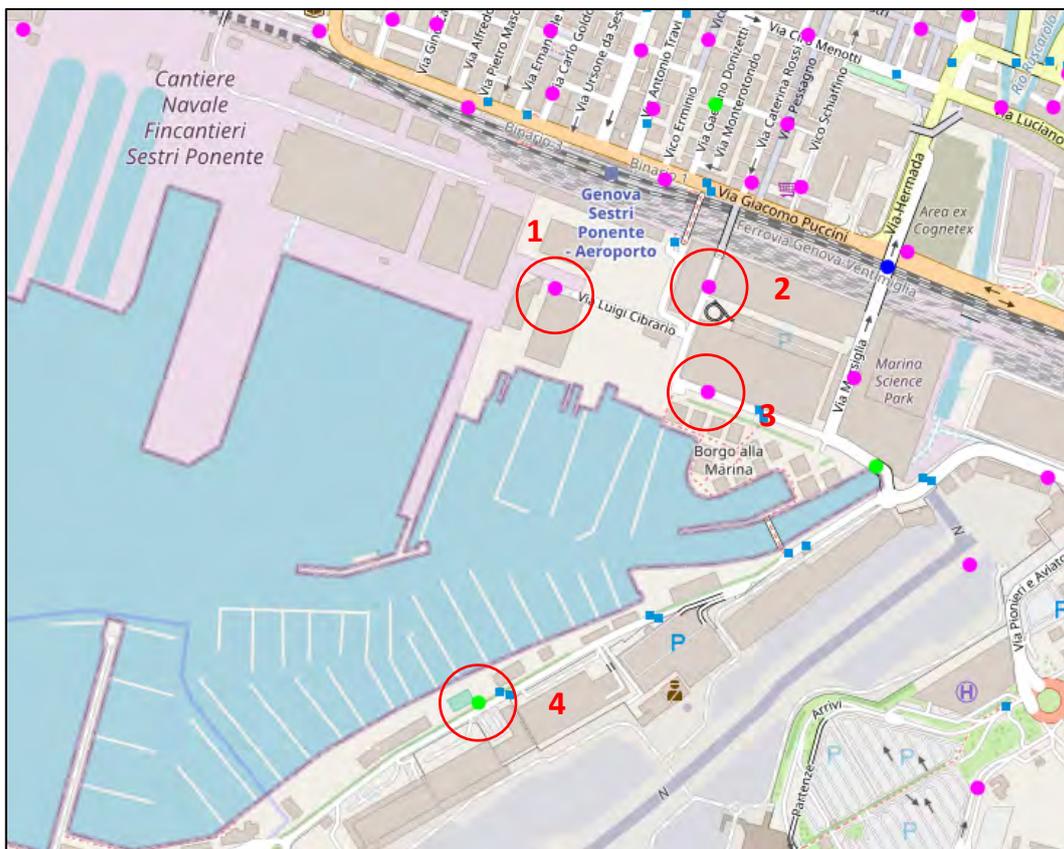
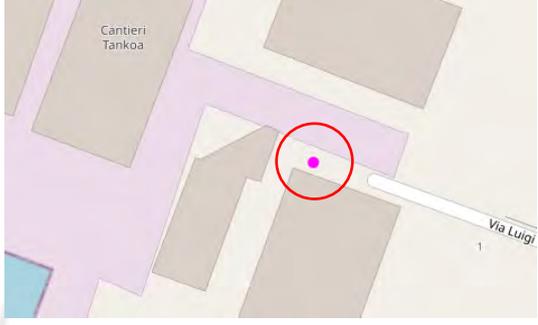
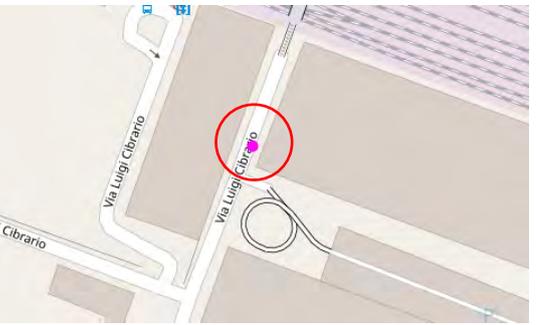
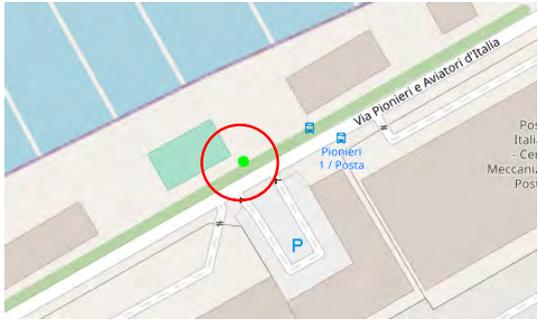


Figura I: Estratto Geoportale di Genova – tematismo Zonizzazione acustica comunale

	<b>Misura 1</b>	
	CODICE	0054I07
	CLASSE RILIEVO	6
	DATA RILIEVO	4/6/00
	ORA RILIEVO	12:00 AM
	LIVELLO DB	<b>55</b>
	TEMPO MISURA	15 minuti
	<b>Misura 2</b>	
	CODICE	0054I09
	CLASSE_RILIEVO	6
	DATA_RILIEVO	4/6/00
	ORA RILIEVO	12:00 AM
	LIVELLO_DB	<b>56</b>
	TEMPO_MISURA	15 minuti
	<b>Misura 3</b>	
	CODICE	0054L09
	CLASSE_RILIEVO	6
	DATA_RILIEVO	4/6/00
	ORA RILIEVO	12:00 AM
	LIVELLO_DB	<b>60</b>
	TEMPO_MISURA	15 minuti
	<b>Misura 4</b>	
	CODICE	0055B06
	CLASSE_RILIEVO	6
	DATA_RILIEVO	2/16/00
	ORA RILIEVO	12:00 AM
	LIVELLO_DB	<b>59</b>
	TEMPO_MISURA	60 minuti

**Tabella b:** Riepilogo delle misure fonometriche

## 6. CALCOLO DEI LIVELLI SONORI PREVISIONALI ASCRIVIBILI AL PROGETTO

La valutazione del livello di immissione ai ricettori individuati è avvenuta attraverso un procedimento di modellizzazione numerica dei fenomeni acustici all'interno dell'area in esame.

Indipendentemente dalla loro struttura, i modelli numerici per la predizione del rumore si rifanno ad un analogo schema di funzionamento che prevede:

- la modellizzazione numerica dell'emissione sonora della sorgente;
- la modellizzazione numerica della propagazione sonora dalla sorgente ai ricettori;
- la rappresentazione in forma numerica e grafica dei risultati di calcolo.

La modellizzazione numerica della propagazione sonora a partire dalla sorgente è eseguita sulla base di algoritmi di calcolo che descrivono i principali fenomeni che intervengono nella propagazione sonora, ossia quelli connessi con la distanza sorgente-ricevitore, con la riflessione, la diffrazione e l'isolamento acustico di eventuali ostacoli, con l'assorbimento acustico del terreno, con la presenza di vegetazione e con le condizioni meteorologiche.

Nel presente studio è stato selezionato come algoritmo di calcolo quello definito dallo standard internazionale UNI ISO 9613 – 2:2006 "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto – Metodo generale di calcolo". Tale norma propone una procedura di calcolo per la determinazione dell'attenuazione sonora nella propagazione all'aperto, allo scopo di prevedere il livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato A, ad una certa distanza da una molteplicità di sorgenti, in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione sonora da sorgenti di emissione note.

La modellizzazione dei fenomeni acustici è stata eseguita mediante il software Wolfel IMMI, che permette di calcolare e rappresentare, sia in

forma grafica che tabellare, le modalità con cui il rumore di determinate sorgenti si propaga all'interno di un'area, implementando l'algoritmo descritto al paragrafo precedente. Tale software permette di effettuare il calcolo dei livelli sonori sia in corrispondenza dei punti necessari alla verifica del rispetto dei limiti normativi (tipicamente punti in facciata a ricettori sensibili) sia in corrispondenza dei nodi di griglie (finalizzate alla rappresentazione grafica dell'andamento dei livelli sonori nell'area di studio).

In funzione delle sorgenti sonore descritte al capitolo 4 sono stati considerati i seguenti modelli:

- modello 1 (fase di cantiere): in questo scenario la sorgente sonora (posizionata al centro delle aree di cantiere) è costituita dall'attività descritta al capitolo 4.1, caratterizzata da una potenza sonora pari a 111 dB(A);
- modello 2 (fase di esercizio): in questo scenario le sorgenti sonore sono costituite dai 4 bacini (considerati, cautelativamente, tutti operativi) e dalla palazzina di nuova costruzione. La potenza sonora di tali sorgenti è stata ipotizzata rispettivamente pari a 52 dB(A) e 35 dB(A) per m<sup>2</sup> di superficie della struttura.

Per ogni modello individuato sono stati elaborati due scenari previsionali rappresentativi delle attività, denominati rispettivamente "Livello di immissione assoluto" e "Livello di immissione differenziale".

Nel primo scenario ("Livello di immissione assoluto"), elaborato per ciascuno dei modelli individuati, la potenza sonora delle sorgenti è stata pesata rispetto all'effettivo tempo di utilizzo (assunto pari a 8 ore, ovvero alla metà del tempo di riferimento diurno). Per operare correttamente la ponderazione del rumore prodotto dalla sorgente sull'intero periodo, si è applicata la formula di seguito riportata:

$$L_A = L_{Aeq,TR} = 10 * \log \left[ \frac{T_O * 10^{0,1 * L_{Aeq,TM}} + (T_R - T_O) * 10^{0,1 * L_R}}{T_R} \right]$$

dove

- $T_O$  periodo di funzionamento della sorgente;
- $T_R$  periodo di riferimento;
- $L_r$  livello di rumore residuo (assunto, in funzione dei dati disponibili, pari a 60 dB);
- $L_{Aeq, TM}$  potenza sonora effettiva della sorgente.

Questo scenario è impiegato per verificare il rispetto del limite di emissione al perimetro del Sito e per verificare il rispetto del limite di immissione assoluto ai ricettori oggetto di analisi.

Nel secondo scenario elaborato (“Livello di immissione differenziale”), elaborato anch’esso per ciascuno dei modelli individuati, al fine di definire la condizione di massimo disturbo è stato ipotizzando un tempo di attivazione delle sorgenti pari all’interno periodo di riferimento diurno (16 ore).

Questo scenario è stato impiegato per verificare il rispetto del limite di immissione differenziale ai ricettori oggetto di analisi.

I modelli matematici, con le ipotesi succitate hanno fornito, in termini di mappatura acustica, le simulazioni previsionali riportate in **Allegato 2**.

Al suddetto allegato si riportano i valori di immissione previsionale per gli scenari considerati calcolati in facciata ai ricettori ed i risultati grafici della simulazione, ovvero una mappa del rumore orizzontale per gli scenari considerati, con passo 5 metri e localizzata a 4 metri di altezza dal piano campagna locale.

La scala cromatica utilizzata è conforme alla ISO 1996-2:1987 e prevede che le gradazioni di colore passino dal verde chiaro, per valori più bassi di 35 dBA, al blu scuro, per valori superiori a 80 dBA. Ogni gradazione cromatica rappresenta un intervallo di 5 dBA.

I livelli sonori previsionali, calcolati sia in facciata ai ricettori, sia nei punti di controllo individuati, sono sinteticamente riepilogati nelle tabelle seguenti.

MODELLO 1 FASE DI CANTIERE		SCENARIO	
		LIMITE DI IMMISSIONE ASSOLUTO	LIMITE DI IMMISSIONE DIFFERENZIALE
		L r,A	L r,A
		dB(A)	dB(A)
IPkt001	Ricettore 1	45,4	48,4
IPkt002	Ricettore 2	46,2	49,2
IPkt003	Ricettore 3	45,9	48,9
IPkt004	Ricettore 4	41,6	45,0
IPkt005	Ricettore 5	43,2	46,2
IPkt006	Ricettore 6	45,0	48,0
IPkt007	Ricettore 7	44,5	47,5
IPkt008	Ricettore 8	46,2	49,2
IPkt009	Ricettore 9	46,9	49,9
IPkt010	Ricettore 10	48,5	51,5
IPkt011	Ricettore 11	48,3	51,4
IPkt012	Ricettore 12	46,7	49,7
IPkt013	Ricettore 13	37,8	40,8
IPkt014	Ricettore 14	35,7	39,0
IPkt015	Punto controllo 1	48,1	51,1
IPkt016	Punto controllo 2	53,1	56,1

**Tabella c:** Livelli acustici previsionali – fase di cantiere

MODELLO 2 FASE DI ESERCIZIO		SCENARIO	
		LIMITE DI IMMISSIONE ASSOLUTO	LIMITE DI IMMISSIONE DIFFERENZIALE
		L r,A	L r,A
		dB(A)	dB(A)
IPkt001	Ricettore 1	34,0	35,0
IPkt002	Ricettore 2	34,8	35,8
IPkt003	Ricettore 3	34,3	35,3
IPkt004	Ricettore 4	29,7	30,7
IPkt005	Ricettore 5	31,8	32,8
IPkt006	Ricettore 6	34,6	35,6
IPkt007	Ricettore 7	34,0	35,0
IPkt008	Ricettore 8	35,3	36,3
IPkt009	Ricettore 9	36,2	37,2
IPkt010	Ricettore 10	38,3	39,3
IPkt011	Ricettore 11	37,8	38,8
IPkt012	Ricettore 12	35,4	36,4
IPkt013	Ricettore 13	26,7	27,7
IPkt014	Ricettore 14	21,2	22,2
IPkt015	Punto controllo 1	35,8	36,8
IPkt016	Punto controllo 2	48,7	49,7

**Tabella d:** Livelli acustici previsionali – fase di esercizio

## **6.1 Livelli sonori previsionali generati dal traffico indotto**

Durante la fase di cantiere, i possibili impatti ascrivibili alla movimentazione dei materiali, che si possono stimare in prima approssimazione pari a circa 2 viaggi/ora, non saranno confinati nell'area di cantiere, ma riguardano il percorso di viabilità locale seguito dai mezzi pesanti per raggiungere il punto di carico/scarico e per far ritorno al cantiere.

L'impatto acustico di tali spostamenti è aleatorio, non esattamente prevedibile tramite modello di calcolo, ma dato il contesto urbano e fortemente caratterizzato da traffico, si può stimare come assimilabile al traffico cittadino e quindi non particolarmente impattante.

Durante la fase di esercizio non si prevedono incrementi significativi degli attuali volumi di traffico indotto dalle attività lavorative condotte in Sito dal Proponente.

## **7. VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI ACUSTICI**

L'inquinamento acustico in ambiente esterno ed abitativo è regolamentato da un insieme di disposti normativi incentrati sulla Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"; i decreti applicativi di interesse per il caso in esame sono:

- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

I limiti applicabili alle emissioni sonore delle sorgenti fisse, categoria alla quale appartiene l'opera progettuale, sono quelli stabiliti dal D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" e di seguito riepilogati:

- valore limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- valore limite assoluti di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- valore limite differenziali di immissione: differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva).

### **7.1 Verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione**

I valori limite assoluti di immissione sono applicabili al livello di inquinamento acustico immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, ad esclusione delle infrastrutture dei trasporti.

Ai fini della verifica del rispetto del limite, ai ricettori individuati al capitolo 5.2 può essere associato il livello ambientale di cui al capitolo 5.3 ed il rumore previsionale calcolato nel capitolo 6.

Per valutare il rispetto dei limiti di immissione ai ricettori, ai valori previsionali calcolati tramite software deve essere aggiunto il rumore attualmente presente in zona; di seguito si riporta la formula per eseguire la somma dei livelli sonori:

$$L_{eq} = 10 * \text{Log} \left[ 10^{\frac{L_a}{10}} + 10^{\frac{L_b}{10}} \right]$$

Dall'analisi dei dati riportati nelle seguenti tabelle si evince il rispetto del limite di immissione riferito alla classe acustica su tutti i ricettori oggetto di verifica, per entrambi i modelli elaborati.

Dall'esame della mappatura isofonica relativa allo scenario di progetto si ricava che, in riferimento ai ricettori ubicati in classe acustica I (ricettori 13 e 14) il contributo delle sorgenti sonore ascrivibili alle attività oggetto di analisi è:

- inferiore a 40 dB(A) nel modello 1 descrittivo della fase di cantiere;
- inferiore a 25 dB(A) nel modello 2 descrittivo della fase di esercizio.

In funzione dei valori previsionali si può quindi affermare come il contributo acustico ascrivibile alle attività progettuali possa essere ritenuto complessivamente trascurabile e tale da non apportare modifiche sostanziali all'attuale clima acustico in prossimità dei ricettori ubicati in classe acustica 1.

Modello	Ricettori	Livello ambientale	Livello previsionale	Livello complessivo di immissione	Limite di classe	Rispetto del limite
1	1	55	45,4	55,5	70	SI
1	2	55	46,2	55,5	70	SI
1	3	55	45,9	55,5	70	SI

<b>Modello</b>	<b>Ricettori</b>	<b>Livello ambientale</b>	<b>Livello previsionale</b>	<b>Livello complessivo di immissione</b>	<b>Limite di classe</b>	<b>Rispetto del limite</b>
1	4	55	41,6	55,2	70	SI
1	5	56	43,2	56,2	70	SI
1	6	60	45,0	60,1	70	SI
1	7	59	44,5	59,2	70	SI
1	8	59	46,2	59,2	70	SI
1	9	59	46,9	59,3	70	SI
1	10	59	48,5	59,4	70	SI
1	11	59	48,3	59,4	70	SI
1	12	59	46,7	59,2	70	SI
1	13	-	37,8	-	50	SI
1	14	-	35,7	-	50	SI

**Tabella e:** Verifica del rispetto dei limiti di immissione assoluta – fase di cantiere

<b>Modello</b>	<b>Ricettori</b>	<b>Livello ambientale</b>	<b>Livello previsionale</b>	<b>Livello complessivo di immissione</b>	<b>Limite di classe</b>	<b>Rispetto del limite</b>
2	1	55	34,0	55,0	70	SI
2	2	55	34,8	55,0	70	SI
2	3	55	34,3	55,0	70	SI
2	4	55	29,7	55,0	70	SI
2	5	56	31,8	56,0	70	SI
2	6	60	34,6	60,0	70	SI
2	7	59	34,0	59,0	70	SI

Modello	Ricettori	Livello ambientale	Livello previsionale	Livello complessivo di immissione	Limite di classe	Rispetto del limite
2	8	59	35,3	59,0	70	SI
2	9	59	36,2	59,0	70	SI
2	10	59	38,3	59,0	70	SI
2	11	59	37,8	59,0	70	SI
2	12	59	35,4	59,0	70	SI
2	13	-	26,7	-	50	SI
2	14	-	21,2	-	50	SI

**Tabella f:** Verifica del rispetto dei limiti di immissione assoluta – fase di esercizio

## 7.2 Verifica del rispetto del limite assoluto di emissione

I valori limite di emissione sono applicabili al livello di inquinamento acustico dovuto ad un'unica sorgente fissa. Le sorgenti fisse sono così definite:

- gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore;
- le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole;
- i parcheggi;
- le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci;
- i depositi dei mezzi di trasporto persone e merci;
- gli autodromi, le piste motoristiche di prova le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Il rispetto dei limiti di immissione acustica è stato verificato mediante 2 punti di controllo posizionati nei modelli previsionali elaborati lungo il perimetro del Sito.

Nelle tabelle seguenti si riportano i valori di immissione previsionale calcolati in tali punti per gli scenari oggetto di analisi.

Dall'analisi dei dati riportati nella seguente tabella si evince il rispetto del limite di emissione riferito alla classe acustica di appartenenza del Sito (Classe VI) su tutti i ricettori oggetto di verifica, per lo scenario analizzato.

<b>Modello</b>	<b>Punto di controllo</b>	<b>Livello previsionale</b>	<b>Limite di classe</b>	<b>Rispetto del limite</b>
1	1	48,1	65	SI
1	2	53,1	65	SI

**Tabella g:** Verifica del rispetto dei limiti di emissione assoluta – fase di cantiere

<b>Modello</b>	<b>Punto di controllo</b>	<b>Livello previsionale</b>	<b>Limite di classe</b>	<b>Rispetto del limite</b>
1	1	35,8	65	SI
1	2	48,7	65	SI

**Tabella h:** Verifica del rispetto dei limiti di emissione assoluta – fase di esercizio

### 7.3 Verifica del rispetto del limite differenziale di immissione

I valori limite differenziali di immissione sono relativi al livello di inquinamento acustico immesso all'interno degli ambienti abitativi e prodotto da una o più sorgenti sonore esterne agli ambienti stessi.

Il valore limite differenziale corrisponde a 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. I valori limite differenziali non si applicano nei seguenti casi:

- nelle aree classificate nella classe VI;
- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello di rumore ambientale a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Al fine della corretta definizione di  $L_{Aeq}$  sono stati stimati tramite modello previsionale i livelli massimi di immissione in facciata ai ricettori nella condizione di massimo disturbo, ovvero ipotizzando un tempo di attivazione delle sorgenti pari all'intero periodo di riferimento (16 ore).

Nella tabella seguente si riportano i valori di immissione previsionale calcolati in facciata ai ricettori per lo scenario analizzato, nell'ipotesi di attività lavorativa svolta nell'intero periodo di riferimento.

Dall'analisi dei dati riportati nella seguente tabella si evince il rispetto del limite di immissione differenziale (ove applicabile) su tutti i ricettori oggetto di verifica, per lo scenario analizzato.

<b>Modello</b>	<b>Ricettori</b>	<b>Livello previsionale</b>	<b>Livello ambientale</b>	<b>Differenza</b>	<b>Rispetto del limite</b>
1	1	48,4	55	-	Non appl.
1	2	49,2	55	-	Non appl.
1	3	48,9	55	-	Non appl.
1	4	45,0	55	-	Non appl.
1	5	46,2	56	-	Non appl.
1	6	48,0	60	-	Non appl.
1	7	47,5	59	-	Non appl.
1	8	49,2	59	-	Non appl.
1	9	49,9	59	-	Non appl.
1	10	51,5	59	< 5	SI
1	11	51,4	59	< 5	SI
1	12	49,7	59	-	Non appl.
1	13	40,8	-	-	Non appl.
1	14	39,0	-	-	Non appl.

**Tabella i:** Verifica del rispetto dei limiti di immissione differenziale – fase di cantiere

<b>Modello</b>	<b>Ricettori</b>	<b>Livello previsionale</b>	<b>Livello ambientale</b>	<b>Differenza</b>	<b>Rispetto del limite</b>
1	1	35,0	55	-	Non appl.
1	2	35,8	55	-	Non appl.
1	3	35,3	55	-	Non appl.
1	4	30,7	55	-	Non appl.

<b>Modello</b>	<b>Ricettori</b>	<b>Livello previsionale</b>	<b>Livello ambientale</b>	<b>Differenza</b>	<b>Rispetto del limite</b>
1	5	32,8	56	-	Non appl.
1	6	35,6	60	-	Non appl.
1	7	35,0	59	-	Non appl.
1	8	36,3	59	-	Non appl.
1	9	37,2	59	-	Non appl.
1	10	39,3	59	-	Non appl.
1	11	38,8	59	-	Non appl.
1	12	36,4	59	-	Non appl.
1	13	27,7	-	-	Non appl.
1	14	22,2	-	-	Non appl.

**Tabella j:** Verifica del rispetto dei limiti di immissione differenziale – fase di esercizio

## **8. ACCORGIMENTI TECNICI E PROCEDURALI PER LA MITIGAZIONE DEL RUMORE**

Di seguito vengono indicate le principali misure di mitigazione del rumore che potranno essere attuate in fase di esercizio e di cantiere.

In particolare, per quanto riguarda la scelta delle macchine e delle attrezzature, potranno essere adottate le seguenti precauzioni:

- impiego di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti, in particolare sulle macchine di elevata potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- impiego di macchinari dotati di idonei silenziatori e carterature;
- limitazione dell'accensione e dell'utilizzo dei mezzi per i soli periodi di effettiva attività;
- verifica del corretto funzionamento dei mezzi per evitare fenomeni rumorosi dovuti a parti deteriorate.

## 9. PROGRAMMA DEI RILIEVI FONOMETRICI

L'obiettivo del monitoraggio acustico che verrà attuato in fase di Cantiere e di Esercizio sarà il controllo della qualità ambientale e delle modifiche indotte dalle attività progettuali nell'area di studio relativamente alla matrice rumore.

Tale controllo consentirà di verificare l'accettabilità degli effetti indotti dalle attività previste in sito e di attuare eventuali ulteriori misure di mitigazione.

Il monitoraggio ambientale sarà quindi finalizzato a:

- caratterizzare le immissioni acustiche attribuibili agli interventi di progetto;
- verificare la validità degli esiti della valutazione previsionale di impatto acustico;
- verificare il rispetto dei valori limiti normativi;
- identificare eventuali criticità;
- verificare l'efficacia di eventuali misure di mitigazione integrative.

Nel dettaglio, in accordo con quanto sopra riportato si prevede di effettuare una campagna di rilievo fonometrico nei primi sei mesi di attività del cantiere e nei primi sei mesi di attività del Sito.

Il monitoraggio dovrà prevedere almeno la misura dei parametri di seguito riportati:

- Leq(A) sul periodo diurno (06.00 – 22.00);
- livelli percentili, calcolati sull'insieme dei dati rilevati: (L1, L10, L30, L50, L90, L99);
- livelli Lmax e Lmin relativi agli intervalli temporali di osservazione;
- time-history del livello sonoro in dB(A) al fine della individuazione degli eventi e componenti tonali;
- analisi spettrale in terzi di ottava.

Le elaborazioni prodotte a partire dai dati raccolti verranno trasmesse agli Enti territorialmente competenti entro 90 giorni dalla data di rilievo.

Le elaborazioni prodotte a partire dai dati raccolti verranno trasmesse agli Enti territorialmente competenti.

Si precisa che il monitoraggio proposto, in corso d'opera, potrà essere modificato incrementando eventualmente la frequenza delle campagne di misura in funzione sia degli esiti dei rilievi fonometrici sia di eventuali modifiche alle fasi lavorative oggetto di valutazione.

## 10. DESCRIZIONE DELLE FONTI DI EMISSIONI IN ATMOSFERA

Nella fase attuale di progettazione non è possibile individuare con esattezza le potenziali fonti di emissioni in atmosfera. Segue qui sotto una valutazione preliminare che mira a inquadrare in modo generale gli impatti attesi.

### 10.1 Fase di cantiere

Le attività che verranno effettuate nell'ambito del cantiere di costruzione dei nuovi bacini di carenaggio e della nuova palazzina polifunzionale comprenderanno sinteticamente:

- l'allestimento del cantiere;
- la posa delle palancole e delle fondazioni speciali;
- la costruzione dei capannoni industriali e della nuova palazzina.

Per la realizzazione delle opere sopra elencate si prevede l'utilizzo di mezzi ordinari, quali ad esempio perforatrici idrauliche per la realizzazione delle paratie perimetrali. La valutazione delle emissioni in atmosfera dipende dal numero e dalla tipologia delle fonti di emissione ossia dei macchinari ed impianti che presumibilmente verranno utilizzati per lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere progettuali.

Inoltre, si prevedono diverse attività collegate al cantiere che possono rilasciare polveri quali:

- utilizzo dei macchinari/impianti,
- attività di scavo,
- stoccaggio in cumuli di terra, e correlate attività di carico e scarico, e erosione delle aree di stoccaggio.

Mentre la prima attività elencata è valutata con i dati più recente disponibili al livello europea per gli inquinanti identificati come rilevanti da EMEP/EEA per l'utilizzo di macchinari/impianti in cantiere, per le altre attività si applica una metodologia basata su l'approccio EPA in materia di lavori in cantiere, limitatamente all'inquinante PM10.

In fase di cantiere, si prevede un potenziale impatto associato al traffico indotto collegato alle attività di cantiere.

## 10.2 Fase di esercizio

Le attività di cantieristica navale previste nei bacini di nuova costruzione, in analogia a quelle già attualmente svolte presso nell'ambito portuale, comprenderanno lavorazioni di carpenteria metallica e di falegnameria, allestimenti e trattamenti superficiali (quali ad esempio la pulitura e la verniciatura degli scafi).

Gli scafi verranno portati in cantiere e spostati all'interno dei nuovi bacini per il loro successivo allestimento. Una volta completato l'allestimento, gli yacht saranno direttamente varati, allagando i medesimi bacini.

Le principali fonti di emissioni in atmosfera che saranno attive durante l'esercizio del cantiere navale saranno quindi correlate alle lavorazioni interne ai bacini coperti di nuova costruzione.

In questa fase di progettazione, si può prevedere, in linea di massima, le seguenti fonti di emissioni:

- impianto di riscaldamento;
- attività di lavorazioni meccaniche;
- attività di saldatura;
- attività di verniciatura.

Le emissioni saranno strettamente collegate alle tecnologie selezionate per le attività menzionate e al livello di produzione giornaliera (per esempio kg di vernice al giorno). Tuttavia, si nota che la delibera della Giunta regionale n.808 del 5 agosto 2020, nell'elenco delle attività soggette ad autorizzazioni in via generale regionale, include le impianti/attività indicate sopra nei seguenti termini:

- impianti di saldatura e taglio termico di oggetti e superfici metalliche ferrose e non ferrose;

- impianti di lavorazioni meccaniche dei metalli e / o trattamenti superficiali e / o altre lavorazioni dei metalli;
- impianti di verniciatura, laccatura, doratura di mobili ed altri oggetti in legno con utilizzo complessivo di prodotti vernicianti pronti all'uso non superiore a 50 kg/g.

La concessione dell'autorizzazione alle emissioni in atmosfera in via generale, ai sensi dell'art. 272 comma 2 del D. Lgs 152/2006, costituisce riconoscimento che gli impianti sono da considerare scarsamente rilevanti agli effetti dell'inquinamento atmosferico. Sono esclusi gli impianti termici civili da tale provvedimento. Tuttavia, la scelta della tecnologia opportuno, quale pompa di calore, potrebbe eliminare tale fonte di emissioni in atmosfera.

## **11. METODOLOGIA DI CALCOLO DELLE EMISSIONI**

In funzione della descrizione delle fonti di emissioni di cui sopra, il calcolo delle emissioni risulta rilevante solo per la fase di cantiere. Di seguito, si riporta le considerazioni e approcci metodologici applicati alle attività rilevanti.

### **11.1 Emissioni dall'utilizzo dei macchinari/impianti in cantiere**

Non avendo ad oggi ancora individuato i macchinari specificatamente utilizzati, ma solo la loro tipologia generale, per la definizione dei livelli di potenza delle fonti di emissione si è ricorso a banche dati e dati bibliografici in grado di fornire i parametri necessari per la valutazione previsionale. In particolare, si applicano i fattori di emissione Tier 3 della linea guida EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023, Section 1.A.4 Non road mobile machinery 2023 applicabili alla categoria 1.A.2.g vii, cioè, impianti di combustione mobili per industria e costruzione.

Nel dettaglio, sono state considerate i macchinari/impianti riportate riepilogate alla tabella seguente. Tali tipologie di macchinari/impianti sono state identificate come rappresentative delle attività di cantiere potenzialmente più impattanti in termini di emissioni in atmosfera. La previsione preliminare di durata cantiere è di 5 mesi ovvero circa 100 giorni lavorativi, assumendo 20 giorni lavorativi, da 10 ore al giorno, ogni mese.

Scenario di cantiere: utilizzo di macchinari/impianti					
Macchinario	Numero di mezzi	Ore di utilizzo stimato al giorno (h/g)	Numero di giorni in cantiere	Stima di consumo carburante (kg/h)	Stima di consumo totale carburante (kg)
Gru	1	1	40	13,6	544,0
Macchina perforatrice per jet grouting	1	3	30	13,6	1224,0
Camion autoribaltabile (Dumpers/Tenders)	1	2	100	13,6	2720,0
Autobetoniera	1	8	50	13,6	5440,0
Carrello elevatore (Forklift Composite)	1	3	100	3,4	1020,0
Generatore per energia elettrica	1	10	100	12,75	12750,0
Escavatore con martelloni	1	5	40	6,8	1360,0
Escavatore gommato	1	5	40	5,1	1020,0
<b>Totale</b>	<b>8</b>	<b>37</b>	<b>500</b>	<b>82,45</b>	<b>26078,0</b>

Figura m: Previsione di impianti/mezzi d'opera per la fase di cantiere

La metodologia di calcolo prevede l'applicazione del seguente algoritmo:

$$E_i = \sum_j \sum_t FC_{j,t} \times EF_{i,j,t}$$

dove:

- $E_i$  = massa delle emissioni dell'inquinante  $i$  durante il periodo di rendicontazione,
- $FC_{j,t}$  = consumo di carburante tipo  $j$  da macchinari/impianti tipo  $c$  e di tecnologia tipo  $t$ ,
- $EF_{i,j}$  = fattore di emissioni medio per inquinante tipo  $i$  per carburante tipo  $j$  per macchinari/impianti tipo  $c$  e di tecnologia tipo  $t$ ,
- $i$  = inquinante,
- $j$  = carburante (in questo caso si presume l'utilizzo di gasolio per autotrazione),
- $t$  = tecnologia di macchinari/impianti (in questo caso si presume Euro 4 o Stage IIIB, come applicabile).

## 11.2 Emissioni di PM<sub>10</sub> da attività in cantiere

Si procede alla stima delle emissioni di materiale particolato (PM<sub>10</sub>) correlate all'attività in cantiere, applicando la metodologia indicata nel documento EPA "*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*" dell'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente Statunitense (rif. <http://www.epa.gov/ttnchie1/ap42/>), il quale, nella sezione AP 42-Fifth Edition *Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Vol-1 Stationary Point and Area Sources, al capitolo 11 - Mineral Products Industry*, presenta un'analisi emissiva che restituisce, per ogni attività studiata, un fattore di emissione di PM<sub>10</sub>. Di seguito si applica l'algoritmo per convertire le quantitative di carburante consumate durante le attività cantieristiche in stime di emissione di PM<sub>10</sub>.

In base alle attività previste dal progetto in esame, all'interno del suddetto documento dell'EPA si sono individuate le seguenti attività per le quali stimare le emissioni prodotte mediante formule matematiche:

- Aggregate Handling cioè Carico e scarico di materiali;
- Bulldozing/Scraper, ovvero Attività di escavazione e realizzazione di pali e micropali;
- Industrial Wind Erosion, cioè Erosione delle aree di stoccaggio ad opera del vento.

Le relative formule mediante le quali poter stimare il fattore di emissione da inserire successivamente nel modello di simulazione sono illustrate di seguito ed estrapolate dai seguenti capitoli del documento EPA:

- Chapter 13 – Miscellaneous Sources:
  - *Aggregate Handling*, ovvero movimentazione delle terre (EPA AP-42 13.2.4);
  - *Industrial Wind Erosion*, ovvero erosione delle aree di stoccaggio (EPA AP-42 13.2.5);
- Chapter 11 – Mineral Products Industry - Western Surface Coal Mining

- *Bulldozing/Scraper* (EPA AP-42 11.9.2/11.9.3)

Per la stima delle emissioni complessive si è fatto ricorso ad un approccio basato su un indicatore che caratterizza l'attività della sorgente (A in eq.1) e su un fattore di emissione specifico per il tipo di sorgente (Ei in eq.1). Il fattore di emissione Ei dipende non solo dal tipo di sorgente considerata, ma anche dalle tecnologie adottate per il contenimento/controllo delle emissioni. La relazione tra l'emissione e l'attività della sorgente è di tipo lineare:

$$Q(E)_i = A * E_i \text{ (Eq.1)}$$

dove:

- Q(E)<sub>i</sub>: emissione dell'inquinante i (ton/anno);
- A: indicatore dell'attività (ad es. consumo di combustibile, volume terreno movimentato, veicolo-chilometri viaggiati);
- E<sub>i</sub>: fattore di emissione dell'inquinante i (ad es. g/ton prodotta, kg/kg di solvente, g/abitante).

Di seguito si riportano le equazioni e/o valori unitari per la determinazione dei fattori di emissione per le diverse attività potenzialmente impattanti sopra individuate.

11.2.1 Emissioni di PM<sub>10</sub> da attività di escavazione ed esecuzione di pali e micropali

Una fonte di emissione di polveri che è stata considerata è l'attività di realizzazione dei pali e micropali. Tale fonte è stata assimilata alle emissioni riportate nel paragrafo 11.9.2 del documento EPA, AP-42. Nella tabella 11.9-2 di tale documento sono riportate le equazioni per il calcolo dei fattori di emissione per sorgenti di polvere in condizioni aperte incontrollate. Il particolato sollevato dai mezzi di cantiere quali bulldozer per attività quali "overburden" (terreno di copertura) è stimato dalla seguente equazione:

$$E = \frac{0,45 (s)^{1,5}}{M^{1,4}} \text{ (da EPA, AP-42, 11.9.2)}$$

dove:

- s: è il contenuto in silt della superficie stradale, assunto pari al 5%;
- M: è l'umidità del terreno (%) assunta, per questo caso, pari al 10%.

Si nota che per la collocazione particolare del progetto si prevede un alto livello di umidità presente nel terreno di scavo. Tuttavia, in via cautelativa, si applica solo una percentuale di abbattimento da bagnatura, pari cioè a circa il 75% (paragonabile ad un'area di cantiere in cui viene effettuato un ciclo di bagnatura delle terre pari ad una volta al giorno). Le emissioni di PM10 dalle attività escavazione ed esecuzione di pali e micropali sono pari al prodotto del fattore di emissione  $E$ , così calcolato, per il numero di ore lavorative giornaliere.

#### 11.2.2 Emissioni di PM<sub>10</sub> da stoccaggio di terra, ed attività di carico e scarico

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata dalle attività di stoccaggio è direttamente proporzionale alla velocità del vento ( $U$ ) ed inversamente proporzionale all'umidità del terreno in esame ( $M$ ), come si evince dalla seguente formula (EPA 42 13.2.4):

$$E = k(0,0016) \frac{(U / 2,2)^{1,3}}{(M / 2)^{1,4}}$$

La costante  $k$  presente nella formula dipende dalla dimensione delle particelle che si vuole studiare: per il calcolo del PM10, si assume  $k=0.35$ . Dalla formula appare evidente come un'attività di bagnatura del terreno aumentando l'umidità ( $M$ ) permette un notevole abbassamento del fattore di emissione ( $E$ ). Poiché le emissioni dipendono dalle condizioni meteorologiche, esse variano nel tempo e per poter ottenere una valutazione preventiva delle emissioni di una certa attività occorre riferirsi ad uno specifico periodo di tempo, ipotizzando che in esso si verificano mediamente le condizioni anemologiche tipiche dell'area in cui avviene l'attività. L'intervallo di tempo da considerare è di almeno un anno. Quindi,

utilizzando le frequenze di intensità del vento nel periodo è possibile calcolare una emissione complessiva e anche quella media relativa ad un sottoperiodo giornaliero specificato.

### 11.2.3 Emissioni di PM<sub>10</sub> da erosione

Le emissioni causate dall'erosione del vento sono dovute all'occorrenza di venti intensi su cumuli soggetti a movimentazione. Nel documento dell'EPA, AP-42, capitolo 13, paragrafo 13.2.5 queste emissioni sono trattate tramite la potenzialità di emissione del singolo cumulo in corrispondenza di certe condizioni di vento. In questa sede si è scelto di seguire l'approccio delle "Linee Guida ARPA Toscana per la valutazione delle polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali polverulenti". Tali linee guida considerano, per l'erosione del vento dai cumuli, l'effettiva emissione dell'unità di area di ciascun cumulo soggetto a movimentazione dovuta alle condizioni anemologiche attese nell'area di interesse. Il rateo emissivo orario è calcolato con l'espressione:

$$E_i = EF_i * a * movh$$

dove:

- i = particolato, nel nostro caso PM10;
- EF<sub>i</sub> = fattore di emissione areale dell'i-esimo tipo di particolato (kg/m<sup>2</sup>);
- a = superficie dell'area movimentata in m<sup>2</sup>;
- movh = numero di movimentazioni/ora, si assume che corrisponda al n. di mezzi/h, ossia che ciascun cumulo corrisponda ai volumi di capienza di ciascun camion che effettua il trasporto.

Va considerato che il vento non interessa il lato sottovento dei cumuli, così come anche le ombre geometriche che si fanno reciprocamente tra le linee che intervengono sminuendo l'efficacia

dell'azione abrasiva. Si assume pertanto che la superficie totale esposta di volta in volta è pari al 30% del totale.

Per il calcolo del fattore di emissione areale si distinguono i cumuli bassi da quelli alti, a seconda del rapporto altezza/diametro. Per semplicità, inoltre, si assume che la forma di un cumulo sia conica, sempre a base circolare. Si individua il fattore di emissione areale EFi del PM<sub>10</sub> per ogni movimentazione dalla tabella qui sotto.

<b>EF (kg/mq) Cumuli alti H/D&gt;2</b>	
PM <sub>10</sub>	7,9 E-06
<b>EF (kg/mq) Cumuli alti H/D&lt;2</b>	
PM <sub>10</sub>	2,5 E-04

**Tabella k:** Fattori di emissioni per le emissioni di PM10 dai cumuli di stoccaggio

Nel caso in oggetto si assume  $H/D < 2$  e si utilizza quindi un EF per il PM10 pari a 0,00025 kg/mq.

## 12. CALCOLO DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA

### 12.1 Emissioni dall'utilizzo dei macchinari/impianti in cantiere

Nella tabella seguente si riportano i risultati dei calcoli per lo scenario previsto e i relativi inquinanti associati all'utilizzo dei macchinari di cantiere.

Calcolo delle emissioni per macchinari/impianti di tecnologia Euro4/StageIIIB			
Inquinante	U.M.	Fattore di emissione	Totali emissioni (g/h)
Monossido di carbonio (CO)	g/tonnes carburante	6019	157
Ossidi di azoto (NOx)	g/tonnes carburante	11933	311
Materiale particolato:PM10	g/tonnes carburante	98	3
Materiale particolato:PM2.5	g/tonnes carburante	98	3
Non methane VOC (NMVOC)	g/tonnes carburante	514	13
Biossido di carbonio (CO <sub>2</sub> )	g/tonnes carburante	3160	82
Protossido di azoto (N <sub>2</sub> O)	g/tonnes carburante	137	4
Metano (CH <sub>4</sub> )	g/tonnes carburante	15	0,39

Figura n: Previsioni di emissioni da macchinari per inquinante (EMEP/EEA)

### 12.2 Emissioni di PM<sub>10</sub> da attività di scavo

Nella tabella seguente si riporta il calcolo della stima delle emissioni giornaliere di PM<sub>10</sub> da attività di scavo al giorno, considerando un valore di *s* (*silt* o limo) pari al 5%, un'umidità del terreno pari al 10% e un fattore di scala, che tiene conto della bagnatura giornaliera del cumulo pari al 75%.

Calcolo delle emissioni da attività di scavo					
Valore di $S^{1,5}$	Valore di $M^{1,4}$	E (kg/h)	Effetto bagnatura	Numero di ore al giorno (h/g)	Emissioni PM10 da attività di scavo (kg/g)
0,011	0,040	0,126	0,095	5	0,474

Figura o: Calcolo delle emissioni di PM10 durante la fase di scavo in cantiere

### 12.3 Emissioni di PM<sub>10</sub> da stoccaggio, ed attività di carico e scarico

Per il calcolo delle emissioni da stoccaggio di terreno e inerti, si deve fare qualche assunzione relativamente alla velocità del vento, che incide fortemente sui risultati. Nello scenario qui stimato, si prende in considerazione una la velocità media del vento è di circa 18 km/h per l'area costiera dell'Agglomerato di Genova.

Nella tabella seguente, si riporta il calcolo della stima delle emissioni di PM<sub>10</sub> da stoccaggio cumuli (di terreno, inerti ecc.) durante la fase di cantiere.

Calcolo delle emissioni da attività di stoccaggio e movimentazione				
Valore di k	Valore di U (km/h)	Valore di M (%)	Fattore di emissione (kg/tonne materiale movimentato)	Emissioni di PM <sub>10</sub> da attività di stoccaggio e movimentazione (kg/g)
0,35	18	0,1	0,57	<b>5,7</b>

Figura p: Calcolo delle emissioni di PM<sub>10</sub> durante lo stoccaggio e movimentazione di terreno/inerti in cantiere

### 12.4 Emissioni di PM<sub>10</sub> da erosione dei cumuli

Si nota che l'impatto sulla qualità dell'aria dall'erosione dei cumuli dipende fortemente anche dalla durata del cantiere, stimato in questo caso di aver breve durata di circa 100 gg totali, di cui si prevede la presenza di cumuli solo per un periodo più breve. Applicando il fattore di emissione derivato qui sopra (Sezione 11.2.3) e stimando da cumuli occupando 500 mq di area, e una movimentazione ogni paio di ore, si prevede un contributo alle emissioni in atmosfera di PM<sub>10</sub> pari a 63 g/h.

Calcolo delle emissioni da erosione			
Valore di EF <sub>i</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Valore di a (m <sup>2</sup> )	Valore di mov/h	Emissioni di PM <sub>10</sub> da erosione dei cumuli (kg)
0,00025	500	0,5	0,0625

Figura q: Calcolo delle emissioni di PM<sub>10</sub> da erosione dei cumuli di terreno/inerti

## 12.5 Stima complessiva delle emissioni di PM<sub>10</sub> in base oraria (escluso il traffico indotto)

Assumendo che l'impatto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera sia generato dal sollevamento di polveri (indotto direttamente dalle lavorazioni o indirettamente dal transito degli automezzi sulle aree di cantiere non pavimentate), si sono stimate le emissioni di PM<sub>10</sub> riportate nella tabella seguente.

Si nota che il valore per attività di scavo sia fortemente dipendente dall'umidità del terreno/inerti stoccati in cumuli, che nel caso specifico è prevedibilmente più alto del 5% assunto per questo calcolo cautelativo. Quindi si stimano i seguenti fattori di emissione riportati in tabella qui sotto.

Attività	Emissioni di PM <sub>10</sub> (g/h)
Utilizzo di macchinari/impianti in cantiere	3
Attività di scavo*	94
Attività di movimentazione di terreno/inerti	238
Erosione dei cumuli	63
<b>Totale</b>	<b>398</b>

**Tabella I:** Sintesi dei calcoli delle emissioni di PM<sub>10</sub> (g/h)

### 13. VERIFICA DEL RISPETTO DEI LIMITI DI EMISSIONE

Per valutare se l'emissione oraria di PM<sub>10</sub> stimata precedentemente sia compatibile con i limiti della qualità dell'aria si fa riferimento a quanto riportato nei paragrafi "Valori di soglia di emissione per il PM<sub>10</sub>" delle suddette Linee Guida ARPAT".

Come indicato nelle citate linee guida, la proporzionalità tra concentrazioni ed emissioni, che si verifica in un certo intervallo di condizioni meteorologiche ed emissive molto ampio, permette di valutare quali emissioni corrispondono a concentrazioni paragonabili ai valori limite per la qualità dell'aria. Attraverso queste si possono quindi determinare delle emissioni di riferimento al di sotto delle quali non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria.

Per il PM<sub>10</sub>, quindi, sono stati individuati alcuni valori di soglia delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente ed al variare della durata annua delle attività che producono tale emissione. Queste soglie, funzione quindi della durata delle lavorazioni e della distanza dal cantiere, sono riportate nella successiva tabella:

Intervallo di distanza (m)	Giorni di emissione all'anno					
	>300	300+250	250+200	200+150	150+100	<100
0÷50	145	152	158	167	180	208
50÷100	312	321	347	378	449	628
100÷150	608	663	720	836	1038	1492
>150	830	908	986	1145	1422	2044

Figura r: Soglie assolute di emissione del PM<sub>10</sub> (valori espressi in g/h)

Come indicato qui sopra si prevedono circa 100 giorni di durata delle attività di cantiere. Di conseguenza, si può notare che i risultati delle stime di emissioni di PM<sub>10</sub> da tutte le attività di cantiere siano entro i suddetti limiti eccetto per distanze di meno di 50 m. Quindi si applicherà l'accorgimento di collocare i cumuli ad una distanza consona dal perimetro di cantiere.

## 14. ACCORGIMENTI TECNICI E PROCEDURALI PER LA MITIGAZIONE DELLE EMISSIONI

Sebbene le valutazioni degli impatti associati alle emissioni in atmosfera in fase di cantiere non abbiano evidenziato scenari di criticità ambientale, l'applicazione delle tecniche migliori di gestione delle attività di cantiere possono ulteriormente mitigare ogni effetto negativo. A questa fine si applicano gli accorgimenti suggeriti nel documento *Linee Guida per la Gestione dei Cantieri ai Fini Della Protezione Ambientale*, pubblicato dall'ARPA della Regione Toscana nel 2016.

Gli impatti ambientali sulla qualità dell'aria indotti dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano principalmente la produzione di polveri che si manifesta durante le attività di cantiere.

Per il contenimento delle emissioni delle polveri nelle aree di cantiere e nelle aree di viabilità dei mezzi utilizzati nelle lavorazioni, gli interventi di mitigazione volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti nelle seguenti due tipologie:

- mitigazione delle emissioni di polveri durante le attività costruttive e dai motori dei mezzi di cantiere;
- mitigazione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollevarimento delle polveri.

Con riferimento al primo punto, i macchinari impiegati nel cantiere dovranno avere caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente, con regolari ed appropriate attività di manutenzione e relativa documentazione attestante tali attività.

Per quanto riguarda la produzione di polveri indotta dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere dovranno essere adottate alcune cautele atte a contenere tale fenomeno, come indicate dalle Linee guida succitate.

In particolare, al fine di contenere la produzione di polveri occorrerà mettere in atto i seguenti accorgimenti:

- per il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti, si provvede opportuna copertura con teloni dei materiali polverulenti trasportati;
- si esegue una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non pavimentate;
- al fine di evitare il sollevamento delle polveri, i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio e dovrà prevedersi la pulizia ad umido degli pneumatici degli autoveicoli in uscita dal cantiere.

Si dovrà infine prevedere una idonea attività di formazione ed informazione del personale addetto alle attività di costruzione e di movimentazione e trasporto dei materiali polverulenti.

## 15. PROGRAMMA DI MONITORAGGIO

Il progetto in esame potrebbe determinare un impatto ambientale per il rilascio di emissioni in atmosfera durante le fasi di realizzazione delle opere, collegato alle attività di cantiere.

Non si prevede un impatto rilevante durante la fase di esercizio. Quindi le esigenze di monitoraggio sono limitate alla fase di cantiere.

Le attività che producono emissioni in atmosfera durante la fase di cantiere sono principalmente riconducibili:

- ai mezzi di trasporto e alle macchinari/impianti, attraverso i processi di combustione dei motori, e
- alla movimentazione e trasporto dei materiali polverulenti.

Gli inquinanti rilasciati dalle attività di cantiere sono quindi quelli che risultano dall'utilizzo di macchinari e il materiale particolato, principalmente la frazione di diametro pari a 10 micron (PM10). In generale, le emissioni di polveri associate alle attività di cantiere possono essere efficacemente limitate applicando opportuni accorgimenti, come indicato nella Sezione 14.

Anche con l'applicazione delle appropriate misure di mitigazione atte al contenimento delle emissioni, risulta comunque opportuno monitorare il potenziale impatto verificabile in ambito locale sulla qualità dell'aria, seppur di bassa entità e di natura temporanea e completamente reversibile al termine delle attività.

### 15.1 Individuazione delle aree da monitorare e dei punti di monitoraggio

L'obiettivo del monitoraggio della qualità dell'aria è quello di:

- identificare eventuali variazioni della qualità dell'aria;

- evidenziare condizioni di possibile superamento dei limiti applicabili sui ricettori presenti nell'area di progetto.

Seppur il territorio interessato dalle lavorazioni si presenti altamente antropizzato, risulta opportuno monitorare che le attività cantieristiche (sia relativamente alle attività costruttive che di movimentazione dei materiali) non provochino un innalzamento eccessivo dei principali parametri inquinanti.

A tale scopo si propone di monitorare i livelli di inquinamento dell'area mediante una centralina mobile localizzata in direzione delle più vicine aree abitate. In linea generale, le postazioni di misura saranno ubicate in prossimità del perimetro dell'area di cantiere, in aree a minor distanza dal più prossimo recettore sensibile. L'esatta localizzazione potrà avvenire solo a valle di sopralluoghi durante l'allestimento delle aree di cantiere e previo accordo con gli Enti di controllo del caso.

## 15.2 Parametri da monitorare

La campagna di monitoraggio è finalizzata a caratterizzare la qualità dell'aria ambiente attualmente esistente, oltre che durante le attività di cantiere mediante rilevazioni strumentali, focalizzando l'attenzione sugli inquinanti direttamente o indirettamente immessi nell'atmosfera in termini di valori di concentrazioni al suolo.

Il monitoraggio interesserà i principali inquinanti identificati come sostanze o materiali che possono alterare la qualità dell'aria in base ai dati ARPAL, quali:

- Polveri sottili PM10;
- Polveri sottili PM2,5;
- Metalli sul PM10;
- Monossido di Carbonio (CO);
- Ossidi di Azoto (NOx);

- Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>);
- Monossido di Azoto (NO);
- Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>).

Le metodologie di campionamento e di analisi dovranno essere conformi a quelli indicati nel D.lgs. 155/2010 (cfr. allegato I al D.Lgs 155, che definisce gli obiettivi di qualità dei dati per misurazioni in siti fissi e per le misurazioni indicative).

Contemporaneamente sarà prevista la misura dei parametri meteorologici necessari a valutare i fenomeni di diffusione e di trasporto a distanza dell'inquinamento atmosferico, con una stazione meteorologica in grado di raccogliere dati sui parametri:

- velocità del vento;
- direzione del vento;
- umidità relativa;
- temperatura;
- precipitazioni atmosferiche;
- pressione barometrica;
- radiazione solare;
- componente verticale del vento (anemometro tridimensionale).

Non essendo attesi valori tali da incidere sulla salute pubblica, si ritiene sufficiente l'analisi dei dati registrati in continuo al termine del monitoraggio, mantenendo comunque la possibilità di interrogare la cabina da remoto e prevedendo un sistema automatico di segnalazione dell'eventuale superamento delle soglie definite a tutela della popolazione.

**PLANETA STUDIO ASSOCIATO**



---

*Ing. Matteo Mazza<sup>1</sup>*  
*(Ingegnere ambientale)*

---

<sup>1</sup> L'Ing. Matteo Mazza è stato riconosciuto tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7 con D.D della Regione Piemonte n° 300 del 30/04/2010.

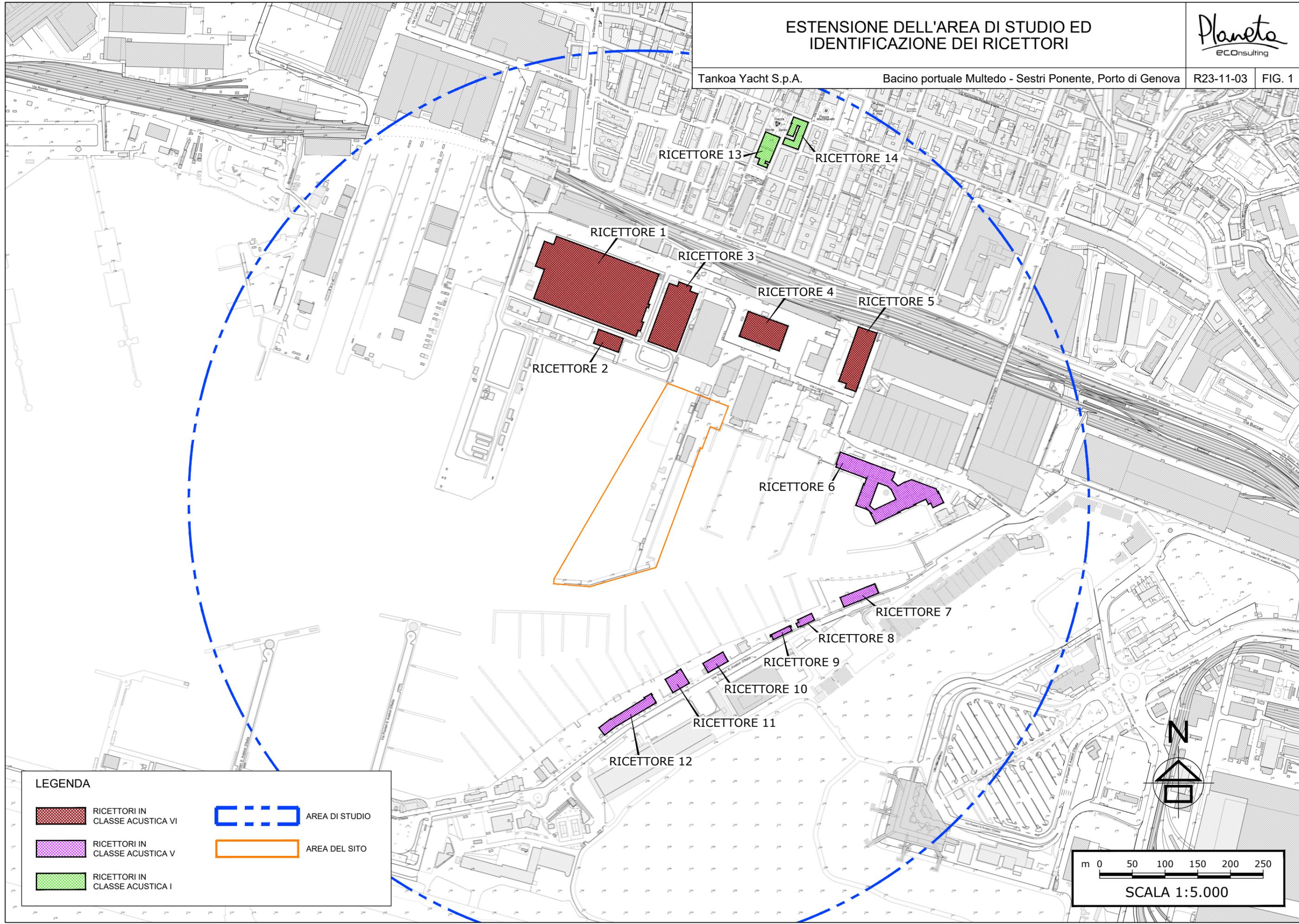
**FIGURE**

# ESTENSIONE DELL'AREA DI STUDIO ED IDENTIFICAZIONE DEI RICETTORI

Tankoa Yacht S.p.A.

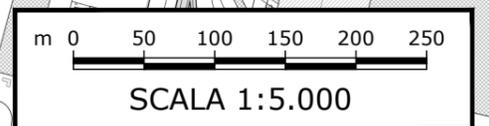
Bacino portuale Multedo - Sestri Ponente, Porto di Genova

R23-11-03 FIG. 1



## LEGENDA

-  RICETTORI IN CLASSE ACUSTICA VI
-  RICETTORI IN CLASSE ACUSTICA V
-  RICETTORI IN CLASSE ACUSTICA I
-  AREA DI STUDIO
-  AREA DEL SITO



# ALLEGATI

# **ALLEGATO 1**

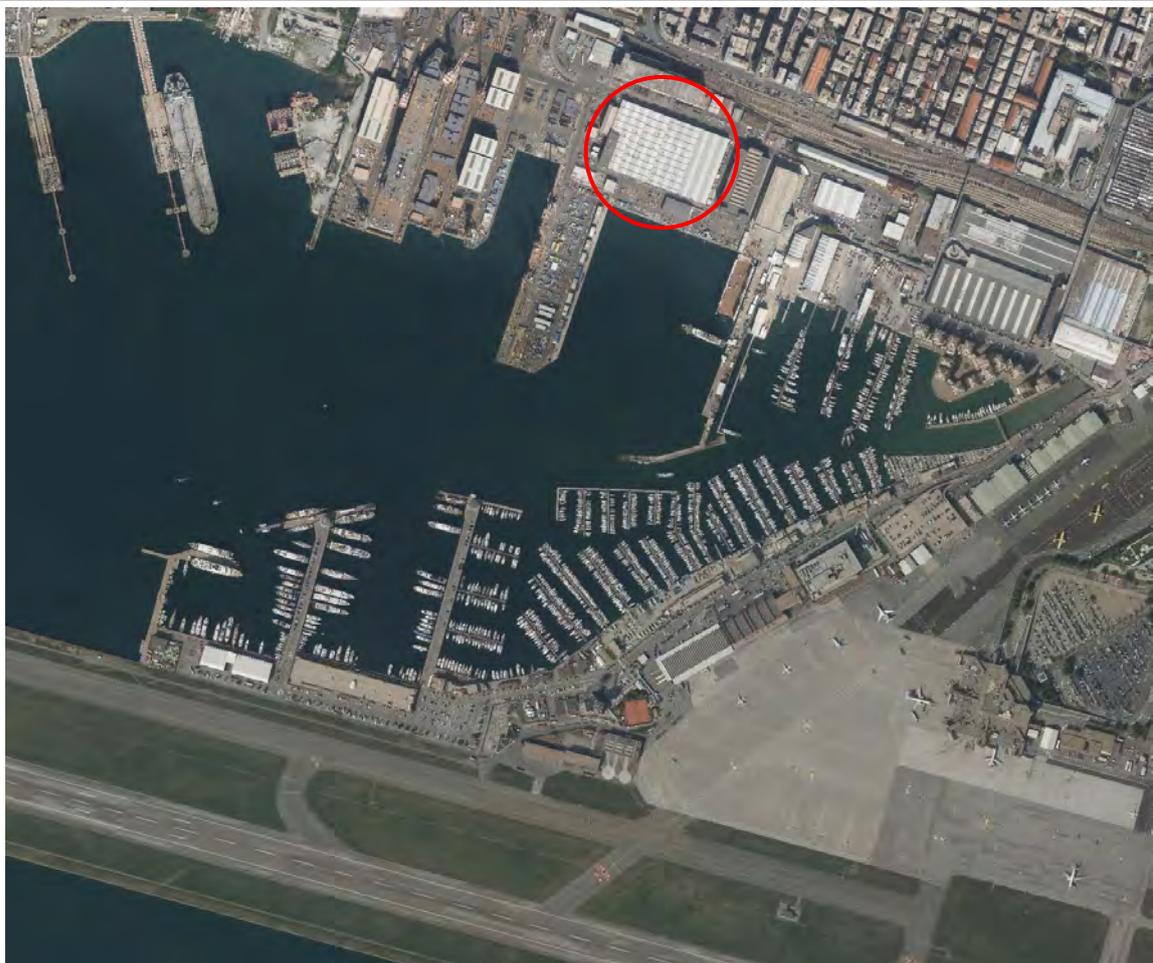
## **Schede descrittive dei ricettori**

<b>Planeta Studio Associato</b>		
Tenuta Cerello – via Cerello 21 10034 Chivasso (TO)	Tel 011.910.34.50 Web studioplaneta.it	

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

### Scheda descrittiva del ricettore n. 1

Ricettore	1
Descrizione	Capannone produttivo di pertinenza della società Fincantieri
Altezza	circa 9 m
Distanza	circa 110 m
Classe acustica	VI (aree esclusivamente industriali)
Limite assoluto di immissione	70 dB(A)
Limite assoluto di emissione	65 dB(A)

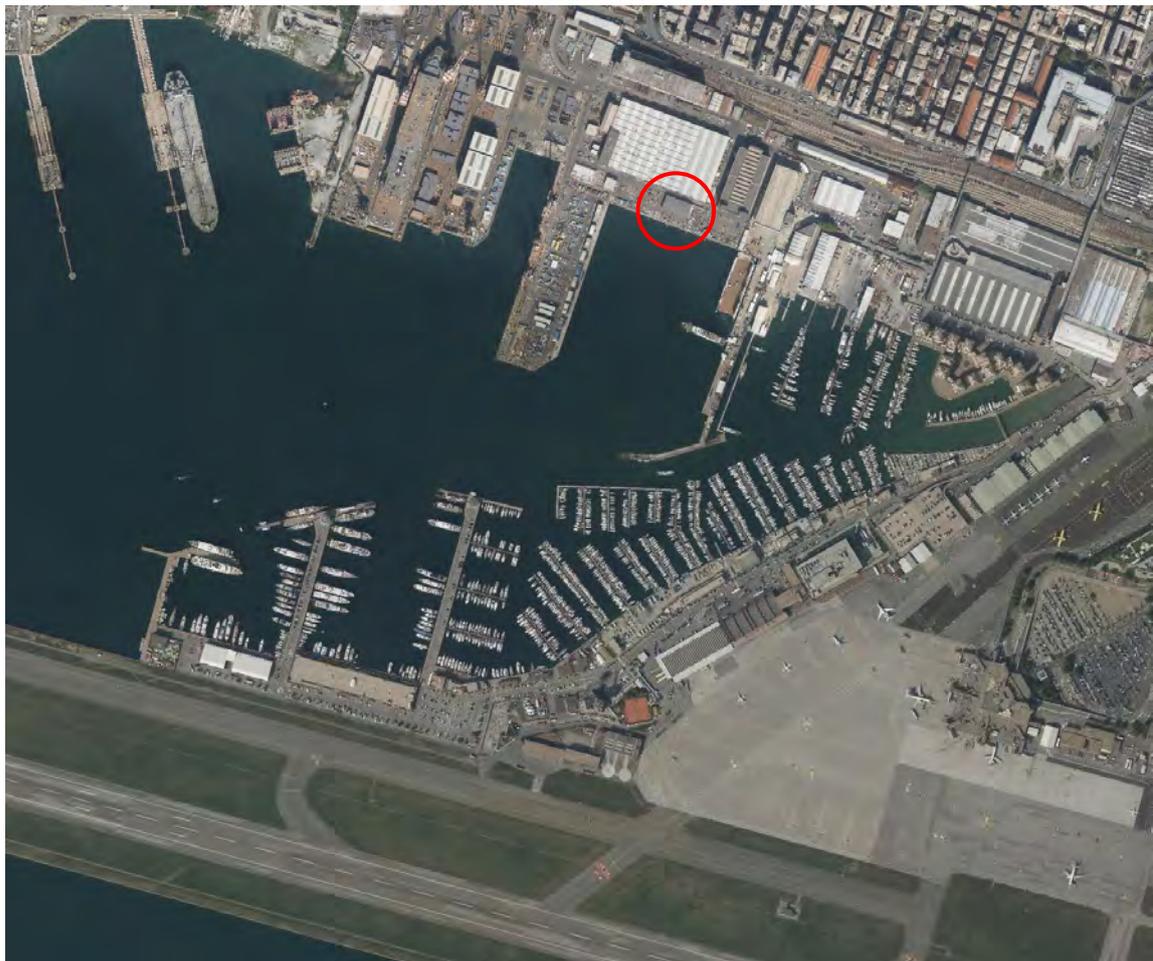


<b>Planeta Studio Associato</b>		
Tenuta Cerello – via Cerello 21 10034 Chivasso (TO)	Tel 011.910.34.50 Web studioplaneta.it	

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

### Scheda descrittiva del ricettore n. 2

Ricettore	2
Descrizione	Capannone produttivo di pertinenza della società Fincantieri
Altezza	circa 6 m
Distanza	circa 100 m
Classe acustica	VI (aree esclusivamente industriali)
Limite assoluto di immissione	70 dB(A)
Limite assoluto di emissione	65 dB(A)

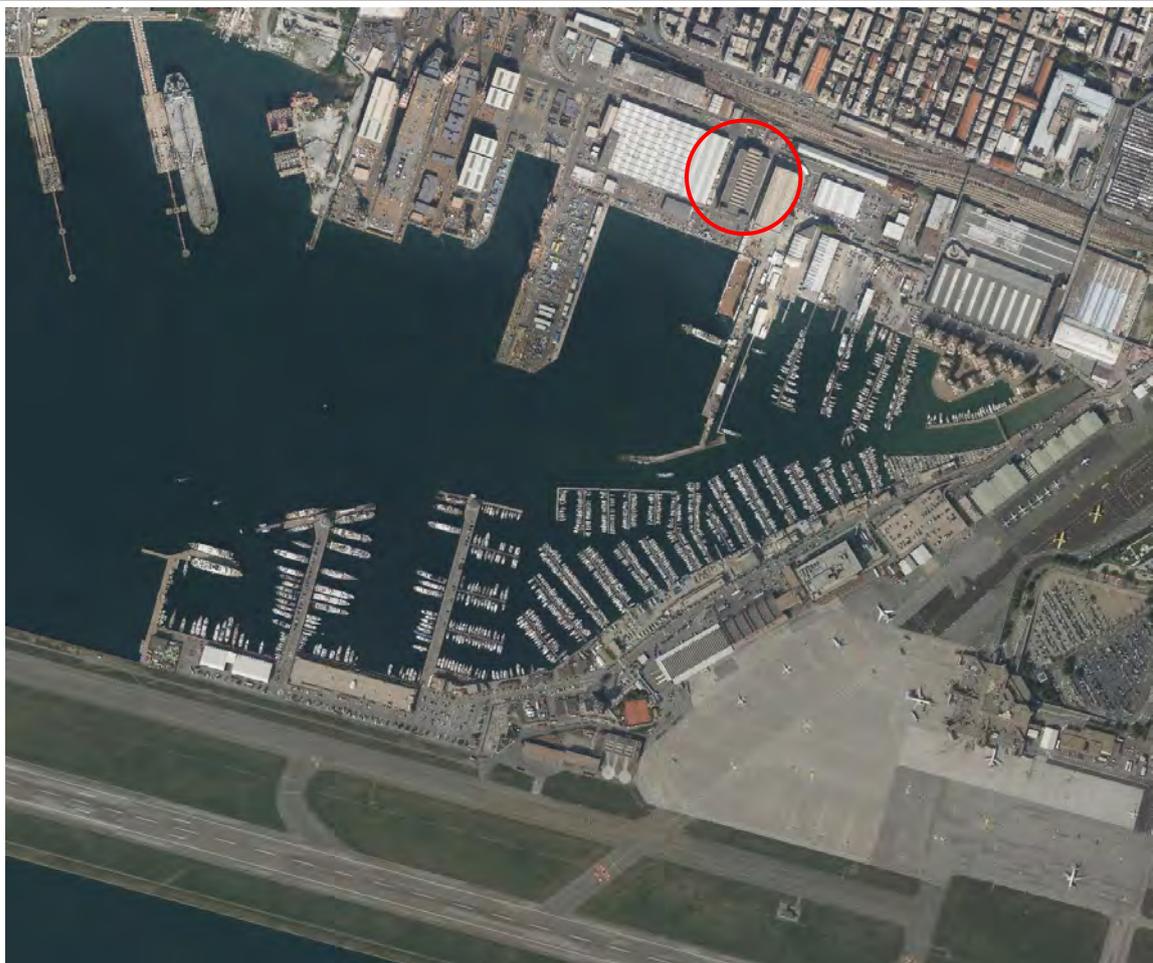


<b>Planeta Studio Associato</b>		
Tenuta Cerello – via Cerello 21 10034 Chivasso (TO)	Tel 011.910.34.50 Web studioplaneta.it	

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

### Scheda descrittiva del ricettore n. 3

Ricettore	3
Descrizione	Capannone produttivo di pertinenza della società Fincantieri
Altezza	circa 15 m
Distanza	circa 50 m
Classe acustica	VI (aree esclusivamente industriali)
Limite assoluto di immissione	70 dB(A)
Limite assoluto di emissione	65 dB(A)

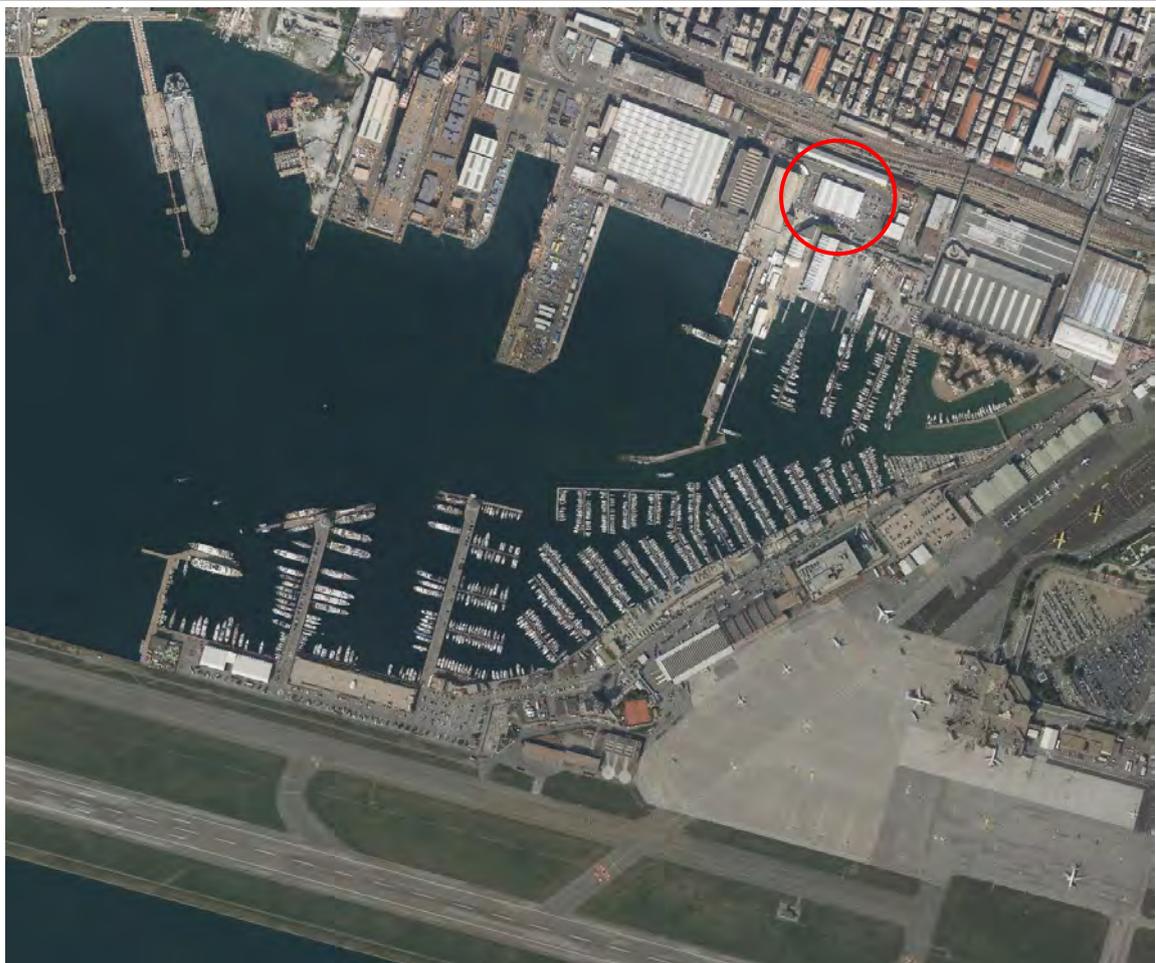


<b>Planeta Studio Associato</b>		
Tenuta Cerello – via Cerello 21 10034 Chivasso (TO)	Tel 011.910.34.50 Web studioplaneta.it	

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

#### Scheda descrittiva del ricettore n. 4

Ricettore	4
Descrizione	Capannone produttivo di pertinenza della società Fincantieri
Altezza	circa 9 m
Distanza	circa 130 m
Classe acustica	VI (aree esclusivamente industriali)
Limite assoluto di immissione	70 dB(A)
Limite assoluto di emissione	65 dB(A)

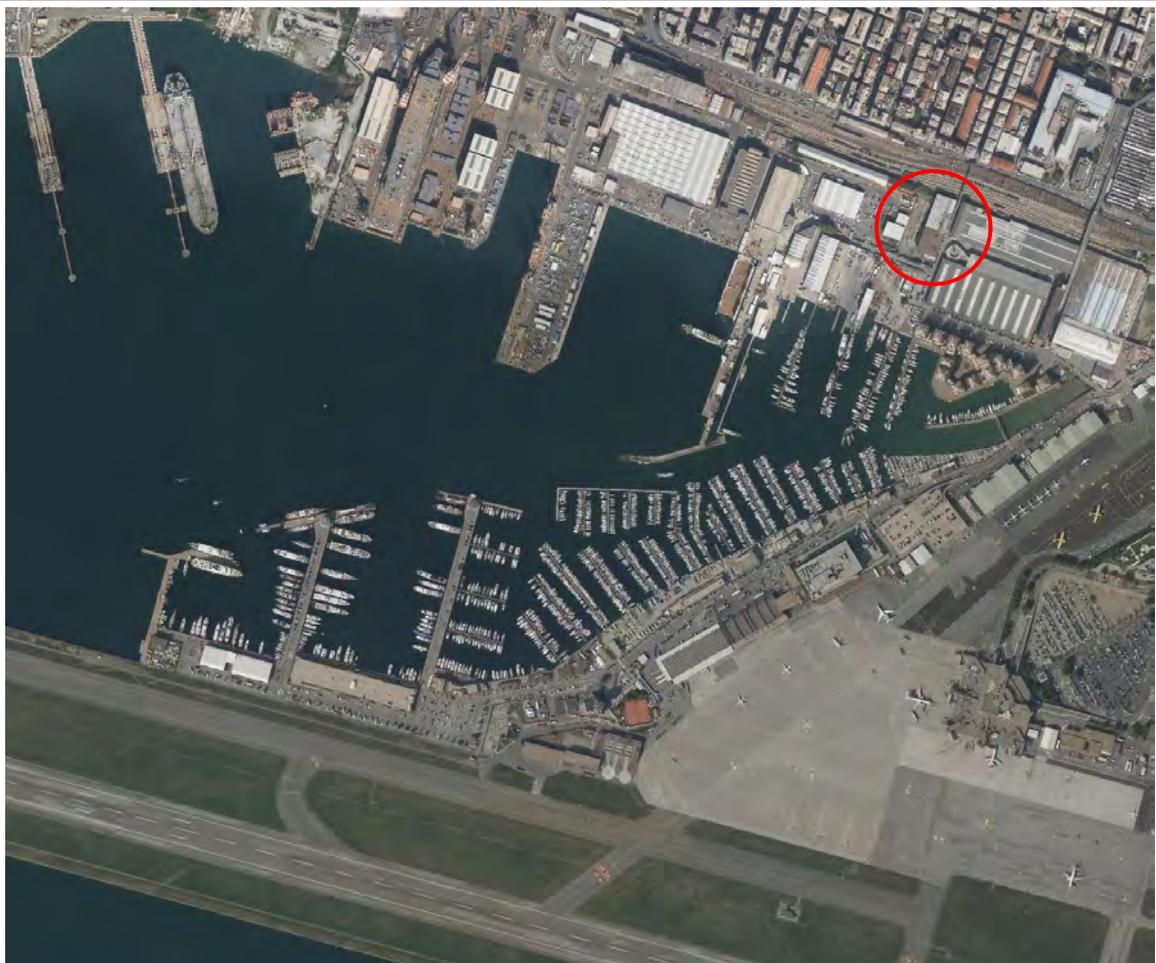


<b>Planeta Studio Associato</b>		
Tenuta Cerello – via Cerello 21 10034 Chivasso (TO)	Tel 011.910.34.50 Web studioplaneta.it	

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

### Scheda descrittiva del ricettore n. 5

Ricettore	5
Descrizione	Capannone produttivo attualmente non attivo
Altezza	circa 9 m
Distanza	circa 240 m
Classe acustica	VI (aree esclusivamente industriali)
Limite assoluto di immissione	70 dB(A)
Limite assoluto di emissione	65 dB(A)

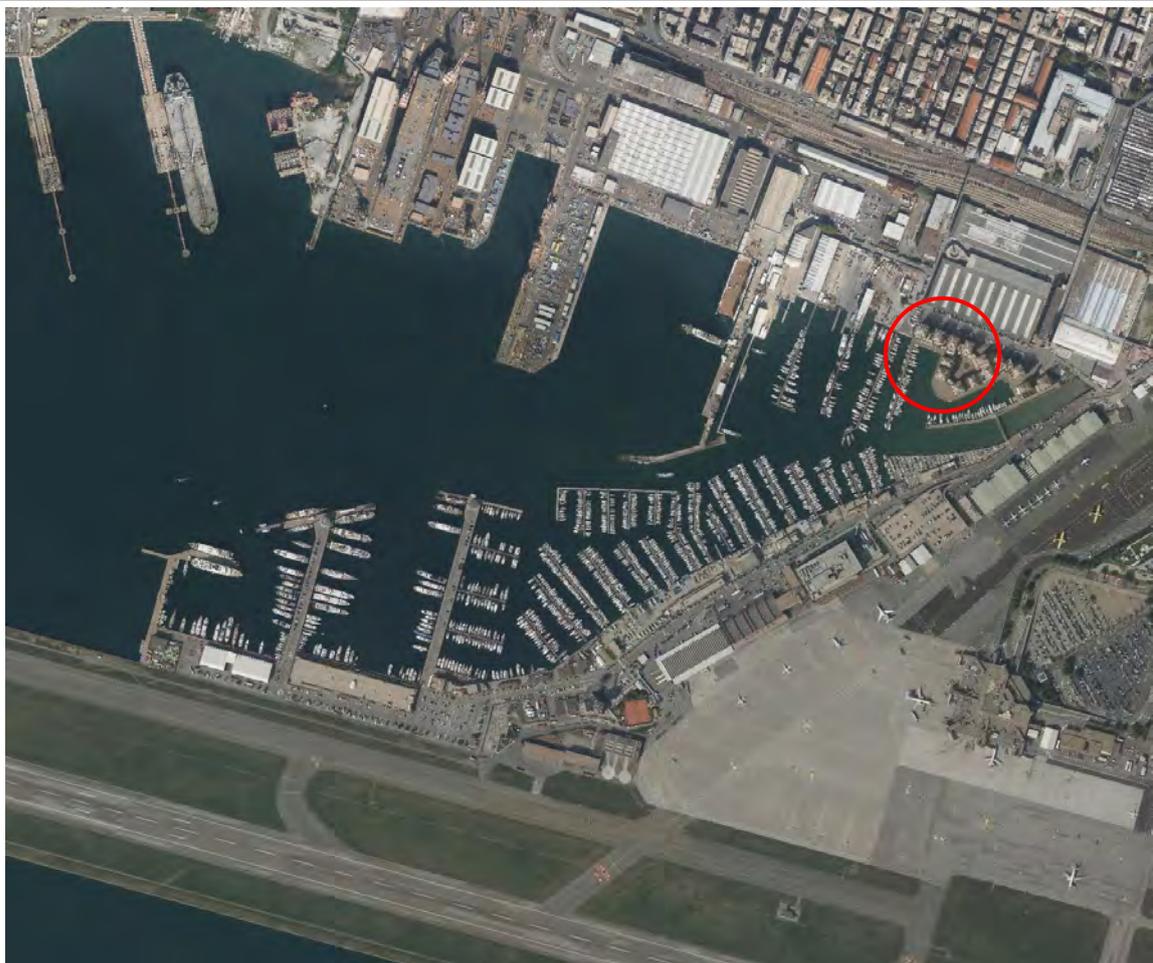


<b>Planeta Studio Associato</b>		
Tenuta Cerello – via Cerello 21 10034 Chivasso (TO)	Tel 011.910.34.50 Web studioplaneta.it	

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

### Scheda descrittiva del ricettore n. 6

Ricettore	6
Descrizione	Civili abitazioni
Altezza	circa 9 m
Distanza	circa 230 m
Classe acustica	V (aree prevalentemente industriali)
Limite assoluto di immissione	70 dB(A)
Limite assoluto di emissione	65 dB(A)

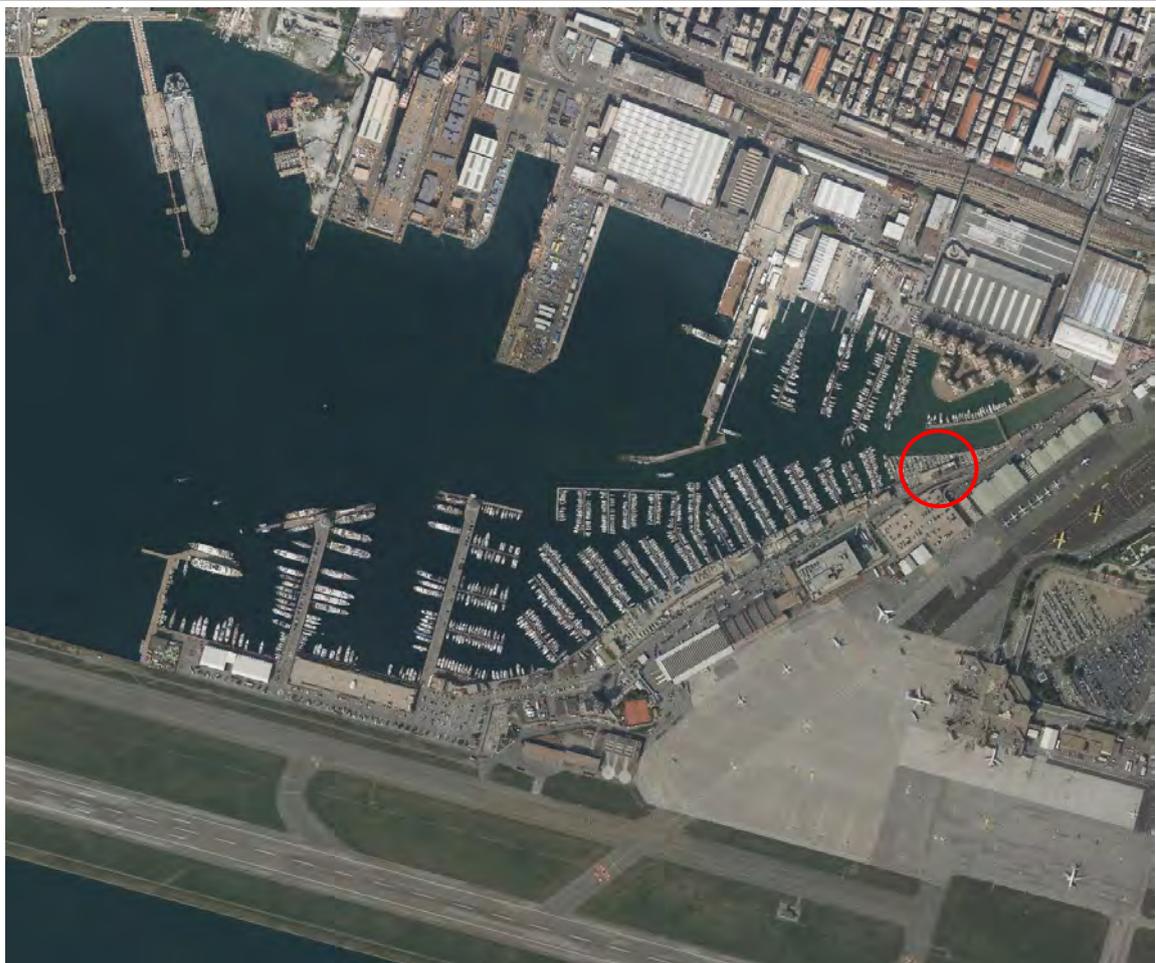


<b>Planeta Studio Associato</b>		
Tenuta Cerello – via Cerello 21 10034 Chivasso (TO)	Tel 011.910.34.50 Web studioplaneta.it	

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

### Scheda descrittiva del ricettore n. 7

Ricettore	7
Descrizione	Struttura di pertinenza della Marina Genova
Altezza	circa 6 m
Distanza	circa 330 m
Classe acustica	V (aree prevalentemente industriali)
Limite assoluto di immissione	70 dB(A)
Limite assoluto di emissione	65 dB(A)

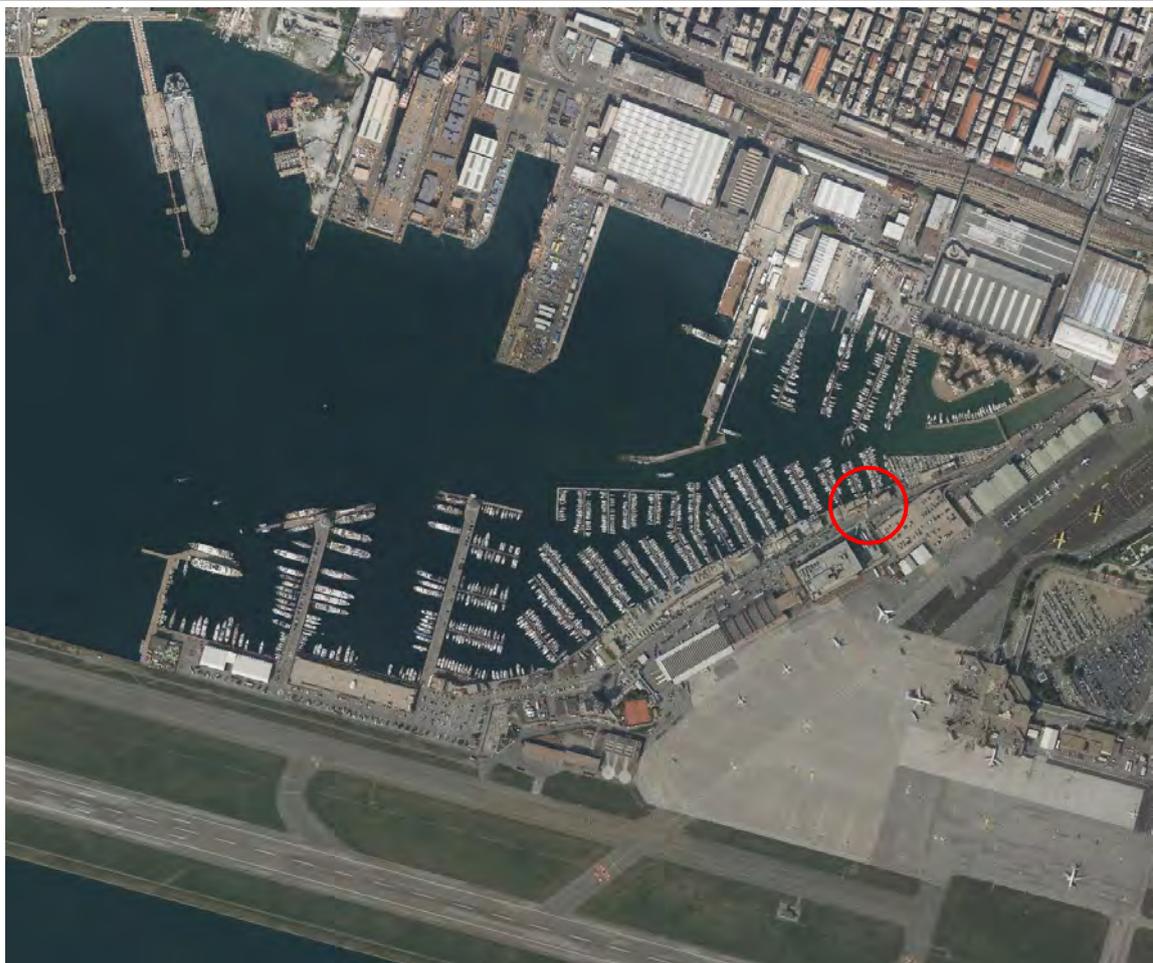


<b>Planeta Studio Associato</b>		
Tenuta Cerello – via Cerello 21 10034 Chivasso (TO)	Tel 011.910.34.50 Web studioplaneta.it	

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

### Scheda descrittiva del ricettore n. 8 e del ricettore 9

Ricettore	8 e 9
Descrizione	Strutture di pertinenza della Marina Genova
Altezza	circa 6 m
Distanza	circa 260 m
Classe acustica	V (aree prevalentemente industriali)
Limite assoluto di immissione	70 dB(A)
Limite assoluto di emissione	65 dB(A)

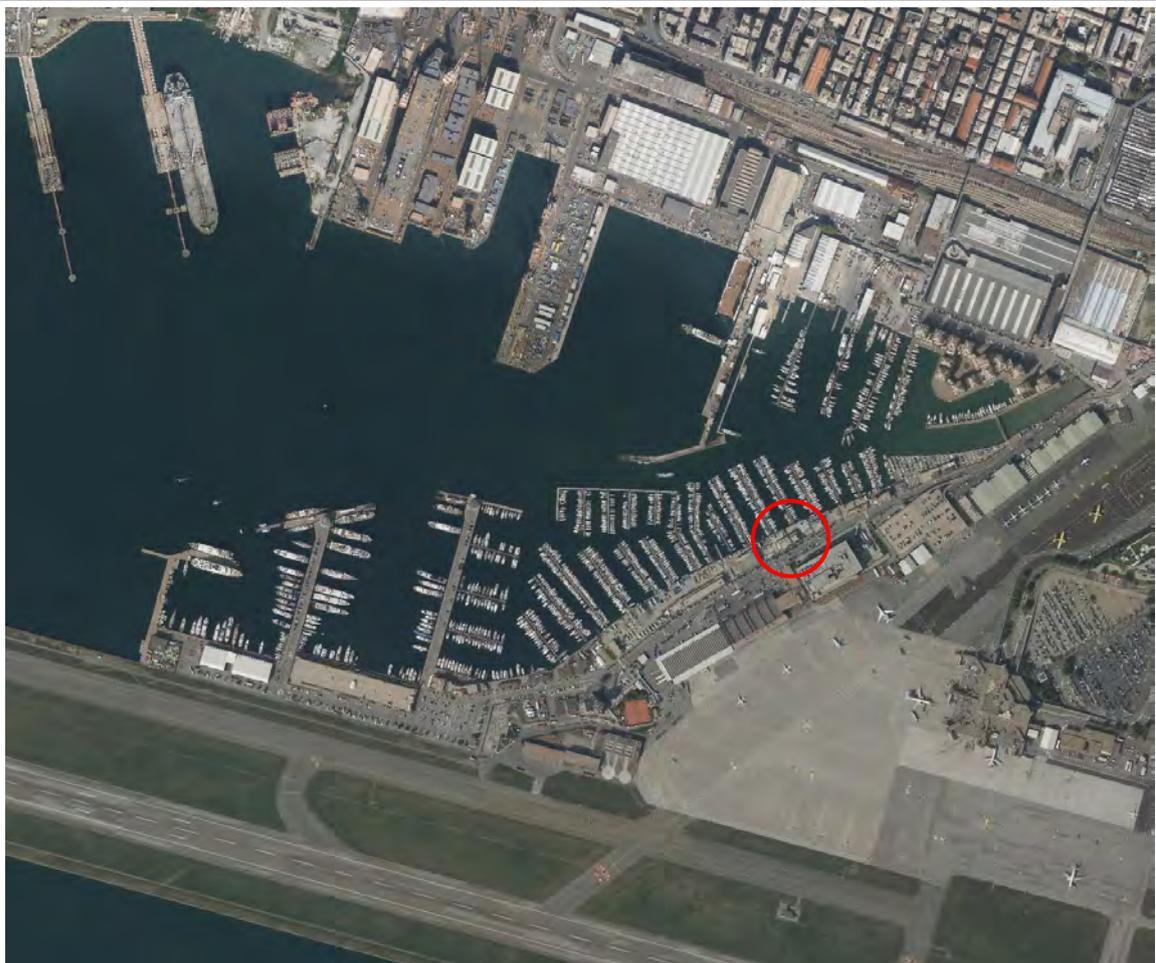


<b>Planeta Studio Associato</b>		
Tenuta Cerello – via Cerello 21 10034 Chivasso (TO)	Tel 011.910.34.50 Web studioplaneta.it	

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

### Scheda descrittiva del ricettore n. 10

Ricettore	10
Descrizione	Strutture di pertinenza della Marina Genova
Altezza	circa 9 m
Distanza	circa 210 m
Classe acustica	V (aree prevalentemente industriali)
Limite assoluto di immissione	70 dB(A)
Limite assoluto di emissione	65 dB(A)

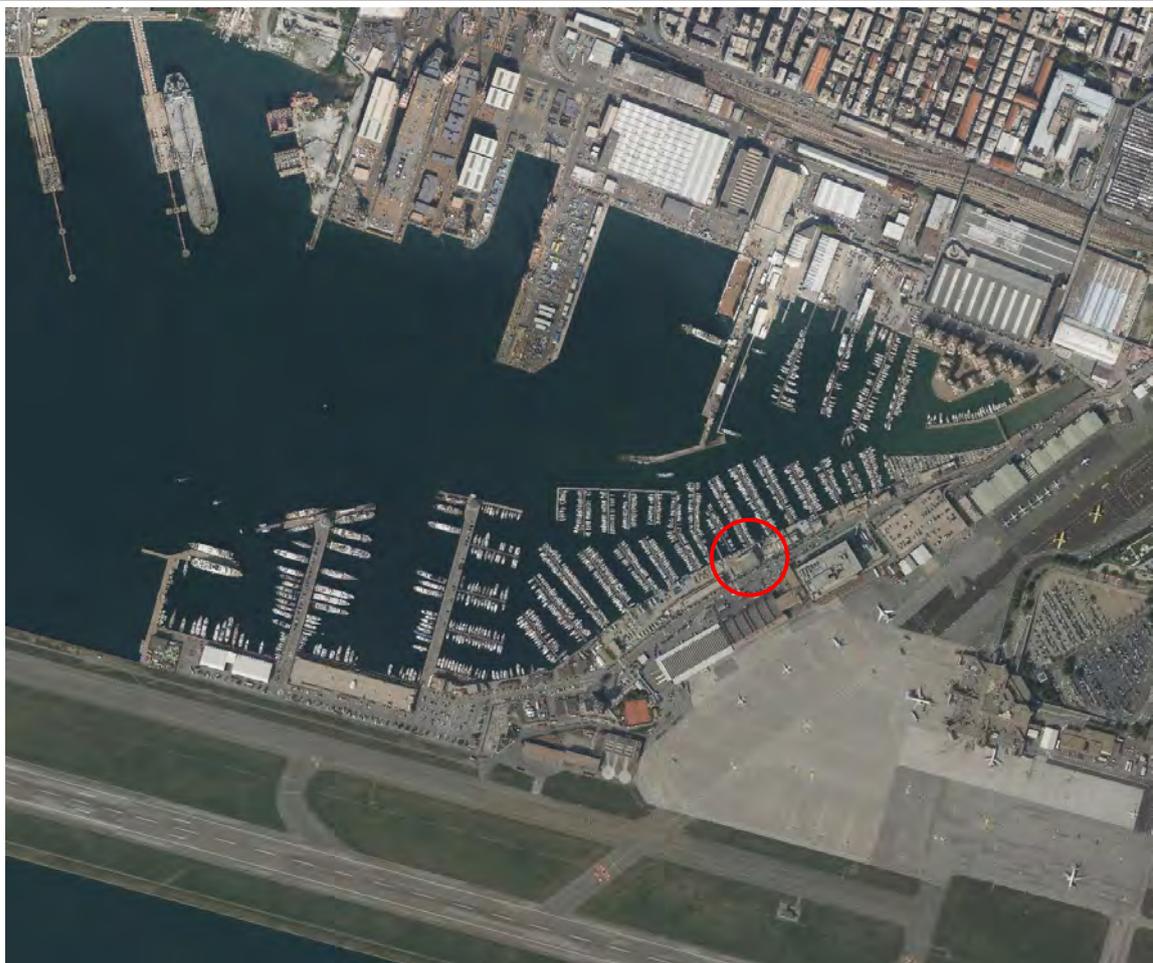


<b>Planeta Studio Associato</b>		
Tenuta Cerello – via Cerello 21 10034 Chivasso (TO)	Tel 011.910.34.50 Web studioplaneta.it	

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

### Scheda descrittiva del ricettore n. 11

Ricettore	11
Descrizione	Strutture di pertinenza della Marina Genova
Altezza	circa 3 m
Distanza	circa 210 m
Classe acustica	V (aree prevalentemente industriali)
Limite assoluto di immissione	70 dB(A)
Limite assoluto di emissione	65 dB(A)

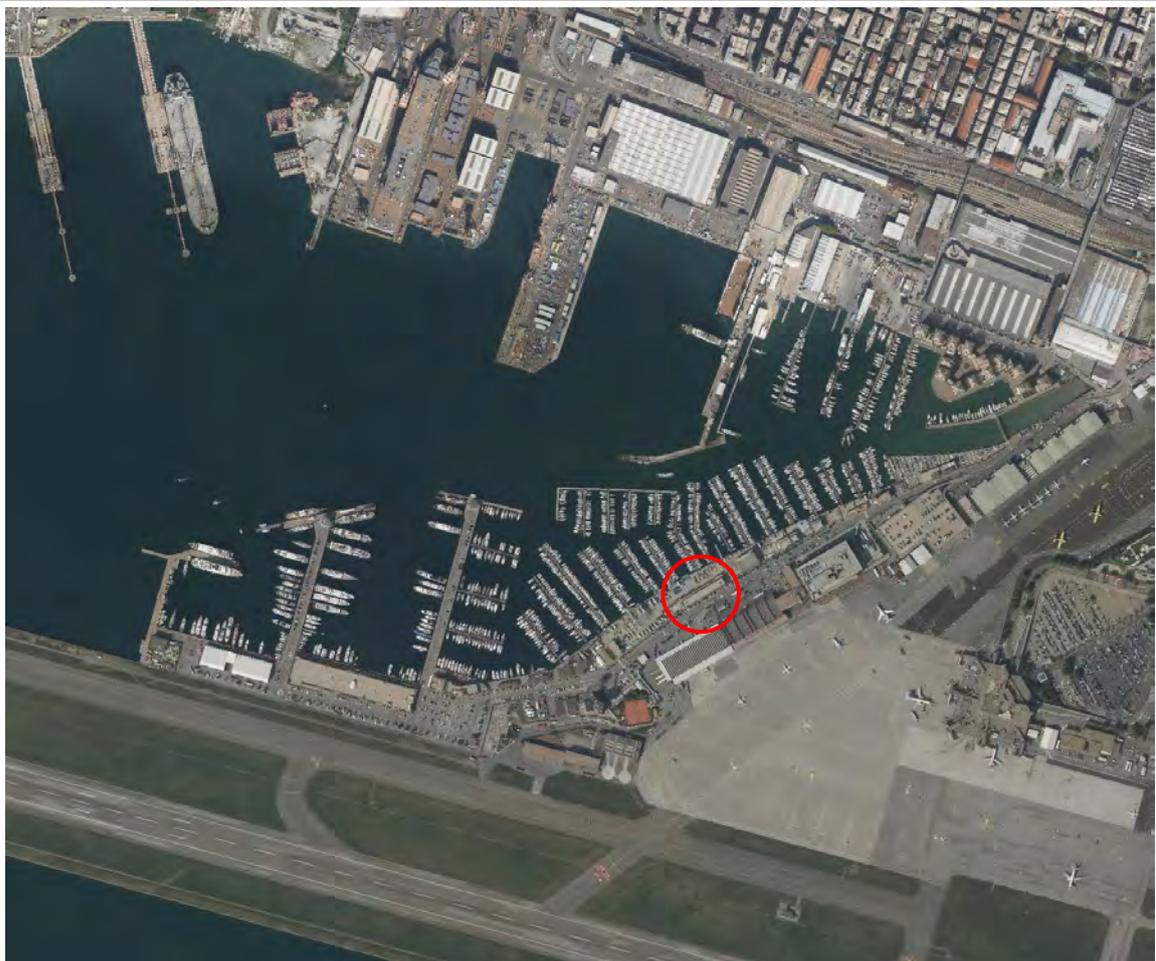


<b>Planeta Studio Associato</b>		
Tenuta Cerello – via Cerello 21 10034 Chivasso (TO)	Tel 011.910.34.50 Web studioplaneta.it	

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

### Scheda descrittiva del ricettore n. 12

Ricettore	11
Descrizione	Strutture di pertinenza della Marina Genova
Altezza	circa 9 m
Distanza	circa 250 m
Classe acustica	V (aree prevalentemente industriali)
Limite assoluto di immissione	70 dB(A)
Limite assoluto di emissione	65 dB(A)



<b>Planeta Studio Associato</b>		
Tenuta Cerello – via Cerello 21 10034 Chivasso (TO)	Tel 011.910.34.50 Web studioplaneta.it	

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

### Scheda descrittiva del ricettore n. 13

Ricettore	13
Descrizione	asilo nido e scuola dell'infanzia "Umberto I e Margherita"
Altezza	circa 6 m
Distanza	circa 390 m
Classe acustica	V (aree particolarmente protette)
Limite assoluto di immissione	50 dB(A)
Limite assoluto di emissione	45 dB(A)



<b>Planeta Studio Associato</b>		
Tenuta Cerello – via Cerello 21 10034 Chivasso (TO)	Tel 011.910.34.50 Web studioplaneta.it	

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

### Scheda descrittiva del ricettore n. 14

Ricettore	14
Descrizione	scuola elementare “Oberto Foglietta”
Altezza	circa 6 m
Distanza	circa 450 m
Classe acustica	V (aree particolarmente protette)
Limite assoluto di immissione	50 dB(A)
Limite assoluto di emissione	45 dB(A)



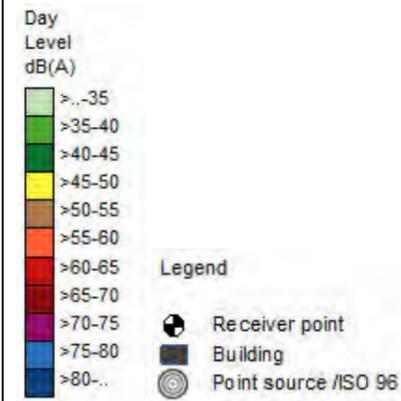
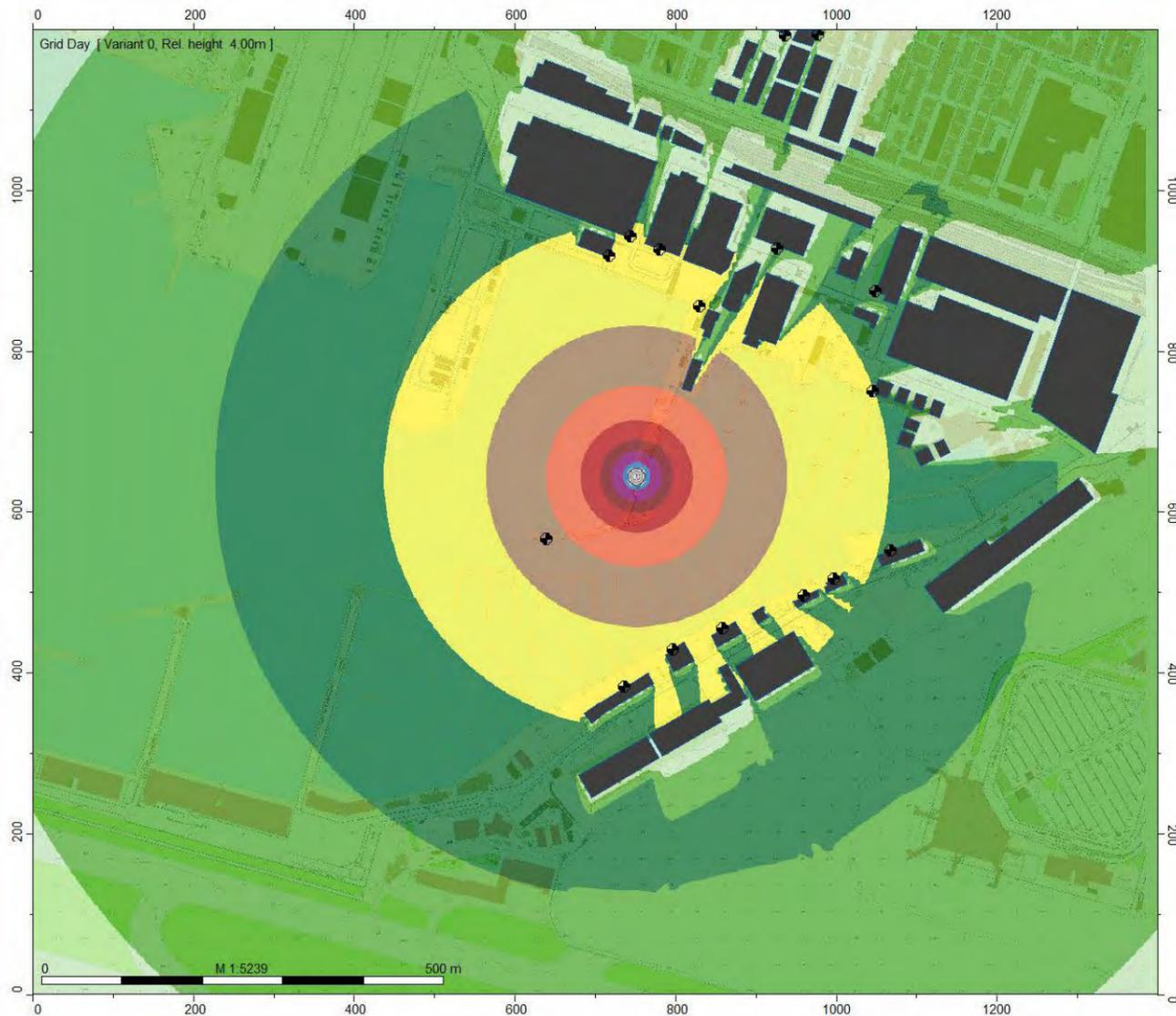
# **ALLEGATO 2**

## **Modelli previsionali di impatto acustico**

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

MODELLO	<b>1 FASE DI CANTIERE</b>
SCENARIO	<b>LIVELLO DI IMMISSIONE ASSOLUTO</b>

**MAPPATURA ACUSTICA PREVISIONALE DELL'AREA DI STUDIO (h = 4M)**

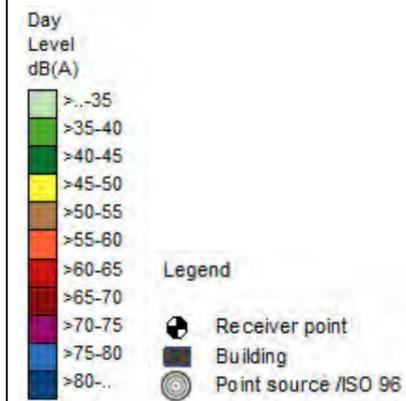


RICETTORE	LIVELLO PREVISIONALE DI IMMISSIONE (dB(A))
Ricettore 1	45,4
Ricettore 2	46,2
Ricettore 3	45,9
Ricettore 4	41,6
Ricettore 5	43,2
Ricettore 6	45,0
Ricettore 7	44,5
Ricettore 8	46,2
Ricettore 9	46,9
Ricettore 10	48,5
Ricettore 11	48,3
Ricettore 12	46,7
Ricettore 13	37,8
Ricettore 14	35,7
Punto controllo 1	48,1
Punto controllo 2	53,1

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

MODELLO	<b>1 FASE DI CANTIERE</b>
SCENARIO	<b>LIVELLO DI IMMISSIONE ASSOLUTO</b>

**LIVELLI PREVISIONALI DI IMMISSIONE ACUSTICA AI RICETTORI**



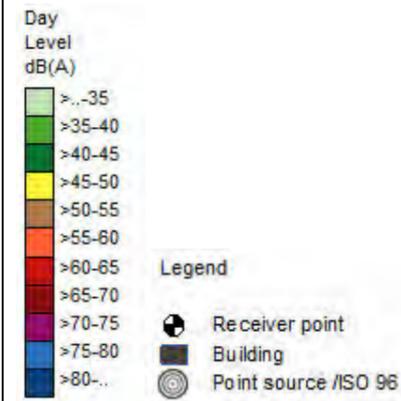
RICETTORE	LIVELLO PREVISIONALE DI IMMISSIONE (dB(A))
Ricettore 1	45,4
Ricettore 2	46,2
Ricettore 3	45,9
Ricettore 4	41,6
Ricettore 5	43,2
Ricettore 6	45,0
Ricettore 7	44,5
Ricettore 8	46,2
Ricettore 9	46,9
Ricettore 10	48,5
Ricettore 11	48,3
Ricettore 12	46,7
Ricettore 13	37,8
Ricettore 14	35,7
Punto controllo 1	48,1
Punto controllo 2	53,1



<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

MODELLO	<b>1 FASE DI CANTIERE</b>
SCENARIO	<b>LIVELLO DI IMMISSIONE DIFFERENZIALE</b>

**LIVELLI PREVISIONALI DI IMMISSIONE ACUSTICA AI RICETTORI**

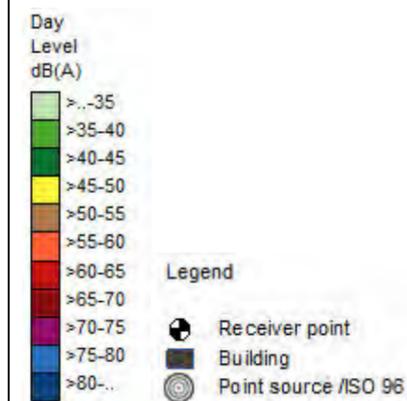
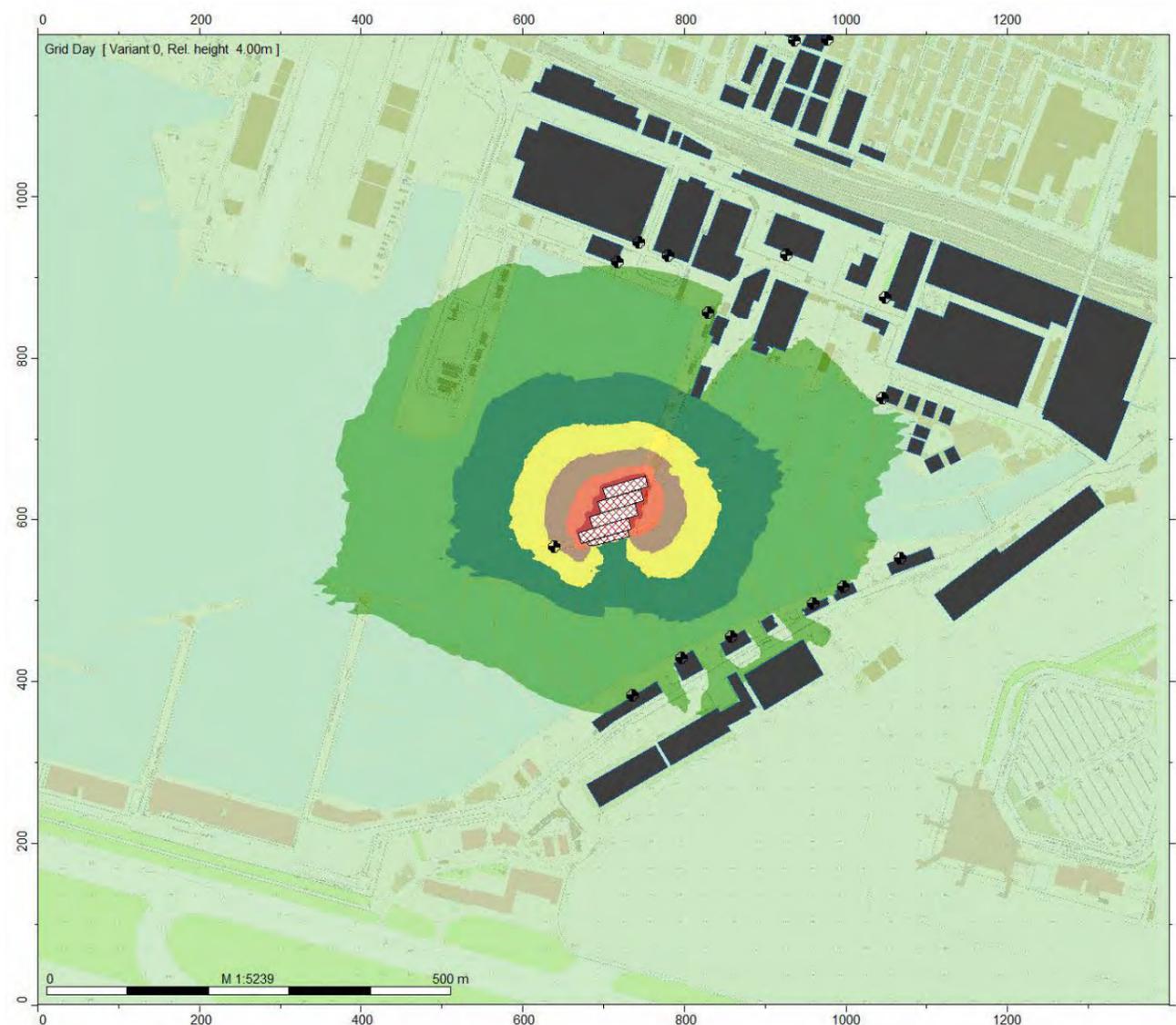


RICETTORE	LIVELLO PREVISIONALE DI IMMISSIONE (dB(A))
Ricettore 1	48,4
Ricettore 2	49,2
Ricettore 3	48,9
Ricettore 4	45,0
Ricettore 5	46,2
Ricettore 6	48,0
Ricettore 7	47,5
Ricettore 8	49,2
Ricettore 9	49,9
Ricettore 10	51,5
Ricettore 11	51,4
Ricettore 12	49,7
Ricettore 13	40,8
Ricettore 14	39,0
Punto controllo 1	51,1
Punto controllo 2	56,1

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

MODELLO	<b>2 FASE DI ESERCIZIO</b>
SCENARIO	<b>LIVELLO DI IMMISSIONE ASSOLUTO</b>

**MAPPATURA ACUSTICA PREVISIONALE DELL'AREA DI STUDIO (h = 4M)**

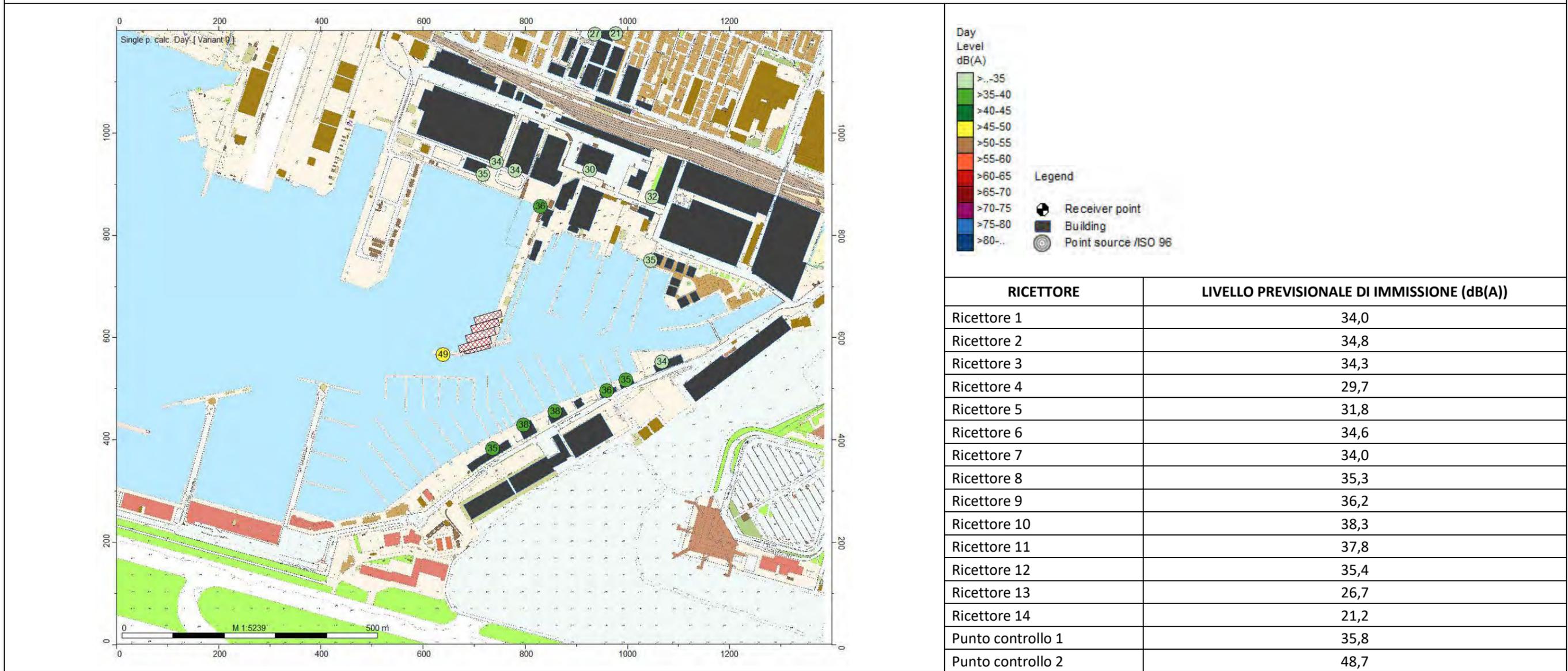


RICETTORE	LIVELLO PREVISIONALE DI IMMISSIONE (dB(A))
Ricettore 1	34,0
Ricettore 2	34,8
Ricettore 3	34,3
Ricettore 4	29,7
Ricettore 5	31,8
Ricettore 6	34,6
Ricettore 7	34,0
Ricettore 8	35,3
Ricettore 9	36,2
Ricettore 10	38,3
Ricettore 11	37,8
Ricettore 12	35,4
Ricettore 13	26,7
Ricettore 14	21,2
Punto controllo 1	35,8
Punto controllo 2	48,7

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

MODELLO	<b>2 FASE DI ESERCIZIO</b>
SCENARIO	<b>LIVELLO DI IMMISSIONE ASSOLUTO</b>

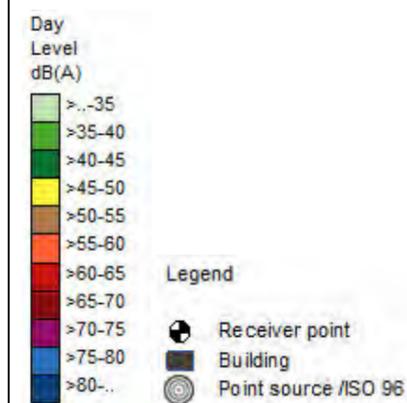
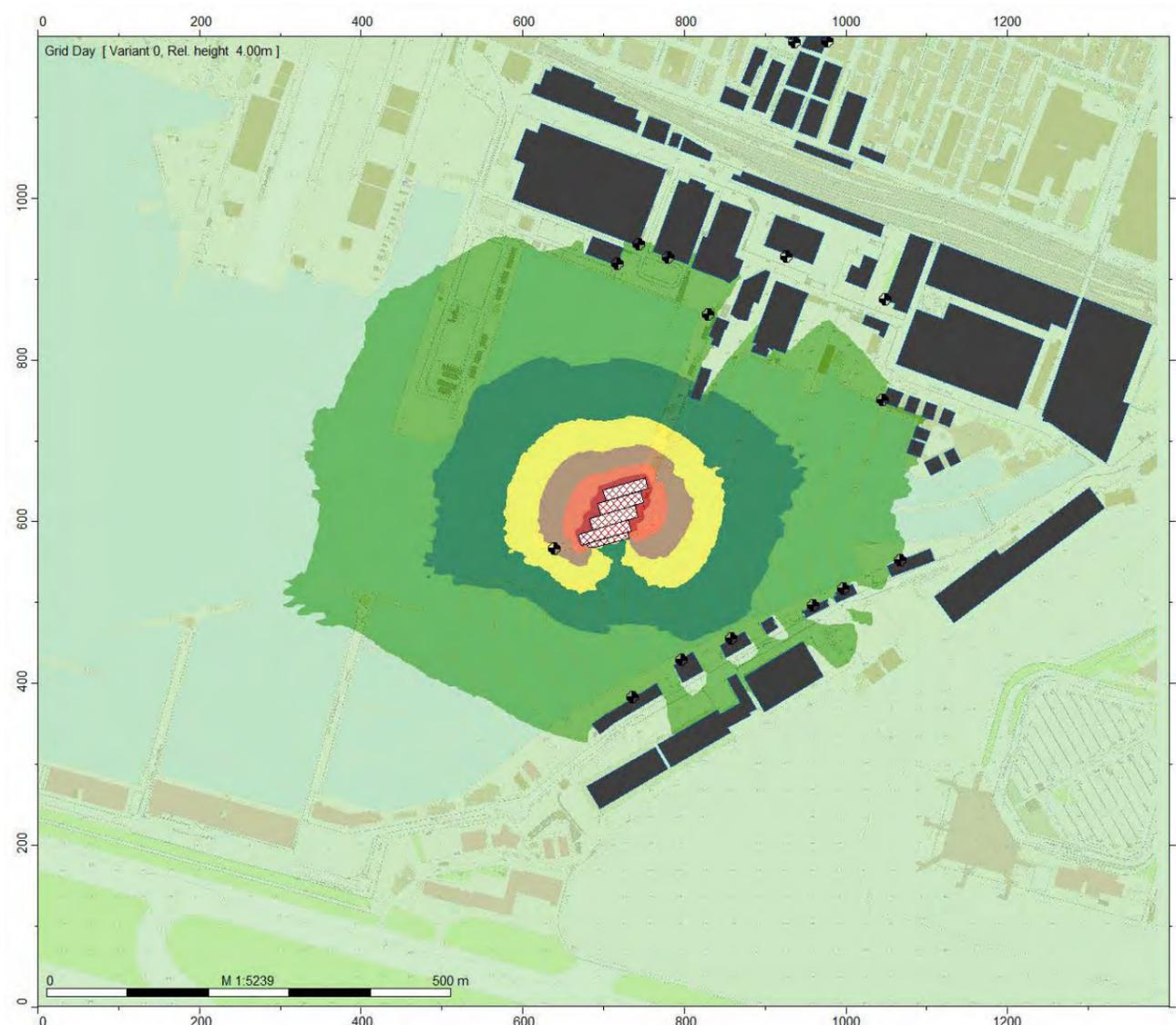
**LIVELLI PREVISIONALI DI IMMISSIONE ACUSTICA AI RICETTORI**



<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

MODELLO	<b>2 FASE DI ESERCIZIO</b>
SCENARIO	<b>LIVELLO DI IMMISSIONE DIFFERENZIALE</b>

**MAPPATURA ACUSTICA PREVISIONALE DELL'AREA DI STUDIO (h = 4M)**



RICETTORE	LIVELLO PREVISIONALE DI IMMISSIONE (dB(A))
Ricettore 1	35,0
Ricettore 2	35,8
Ricettore 3	35,3
Ricettore 4	30,7
Ricettore 5	32,8
Ricettore 6	35,6
Ricettore 7	35,0
Ricettore 8	36,3
Ricettore 9	37,2
Ricettore 10	39,3
Ricettore 11	38,8
Ricettore 12	36,4
Ricettore 13	27,7
Ricettore 14	22,2
Punto controllo 1	36,8
Punto controllo 2	49,7

<b>Committente:</b>	Tankoa Yacht S.p.A.
<b>Sito:</b>	Cantiere navale del bacino Multedo – Sestri Ponente nel porto di Genova
<b>Attività:</b>	Ammodernamento della banchina e delle aree del cantiere navale

MODELLO	<b>2 FASE DI ESERCIZIO</b>
SCENARIO	<b>LIVELLO DI IMMISSIONE DIFFERENZIALE</b>

**LIVELLI PREVISIONALI DI IMMISSIONE ACUSTICA AI RICETTORI**

