



## COMUNE DI GENOVA

# REALIZZAZIONE DELLA NUOVA CALATA AD USO CANTIERISTICA NAVALE ALL'INTERNO DEL PORTO PETROLI DI GENOVA SESTRI PONENTE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO MOLINASSI

## PROGETTO DEFINITIVO PER APPALTO INTEGRATO

### LOTTO 2 - II STRALCIO - FASE 1

#### Relazione di Fattibilità Ambientale - Sez.3 Stima impatti

PROGETTISTA INCARICATO DAL COMUNE DI GENOVA

SCALA:



Stantec S.p.A. Centro Direzionale Milano 2 - Palazzo Canova 20090 Segrate (Milano)  
Tel. +39 02 94757240 Fax. +39 02 26924275  
www.stantec.com

-

COMMESSA	APPALTO	FASE	TIPO DOC.	DISCIP.	GRUPPO	CONS.	REV
4 5 5 0 3 3 0 7	A	P D	R	A M B	C	0 0 3	F0

#### PROGETTAZIONE :

Rev.	Descrizione Emissione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data
0	Prima Emissione	E.Bianchi	30/10/2020	P. Bacchi	30/10/2020	G. Sembenelli	30/10/2020
F0	Emissione Finale	E.Bianchi	26/11/2020	P. Bacchi	26/11/2020	G. Sembenelli	26/11/2020

IL PROGETTISTA



Dott. Ing. G. Sembenelli

#### VERIFICATO :

VALIDATO : COMUNE DI GENOVA

IL RUP

Dott. Ing. S. Pinasco

ASSISTENTI AL RUP

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

## INDICE

1.	STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	4
1.1.	Rumore .....	4
1.2.	Atmosfera e Qualità dell'Aria .....	6
1.3.	Traffico indotto .....	10
1.4.	Ambiente Idrico .....	11
1.4.1.	Ambiente marino .....	11
1.4.1.1.	Riempimento cassa di colmata .....	13
1.4.1.2.	Gestione sedimenti di dragaggio.....	14
1.4.2.	Gestione acque di cantiere.....	16
1.4.3.	Fase di esercizio: acque di piattaforma .....	17
1.4.4.	Moto ondoso .....	17
1.4.5.	Reticolo idrico superficiale.....	20
1.4.6.	Acque sotterranee .....	20
1.5.	Suolo.....	21
1.6.	Vegetazione Flora Fauna Ecosistemi .....	23
1.7.	Paesaggio .....	24
1.8.	Archeologia .....	25
1.9.	Gestione rifiuti .....	26
1.10.	Aspetti socio-economici.....	27
2.	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE .....	29
	APPENDICE A – COMUNICAZIONE PROT_PG273800_DEL_17_9_2020 – MOTO ONDOSO.....	30
	ALLEGATO 1 – VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO .....	31
	ALLEGATO 2 - VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI .....	32
	ALLEGATO 3 - VALUTAZIONE DEL TRAFFICO INDOTTO.....	33

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti

## 1. STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Come riportato già in Sezione 1, per quanto riguarda la compatibilità ambientale si ricorda che il “Progetto definitivo della nuova calata ad uso cantieristica navale all’interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e della sistemazione idraulica del Rio Molinassi” è stato sottoposto a suo tempo a Procedura di Verifica di Assoggettabilità di cui all’art. 19 del D.Lgs. 152/06, ottenendo esclusione dalla procedura di VIA (con prescrizioni) con Decreto Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare n.372 del 21/10/2015.

Successivamente, le modifiche, le estensioni e gli adeguamenti tecnici apportati al progetto definitivo consegnato alla Stazione Appaltante il 30.04.2020 (rispetto al progetto 2014 precedentemente approvato), sono state oggetto di valutazione da parte del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare (MATTM) tramite invio di specifica Lista di Controllo ex art. 6 comma 9 del D.Lgs 152/2006 (come da istanza prot. 14646/MATTAM del 28/2/2020 successivamente perfezionata con nota acquisita prot. 26607/MATTM del 15 aprile 2020, e istanza prot. 64946/MATTM del 19 agosto 2020).

La Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del MATTM, in relazione alla modifica/integrazione del progetto della nuova calata a mare (modifica della tipologia del materiale di riempimento, modifica del profilo ed estensione della superficie della colmata - opere di Lotto 2 del Progetto 2014), ha ritenuto “possibile escludere la sussistenza di potenziali impatti significativi e negativi diversi e/o di maggiore entità rispetto a quelli già valutati nel corso del procedimento di VIA del PRP (n.d.r. Piano Regolatore Portuale) e di Verifica di assoggettabilità a VIA del Progetto 2014, ferma restando la necessità di ottemperare tutte le prescrizioni impartite ad esito dei suddetti procedimenti, secondo quanto previsto dall’art. 28 del D.Lgs 152/2006”.

Fermo restando quanto sopra, la relazione di fattibilità ambientale ha lo scopo di illustrare con maggiore dettaglio le caratteristiche del progetto Lotto - 2° Stralcio – 1° Fase, (il quale consiste nella realizzazione della parte meridionale, centrale e di parte di quella settentrionale della cassa di colmata), in termini di inquadramento urbanistico, programmatico, ambientale e stima degli impatti ambientali.

Nel seguito si riporta l’analisi dei potenziali impatti connessi alla realizzazione delle opere in progetto.

### 1.1. Rumore

Le attività potenzialmente impattanti sulla componente rumore riguardano la fase di cantierizzazione e sono rappresentate principalmente da demolizioni, lavorazioni di cantiere, scavi, trasporti

Al fine di poter valutare gli eventuali impatti sulla componente rumore, è stato predisposto lo studio specialistico riportato in **Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico**.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

Nello studio allegato sono presenti:

- Analisi del quadro legislativo e normativo
- Analisi dei vigenti strumenti di pianificazione acustica territoriale (Classificazione Acustica del Territorio).
- Analisi e localizzazione delle sorgenti sonore;
- Valutazione potenziali ricettori critici;
- Valutazione dell'impatto acustico dovuto all'attività in oggetto.
- Indicazioni per l'implementazione di accorgimenti migliorativi.

Dall'analisi effettuata emerge che le emissioni ed immissioni sonore stimate sono conformi ai limiti previsti dalla legislazione vigente ed al PCCA del comune di Genova per le attività di cantiere relative al tempo di riferimento diurno e notturno relativamente al progetto definitivo delle opere.

Fermo restando quanto sopra, si prevede di implementare una serie interventi di mitigazione che possono ridurre l'interferenza con le aree attraversate dal traffico di cantiere, soprattutto in relazione al rumore, ovvero:

- riduzione delle velocità di transito in corrispondenza delle aree residenziali eventualmente presenti lungo la viabilità pubblica di accesso alle aree di cantiere;
- riduzione dei transiti nelle prime ore della mattina, a mezzodi e in periodo pre-serale;
- riduzione/eliminazione dei transiti nel periodo notturno.

Di seguito viene riportato un elenco di interventi, non esaustivo, che si ritiene comunque opportuno applicare:

#### 1. Interventi attivi sulle sorgenti di rumore:

- Utilizzo di macchine, attrezzature, impianti silenziati e conformi alle normative;
- Preferire l'uso di pale caricatori gommate piuttosto che escavatori per il caricamento e la movimentazione del materiale;
- Privilegiare l'impiego di macchinari di scavo a rotazione anziché a percussione;
- Richiedere che l'approvvigionamento del cemento agli impianti di betonaggio avvenga con autosilo equipaggiato con pompe silenziate;
- Localizzare le eventuali aree di stoccaggio provvisorio degli inerti, gli impianti più rumorosi (ed.impianti di betonaggio) in posizione meno sensibile rispetto ai ricettori presenti nell'area di interazione;
- Orientare gli impianti con caratteristiche di emissione direzionale verso i ricettori meno sensibili

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

- Minimizzare l'inserimento degli avvisatori acustici di retromarcia con preventiva programmazione dei percorsi all'interno delle aree di cantiere.

## 2. Interventi passivi sulla propagazione del rumore:

- Prevedere incapsulamenti dei componenti impiantistici fissi quali pompe, compressori, ecc;

## 3. Interventi gestionali:

- Programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili;
- Evitare la sovrapposizione di macroattività con significative emissioni acustiche, in particolare le attività di demolizione;
- Sfruttare il potenziale schermante delle strutture fisse dei cantieri e degli eventuali cumuli del materiale stoccato con una attenta progettazione del lay-out di cantiere;
- Rispettare il programma di manutenzione e il corretto funzionamento di ogni attrezzatura, con particolare riferimento alla lubrificazione degli organi meccanici;
- Richiedere che l'approvvigionamento dei materiali avvenga con mezzi in regola con i limiti di rumorosità.

Inoltre, lungo il perimetro del cantiere è prevista l'installazione di una barriera con pannelli fonoassorbenti e fonoisolanti (vd tavola di progetto A\_PD\_D\_CAN\_C\_004\_0\_F0).

Si rimanda al documento **Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico** per maggiori dettagli.

### 1.2. Atmosfera e Qualità dell'Aria

Le attività di progetto prevedono demolizioni, movimentazione di materiali via mare e via terra, lavorazioni che potrebbero comportare un impatto sulla qualità dell'aria in fase di cantierizzazione.

Al fine di valutare i possibili impatti sulla qualità dell'aria è stata sviluppata una relazione specialistica considerando sia l'attività di cantiere che il relativo traffico indotto stradale e marittimo derivanti dall'intervento di realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente

I dati di input utilizzati per le valutazioni sono costituiti da:

- Volumi dei materiali movimentati;
- Cronoprogramma delle attività;
- Stima dei mezzi operativi in area di cantiere;
- Stima dei mezzi in mare per le attività di dragaggio;

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

- Stima del traffico indotto esterno al cantiere, ovvero:
  - Traffico su gomma da e per il cantiere;
  - Traffico via mare (approvvigionamento di inerte da cava).

Sulla base delle informazioni sopra citate, sono state calcolate le emissioni di PM10 e NOx (in quanto quelli tipicamente più impattanti sulla qualità dell'aria) ed applicati i seguenti codici numerici:

- Calpuff per la dispersione dalle lavorazioni di cantiere;
- Caline per il traffico indotto.

I risultati delle simulazioni sono stati rappresentati come mappe di isoconcentrazione dei massimi orari per NO2 e giornalieri per PM10 e i risultati sono stati valutati relazionandoli con gli indicatori di qualità dell'aria previsti dalla normativa vigente .

Il ricettore potenzialmente maggiormente impattato e pertanto considerato ai fini delle valutazioni è costituito da un'abitazione in prossimità del cantiere ed è denominato R1. Oltre a questo, è stata considerata come ricettore anche l'area adibita alle attività di Pescatori, posta in adiacenza alle aree di cantiere (R2).

Presso tali ricettori sono stati calcolati i valori di PM10 e NOx connessi alle attività per la realizzazione della calata a mare per i due scenari di massimo impatto ovvero:

- quello di traffico indotto esterno (massima emissione nel mese 22 del cronoprogramma)
- ed emissioni da cantiere (massima emissione nel mese 5 del cronoprogramma).

Si precisa che i valori delle concentrazioni, calcolate non determinano impatto cumulato in quanto riferiti a condizioni indipendenti e di massima emissione relativa.

L'area di cantiere si sviluppa all'interno dell'area portuale assimilata ad area industriale e praticamente priva nelle immediate vicinanze del tessuto urbano che è posto a distanza maggiore di 300 metri in linea d'aria in direzione NORD. L'area urbana di Genova citata risente dell'impatto del cantiere per valori compatibili con gli standard di qualità dell'aria. Per le polveri PM10 l'area urbana è interessata da valori di concentrazione di medi annuali inferiori a 3 microgrammi/m3 e con valori inferiori ai 5 microgrammi/m3 per le medie giornaliere. Per il biossido di azoto l'area urbana è interessata da valori di concentrazione di media annuale inferiori a 2 microgrammi/m3 ed inferiori a 40 microgrammi/m3 per le media oraria.

Per quanto riguarda in particolare i due potenziali recettori individuati, seppur posti in area industriale e non direttamente identificabili come abitazioni residenziali ma comunque ritenuti idonei, a titolo di cautela, per una valutazione puntuale, ovvero R1 (abitazione) e R2 (area commerciale pescatori) sono stati calcolati i valori di concentrazione ed i parametri di qualità dell'aria per gli inquinanti oggetto dello studio (biossido di azoto e polveri PM10).

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

I risultati mostrano come i valori di concentrazione sia su breve periodo (media oraria e media giornaliera) che su lungo periodo (media annuale) siano compatibili con gli standard di qualità dell'aria. Inoltre, da notare che l'impatto stimato è stato determinato considerando come operativa per tutti i mesi dell'anno la situazione più gravosa (mese di maggiore emissione) dal punto di vista emissivo. Pertanto i risultati sono da considerarsi cautelativi.

A quanto sopra, si aggiunge che nelle valutazioni effettuate non è stato considerato l'effetto di mitigazione associato alla presenza di una barriera prevista in progetto presso le aree di cantiere la quale contribuirà a proteggere l'esterno del cantiere oltre che dal rumore anche dalla dispersione di polveri. Le aree di cantiere prevedono inoltre l'utilizzo in parte anche di una recinzione costituita da basamento inferiore in elementi tipo New Jersey con soprastante rete metallica con telo antipolvere, per una altezza totale di 2,20 m dal piano campagna.

Inoltre le valutazioni modellistiche effettuate non tengono conto delle mitigazioni che saranno attuate nella fase operativa di cantiere.

Nella gestione del cantiere saranno infatti attuate tutte le azioni necessarie a contenere al massimo l'impatto ambientale. Facendo riferimento alle recenti LG linee-guida-cantieri del gennaio-2018 di ARPA Toscana, durante la gestione del cantiere si provvederà in funzione delle specifiche necessità, ad adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la diffusione delle polveri.

#### **Le misure di mitigazione previste sono le seguenti:**

- Pulire/spazzolare le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria; a tale proposito il progetto di cantierizzazione prevede un **impianto di lavaggio ruote presso l'area di cantiere C4**;
- effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non, avendo cura di gestire le acque eccedenti evitando sversamenti in corpi ricettori superficiali;
- coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso;
- Localizzare le aree di deposito di materiali sciolti lontano da fonti di turbolenza dell'aria (piste di transito veicoli o viabilità pubblica, ecc.);
- Pulire regolarmente a fine giornata le aree di cantiere con macchine a spazzole aspiranti;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti

- In generale, ridurre al minimo indispensabile la durata dei cantieri e, in particolare, ridurre i tempi di esecuzione delle lavorazioni produttrici di polveri;
- Utilizzare veicoli di adeguata classe emissiva;
- Coprire con teloni i carichi polverulenti.

Si rimanda all'”**Allegato 2 - Valutazione delle emissioni**” per maggiori dettagli.

Per tutto quanto sopra considerato non si ritiene di prevedere un impatto significativo per la componente atmosfera per la realizzazione in particolare del Lotto 2, Stralcio 2, Fase 1.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

### 1.3. Traffico indotto

Al fine di poter valutare l'eventuale impatto generato dal traffico indotto di cantiere sulla viabilità ordinaria si è sviluppata l'analisi riportata in **Allegato 3 “Valutazione del traffico indotto”**.

Sulla base del cronoprogramma delle attività, dei volumi movimentati e della viabilità di progetto, sono stati calcolati i passaggi dei mezzi pesanti in n° di camion al giorno.



**Figura 1 – viabilità di cantiere.**

L'analisi condotta ha individuato il periodo potenzialmente più impattante in termini di traffico da e per il cantiere. Si è valutato il tempo di percorrenza sulla viabilità di progetto in diverse fasce orarie, si è stimata l'incidenza di tale contributo al traffico previsto nello studio del 2008 – Analisi Trasportistica di Autostrade SpA [www.urbancenter.comune.genova.it/sites/default/files/GENOVA\_Analisi\_trasportistica\_16FEB09.pdf], per gli scenari “attuale 2008 e programmatico 2025, e si è valutato infine un possibile percorso alternativo.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

Le valutazioni condotte portano alla conclusione che l'incremento del traffico indotto da cantiere, stimato in circa 3 camion ora, non risulta significativo rispetto allo scenario del traffico previsto al 2025; emerge inoltre che il tragitto individuato in progetto da e per il cantiere di via Traversa Ronchi Levante risulta l'alternativa ottimale e di minor impatto sulla viabilità locale che è in grado di assorbire senza aggravamenti significativi il flusso di camion.

Si rimanda all'elaborato "**Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto**" per maggiori dettagli.

## 1.4. Ambiente Idrico

Il progetto per la realizzazione della nuova calata a mare prevede attività che potrebbero causare impatto sull'ambiente idrico. Nel seguito la descrizione delle valutazioni fatte.

### 1.4.1. Ambiente marino

I **potenziali impatti** sono riconducibili a:

- Attività di dragaggio;
- Risospensione dei sedimenti dragati;
- Riempimento della cassa di colmata;
- Sversamenti accidentali.

Le attività di **dragaggio** si rendono necessarie per l'imbasamento dei cassoni che costituiranno il perimetro esterno della cassa di colmata.

Il progetto del 2014 aveva previsto la possibilità di un riutilizzo integrale dei sedimenti dragati a riempimento dei cassoni, sulla base delle verifiche effettuate nel rispetto delle Delibere della Giunta Regionale 955/2006 e 863/2012.

In considerazione dell'aggiornamento normativo intercorso negli anni, ai fini del riutilizzo nello stesso ambito (cassoni per colmata), si rende necessario eseguire nuove indagini secondo le indicazioni del DM 173/2016. Tali indagini sono oggetto di appalto separato attualmente in corso di espletamento da parte del Comune di Genova; all'esito delle stesse la Stazione Appaltante valuterà se sia necessario o meno apportare modifiche al progetto esecutivo.

Le attività di **movimentazione di sedimenti** in ambiente portuale possono avere numerosi effetti, sia sul comparto abiotico, che su quello biotico.

In relazione al comparto abiotico, possono verificarsi i seguenti processi chimico fisici:

- l'aumento della torbidità associata alla risospensione dei sedimenti;
- la mobilizzazione di eventuali contaminanti associati alle particelle in sospensione;

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

- l'eventuale diminuzione temporanea della concentrazione di ossigeno disciolto nella colonna d'acqua,
- la variazione della concentrazione dei nutrienti nella colonna d'acqua,
- la solubilizzazione di eventuali contaminanti in seguito al cambiamento delle condizioni chimico-fisiche del sedimento.

Potenziati effetti delle sul comparto biotico sono:

- gli impatti diretti di tipo propriamente fisico sugli organismi e su eventuali biocenosi sensibili, causati dall'aumento della torbidità e della concentrazione di particelle di solidi in sospensione (diminuzione della penetrazione della luce e conseguentemente dell'attività fotosintetica; intrappolamento e trascinarsi sul fondo; aumento dell'attività di filtrazione; ricopertura; danni all'apparato respiratorio; abrasione dei tessuti; disturbo alle aree di nursery, etc.);
- gli effetti di eventuali contaminanti rimessi in circolo dalle attività di dragaggio, presenti in fase disciolta nella colonna d'acqua o associati alle particelle di solidi in sospensione, su differenti organismi marini;
- il possibile bioaccumulo di eventuali contaminanti nei tessuti degli organismi, con conseguente trasferimento nella catena trofica e biomagnificazione ed eventuale ingresso nella catena alimentare;
- la possibile contaminazione microbiologica degli organismi marini.

Inoltre, risultano possibili eventi incidentali dovuti prodotti dai macchinari e dai mezzi impegnati nelle attività di cantiere a mare.

Il **traffico a mare** conseguente alle attività di progetto sarà costituito dalla movimentazione del materiale di rimpimento della cassa di colmata, e dal conferimento dei cassoni e dei sedimenti dragati; tuttavia non si ritiene rilevante ai fini dell'impatto sulle acque marine, mentre più potenzialmente significativo per quanto riguarda la componente aria discussa nel capitolo precedente; tale aspetto è pertanto considerato nell'ambito delle valutazioni di cui all'Allegato 2 – Studio diffusionale, cui si rimanda.

E' stato inoltre valutato il **rischio connesso** alla vicinanza dell'area di progetto a **Porto Petroli**, che si configura quale stabilimento a rischio di incidente rilevante. Il D.M. LL.PP. 9 maggio 2001 stabilisce che, per l'insediamento o l'ampliamento di un'attività nelle vicinanze di uno stabilimento a rischio, si debbano soddisfare determinate matrici di compatibilità territoriale, basate sulla categorizzazione del territorio stesso e su probabilità, gravità, estensione degli effetti delle ipotesi incidentali connesse all'esercizio dello stabilimento, sottoposto a regime "Seveso".

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti

Si è quindi condotto uno studio specifico (A\_PD\_R\_INT \_C\_002\_F0) di compatibilità territoriale tra il futuro riempimento a mare del bacino portuale di Multedo (Ribaltamento a mare Fincantieri) e l'esistente terminal petrolifero.

Alla luce delle risultanze dell'analisi di rischio, svolta nella documentazione progettuale e sulla base di probabilità, gravità ed estensione degli effetti delle ipotesi incidentali unite alla categorizzazione del territorio ammissibile per l'area dell'intervento, lo studio conclude che la destinazione d'uso del futuro riempimento destinato all'ampliamento del cantiere navale della Fincantieri S.p.A. sia territorialmente compatibile con la presenza dell'adiacente terminal petrolifero della Porto Petroli di Genova S.p.A., ai sensi del D.M.LL.PP. 09.05.2001.

Lo studio è stato presentato al Comitato Tecnico Regionale che ha espresso parere favorevole all'intervento (Prot.432614 del 05/12/2019).

#### **1.4.1.1. Riempimento cassa di colmata**

Una componente importante del presente progetto è rappresentata dall'approvvigionamento di materiale inerte proveniente da cave di prestito per il riempimento della cassa di colmata, per una quantità di circa un milione di m3. .

In particolare, si prevede l'impiego di materiale inerte di cava disponibile in sito originato da attività estrattive, costituito ad esempio da derivati dei materiali da taglio / sfridi e scarti di lavorazione di varie dimensioni (da piccoli ciottoli fino a pezzature più grossolane), già disponibile presso alcune cave che saranno preventivamente individuate.

Tale scelta, in linea con i principi di "economia circolare", consentirà di recuperare un materiale caratterizzato da ottime qualità (la pezzatura molto varia contribuirà a garantire veloci consolidamenti) disponibile in sito, ovvero non "scavato" appositamente. Il fornitore si doterà inoltre di sistemi di tracciabilità per verificare il percorso del materiale dalla cava al sito di destinazione.

Questa scelta progettuale, inoltre, consentirà di ottenere alcuni vantaggi di carattere ambientale di seguito sintetizzati:

1) **Riduzione dello sfruttamento di risorse naturali:**

Il materiale inerte impiegato per il riempimento non sarà approvvigionato direttamente da una nuova cava dedicata allo scopo. L'impiego di inerte già disponibile presso alcune cave preventivamente individuate, rappresenta un "vantaggio" ambientale in quanto evita lo sfruttamento di "nuove" ed ulteriori risorse naturali,

2) **Miglioramento delle caratteristiche qualitative del materiale di riempimento, con conseguente riduzione dell'impatto ambientale:**

La scelta di utilizzare il materiale inerte proveniente da cave preventivamente individuate consentirà un controllo puntuale della qualità dei lotti d'origine e del materiale in ingresso al cantiere per la realizzazione della colmata. Tale aspetto contribuirà ad eliminare i potenziali impatti ambientali derivati dall'eventuale impiego di terre e rocce da scavo/smarino (es.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

provenienti dal cantiere del “Terzo Valico dei Giovi” e Rio Molinassi, previsto in progetto 2014) che potrebbe avere caratteristiche chimico-fisico vicine al valore limite dell'accettabilità ammesso per l'impiego previsto. Inoltre, l'impiego di inerti da cava consentirà di selezionare materiali con caratteristiche geo meccaniche particolarmente indicati per sottofondi e riempimenti marittimi.

3) Modifica della logistica di approvvigionamento del materiale di riempimento, con conseguente riduzione dell'impatto ambientale:

La nuova proposta progettuale relativa all'impiego di inerte da cava, prevede una modalità di approvvigionamento multimodale. In particolare, il sistema portuale diverrà un asset fondamentale e il materiale inerte disponibile sarà conferito direttamente via mare nel sito di utilizzo (area di cantiere per la realizzazione della nuova calata), senza necessità di depositi intermedi. Questa scelta consentirà di alleggerire in maniera sostanziale il traffico sul reticolo stradale urbano del Comune di Genova che risulta particolarmente critico e congestionato. Un apporto di materiale via gomma quale era previsto in progetto 2014 per esempio avrebbe comportato l'utilizzo della viabilità autostradale, con uscita allo svincolo di Pegli e utilizzo della viabilità urbana per circa 2 km fino alla nuova calata a mare, che nel nuovo scenario si riesce ad evitare.

Inoltre, la scelta progettuale operata consente di ridurre i tempi di consegna dei nuovi piazzali, diminuendone l'impatto connesso sul territorio, oltre ad aumentare i carichi di progetto dei piazzali stessi e consentire la realizzazione delle fondazioni delle vie di corsa delle nuove gru di cantiere per una più ampia funzionalità in fase di esercizio.

Durante tutte le fasi del riempimento della vasca di colmata i materiali in sospensione saranno confinati rispetto all'ambiente esterno attraverso un sistema di panne mobili che garantiranno la segregazione delle aree esterne dell'area di lavoro.

#### 1.4.1.2. Gestione sedimenti di dragaggio

In analogia con il progetto predisposto nel 2014, anche il presente progetto prevede l'integrale riutilizzo dei sedimenti derivanti dalle operazioni di dragaggio necessarie per l'imbasamento dei cassoni che costituiranno il perimetro esterno della cassa di colmata.

I sedimenti, durante l'operazione di dragaggio, verranno collocati direttamente all'interno dei cassoni, avendo cura di controllare la torbidità dell'acqua di mare durante le operazioni. A tale scopo è previsto il monitoraggio delle acque marine, come riportato nel **Piano di Monitoraggio Ambientale** di progetto (documento PD\_R\_AMB\_C\_004).

Con riferimento alla prescrizione n. 5 del Parere favorevole all'esclusione del procedimento di VIA n. 1865 del 11/09/2015 della Commissione Tecnica di verifica dell'impatto ambientale – VIA e VAS del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ai fini del reimpiego dei sedimenti nella cassa di colmata, in fase esecutiva (e quindi a cura dell'appaltatore degli interventi) dovrà essere richiesta l'autorizzazione al reimpiego dei sedimenti di dragaggio secondo quanto previsto dall'art. 109 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e Regolamento Regionale 3/2007 e s.m.i.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

Il progetto del 2014 aveva previsto la possibilità di un riutilizzo integrale dei sedimenti sulla base delle verifiche effettuate nel rispetto delle Delibere della Giunta Regionale 955/2006 e 863/2012. Con l'entrata in vigore del DM 173/2016 sono state modificate le modalità di verifica della qualità dei sedimenti per il riutilizzo all'interno delle casse di colmata, per cui sono state previste nuove indagini costituite da campionamenti ed analisi specifiche.

Le indagini sono oggetto di appalto separato attualmente in corso di espletamento da parte del Comune di Genova; all'esito degli stessi la Stazione Appaltante valuterà se sia necessario o meno apportare modifiche al progetto esecutivo.

I dati rilevati nel 2014 e riportati al precedente paragrafo devono quindi essere considerati solo indicativi, in attesa di ricevere gli esiti della caratterizzazione in corso secondo le nuove modalità. Tuttavia, ad oggi, sulla base delle informazioni disponibili e valutando i criteri di classificazione così come previsti dal DM 173/2016, si assume che i sedimenti derivanti dal dragaggio possano essere riutilizzati come sopra già indicato, anche in considerazione del fatto che le caratteristiche costruttive dei cassoni dove verranno collocati i materiali dragati sono tali da evitare la dispersione in ambiente marino di eventuali contaminanti presenti all'interno dei sedimenti stessi.

Infatti, a recepimento della prescrizione di cui al punto 4. del Parere favorevole all'esclusione del procedimento di VIA sopra già citato, i cassoni saranno realizzati con miscela cementizia additivata con prodotto impermeabilizzante al fine di garantirne la totale impermeabilizzazione.

Durante le operazioni di dragaggio del sedimento dal fondale necessario per la realizzazione dello scanno di imbasamento dei cassoni, si dovranno implementare tutte le precauzioni per:

- Evitare che durante le fasi di scavo e movimentazione del materiale dragato si verifichino rilasci incontrollati di sedimenti e/o di acqua di miscela in mare;
- Ridurre al minimo la turbolenza per minimizzare la torbidità e l'alterazione delle condizioni di ossidoriduzione del sedimento residuo.

Allo scopo di mitigare l'impatto delle attività di scavo sulle acque marine, si dovrà operare per aree limitate, confinate mediante l'installazione di barriere che impediscano l'eventuale diffusione di contaminanti e della torbidità. A questo scopo dovrà essere utilizzato un sistema a panne mobili galleggianti, dotate di appendice zavorrata regolabile ancorata sul fondo, in grado di garantire il confinamento su fondali di vari livelli.

La barriera sarà composta da una parte galleggiante per il contenimento di schiume e oli in galleggiamento, e una parte immersa che ostacola la dispersione del materiale in sospensione nelle aree limitrofe.

Le barriere saranno ancorate al fondale mediante ancore o corpi morti in calcestruzzo e dislocate in funzione dell'area di intervento. La rimozione delle panne non dovrà avvenire immediatamente al termine delle operazioni di scavo, ma dopo che sia trascorso il tempo sufficiente a favorire la sedimentazione naturale del materiale messo in sospensione.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti

Durante le operazioni di spostamento e riposizionamento delle barriere si dovrà verificare che le panne e gli ancoraggi siano stabili, e porre massima attenzione a che non si generi sospensione dei sedimenti durante le fasi di posizionamento degli elementi di ancoraggio.

#### 1.4.2. Gestione acque di cantiere

L'attività di cantiere comporta la produzione di acque reflue che, prima di essere scaricate al recapito finale, devono essere adeguatamente trattate o, in alternativa, essere stoccate per essere inviate al trattamento in siti autorizzati.

Le acque reflue di cui è prevista la produzione sono:

- **acque meteoriche di dilavamento dei piazzali del cantiere;**

Le acque meteoriche provenienti dai piazzali di cantiere e dalle coperture dei monoblocchi prefabbricati di servizio saranno raccolte da una rete costituita da canalette prefabbricate di drenaggio con griglie in acciaio zincato, larghe 200 mm, alla base dello scolo delle quattro baie di stoccaggio e da una rete di condotte in PVC e caditoie stradali per il resto dell'area.

La rete perverrà ad un pozzetto selezionatore e ripartitore dove le acque di prima pioggia, definite come quelle relative a una precipitazione di 5 mm, saranno inviate ad apposito impianto di stoccaggio e trattamento, mentre le acque di seconda pioggia saranno inviate direttamente allo scarico a mare.

Anche le acque di prima pioggia, dopo trattamento nel relativo comparto, saranno scaricate a mare unitamente a quelle di seconda pioggia.

Per quanto riguarda le baie di stoccaggio, la pavimentazione sarà dotata di una pendenza (indicativamente dello 0,05%) adeguata a far confluire il percolato e le acque di colatura in canalette di drenaggio collegate al sistema centrale di drenaggio perimetrali.

- **acque derivanti dal lavaggio ruote dei mezzi di cantiere;**

Il progetto prevede l'installazione di un impianto di lavaggio ruote a circuito completamente chiuso al fine di ridurre al minimo i consumi idrici. Infatti, la sezione di trattamento fanghi a bordo impianto consente il recupero e riutilizzo pressoché totale delle acque di lavaggio.

L'impianto sarà dotato di una vasca di recupero e stoccaggio delle acque di lavaggio con volumetria di 25 m<sup>3</sup> che scaricherà i fanghi e le sabbie derivanti dalla sedimentazione in un cassone scarrabile con volumetria di 3/4 m<sup>3</sup> per l'asporto e il conferimento agli impianti di smaltimento finale

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

L'acqua da reintegrare è dovuta unicamente all'umidità residua dei mezzi d'opera e a quella presente nei fanghi di smaltimento. Non sono quindi previsti apporti liquidi da questo comparto alla rete di drenaggio.

- **scarichi civili dai servizi igienici e dalle docce presenti nei baraccamenti di cantiere.**

Si prevede la presenza di 30 operatori/giorno per le attività di cantiere.

Assumendosi una dotazione idrica di 40 l/operatore per giorno, si può stimare una produzione di circa 1.200 l/giorno di acque reflue di origine civile.

Date le minime dimensioni volumetriche, e non esistendo in vicinanza all'area di cantiere un'adeguata tratta fognaria pubblica, il progetto prevede un sistema di stoccaggio dei reflui, con successivo conferimento mediante autospurghi ad impianti autorizzati.

#### 1.4.3. Fase di esercizio: acque di piattaforma

Per quanto riguarda la fase di **esercizio**, una volta completato il riempimento della **colmata**, verrà realizzata in sommità una rete di drenaggio delle acque di piattaforma.

La soluzione progettuale finale adottata (dopo il completamento della successiva Fase 2), è basata su n.2 rami drenanti confluenti in un unico manufatto partitore/sfiatore che separa le acque meteoriche in arrivo tra acque di prima pioggia e acque di seconda pioggia. Tutte le opere civili ed elettromeccaniche relative alle vasche di raccolta e parte delle tubazioni di drenaggio non rientrano nell'appalto del LOTTO 2 – II° Stralcio – Fase 1, ma nella successiva Fase 2.

Le tubazioni rientranti nel LOTTO 2 – II° Stralcio – Fase 1 sono costituite da circa 280 m del ramo 1 e da circa 312 m del ramo 2 con i relativi pozzetti. Lo scarico avverrà, anche in questo caso, tra la foce del Rio Molinassi, non ancora spostata, e il mare.

Alla fine della Fase 1, a partire dal limite di realizzazione del piazzale, le condotte dei n.2 rami confluiranno direttamente a mare attraversando la scarpata in progetto.

#### 1.4.4. Moto ondoso

La realizzazione delle opere previste a mare potrebbe comportare un impatto relativamente alla penetrazione del moto ondoso.

Nell'ambito della progettazione definitiva 2014 degli interventi è stata studiata la penetrazione del moto ondoso all'interno del Porto Petroli di Genova al fine di valutare il potenziale impatto legato alla realizzazione di una nuova colmata. Nel dettaglio, lo studio è stato sviluppato come segue:

- esame della documentazione disponibile (in termini di clima meteomarinario, batimetria dell'area, layout delle opere esistenti e future);

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti

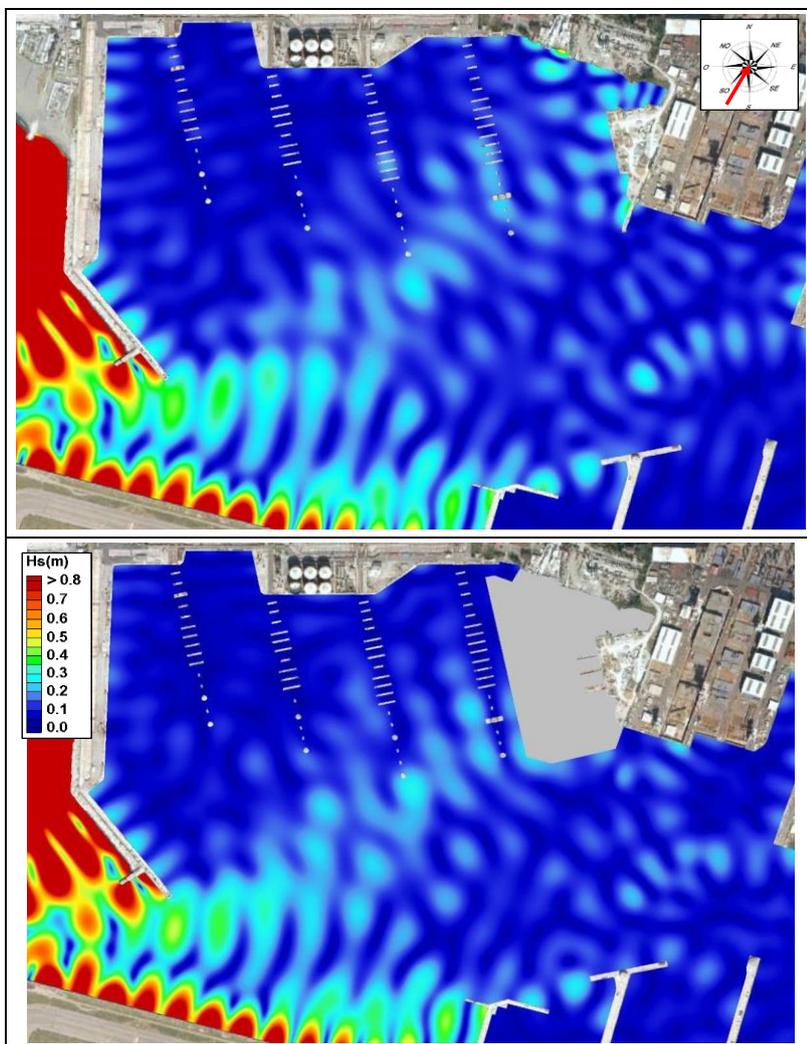
- studio della penetrazione del moto ondoso all'interno degli specchi acquei portuali, mediante utilizzo di specifico codice di calcolo;
- analisi comparativa della penetrazione del moto ondoso nella configurazione attuale e di progetto.



**Figura 2 inquadramento geografico del paraggio e area di progetto.**

Lo studio è stato condotto con il codice di calcolo CGWAVE, sviluppato dal Coastal Engineering Research Center dello U.S. Army Corps of Engineers. Il modello matematico è basato sull'approssimazione ellittica della mild-slope-equation bidimensionale ed è in grado di simulare correttamente le trasformazioni subite dal moto ondoso nella sua propagazione di fronte e all'interno del bacino portuale (rifrazione, diffrazione, riflessione, frangimento). I risultati delle simulazioni evidenziano come l'intervento in progetto non influenzi in maniera sostanziale il moto ondoso residuo all'interno del bacino portuale. Si è osservato infatti che l'agitazione ondosa all'interno del bacino mantiene in linea generale le caratteristiche che si osservano allo stato attuale e, nell'area di intervento e nel suo intorno, non subisce apprezzabili variazioni in termini di altezza d'onda significativa media.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>



**Figura 3** *Agitazione ondosa in configurazione attuale (sopra) e di progetto (sotto).*

Con riferimento al nuovo layout progettuale 2020 oggetto di analisi, ovvero con profilo banchina modificato rispetto al progetto 2014 cui il sopra citato studio si riferisce, si precisa che è disponibile una “Nota tecnica preliminare” trasmessa dal Comune di Genova al Consiglio Superiore dei LLPP riguardante le attività modellistiche a supporto dello studio di fattibilità tecnico economica del nuovo layout interno del bacino di Sestri Ponente (c. d. “ribaltamento a mare Fincantieri”).

Oltre alla quantificazione delle variazioni previste nella distribuzione dell’agitazione ondosa interna al porto in alcune condizioni di onda (mareggiata cli Scirocco, di Libeccio e onda generata da forte vento da Nord che soffia sul bacino di Sestri), in tale Nota è stata redatta una breve sintesi dello stato dell’arte degli studi disponibili recenti sui quattro principali corsi d’acqua che defluiscono nel bacino - rio Marotto, rio Molinassi, rio Cantarena, torrente Chiaravagna, con evidenziazione delle principali interferenze attese con le nuove opere previste.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

Con riferimento al nuovo layout progettuale 2020 oggetto di analisi, ovvero con profilo banchina modificato rispetto al progetto 2014 cui il sopra citato studio si riferisce, si allega una “Nota tecnica preliminare” (**prot\_PG273800\_del\_17\_9\_2020 Appendice A** al presente documento) trasmessa dal Comune di Genova al Consiglio Superiore dei LLPP riguardante le attività modellistiche a supporto dello studio di fattibilità tecnico economica del nuovo layout interno del bacino di Sestri Ponente (c. d. “ribaltamento a mare Fincantieri”).

Oltre alla quantificazione delle variazioni previste nella distribuzione dell’agitazione ondosa interna al porto in alcune condizioni di onda (mareggiata cli Scirocco, di Libeccio e onda generata da forte vento da Nord che soffia sul bacino di Sestri), tale nota contiene una breve sintesi dello stato dell’arte degli studi disponibili recenti sui quattro principali corsi d’acqua che defluiscono nel bacino - rio Marotto, rio Molinassi, rio Cantarena, torrente Chiaravagna, con evidenziazione delle principali interferenze attese con le nuove opere previste.

In allegato alla suddetta nota vi è il documento recante i risultati delle simulazioni integrative eseguite da DHI per conto di CETENA. Tali simulazioni considerano 2 scenari:

- Banchina 2014 – corrispondente a stato attuale con l’aggiunta della colmata ad uso cantieristico navale all’interno di Porto Petroli (come da progetto definitivo 2014);
- Banchina 2020 – corrispondente allo stato attuale con l’aggiunta della colmata ad uso cantieristico navale all’interno di Porto Petroli (Progetto Stantec 2020).

Sono state simulate 8 differenti condizioni di onda derivate da analisi statistica direzionale degli eventi estremi (mareggiate con tempo di ritorno pari a 5 e 50 anni).

I risultati esposti indicano che le differenze dei valori di altezza d’onda residua tra stato attuale e Banchina 2020 sono comprese entro un massimo di 10cm e sono mediamente pari a 5-7 cm

#### **1.4.5. Reticolo idrico superficiale**

Non si prevedono interferenze con il reticolo idrico superficiale, se non per quanto riguarda la gestione delle acque meteoriche in fase di esercizio a completamento della Fase 1, descritte al paragrafo specifico.

#### **1.4.6. Acque sotterranee**

Il potenziale impatto è rappresentato dalla gestione dei fanghi di perforazione prodotti nell’ambito della realizzazione di pali per la creazione delle vie di corsa delle gru al confine dell’area Fincantieri.

Nello specifico, le tipologie di materiale che dovranno essere inviate a smaltimento off-site al termine delle perforazioni saranno i seguenti:

1. Detriti derivanti dalla perforazione, separati dalle vasche di accumulo e ricircolo dei fanghi associate alla macchina perforatrice;

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

2. Fanghi di perforazione restanti al termine delle perforazioni;
3. Acque separate dai fanghi di perforazione al termine delle attività.

I materiali, preventivamente allo smaltimento off-site dovranno essere oggetto di analisi di "omologa" (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. e D.Lgs. 36/2003 e s.m.i.) per la corretta classificazione del rifiuto (con attribuzione del codice EER) e definizione della corretta categoria di discarica/impianto di trattamento presso il quale effettuare i conferimenti.

### 1.5. Suolo

Nella realizzazione del progetto della nuova calata a mare si sono individuati sulla componente suolo i seguenti potenziali impatti:

- Sversamenti accidentali;
- Produzione di rifiuti solidi e liquidi;
- Occupazione di suolo;
- Utilizzo di materie prime.

E' possibile individuare per il suolo (così come per le acque) il possibile impatto conseguente a sversamenti accidentali, prodotti dai macchinari e dai mezzi impegnati nelle attività di cantiere. In fase di cantiere dovrà essere redatto e attuato un piano degli interventi di emergenza per i casi di incidente con dispersione di sostanze inquinanti al suolo o nelle acque. Tale piano dovrà essere concordato con gli Enti competenti e tenuto a disposizione delle Autorità di controllo.

Si prevedono inoltre le seguenti misure di prevenzione (atte a minimizzare la probabilità che si verifichino sversamenti inquinanti) e di protezione (atte a contenere gli effetti inquinanti nel caso in cui si verifichi lo sversamento di sostanze inquinanti):

#### Misure di prevenzione:

- I fusti contenenti sostanze pericolose (benzina, olio, ecc.) saranno custoditi in depositi coperti e dotati di vasche di contenimento;
- Il cambio dell'olio ed il rifornimento di carburante degli automezzi potranno avvenire unicamente in aree adibite allo scopo debitamente impermeabilizzate;
- Non sarà consentito il cambio dell'olio ed il rifornimento di carburante in cantiere;
- Alla sera, le macchine dovranno essere parcheggiate in appositi spazi impermeabilizzati;
- I macchinari dovranno essere regolarmente puliti e verificati per individuare perdite di lubrificanti o combustibili;
- Nell'area di cantiere sarà possibile depositare unicamente materiale non inquinato e necessario per la costruzione delle opere e da impiegare entro un breve lasso di tempo.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

- Sul cantiere e nei pressi dei mezzi meccanici, il materiale assorbente sarà tenuto pronto in quantità commisurata alle sostanze pericolose depositate;
- In fase di realizzazione dell'opera, al fine di limitare tale impatto, sarà prescritto il controllo dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi e l'esecuzione dei rifornimenti di carburanti e lubrificanti su un'area attrezzata ed impermeabilizzata.

### Misure di protezione:

Ogni qualvolta si verifica uno sversamento di sostanze pericolose, o più in generale nel caso in cui si verifichi un evento che sia potenzialmente in grado di contaminare il sito, sarà necessario intervenire tempestivamente al fine di ridurre il rischio di inquinamento. L'appaltatore dovrà attuare, di norma, quanto segue:

- isolare le possibili vie di dispersione (cunicoli, canali, fognature);
- contenere lo spandimento con materiali assorbenti;
- delimitare, se necessario, le aree per evitare l'accesso alle persone non autorizzate;
- posizionare un telo impermeabile in caso di precipitazioni atmosferiche.

In virtù degli accorgimenti previsti al fine di ridurre le probabilità di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti, l'impatto potenziale è ritenuto non significativo.

In fase di cantiere si opererà una scrupolosa gestione e un attento smaltimento dei rifiuti solidi generati in fase di costruzione nel rispetto della normativa vigente. Dove possibile, si procederà alla raccolta differenziata finalizzata al recupero delle frazioni di rifiuti riutilizzabili e ad altre forme di recupero (conferimento oli esausti a consorzio, recupero materiali ferrosi, eccetera).

In considerazione degli accorgimenti previsti in fase di cantiere, al fine di ridurre le probabilità di sversamenti accidentali di sostanze inquinanti sul suolo, e della temporaneità delle attività, l'impatto sul suolo in fase di cantiere si può considerare **non significativo**.

In relazione all'occupazione di suolo si rileva che la realizzazione delle opere determinerà un periodo significativo di occupazione delle aree necessarie per la realizzazione delle opere stesse, che sono comunque caratterizzate da durata temporanea, ed in aree non di pregio, ma industriali.

L'impatto relativo al suolo in fase di esercizio, oltre a quello legato agli sversamenti accidentali, per i quali verranno attuate tutte le misure di prevenzione e protezione necessarie a minimizzare il rischio, consiste nell'occupazione di suolo e specchio acqueo.

Nello scenario post-operam si evidenzia la migliore gestibilità e fruibilità attesa delle aree cittadine, rappresentando i vari ambiti una miglioria funzionale per il territorio, ovvero:

- Area calata: spostamento e allontanamento rispetto all'ambito cittadino delle attività Fincantieri.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti

## 1.6. Vegetazione Flora Fauna Ecosistemi

In considerazione del contesto in cui sono previste le opere di progetto, il quale si presenta fortemente antropizzato, non si ritiene di prevedere in generale significativi impatti sulla componente.

In fase di costruzione, le opere che possono generare impatti sulla composizione specifica dei popolamenti planctonici e bentonici del sito, si riferiscono principalmente alla realizzazione dei dragaggi e alla movimentazione dei sedimenti in fase di scavo che potrebbero generare delle alterazioni locali e temporanee delle caratteristiche chimico-fisiche delle acque marine litoranee.

Valgono pertanto le considerazioni riportate al capitolo acque marine.

In considerazione delle misure di mitigazione che saranno messe in atto, e dell'ambiente fortemente artificializzato in cui verrà realizzata l'opera, che, come riportato anche nello Studio di Impatto Ambientale del PRP di Genova non è interessato da biocenosi sensibili, l'impatto su flora fauna ed ecosistemi, durante le fasi di movimentazione del sedimento marino, si può considerare basso.

Occorre infine specificare che nelle aree di progetto e nel suo intorno, l'antropizzazione elimina ogni possibilità di insediamento di specie di pregio e ha ridotto di molto lo spazio dedicato ad elementi di naturalità. Pertanto, si può affermare che l'area di progetto risulta poco significativa sotto l'aspetto della ricchezza biologica e che tale impatto possa considerarsi quindi basso.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, l'impatto relativo a flora, fauna ed ecosistemi consiste:

- Nell'occupazione di suolo e specchio acqueo;
- Nella movimentazione dei mezzi marini, sia delle navi che dei mezzi portuali;
- Nella produzione dei rifiuti, inteso sia in senso stretto che in scarico di sostanze inquinanti prodotte dalle navi;
- Nelle attività legate alla cantieristica e agli incidenti.

In considerazione dell'ubicazione del progetto in un'area a vocazione strettamente industriale, fortemente artificializzata ed antropizzata, gli impatti in fase di esercizio possono ritenersi di secondaria importanza.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti

## 1.7. Paesaggio

Le relazioni tra le opere in progetto e gli aspetti paesaggistici consistono in:

- Presenza del cantiere;
- Presenza del nuovo riempimento a mare;
- Mezzi navali in sosta;
- Impianti per lo svolgimento dell'attività cantieristica.

Gli impatti potenziali del progetto in fase di realizzazione sono quelli legati alla presenza delle strutture del cantiere, dei materiali e dei mezzi necessari per la costruzione.

Al fine di minimizzare gli impatti legati alla presenza del cantiere, si prevede di adottare le seguenti misure:

- Le aree di cantiere saranno opportunamente segnalate e recintate;
- Le aree di lavoro saranno mantenute, per quanto possibile, compatibilmente con le attività di lavoro, in condizione di ordine e pulizia;
- Ad ultimazione dei lavori le aree alterate per le cantierizzazioni a servizio della realizzazione delle opere in progetto verranno ripristinate.

L'inserimento del cantiere all'interno di un'area portuale di carattere industriale, ed in particolare tra l'area destinata alle attività petrolifere e quelle cantieristiche, rende tale impatto trascurabile, anche in considerazione della natura temporanea dello stesso.

In fase di esercizio l'impatto del progetto sulla componente del paesaggio è rilevabile relativamente alla nuova calata a mare.

Per quanto riguarda la **nuova calata**, il potenziale impatto è costituito dalla presenza della calata stessa, dei mezzi navali in sosta e degli impianti necessari per lo svolgimento dell'attività cantieristica. Dal momento che il valore complessivo della componente paesaggio nell'area oggetto dell'intervento è già di per se ampiamente compromesso dall'area industriale e dai riporti antropici che costituiscono le opere dell'area portuale, l'impatto dell'opera su tale componente non può che essere basso.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti



**Figura 4 Vista area della nuova calata a mare**

Le valutazioni effettuate hanno evidenziato che le attività in progetto determineranno impatti **nulli** (modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale; modificazioni della funzionalità idraulica e dell'equilibrio idrogeologico; modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi) o **poco significativi e trascurabili** (modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale; modificazioni della compagine vegetale; modificazioni della funzionalità ecologica; modificazioni dello skyline naturale o antropico e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico; modificazioni dell'assetto insediativo-storico). In particolare, per quanto riguarda le interferenze sullo skyline naturale e sull'assetto percettivo, scenico o panoramico, l'analisi condotta ha evidenziato che i potenziali disturbi che l'intervento potrebbe arrecare all'ambiente circostante in fase di cantiere, saranno riconducibili alla presenza fisica dei mezzi d'opera e delle attrezzature operanti nell'area.

## **1.8. Archeologia**

La Valutazione Preventiva dell'Interesse Archeologico eseguita in funzione del progetto "nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi" individua nella valle del Molinassi un ambito territoriale di elevate interesse storico-archeologico.

Nell'ambito della Conferenza dei Servizi in essere, il Ministero per i Beni e le attività Culturali e per il turismo, si è espresso con prescrizioni emesse con comunicazione ufficiale del 15-06-2020 (n.pr. MBAC-SABAP-LIG 34.43.01/124.16). In ottemperanza a tali prescrizioni è stato elaborato il piano dei sondaggi e delle attività archeologiche. Sulla base della prescrizione sopra citata, tutte le operazioni dovranno essere coordinate e graduate in ragione della tipologia e dell'entità dei lavori da eseguire ad integrazione della progettazione definitiva.

La pianificazione delle attività archeologiche riguarda comunque esclusivamente l'adeguamento idraulico del rio Molinassi nel tratto compreso tra Via Negroponte e la foce.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti

In particolare per quanto riguarda le opere oggetto del presente appalto è stato evidenziato:

- *Un indice di rischio **assoluto della presenza di depositi di tipo archeologico nella valle del Molinassi e nello specchio acque antistante ALTO;***
- *Per la tipologia delle operazioni previste e per il loro collocarsi in un'area ritenuta interamente a rischio assoluto Alto, **un indice di rischio relativo per tutte le operazioni previste nello specchio acque antistante alla foce del rio Molinassi ALTO.***

È stata pertanto prevista in progetto l'assistenza archeologica continua durante le fasi di dragaggio.

### 1.9. Gestione rifiuti

Durante le **attività di demolizione verranno prodotti rifiuti** che dovranno essere opportunamente inviati a recupero/smaltimento presso impianti autorizzati off-site. La definizione qualitativa (con attribuzione del codice EER) delle tipologie producibili nonché la valutazione quantitativa sono state effettuate sulla base di valutazioni derivanti dai computi metrici di progetto.

Inoltre, durante la fase di cantiere, dalla gestione dello stesso saranno prodotte ulteriori tipologie di rifiuti, che vengono indicate di seguito a livello preliminare e non esaustivo.

Si ritiene opportuno ricordare che, come previsto dalla normativa vigente in materia, la classificazione del rifiuto è di competenza del "produttore", che sarà identificato nell'Appaltatore dei lavori descritti nel presente progetto. Pertanto, i codici EER che vengono proposti di seguito, devono essere considerati solamente come preliminari e finalizzati a dare una indicazione di massima sulla tipologia dei rifiuti che saranno prodotti: in questo senso, in fase esecutiva, potrà emergere la necessità di inviare a smaltimento rifiuti di tipologia diversa (ad oggi non preventivabile) rispetto a quelle indicate di seguito. Si rimanda alla fase operativa la definizione dei corretti codici EER a cura del "produttore" del rifiuto.

In particolare, a livello preliminare e previsionale, si ipotizza che potranno essere prodotte le seguenti tipologie di rifiuti:

- Rifiuti di natura terrigena derivanti dalle operazioni di scotico (codice EER 17 05 04);
- Fanghi di perforazione pali (codice EER 01 05 04);
- rifiuti derivanti da demolizione di parti di muratura, massetti, pavimenti, intonaci ecc. (codice EER 17 01 07);
- rifiuti di vetro presente nei vari infissi (codice EER 17 02 02);
- rifiuti di legno presente nei vari infissi (codice EER 17 02 01);
- rifiuti costituiti da tubazioni dismesse e carpenteria metallica (codice EER 17 04 07);

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

- rifiuti derivanti dalla demolizione di manufatti contenenti materiali bituminosi (codice EER 17 03 02);
- rifiuti plastici (codice EER 02 01 04);
- rifiuti ingombranti (codice EER 20 03 07).

I rifiuti andranno quindi classificati secondo quanto previsto ai sensi dell'Allegato D alla Parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. Una volta attribuito il codice EER, il rifiuto verrà inviato a smaltimento o recupero presso impianti autorizzati, avendo preventivamente predisposto un Piano degli Smaltimenti. Gli automezzi deputati al trasporto dei rifiuti ai poli di conferimento usciranno dal cantiere una volta completata la predisposizione della documentazione amministrativa di accompagnamento (in primo luogo i Formulare dei Rifiuti).

Per quanto riguarda i **terreni di scotico** si procederà con le attività di caratterizzazione e classificazione del rifiuto "in banco".

Una volta disponibile l'analisi di omologa, si procederà al carico del rifiuto direttamente sugli automezzi destinati agli impianti di smaltimento, senza accumuli temporanei preliminari.

I **terreni derivanti dalle operazioni di scavo** per la realizzazione delle piste di corsa delle gru verranno posti in cumulo nelle aree di deposito temporaneo realizzate nell'area di cantiere C4 identificata in Tavola PD\_D\_CAN\_C\_002 gestite in conformità a quanto previsto dal D.Lgs. 152/06 (art.183, comma 1, lettera bb).

L'appaltatore dovrà definire con gli enti preposti un piano di classificazione dei rifiuti per l'attribuzione del corretto codice EER, in qualità di produttore del rifiuto.

Si rimanda anche al documento PD\_R\_CAN\_C\_005\_0 - Piano di gestione delle materie per maggiori dettagli.

Per quanto riguarda la gestione delle acque reflue residue dai processi di cantiere, se ne prevede la raccolta per gli opportuni smaltimenti. Sarà effettuato il controllo e lo smaltimento di rifiuti liquidi e solidi e l'osservanza della raccolta degli oli minerali usati connessi all'impiego di mezzi meccanici e degli altri rifiuti liquidi di tipo industriale

### 1.10. Aspetti socio-economici

La realizzazione dell'opera influirà positivamente sul piano socio-economico a livello occupazionale con una domanda di risorse umane sia su larga scala che a livello locale,.

Inoltre le fasi e le metodologie di realizzazione dell'opera sono state studiate e condivise, in corso di progettazione, con i soggetti pubblici e privati interessati (Regione Liguria, Provincia di Genova, Comune di Genova, Autorità portuale di Genova, RFI spa, Fincantieri spa, Porto petroli spa, enti gestori di sottoservizi). Lo svolgimento di specifici tavoli tecnici ha consentito di individuare e

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi          Progetto definitivo per appalto integrato          Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

condividere le soluzioni progettuali più idonee per ridurre le interferenze ed i disturbi in fase di cantiere con le attività ed opere esistenti.

Nel dettaglio, tra i vantaggi socio-economici associati all'esercizio dell'opera, il primo è rappresentato dalla dismissione del pontile del lato di levante del Porto Petroli con sostanziale riduzione del rischio di scarichi accidentali di petrolio in mare.

L'intervento infatti risponde pienamente alle previsioni del PRP di Genova secondo cui, nell'assetto proposto dal Piano assume particolare rilievo la contrazione delle aree destinate ai traffici petroliferi per un miglioramento della qualità ambientale. Per la funzione petrolifera, il piano prevede una conferma della localizzazione e, al contempo, un profondo mutamento del significato di questa presenza, in sé e nei suoi rapporti con gli abitati contigui. In ragione dei presupposti economico-commerciali, il progetto di piano prevede la riduzione degli spazi dedicati allo sbarco di prodotti petroliferi, funzione che verrà progressivamente concentrata abbandonando l'uso del pontile. Secondariamente, il ribaltamento della Fincantieri a mare porterà ulteriori vantaggi a favore dell'economia della città, sotto forma di nuovi posti di lavoro. Il progetto permetterà lo sviluppo delle attività del cantiere, e conseguente occupazione diretta ed indiretta.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri  Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi  Progetto definitivo per appalto integrato  Lotto 2 II° Stralcio Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti</p>

## 2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

In seguito alle valutazioni dei potenziali impatti connessi alla realizzazione delle opere in progetto sulle matrici ambientali, effettuate in termini di contesto in cui si sviluppa il progetto stesso, tipologia delle attività e cronoprogramma, il progetto prevede il monitoraggio ambientale per le seguenti componenti:

- Acque marine.

Si rimanda alla relazione A\_PD\_R\_AMB\_C\_004\_0 per maggiori dettagli.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti

## APPENDICE A – COMUNICAZIONE PROT\_PG273800\_DEL\_17\_9\_2020 – MOTO ONDOSI

## Pinasco Stefano

---

**Da:** Silvia Torretta <sto@dhigroup.com>  
**Inviato:** mercoledì 19 febbraio 2020 15:02  
**A:** Pinasco Stefano; Lonardini, Giuseppe  
**Cc:** Cristina Barabino; Bianchi Janetti, Elisa; Diana Benghi; Bacchi, Paola; giulio.galassi@fincantieri.it; Daniele.Legnani@fincantieri.it; Domenico Napoli; Andrea Pedroncini; Massimo.peverero@cetena.it  
**Oggetto:** Attività modellistiche integrative Bacino di Multedo

**Attachments:**

	Size
<a href="#">SestriPonente integrazioni COMUNE GENOVA 19 2 2020.pdf</a>	3 Mb
<a href="#">Download all</a>	3 Mb

**Download until March 4, 2020.**

The attached files have been scanned and found virus free.

[Return a large file](#)

Powered by [Bluewhale](#)

---

come concordato durante l'incontro della scorsa settimana, abbiamo effettuato alcune simulazioni modellistiche integrative relative al bacino di Multedo a supporto dell'iter progettuale in corso del Comune di Genova.

Sono state prese in esame due differenti configurazioni del bacino:

- "Banchina 2014": corrispondente allo stato attuale con l'aggiunta della colmata ad uso cantieristico navale all'interno della Porto Petroli come da progetto definitivo del 2014;
- "Banchina 2020": corrispondente allo stato attuale con l'aggiunta della colmata ad uso cantieristico navale all'interno della Porto Petroli come da indicazioni progettuali fornite da STANTEC, febr 2020.

Sono state simulate le otto differenti condizioni di onda derivate dall'analisi statistica direzionale degli eventi estremi (mareggiate con assegnato tempo di ritorno pari a 5 e a 50 anni), già selezionate nelle precedenti fasi di studio dell'area.

In allegato alla presente si trasmette una sintesi dei risultati ottenuti, sia in termini grafici che tabellari, mettendo a confronto i valori di altezza d'onda residua delle varie configurazioni in una serie di punti di controllo ubicati nella zona di interesse (in questo caso l'area di pertinenza della Porto Petroli).

Rimanendo a disposizioni per eventuali chiarimenti, procediamo ora con la stesura di una breve nota tecnica illustrativa delle attività modellistiche svolte come concordato con l'ing. Pinasco.

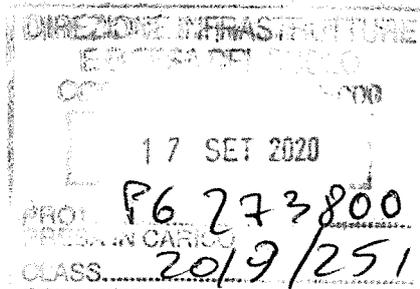
Cordiali saluti

SilviaTorretta

Best regards,

**Silvia Torretta**

Senior Marine and Water Resources Engineer  
Solutions



The expert in WATER ENVIRONMENTS

DHI S.r.l.  
Via Bombrini, 11/12  
16149 Genova  
Italia

Tel: +39 010 8481 220  
Diretto: +39 010 8481 229  
Cellulare: +39 392 4290153

sto@dhigroup.com  
www.dhigroup.com

Politica sulla privacy

Ai sensi della normativa sulla Privacy D Lgs. 196/03, il contenuto del presente messaggio e dei relativi allegati ha natura strettamente personale ed è riservato al solo destinatario. L'eventuale lettura, comunicazione o diffusione non autorizzate del contenuto violerebbero i diritti dei soggetti interessati. In caso di erronea ricezione siete pregati di informarci con sollecitudine.

---

**Da:** Bianchi Janetti, Elisa <Elisa.BianchiJanetti@stantec.com>

**Inviato:** Tuesday, February 11, 2020 5:14 PM

**A:** Silvia Torretta <sto@dhigroup.com>; Andrea Pedroncini <anp@dhigroup.com>; Massimo.peverero@cetena.it

**Cc:** Pinasco Stefano <spinasco@comune.genova.it>; Cristina Barabino <cbarabino@comune.genova.it>; Diana Benghi <dbenghi@comune.genova.it>; Lonardini, Giuseppe <Giuseppe.Lonardini@stantec.com>; Bacchi, Paola <Paola.Bacchi@stantec.com>; giulio.galassi@fincantieri.it; Daniele.Legnani@fincantieri.it; domenico.napoli@commissario.ricostruzione.genova.it

**Oggetto:** Nuovo profilo cassa di colmata

Buongiorno,

come da accordi con l'Ing. Lonardini in allegato trovate gli elaborati che riportano il nuovo profilo della calata a mare e la sezione tipologica della banchina.

Data la dimensione degli elaborati, la versione editabile è scaricabile al seguente link.

<https://we.tl/t-SpEtj5AsYO>

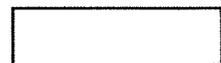
Rimango a disposizione per eventuali chiarimenti.

Cordialmente,

Elisa Bianchi Janetti  
Project Engineer

Tel: +39 02 94757161  
Cell: +39 393 8894594  
Fax: +39 0226924275  
[elisa.bianchijanetti@stantec.com](mailto:elisa.bianchijanetti@stantec.com)

Stantec S.p.A.  
Centro Direzionale Milano 2, Palazzo Canova  
20090 Segrate (MI) - Italia  
[www.stantec.com/it](http://www.stantec.com/it)



Visita il nostro blog: <https://ideas.stantec.it/>



The content of this email is the confidential property of Stantec and should not be copied, modified, retransmitted, or used for any purpose except with Stantec's written authorization. If you are not the intended recipient, please delete all copies and notify us immediately.

Please consider the environment before printing this email.

Disclaimer: This electronic communication and its attachments may contain confidential, proprietary and/or legally privileged information which are for the sole use of the intended recipient. If you are not the intended recipient, any use, distribution, or reproduction of this communication is strictly prohibited and may be unlawful, please contact the sender and delete this communication. Stantec does not warrant or make any representation regarding this transmission whatsoever nor does it warrant that it is free from viruses or defects, correct or reliable. Stantec is not liable for any loss or damage that occurs as a result of this communication entering your computer network.

The views expressed in this message are not necessarily those of Stantec. This communication cannot form a binding agreement unless that is the express intent of the parties and they are authorized to make such an agreement. Stantec reserves all intellectual property rights contained in this transmission. Stantec reserves the right to monitor any electronic communication sent or received by its employees.

Stantec S.p.A is registered in Italy as registration number 01854540158. Its registered office is Segrate (MI), Centro Direzionale Milano 2, Palazzo Canova, Italy.

Click [here](#) to report this email as spam.



# Attività modellistiche a supporto dello studio di fattibilità tecnico-economica del nuovo layout interno del bacino di Mutedo

Risultati simulazioni integrative

ing. Andrea Pedroncini, ing. Silvia Torretta (DHI)

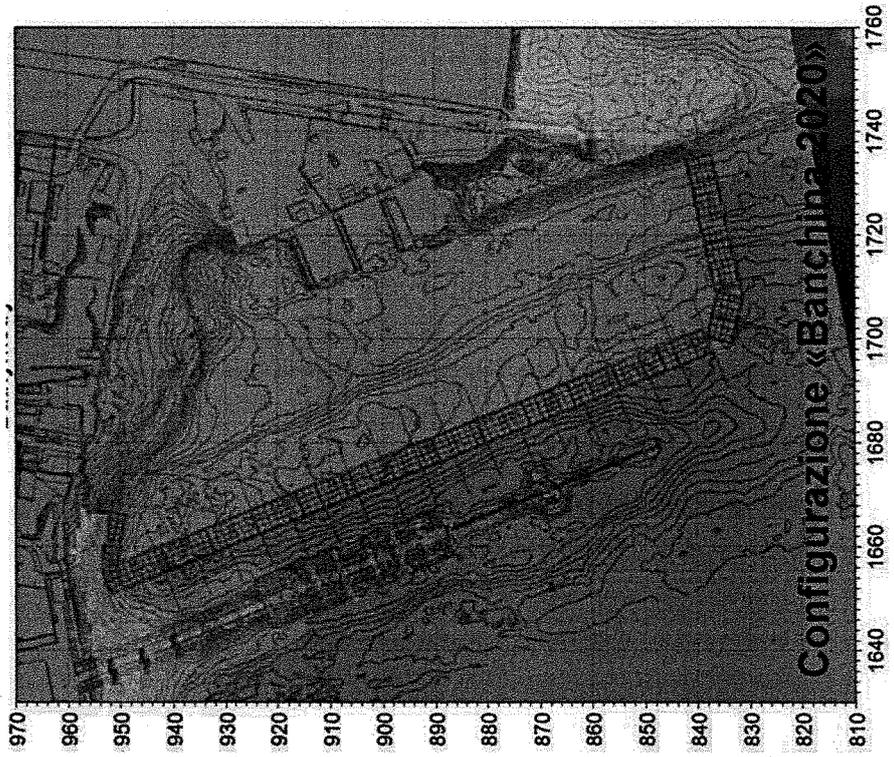


Genova, 19 Febbraio 2020



## Layout integrativi

Il layout interno al bacino di Miltedo è stato considerato pari allo stato attuale a meno della colmata a levante del pontile Delta di Porto Petroli, assunta con 2 differenti configurazioni:



## Scenari d'onda simulati

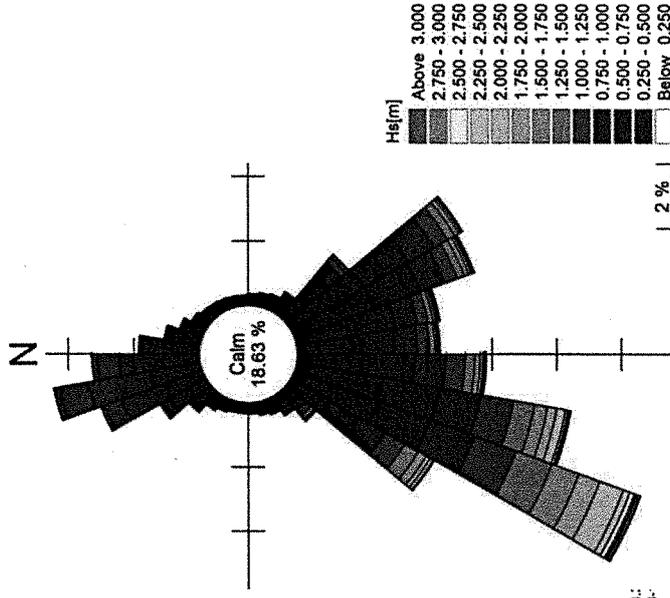
Coerentemente con le altre verifiche modellistiche, sono stati simulati i seguenti scenari d'onda:

Onda con periodo di ritorno pari a 5 anni:

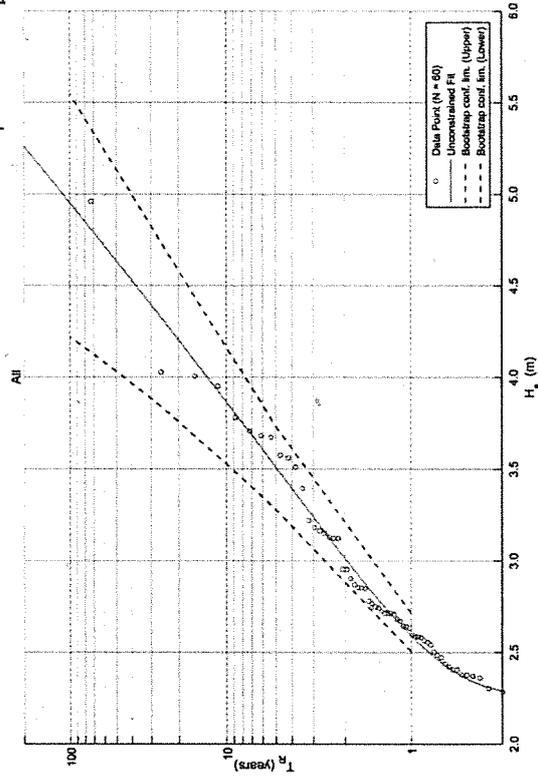
- onda E: Hs=3.36m, Tp=9.5s e MWD=160°N;
- onda F: Hs=3.54m, Tp=10.5s e MWD=180°N;
- onda G: Hs=4.67m, Tp=11.0s e MWD=200°N;
- onda H: Hs=2.58m, Tp=9.8s e MWD=220°N;

Onda con periodo di ritorno pari a 50 anni:

- onda I: Hs=4.33m, Tp=10.6s e MWD=160°N;
- onda L: Hs=4.85m, Tp=11.5s e MWD=180°N;
- onda M: Hs=5.93m, Tp=12.5s e MWD=200°N;
- onda N: Hs=3.78m, Tp=11.0s e MWD=220°N.



Seati Ponente (8.80E;44.  
Extreme H<sub>s</sub> (1979-01-11 - 2018-

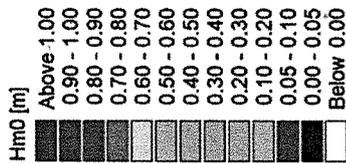
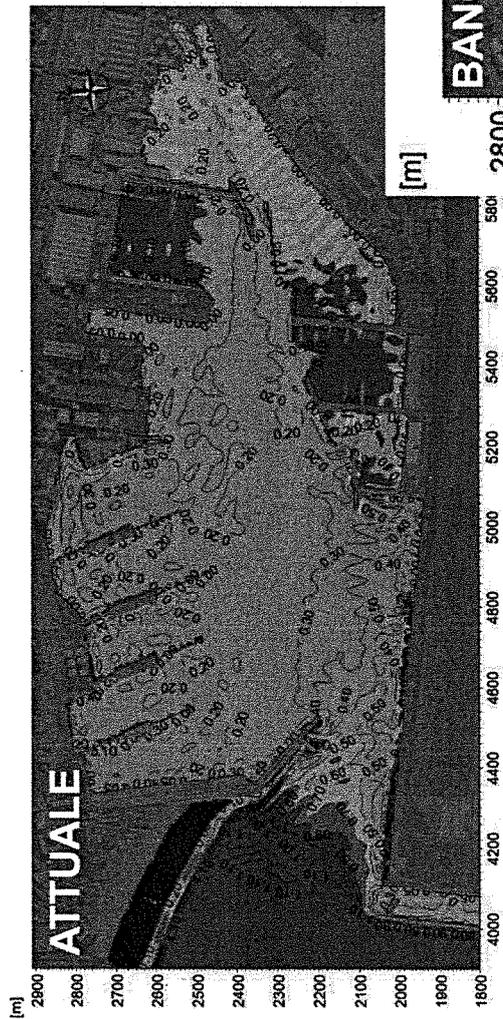


# Risultati grafici e tabellari della configurazione «Banchina 2014»»

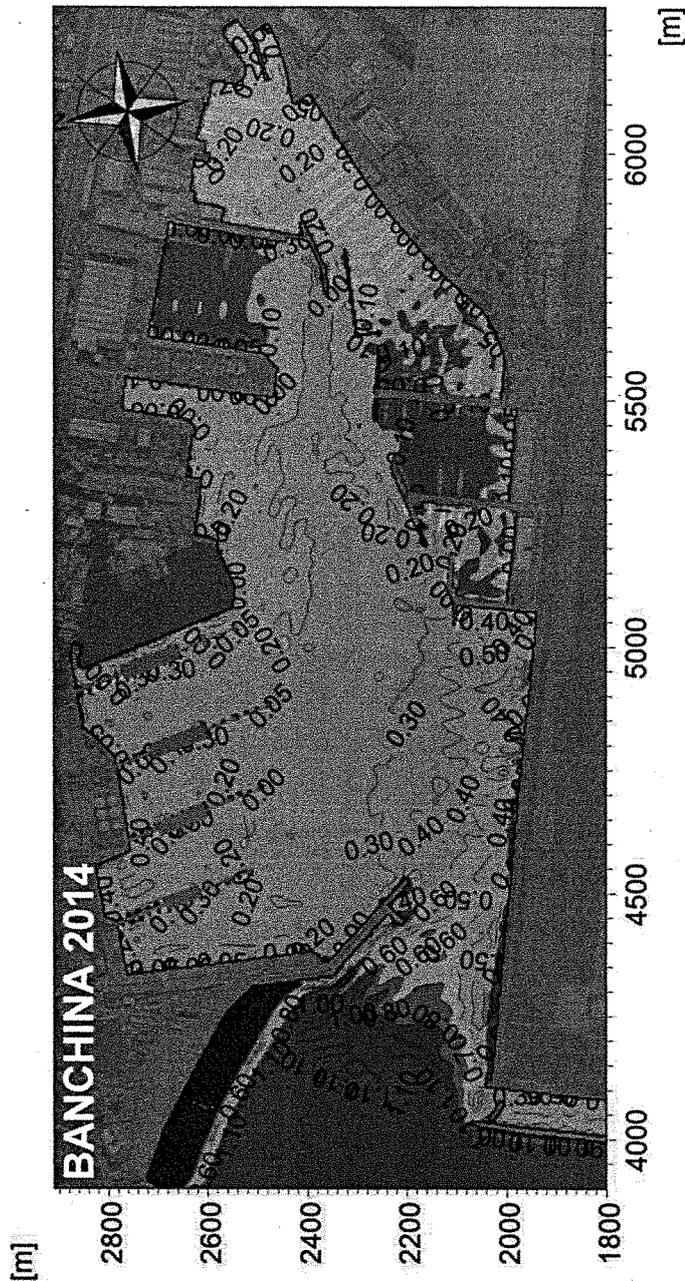


Configurazione «Banchina 2014»»

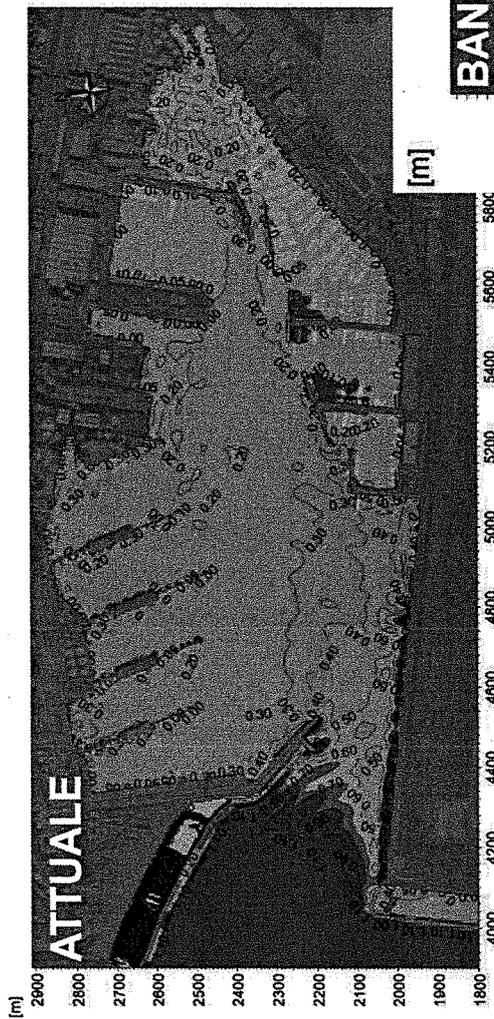
# Agitazione ondosa – confronto layout attuale e config. banchina «2014»



**Scenario E**  
**Hs=3.36m**  
**Tp=9.5s**  
**MWD=160°N**  
**TR5anni**



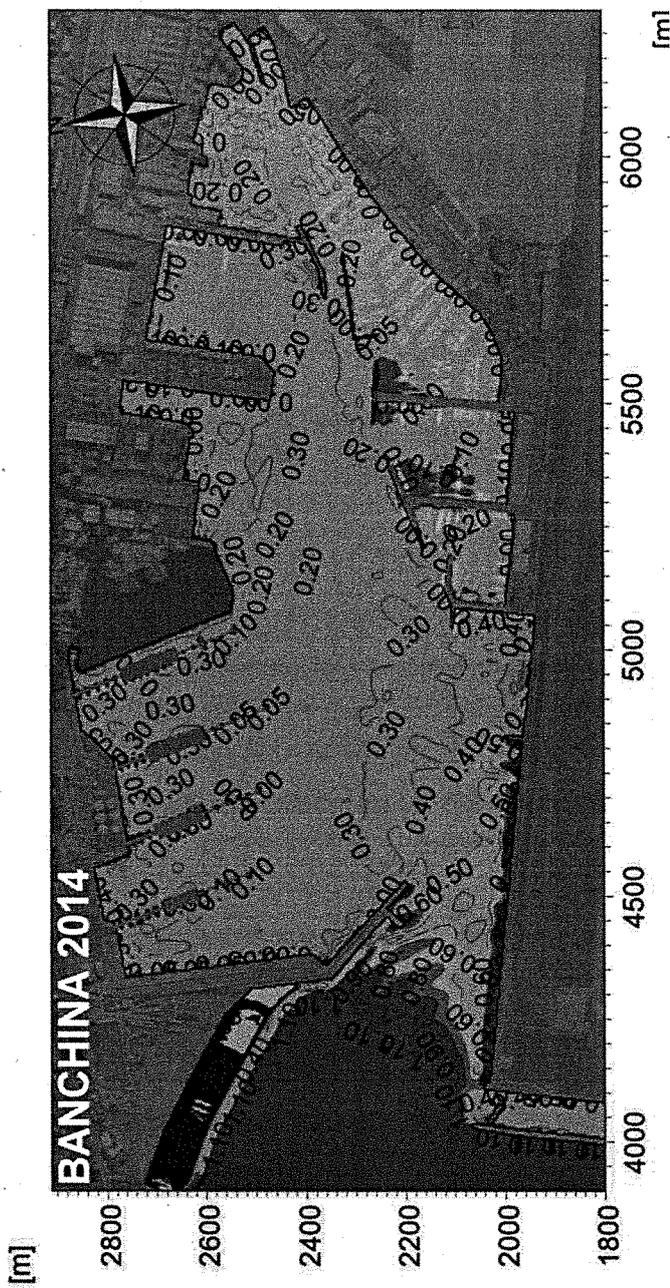
# Agitazione ondosa – confronto layout attuale e config. banchina «2014»



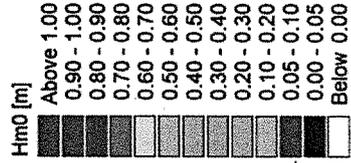
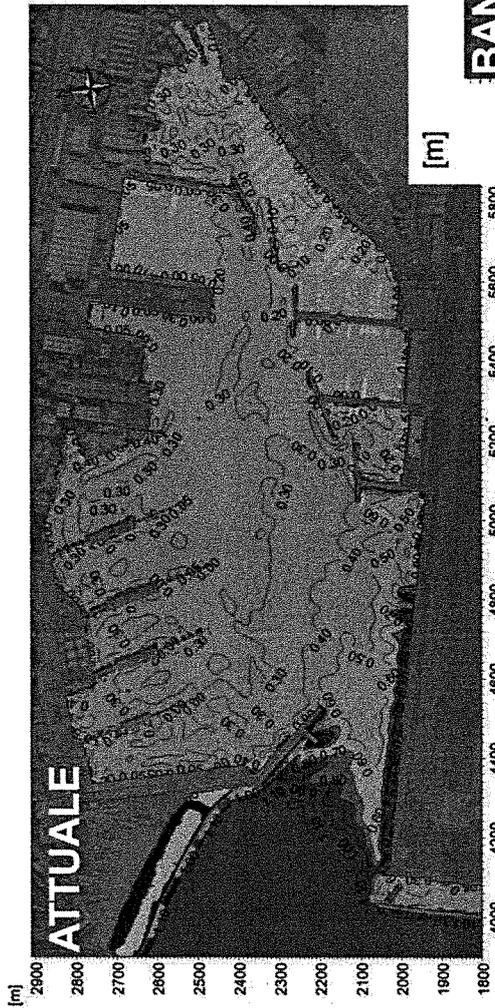
Hm0 [m]

Above 1.00
0.90 - 1.00
0.80 - 0.90
0.70 - 0.80
0.60 - 0.70
0.50 - 0.60
0.40 - 0.50
0.30 - 0.40
0.20 - 0.30
0.10 - 0.20
0.05 - 0.10
0.00 - 0.05
Below 0.00

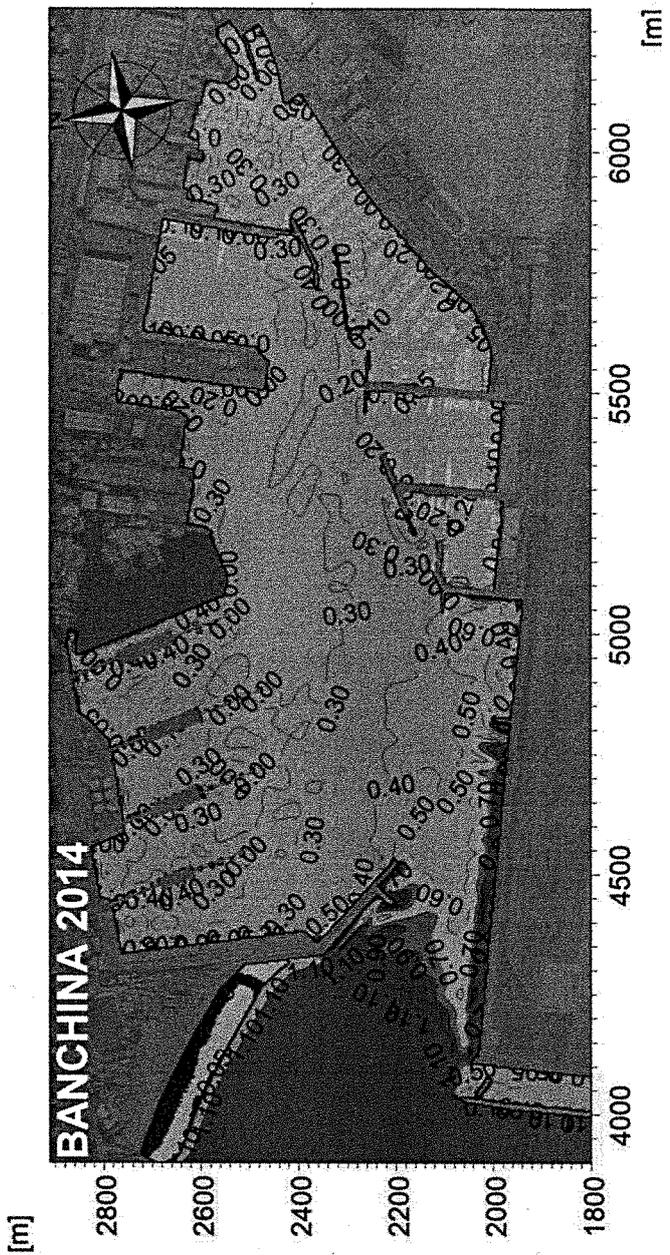
**Scenario F**  
 Hs=3.54m  
 Tp=10.5s  
 MWD=180°N  
 TR5anni



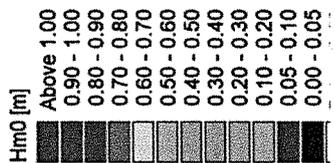
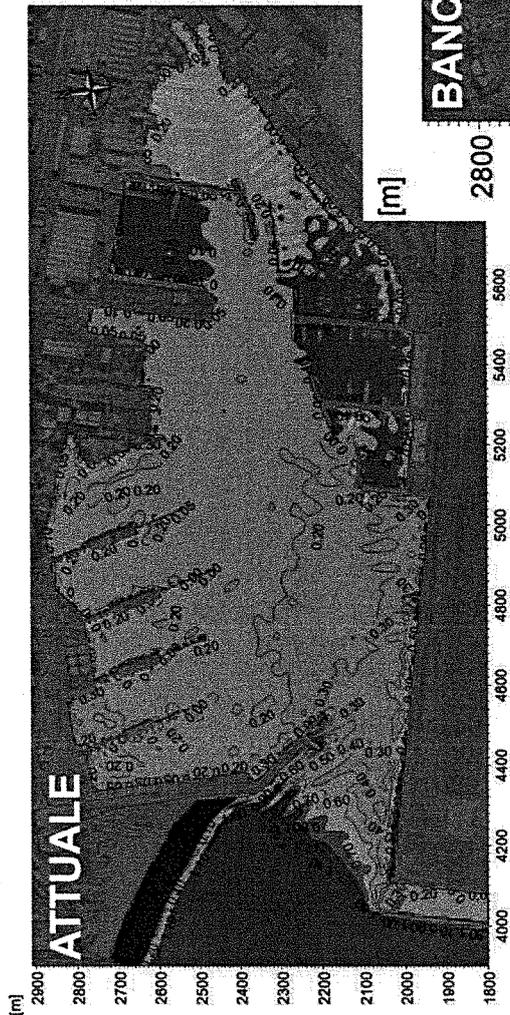
# Agitazione ondosa – confronto layout attuale e config. banchina «2014»



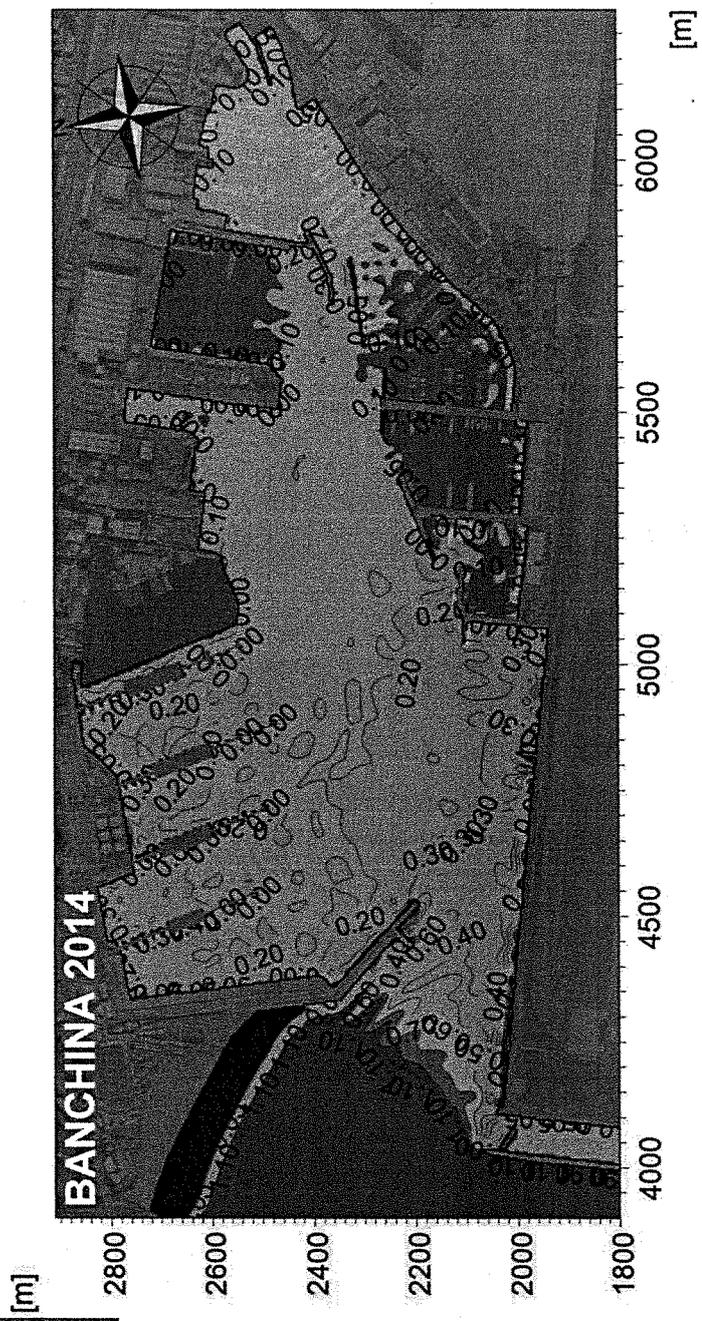
**Scenario G**  
**Hs=4.67m**  
**Tp=11.0s**  
**MWD=200°N**  
  
**TR5anni**



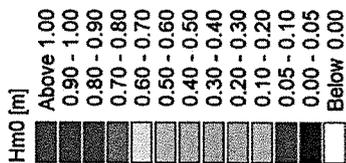
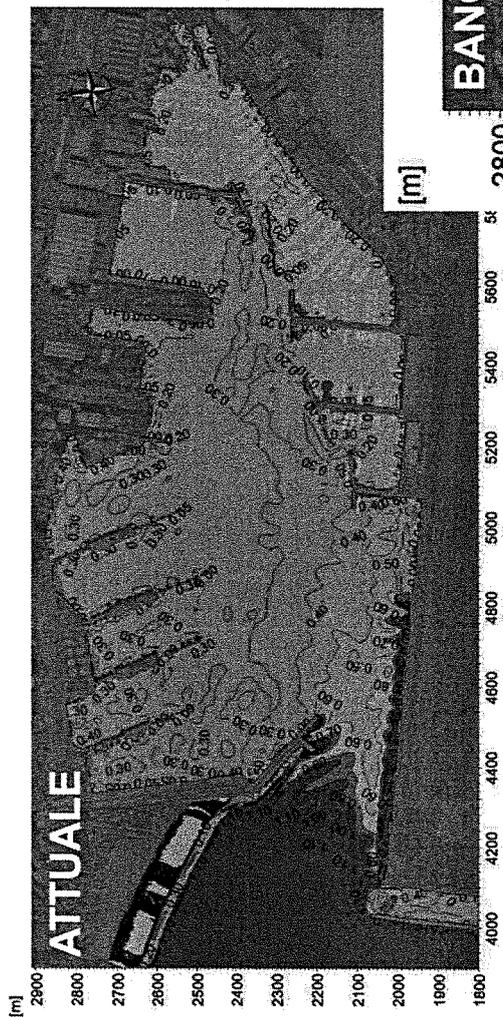
# Agitazione ondosa – confronto layout attuale e config. banchina «2014»



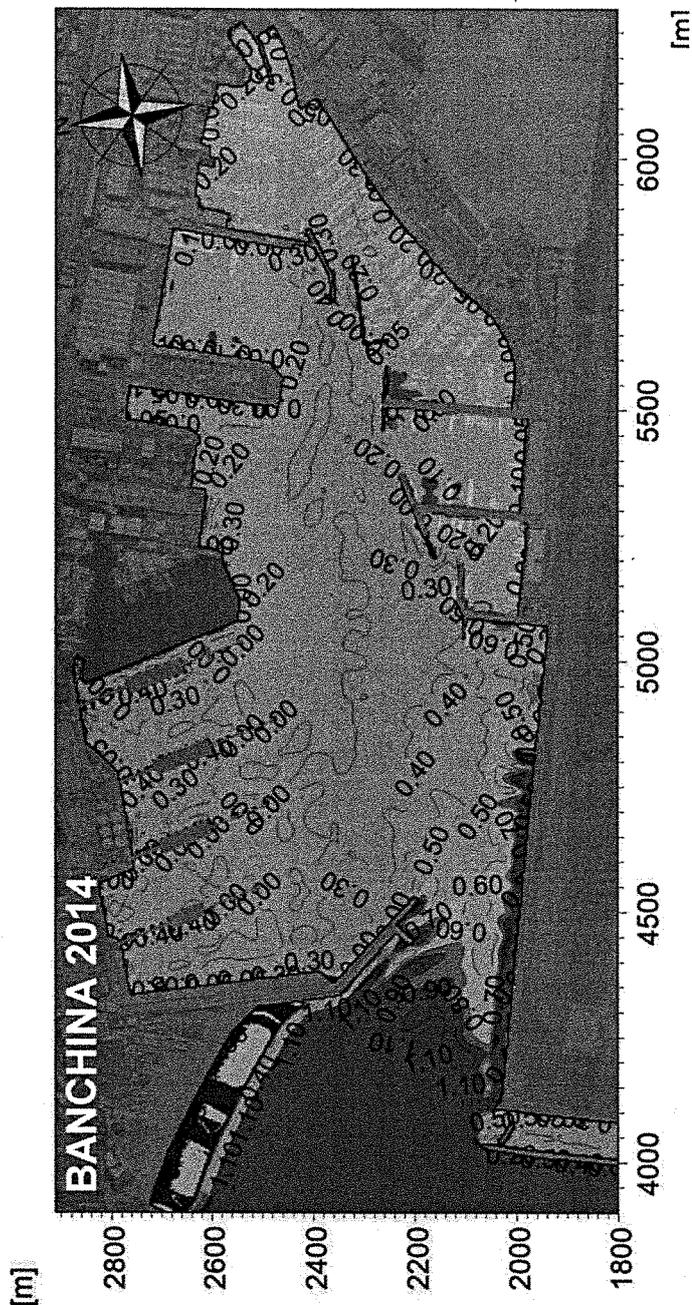
**Scenario H**  
**Hs=2.58m**  
**Tp=9.8s**  
**MWD=220°N**  
  
**TR5anni**



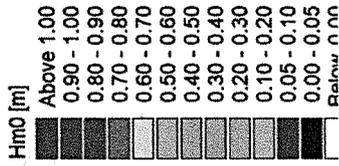
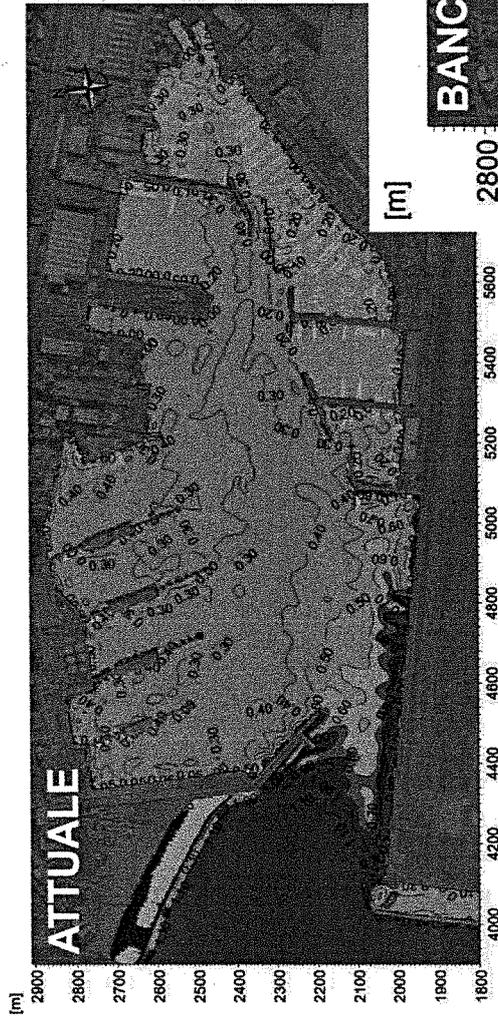
# Agitazione ondosa – confronto layout attuale e config. banchina «2014»



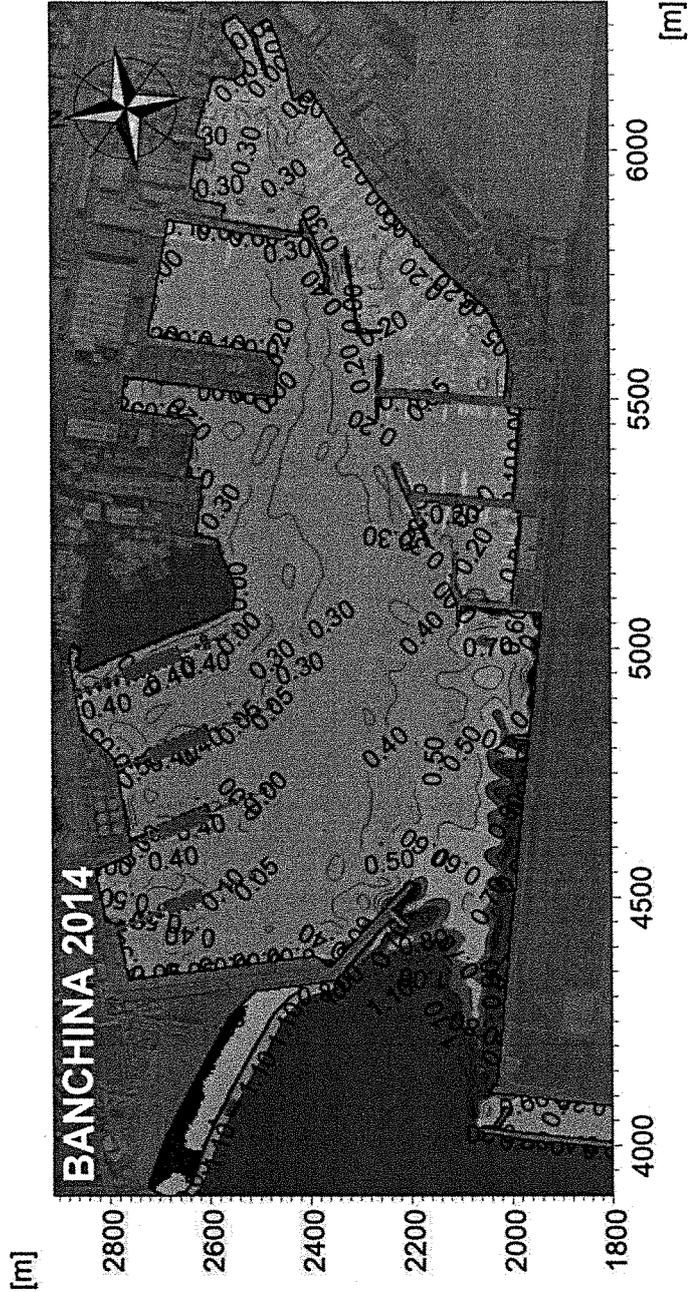
**Scenario I**  
**Hs=4.33m**  
**Tp=10.6s**  
**MWD=160°N**  
  
**TR50anni**



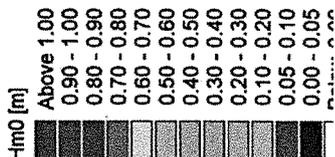
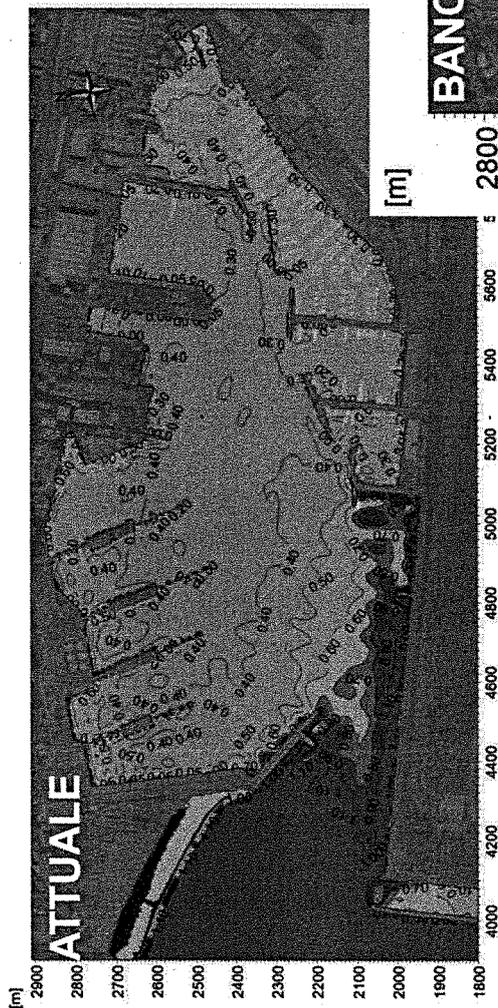
# Agitazione ondosa – confronto layout attuale e config. banchina «2014»



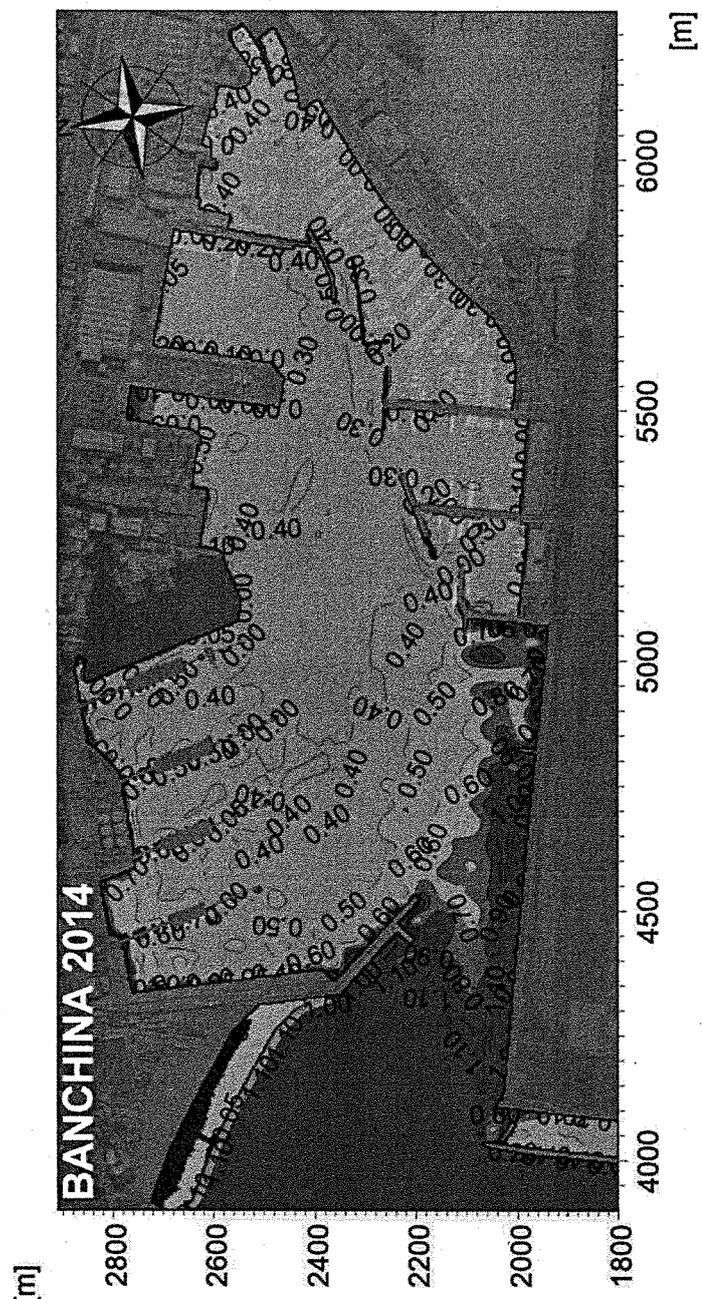
**Scenario L**  
**Hs=4.85m**  
**Tp=11.5s**  
**MWD=180°N**  
  
**TR50anni**



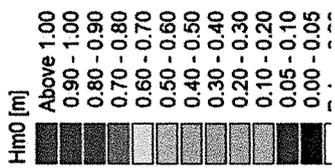
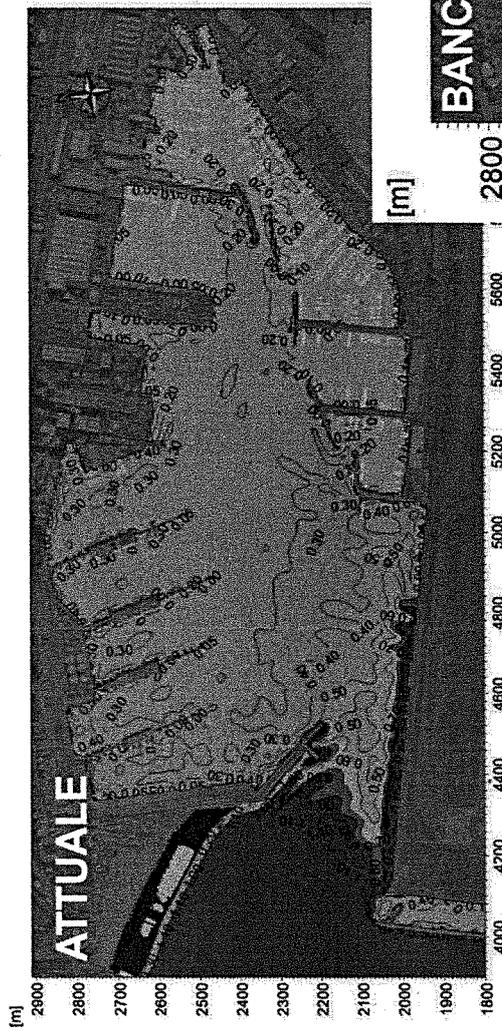
# Agitazione ondosa – confronto layout attuale e config. banchina «2014»



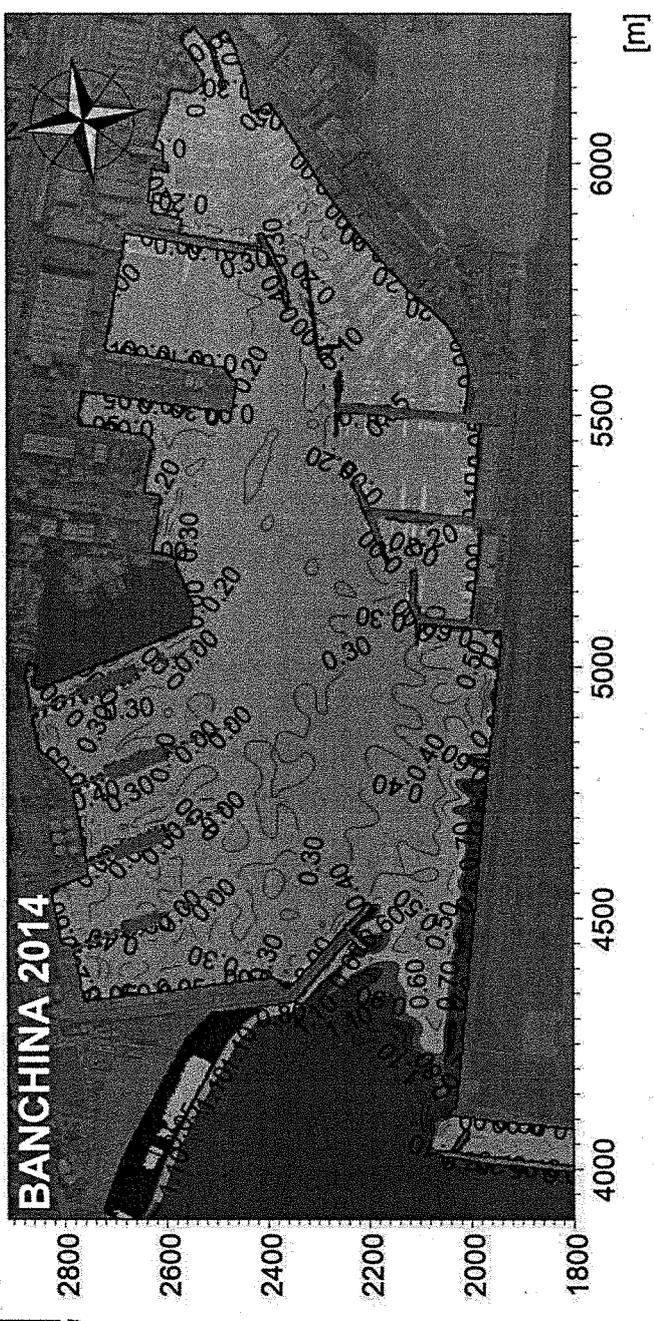
**Scenario M**  
 Hs=5.93m  
 Tp=12.5s  
 MWD=200°N  
 TR50anni



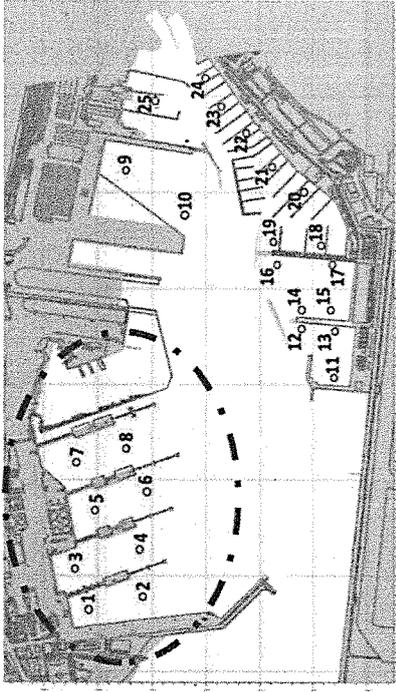
# Agitazione ondosa – confronto layout attuale e config. banchina «2014»



**Scenario N**  
**Hs=3.78m**  
**Tp=11.0s**  
**MWD=220°N**  
  
**TR50anni**



# Confronto Agitazione ondosa stato attuale e configurazione «Banchina 2014» Area Porto Petroli (Punti di controllo 1-8)



ATTUALE

## Configurazione attuale - H [m]

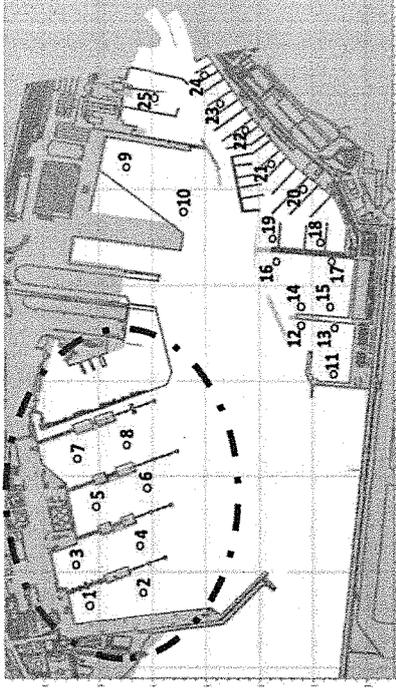
	SCENARI TR 5 ANNI				SCENARI TR 50 ANNI			
	E	F	G	H	I	L	M	N
punto 1	0.24	0.28	0.38	0.20	0.32	0.40	0.57	0.35
punto 2	0.22	0.26	0.33	0.19	0.31	0.36	0.43	0.33
punto 3	0.23	0.29	0.40	0.21	0.33	0.45	0.58	0.39
punto 4	0.21	0.24	0.30	0.18	0.29	0.34	0.40	0.31
punto 5	0.22	0.26	0.30	0.18	0.30	0.34	0.39	0.31
punto 6	0.24	0.28	0.30	0.21	0.30	0.35	0.38	0.29
punto 7	0.19	0.24	0.31	0.15	0.27	0.34	0.42	0.27
punto 8	0.22	0.22	0.27	0.19	0.27	0.30	0.37	0.25

PROGETTO BANCHINA rev 2014

## Configurazione «Banchina 2014» - H [m]

	SCENARI TR 5 ANNI				SCENARI TR 50 ANNI			
	E	F	G	H	I	L	M	N
punto 1	0.28	0.31	0.42	0.24	0.37	0.46	0.64	0.41
punto 2	0.23	0.25	0.34	0.20	0.30	0.35	0.48	0.33
punto 3	0.27	0.33	0.44	0.24	0.37	0.52	0.66	0.45
punto 4	0.26	0.27	0.33	0.20	0.32	0.38	0.44	0.33
punto 5	0.29	0.33	0.36	0.27	0.37	0.41	0.47	0.40
punto 6	0.20	0.24	0.29	0.18	0.26	0.34	0.41	0.30
punto 7	0.24	0.28	0.35	0.21	0.32	0.39	0.48	0.33
punto 8	0.24	0.27	0.31	0.20	0.33	0.36	0.43	0.31

## Differenze nei valori di altezza d'onda residua tra stato Attuale e configurazione «Banchina 2014» Area Porto Petroli (Punti di controllo 1-8)



Configurazione «Banchina 2014»  
- Configurazione attuale

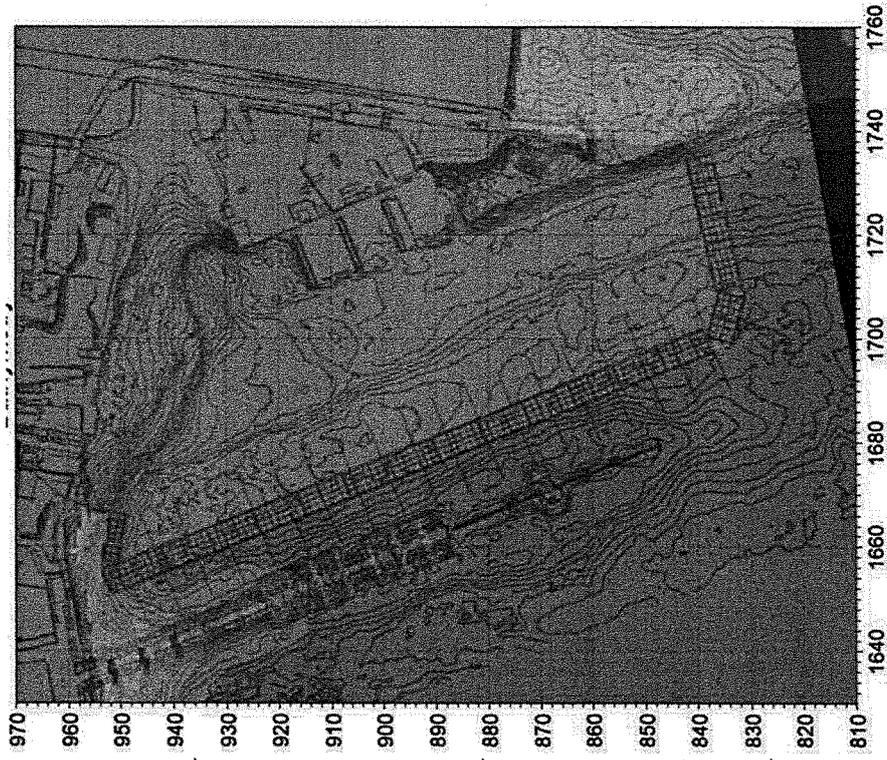
$\Delta H$  [m]

	SCENARI TR 5 ANNI			SCENARI TR 50 ANNI				
	E	F	G	H	I	L	M	N
punto 1	0.04	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07	0.06
punto 2	0.01	-0.01	0.01	0.01	-0.01	-0.01	0.05	0.00
punto 3	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	0.07	0.08	0.06
punto 4	0.05	0.03	0.03	0.02	0.03	0.04	0.04	0.02
punto 5	0.07	0.07	0.06	0.09	0.07	0.07	0.08	0.09
punto 6	-0.04	-0.04	-0.01	-0.03	-0.04	-0.01	0.03	0.01
punto 7	0.05	0.04	0.04	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06
punto 8	0.02	0.05	0.04	0.01	0.06	0.06	0.06	0.06

Le differenze sono comprese tra un minimo 1cm e un massimo di 9cm, e sono mediamente pari a 4-7cm.

Il punto 5 (tra pontile Beta e Gamma) è quello che riporta le maggiori variazioni.

# Risultati grafici e tabellari della configurazione «Banchina 2020»

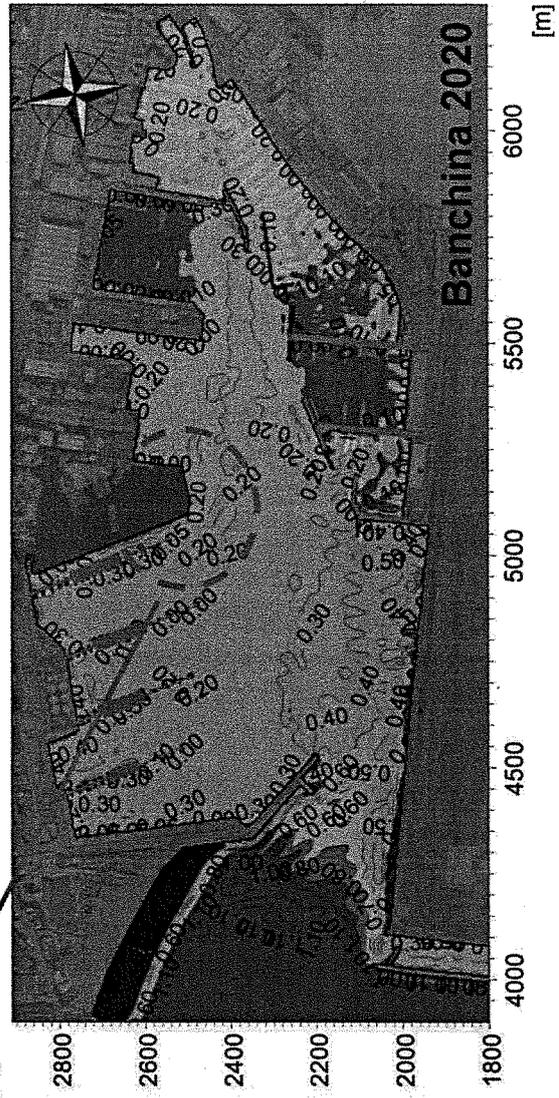
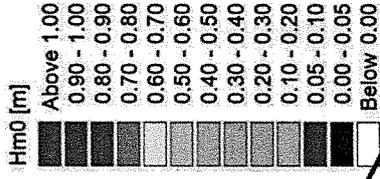


Configurazione «Banchina 2020»

# Agitazione ondosa – confronto config. banchina «2014» e config. banchina «2020»

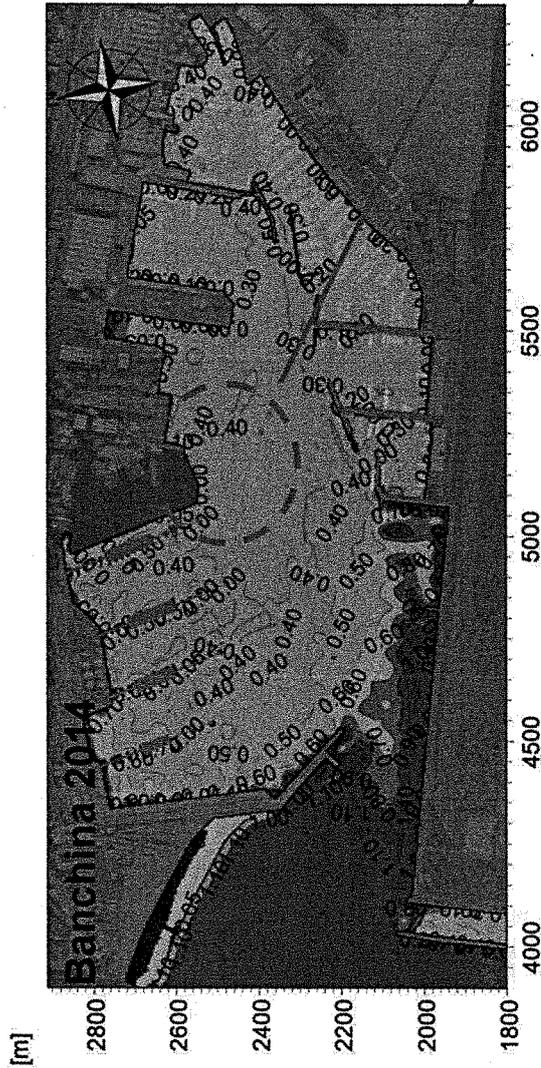


**Scenario E**  
 Hs=3.36m  
 Tp=9.5s  
 MWD=160°N  
 TR5anni



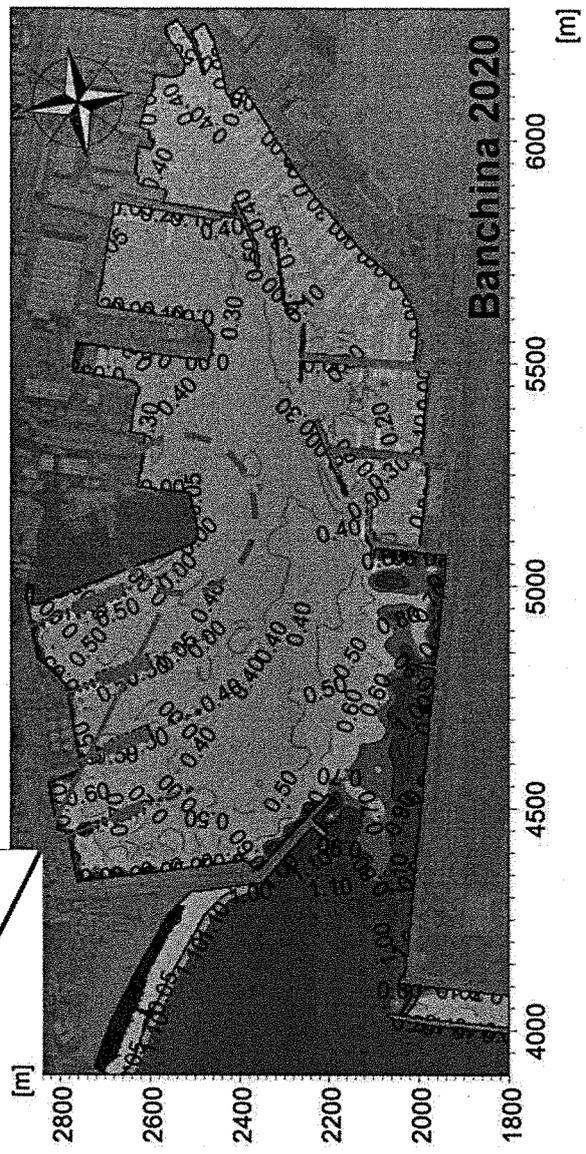
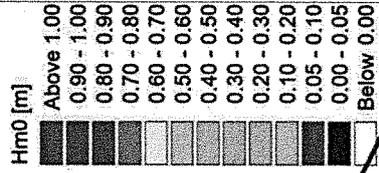
Si riportano le mappe di distribuzione dell'altezza d'onda di soli 2 scenari a titolo esemplificativo, riassumendo i risultati nelle tabelle a seguire

# Agitazione ondosa – confronto config. banchina «2014» e config. banchina «2020»



**Scenario M**  
Hs=5.93m  
Tp=12.5s  
MWD=200°N

TR50anni



# Confronto Agitazione ondosa stato attuale e configurazione «Banchina 2020» e configurazione «Banchina 2014»

Area Porto Petroli (Punti di controllo 1-8)

ATTUALE

## Configurazione attuale - H [m]

	SCENARI TR 5 ANNI				SCENARI TR 50 ANNI			
	E	F	G	H	I	L	M	N
punto 1	0.24	0.28	0.38	0.20	0.32	0.40	0.57	0.35
punto 2	0.22	0.26	0.33	0.19	0.31	0.36	0.43	0.33
punto 3	0.23	0.29	0.40	0.21	0.33	0.45	0.58	0.39
punto 4	0.21	0.24	0.30	0.18	0.29	0.34	0.40	0.31
punto 5	0.22	0.26	0.30	0.18	0.30	0.34	0.39	0.31
punto 6	0.24	0.28	0.30	0.21	0.30	0.35	0.38	0.29
punto 7	0.19	0.24	0.31	0.15	0.27	0.34	0.42	0.27
punto 8	0.22	0.22	0.27	0.19	0.27	0.30	0.37	0.25

PROGETTO «BANCHINA 2020»

## Configurazione «Banchina 2020» - H [m]

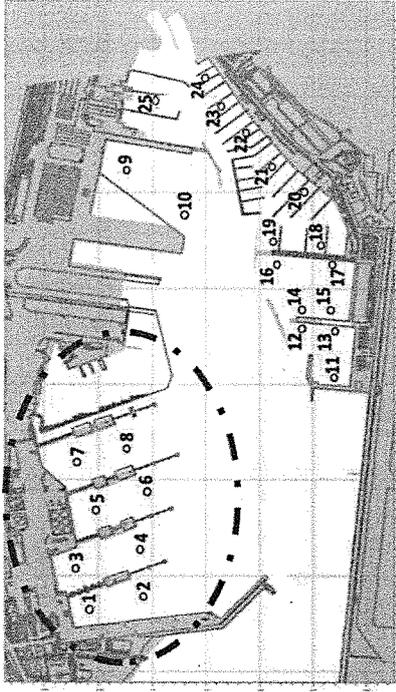
	SCENARI TR 5 ANNI				SCENARI TR 50 ANNI			
	E	F	G	H	I	L	M	N
punto 1	0.30	0.33	0.43	0.26	0.39	0.47	0.66	0.43
punto 2	0.23	0.25	0.35	0.20	0.29	0.36	0.49	0.33
punto 3	0.28	0.34	0.45	0.25	0.39	0.52	0.66	0.45
punto 4	0.27	0.29	0.35	0.21	0.34	0.41	0.45	0.36
punto 5	0.30	0.35	0.38	0.27	0.37	0.43	0.49	0.40
punto 6	0.21	0.25	0.29	0.19	0.28	0.35	0.41	0.31
punto 7	0.25	0.29	0.35	0.21	0.32	0.41	0.51	0.34
punto 8	0.25	0.29	0.33	0.21	0.34	0.38	0.45	0.31

PROGETTO «BANCHINA 2014»

## Configurazione «Banchina 2014» - H [m]

	SCENARI TR 5 ANNI				SCENARI TR 50 ANNI			
	E	F	G	H	I	L	M	N
punto 1	0.28	0.31	0.42	0.24	0.37	0.46	0.64	0.41
punto 2	0.23	0.25	0.34	0.20	0.30	0.35	0.48	0.33
punto 3	0.27	0.33	0.44	0.24	0.37	0.52	0.66	0.45
punto 4	0.26	0.27	0.33	0.20	0.32	0.38	0.44	0.33
punto 5	0.29	0.33	0.36	0.27	0.37	0.41	0.47	0.40
punto 6	0.20	0.24	0.29	0.18	0.26	0.34	0.41	0.30
punto 7	0.24	0.28	0.35	0.21	0.32	0.39	0.48	0.33
punto 8	0.24	0.27	0.31	0.20	0.33	0.36	0.43	0.31

## Differenze nei valori di altezza d'onda residua tra stato Attuale e configurazione «Banchina 2020» Area Porto Petroli (Punti di controllo 1-8)



Configurazione «Banchina 2020»  
- Configurazione attuale

$\Delta H$  [m]

	SCENARI TR 5 ANNI				SCENARI TR 50 ANNI			
	E	F	G	H	I	L	M	N
punto 1	0.06	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.09	0.08
punto 2	0.01	-0.01	0.02	0.01	-0.02	0.00	0.06	0.00
punto 3	0.05	0.05	0.05	0.04	0.06	0.07	0.08	0.06
punto 4	0.06	0.05	0.05	0.03	0.05	0.07	0.05	0.05
punto 5	0.08	0.09	0.08	0.09	0.07	0.09	0.10	0.09
punto 6	-0.03	-0.03	-0.01	-0.02	-0.02	0.00	0.03	0.02
punto 7	0.06	0.05	0.04	0.06	0.05	0.07	0.09	0.07
punto 8	0.03	0.07	0.06	0.02	0.07	0.08	0.08	0.06

Le differenze sono comprese entro un massimo di 10cm, e sono mediamente pari a 5-7cm.

Il punto 5 (tra pontile Beta e Gamma) è quello che riporta le maggiori variazioni.

# Confronto Agitazione ondosa stato attuale e configurazione «Banchina 2020» e stato di progetto «Ribaltamento a mare»

Area Porto Petroli (Punti di controllo 1-8)

ATTUALE

Configurazione attuale - H [m]												
SCENARI TR 5 ANNI				SCENARI TR 50 ANNI								
	E	F	G	H	I	L	M	N				
punto 1	0.24	0.28	0.38	0.20	0.32	0.40	0.57	0.35				
punto 2	0.22	0.26	0.33	0.19	0.31	0.36	0.43	0.33				
punto 3	0.23	0.29	0.40	0.21	0.33	0.45	0.58	0.39				
punto 4	0.21	0.24	0.30	0.18	0.29	0.34	0.40	0.31				
punto 5	0.22	0.26	0.30	0.18	0.30	0.34	0.39	0.31				
punto 6	0.24	0.28	0.30	0.21	0.30	0.35	0.38	0.29				
punto 7	0.19	0.24	0.31	0.15	0.27	0.34	0.42	0.27				
punto 8	0.22	0.22	0.27	0.19	0.27	0.30	0.37	0.25				

PROGETTO «BANCHINA 2020»

Configurazione «Banchina 2020» - H [m]												
SCENARI TR 5 ANNI				SCENARI TR 50 ANNI								
	E	F	G	H	I	L	M	N				
punto 1	0.30	0.33	0.43	0.26	0.39	0.47	0.66	0.43				
punto 2	0.23	0.25	0.35	0.20	0.29	0.36	0.49	0.33				
punto 3	0.28	0.34	0.45	0.25	0.39	0.52	0.66	0.45				
punto 4	0.27	0.29	0.35	0.21	0.34	0.41	0.45	0.36				
punto 5	0.30	0.35	0.38	0.27	0.37	0.43	0.49	0.40				
punto 6	0.21	0.25	0.29	0.19	0.28	0.35	0.41	0.31				
punto 7	0.25	0.29	0.35	0.21	0.32	0.41	0.51	0.34				
punto 8	0.25	0.29	0.33	0.21	0.34	0.38	0.45	0.31				

PROGETTO PROGETTO

Configurazione «Ribaltamento a mare» - H [m]												
SCENARI TR 5 ANNI				SCENARI TR 50 ANNI								
	E	F	G	H	I	L	M	N				
punto 1	0.41	0.45	0.54	0.35	0.53	0.59	0.73	0.52				
punto 2	0.30	0.35	0.47	0.26	0.41	0.49	0.62	0.43				
punto 3	0.35	0.43	0.54	0.29	0.48	0.62	0.73	0.52				
punto 4	0.36	0.38	0.45	0.28	0.43	0.51	0.55	0.44				
punto 5	0.35	0.42	0.47	0.29	0.46	0.53	0.58	0.42				
punto 6	0.37	0.38	0.43	0.29	0.43	0.50	0.53	0.41				
punto 7	0.34	0.40	0.48	0.30	0.45	0.54	0.64	0.45				
punto 8	0.36	0.42	0.48	0.29	0.49	0.53	0.56	0.44				

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti

## ALLEGATO 1 – VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

# VALUTAZIONE PREVISIONALE di IMPATTO ACUSTICO

redatta ai sensi della L. 26.10.95 N°447 art.8 comma 4

*Tecnico:* Ing. C Grassi Ordine Ing. Pisa n° 1823  
Tecnico Competente in Acustica Ambientale  
Delibera Provincia di Pisa n. 1958 del 28/04/2008  
Numero Iscrizione Elenco Nazionale 8157  
Regione Toscana Numero Iscrizione Elenco Regionale 651



*Pisa, Ottobre 2020*

Cod. Doc.	Data	Revisione	Redatto	Verificato	Approvato
VIAC	30 Ottobre 2020	1° Emissione	C. Grassi S. Verrilli	C. Grassi	

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

## INDICE

1.	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
2.	<b>DEFINIZIONI</b>	<b>3</b>
3.	<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>4</b>
3.1.	<b>La Legge Quadro sull’Inquinamento Acustico</b>	<b>5</b>
3.2.	<b>Il D.P.C.M. 14 Novembre 1997</b>	<b>6</b>
4.	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO</b>	<b>9</b>
5.	<b>RICETTORI</b>	<b>13</b>
6.	<b>METODOLOGIA e valutazione modellistica</b>	<b>14</b>
6.1.	<b>SIMULAZIONE CON IL SOFTWARE PREVISIONALE</b>	<b>14</b>
6.2.	<b>SORGENTI DI RUMORE</b>	<b>15</b>
6.3.	<b>MODELLO 3D – EMISSIONI</b>	<b>16</b>
7.	<b>VERIFICA DEI LIMITI DI EMISSIONE, IMMISSIONE e DIFFERENZIALE</b>	<b>18</b>
7.1.	<b>Rumore Residuo</b>	<b>18</b>
7.2.	<b>Risultati simulazioni impatto acustico</b>	<b>21</b>
7.3.	<b>ACCORGIMENTI TECNICI E PROCEDURALI</b>	<b>25</b>
7.3.1.	<b>Installazione di barriere antirumore.</b>	<b>26</b>
8.	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>28</b>

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

## 1. PREMESSA

Scopo della presente relazione è quella di fornire una Valutazione di impatto acustico per le opere in progetto relative alla realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno di Porto Petroli, Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1, come richiesta dalla vigente normativa (legge 447/1995). Quello che si vuole analizzare è l'impatto sui ricettori più esposti dalle attività di lavorazione e traffico indotto connessi alle opere in progetto previste nel comune di Genova.

In questa relazione sono presenti:

- Analisi del quadro legislativo e normativo
- Analisi dei vigenti strumenti di pianificazione acustica territoriale (Classificazione Acustica del Territorio).
- Analisi e localizzazione delle sorgenti sonore.
- Valutazione dell'impatto acustico dovuto all'attività in oggetto.
- Indicazione per l'implementazione di accorgimenti migliorativi

## 2. DEFINIZIONI

Valori limite di emissione: ovvero il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;

Valori limite 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 (tali valori sono distinti in valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale e valori limite differenziali (1), determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo – 5 dB per il periodo diurno - 3 dB per il periodo notturno all'interno di ambienti abitativi);

Livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione.

Livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

Livello differenziale di rumore (LD): differenza tra il livello di rumore ambientale. (L A) e quello di rumore residuo (LR).

Ambiente Abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane: vengono esclusi gli ambienti di lavoro salvo quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti esterne o interne non connesse con attività lavorativa.

<sup>1</sup>Tali valori non si applicano nelle aree classificate VI e nei casi in cui l'effetto del rumore è da ritenersi trascurabile (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 del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno).

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

Rumore: qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente.

Rumore con componenti impulsive. emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo.

Rumori con componenti tonali: emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili.

Tempo di riferimento – Tr – e Tempo di Osservazione – To: il descrittore utilizzato per caratterizzare il clima acustico della zona interessata è il livello equivalente LAeq, TR relativo al tempo di riferimento TR . Si riportano, ai fini esplicativi, le definizioni specificate per tali grandezze dal D.M. Ambiente del 16/03/98.

Tempo di riferimento – Tr: rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La giornata è divisa in due tempi di riferimento, quello diurno, compreso fra le ore 6 e le 22, e quello notturno, compreso fra le ore 22 e le 6;

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" relativo al tempo di riferimento TR: la misura dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A nel periodo di riferimento TR può essere eseguita:

Per integrazione continua: il valore viene ottenuto misurando il rumore ambientale durante l'intero periodo di riferimento, con l'eventuale esclusione degli eventi anomali non rappresentativi delle condizioni oggetto di esame;

Con tecnica di campionamento: il valore viene ottenuto come media dei valori del livello continuo equivalente ponderata "A" relativo agli intervalli del tempo di osservazione (TO).

### 3. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

La seguente relazione e tutte le misure sono state eseguite in osservanza alle metodologie introdotte dalle seguenti normative:

- **Legge 26 ottobre 1995 n° 447** - legge quadro sull'inquinamento acustico
- **D.P.C.M. 14 Novembre 1997** - determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- **D.P.C.M. 1 marzo 1991** - limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- **Decreto 16 marzo 1998** Ministero dell'ambiente - tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico
- **D.M. 11 dicembre 1996** - Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo.
- **D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459** - Inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
- **D.P.C.M. 31 marzo 1998** – criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447.
- **DPR 142 del 30/03/2004** - Disposizioni per il controllo e prevenzione dell'inquinamento acustico da traffico veicolare.
- **D. Lgs. 194 del 19/08/2005** - Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

### 3.1. LA LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO

La legge quadro stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

La legge definisce la figura del **tecnico competente** indicandone i compiti ed i requisiti che deve possedere. L'attività di tecnico competente può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'assessorato regionale competente in materia ambientale corredata da documentazione comprovante l'aver svolto attività, in modo non occasionale, nel campo dell'acustica ambientale da almeno quattro anni per i diplomati e da almeno due anni per i laureati o per i titolari di diploma universitario.

Le **regioni** devono definire i **criteri** in base ai quali i comuni tenendo conto delle preesistenti destinazioni d'uso del territorio procedono alla **classificazione del territorio comunale**.

Sono di competenza dei comuni, secondo le leggi statali e regionali e i rispettivi statuti:

- la classificazione del territorio comunale ;
- il coordinamento degli strumenti urbanistici già adottati con la classificazione del territorio
- l'adozione dei piani di risanamento;
- il controllo del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico all'atto del rilascio delle concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché dei provvedimenti di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive;
- l'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall'inquinamento acustico;
- la rilevazione e il controllo delle emissioni sonore prodotte dai veicoli;
- l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

L'art. 8 reca disposizioni in materia di Impatto Acustico, viene stabilito che deve essere fornita al Comune una **relazione di Impatto Acustico** relativa alla realizzazione, modifica o potenziamento delle seguenti opere:

- a) aeroporti, aviosuperfici, eliporti;
- b) strade di tipo A (autostrade), B (Strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere) e F (strade locali), secondo la classificazione di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni;
- c) discoteche;
- d) circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
- e) impianti sportivi e ricreativi;
- f) ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

È fatto obbligo di produrre una **valutazione previsionale del clima acustico** delle aree interessate alla realizzazione delle seguenti tipologie di insediamenti:

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

- a) scuole e asili nido;
- b) ospedale; c) case di cura e di riposo;
- d) parchi pubblici urbani ed extraurbani;
- e) nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere che necessitano di una relazione di impatto acustico.

Le domande per il **rilascio di concessioni edilizie** relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.

La domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività descritte precedentemente, che si prevede possano produrre valori di emissione superiori ai limiti, deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti.

La Legge Quadro prevede un **regime transitorio** in attesa dell'adozione dei provvedimenti e dei regolamenti attuativi. In tale periodo si applicano, per quanto non in contrasto con la presente legge, le disposizioni contenute nel DPCM 1° marzo 1991.

### 3.2. IL D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997

Questo DPCM sostituisce ed integra il "vecchio" DPCM 1/3/1991 stabilendo i nuovi limiti assoluti e differenziali di rumorosità vigenti sul territorio, nonché i criteri di assegnazione delle classi.

Si definiscono per ciascun tipo di sorgente sonora due diversi limiti, detti di **emissione** e di **immissione**. I primi rappresentano il rumore prodotto nel punto recettore dalla sola sorgente in esame, mentre i secondi costituiscono la rumorosità complessiva prodotta da tutte le sorgenti. Si osservi come queste definizioni risultino in parziale contrasto con la stessa Legge Quadro.

I **limiti di immissione** sono gli stessi già indicati dal DPCM 1 marzo 1991, così come la definizione delle classi di destinazione d'uso del territorio.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette (2)	50 dB(A)	40 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali (3)	55 dB(A)	45 dB(A)
III - aree di tipo misto (4)	60 dB(A)	50 dB(A)
IV - aree di intensa attività umana (5)	65 dB(A)	55 dB(A)

<sup>2</sup> I - aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

<sup>3</sup> II - aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.

<sup>4</sup> III - aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
V - aree prevalentemente industriali (6)	70 dB(A)	60 dB(A)
VI - area esclusivamente industriale (7)	70 dB(A)	70 dB(A)

La applicabilità dei limiti suddetti è subordinata alla zonizzazione del territorio, che compete ai singoli Comuni.

I **limiti di emissione** sono anch'essi tabellati in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio, e sono in pratica sempre inferiori di 5 dB rispetto ai relativi limiti di immissione.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali	50 dB(A)	40 dB(A)
III - aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV - aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
V - aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
VI - area esclusivamente industriale	70 dB(A)	60 dB(A)

In seguito alla classificazione acustica del territorio da parte del comune a ciascuna zona vengono assegnati i valori limiti definiti dal DPCM del 14/11/1997 (fatta salva la facoltà di comuni che presentano un particolare interesse paesaggistico ambientale e turistico di definire valori limite inferiori), le Aziende una volta individuata la propria area di appartenenza e quindi i limiti delle sorgenti sonore devono provvedere ad effettuare una misurazione al fine di verificare il rispetto della normativa per non incorrere nel rischio di una sanzione amministrativa (8).

Per esempio, se si ipotizza di trovarsi in una zona di classe IV [lim. diurno 65 dB(A)], una singola sorgente sonora non può superare (da sola) i 60 dB(A), mentre l'assieme di tutte le sorgenti sonore non può superare i 65 dB(A). Tuttavia non è chiaro a che distanza dalla sorgente sonora stessa dovrà essere effettuata la verifica del limite di emissione. Per le infrastrutture di trasporto si rimanda ai decreti attuativi per quanto riguarda i limiti del rumore immesso dalle stesse all'interno delle previste fasce di pertinenza. Tuttavia all'interno di tali fasce il rumore prodotto dalle altre sorgenti sonore continua ad essere soggetto ai limiti di emissione ed immissione previsti per la classe di appartenenza del territorio. Si chiarisce dunque che la fascia di pertinenza di una ferrovia non costituisce una zona territoriale autonoma, dotata di propria classe di rumorosità, ma ad essa va attribuita la classificazione acustica come se la ferrovia non ci fosse, dopodiché il rumore prodotto dalla stessa dovrà sottostare i limiti specifici previsti dal relativo decreto attuativo, mentre

<sup>5</sup> IV - aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

<sup>6</sup> V - aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

<sup>7</sup> VI - aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

<sup>8</sup> Chiunque, nell'esercizio o nell'impiego di una sorgente fissa o mobile di emissioni sonore, supera i valori limite di emissione e di immissione è punito con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma da lire 1.000.000 a lire 10.000.000 (articolo 10 comma 2 L. 447/1995).

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

ai fini di tutte le altre sorgenti sonore la presenza della ferrovia e della relativa fascia di pertinenza risultano del tutto ininfluenti. Lo stesso accadrà per le altre infrastrutture di trasporto (strade, autostrade, etc.).

Vengono ribaditi i **valori limite differenziali** di immissione di 5 dB diurni e 3 dB notturni, validi all'interno delle abitazioni. Tali limiti non si applicano nelle zone esclusivamente industriali e laddove non siano presenti dei ricettori sensibili, ed inoltre quando il livello di immissione, misurato a finestre aperte, è inferiore a 50 dB(A) di giorno ed a 40 dB(A) di notte, ovvero quando, a finestre chiuse, tali valori sono inferiori rispettivamente a 35 dB(A) diurni e 25 dB(A) notturni. Sulla base di questo, diventa possibile ipotizzare, nel caso di superamento dei limiti differenziali, non solo di intervenire alla fonte, ma anche di dotare le abitazioni disturbate di serramenti in grado di produrre una sufficiente attenuazione, in modo da rientrare nell'ultimo caso di esenzione previsto. Inoltre i limiti differenziali non si applicano alle infrastrutture di trasporto, alla rumorosità prodotta in maniera occasionale ed estemporanea (feste, schiamazzi, litigi, etc.) e dai servizi ed impianti a servizio comune dell'edificio disturbato stesso (ascensore, centrale termica).

Le norme transitorie non stabiliscono limiti di emissione validi fino all'adozione da parte dei comuni della suddivisione in zone del relativo territorio comunale. Sembra pertanto che gli stessi entrino in vigore solo dopo che è stata effettuata la zonizzazione acustica.

In base alle definizioni riportate nell'allegato A al D.P.C.M. 1 marzo 1991 si evince che il criterio differenziale può essere applicato solo a specifiche sorgenti disturbanti, e non alla "rumorosità d'insieme" in un certo sito.

L'applicabilità del criterio differenziale al rumore da traffico stradale è stata dunque ampiamente contestata, e sicuramente non può essere sostenuta in termini assoluti (confrontando cioè il rumore rilevato in presenza di traffico con quello che si ha in completa assenza dello stesso), anche e soprattutto perché considerando il traffico stradale nel suo insieme viene a mancare la specifica individuazione delle sorgenti che è invece chiaramente richiesta dal D.P.C.M..

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

#### 4. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Le informazioni di base utilizzate per le valutazioni sono le seguenti:

- cronoprogramma di massima delle attività;
- movimentazione materiali: volumi e modalità;
- percorsi di traffico indotto.

La cantierizzazione prevede come da cronoprogramma la suddivisione delle lavorazioni in varie attività principali, ognuna con il relativo sviluppo temporale.

Di seguito si riportano il dettaglio dei volumi movimentati dei giorni di lavoro effettivi di cantiere (numero di giorni relativi alle specifiche attività di scavo, demolizioni etc.).

	MATERIALE [m <sup>3</sup> ]	demolizioni	scavi	sedimenti	riempimenti con materiale di cava	Approvvigionamento CLS	durata attività [gg]	movimentazione
3.1	Accantieramento		2'500				40	Traffico esterno
3.2	Demolizioni aree Concessionari a sud di via Ronchi	5'274					40	Traffico esterno
3.2	Demolizioni terra e mare lato area di cantiere (C4) e confine con Fincantieri	1'424					40	Traffico esterno
3.3	Dragaggio, realizzazione scanno di imbasamento			44'616	62'538		142	Via mare
3.4	Produzione, trasporto e posa cassoni (riemp cassone)				49'494		300	Via mare
3.5	Riempimento cassa di colmata				990'578		560	Via mare
3.6	Costruzione vie di corsa carroponte: pali		6'150				140	Traffico esterno
3.6	Costruzione vie di corsa carroponte: scavi		1'561				140	Traffico esterno
A1	Costruzione piazzale 1A					6'200	90	Traffico esterno
A2	Costruzione piazzale 2A					11'300	90	Traffico esterno
A3	Costruzione piazzale 3A					38'500	180	Traffico esterno
A4	Costruzione cls vie di corsa					2'600	270	Traffico esterno
A5	Costruzione muro baie					210	30	Traffico esterno
A6	Costruzione muro perimetrale					1'600	120	Traffico esterno

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

L'analisi dei volumi di materiale e relativi transiti dei mezzi pesanti da e per il cantiere è stata svolta su base mensile, come riportato nel cronoprogramma semplificato di seguito riportato.

Per ogni mese, in funzione dei volumi di materiale da movimentare si sono stimati il numero di mezzi in ingresso e uscita dal cantiere considerando un numero di ore di accesso pari a 12 al giorno nel periodo diurno dalle 6 alle 22. Mentre le operazioni di lavorazione interne al cantiere si svolgono sull'intero arco delle 24 ore.

L'analisi ha rilevato come il mese di maggior carico di traffico indotto è riscontrabile nel **mese 18** che identifica un numero di viaggi pari 3.2 all'ora (1.6 camion in ingresso e uscita dal cantiere).

Le simulazioni relative all'impatto acustico sono state svolte per l'area della Colmata e per il traffico indotto esterno di cantiere.

I giorni di lavorazione (periodo effettivo) considerati per le simulazioni sono un sottoinsieme dei giorni previsti da cronoprogramma in quanto valutati sulle attività specifiche quali scavi, demolizioni etc., al fine di meglio valutare l'entità dei possibili impatti, evitando quindi l'effetto "distribuzione" per esempio che si avrebbe movimentando la stessa volumetria in un arco temporale più lungo dell'effettivo.

Si rimanda al cronoprogramma di progetto (A\_PD\_R\_CAN\_C\_003\_0\_F0) per maggiori dettagli.



Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
 Progetto definitivo per appalto integrato  
 Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico



N.	Attività	Periodo effettivo lavorazioni gironi	2021												2022											
			ANNO 1						ANNO 2						ANNO 2											
			I		II		III		IV		I		II		III		IV									
		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24	
3	<b>Opere di Ambito 2</b>																									
3.1	Accantieramento	40																								
3.2	Demolizioni aree Concessionari a sud di via Ronchi	80																								
3.3	Dragaggio, realizzazione scanno di imbasamento	142																								
3.4	Produzione, trasporto e posa cassoni	300																								
3.5	Riempimento cassa di colmata	560																								
3.6	Costruzione vie di corsa carroponte con pali	140																								
A1	piazzale 1A	90																								
A2	piazzale 2A	90																								
A3	piazzale 3A	180																								
A4	cls vie di corsa	270																								
A5	muro baie	30																								
A6	muro perimetrale	120																								

Traffico Indotto OUT	scavi e demolizioni [ton/ora]	28.47	28.47	16.68	16.68	37.83	37.83	9.36	9.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	camion/ora	0.81	0.81	0.48	0.48	1.08	1.08	0.27	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	emissioni PM10 kg/h	4.44E-04	4.44E-04	2.60E-04	2.60E-04	5.90E-04	5.90E-04	1.46E-04	1.46E-04	0.00E+00														

Traffico Indotto IN	approvvigionamenti [ton/ora]	0.00	1.12	2.66	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	12.56	12.56	12.56	0.00	0.00	0.00	0.00	20.09	22.22	56.44	36.36	36.36	34.22	34.22	34.22
	camion/ora	0.00	0.03	0.08	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.36	0.36	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.63	1.61	1.04	1.04	0.98	0.98	0.98
	emissioni PM10 kg/h	0.00E+00	1.75E-05	4.15E-05	2.40E-05	2.40E-05	2.40E-05	2.40E-05	2.40E-05	1.96E-04	1.96E-04	1.96E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.13E-04	3.47E-04	8.81E-04	5.67E-04	5.67E-04	5.34E-04	5.34E-04	5.34E-04

TOTALE	transiti da e verso il cantiere	0.813	0.845	0.553	0.521	1.125	1.125	0.312	0.312	0.359	0.359	0.359	0.000	0.000	0.000	0.000	0.574	0.635	1.613	1.039	1.039	0.978	0.978	0.978	0.000
--------	---------------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

nota: tutte le lavorazioni previste in questa fase saranno h24 e 7 giorni su 7 (area calata)

il transito di mezzi pesanti (con portata di 35t) da e per il cantiere è svolto nel periodo diurno su un arco temporale massimo di 12 ore.

i giorni di lavorazione (periodo effettivo) sono un sottoinsieme dei giorni previsti da cronoprogramma in quanto valutati sulle attività specifiche quali scavi, demolizioni etc,

Figura 1 – cronoprogramma semplificato della attività di cantiere.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico



### Legenda

- Aree di cantiere
- percorsi fase 1
- tragitto in uscita dal cantiere
- tragitto per ingresso al cantiere

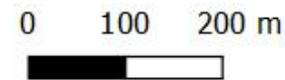


Figura 2 – Aree di cantiere CALATA e viabilità del traffico indotto da e per il cantiere.



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

## 5. RICETTORI

I recettori sono stati individuati, nelle immediate vicinanze dell'area di cantiere, lungo le direttrici seguite dal traffico indotto di cantiere ed all'interno della classe acustica di appartenenza in rappresentanza di tutti gli altri edifici abitazioni potenzialmente oggetto del potenziale impatto acustico. Per le attività oggetto di valutazione si sono individuati i seguenti recettori significativi:

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

### Recettori

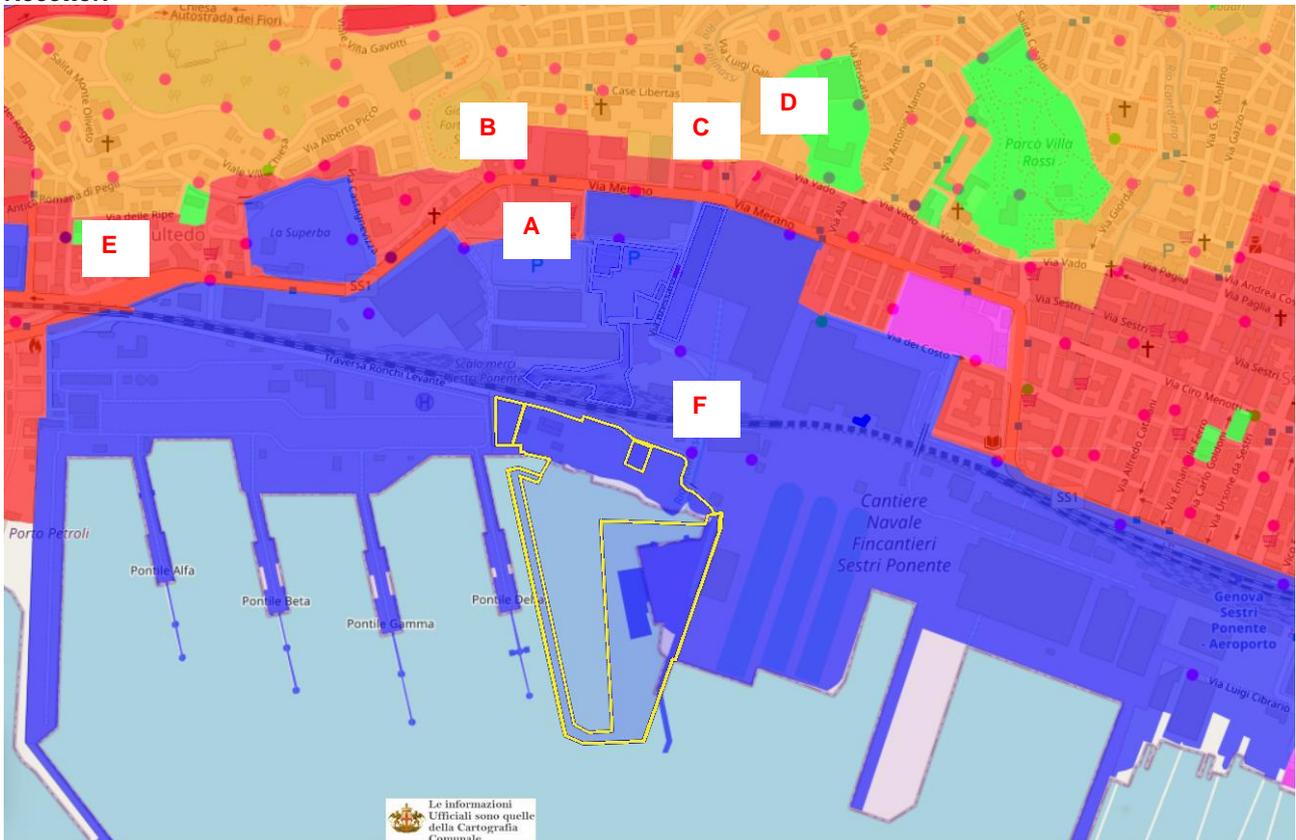


Figura 3 – Localizzazione ricettori.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

Edificio/ Recettore	Descrizione	Classificazione	Limite Emissione DIURNO	Limite Immissione DIURNO
A	attività	IV	60	65
B	abitazione	IV	60	65
C	abitazione	III	55	60
D	abitazione	III	55	60
E	Scuola Primaria Alfieri	II	50	55
F	Abitazione in area industriale	VI	65	70

## 6. METODOLOGIA E VALUTAZIONE MODELLISTICA

Definite le sorgenti di rumore presenti e considerate nelle lavorazioni delle aree di cantiere ed il movimento dei mezzi nei collegamenti infrastrutturali, si è proceduto alla definizione del loro contributo sull'impatto acustico ai ricettori mediante la modellizzazione acustica (software CADNAA) nell'ambiente circostante l'area di cantiere considerando la presenza degli edifici esistenti.

I valori di emissione ottenuti sugli edifici hanno permesso di definire i livelli di emissione e successivamente calcolare i valori di immissione presso i singoli recettori individuati e caratterizzati come descritto nel capitolo precedente.

I valori di emissione ottenuti sono stati sommati al rumore residuo per ottenere i valori di immissione assoluta e quelli di immissione differenziale, quando previsto.

### 6.1. SIMULAZIONE CON IL SOFTWARE PREVISIONALE

Per la caratterizzazione dell'impatto acustico si è fatto uso di un software di simulazione del campo acustico denominato CADNAA che consente di simulare sorgenti sonore che contribuiscono a definire il livello sonoro di un dominio di studio quali:

- Sorgenti puntuali;
- Sorgenti lineari;
- Sorgenti piane orizzontali e verticali;
- Infrastrutture stradali, ferroviarie.

Lo sviluppo del modello 3D parte dalla costruzione delle sorgenti che in maniera estremamente accurata possono essere caratterizzate inserendo numerose variabili (per le strade ad esempio tipologia dei mezzi, velocità, modalità di percorrenza, pendenza della strada, caratteristiche della pavimentazione, ecc.).

Il software una volta inizializzate le sorgenti sonore, definito il periodo di riferimento (notturno/diurno) permette di calcolare, mediante elaborazioni matematiche, il campo 3D acustico di emissione che si riferisce ad un piano di sezione orizzontale parallelo a quello del terreno posto ad una altezza di variabile impostabile dall'utente. Si possono creare sezioni verticali per meglio comprendere l'andamento del campo acustico.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

## 6.2. SORGENTI DI RUMORE

Le sorgenti di rumore derivanti dalle attività in progetto sono state identificate e caratterizzate come nel seguito descritto, basandosi sulle tipologie di attività in atto, dislocate secondo la planimetria di progetto.

Le operazioni di cantiere sono svolte sia nel periodo DIURNO (6:00-22:00) che nel periodo NOTTURNO (22:00-6:00).

Le sorgenti individuate per le fasi di cantiere ed il traffico indotto sono state caratterizzate sulla base dei dati della Banca Dati Rumore per l'Edilizia' mantenuta da C.P.T. Torino (Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia).

Impianti / Attività / Mezzi d'opera	Lw dB(A)	Utilizzo %	
		P. Diurno	P. Notturno
Macchine perforatrici per jet grouting	110.7	35%	35%
Escavatori con martelloni	113.1	30%	30%
Motocompress. + martello pneumat.	107.5	20%	20%
Dumper	107.1	15%	15%
Escavatori gommati	94.4	50%	50%
Scarico materiale	112.9	5%	5%
Attività generale cantiere	74.0	100%	100%
Traffico indotto	//	100%	0%

Le emissioni da macchinari e fasi di cantiere sono state inserite nel software come **sorgenti puntuali** nell'area di cantiere di pertinenza.

Il traffico indotto è stato simulato introducendo nel modello le **sorgenti lineari** che simulano le strade di accesso al e da l'ingresso le aree di cantiere. **Il traffico indotto è stato valutato, in linea con le indicazioni progettuali, come in esercizio nel solo periodo DIURNO.** Il numero di camion previsti sulla viabilità esterna sia in ingresso che uscita utilizzati per le simulazioni è pari a 1,6 camion all'ora per un totale di 3,2 viaggi all'ora come calcolato per il mese di maggior carico di lavoro definito nel capitolo precedente.

I livelli emissivi precedentemente descritti sono stati simulati ponendo le sorgenti nel contesto delle aree di cantiere. Sono stati simulati anche i percorsi dei mezzi ingresso e in uscita dalle aree di cantiere con relative caratteristiche emissive basate sulle stime sviluppate dalla relazione di cantierizzazione. La definizione delle sorgenti nella relazione previsionale è stata effettuata considerando le situazioni più gravose in termini di tipologia e programmazione delle lavorazioni di cantiere.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

### 6.3. MODELLO 3D – EMISSIONI

Le emissioni caratterizzate come descritto nel paragrafo relativo alle sorgenti sono state implementate nel software previsionale. Di seguito si mostra una immagine della localizzazione dell'area di indagine con la ricostruzione degli edifici e la localizzazione delle sorgenti di rumore.

La simulazione modellistica ha permesso di studiare il campo di acustico 3D. La dispersione del rumore dalle nuove sorgenti è calcolata una area rappresentativa nell'ambito urbano. I ricettori rappresentati nel modello registrano, a seguito dell'elaborazione, il livello massimo di pressione sonora a cui sono sottoposte le pareti dell'edificio stesso. Questi valori sono mostrati nella tabella e rappresentano i livelli di emissione dallo scenario emissivo diurno.

**Modello 3D dell'area di studio CADNA.** Sul modello del terreno sono stati costruiti gli edifici esistenti (impianto e recettori esistenti) e sono state poste le sorgenti di cantiere (puntuali +, e lineari ) con le specifiche caratteristiche emissive.

#### Area Cantiere Colmata

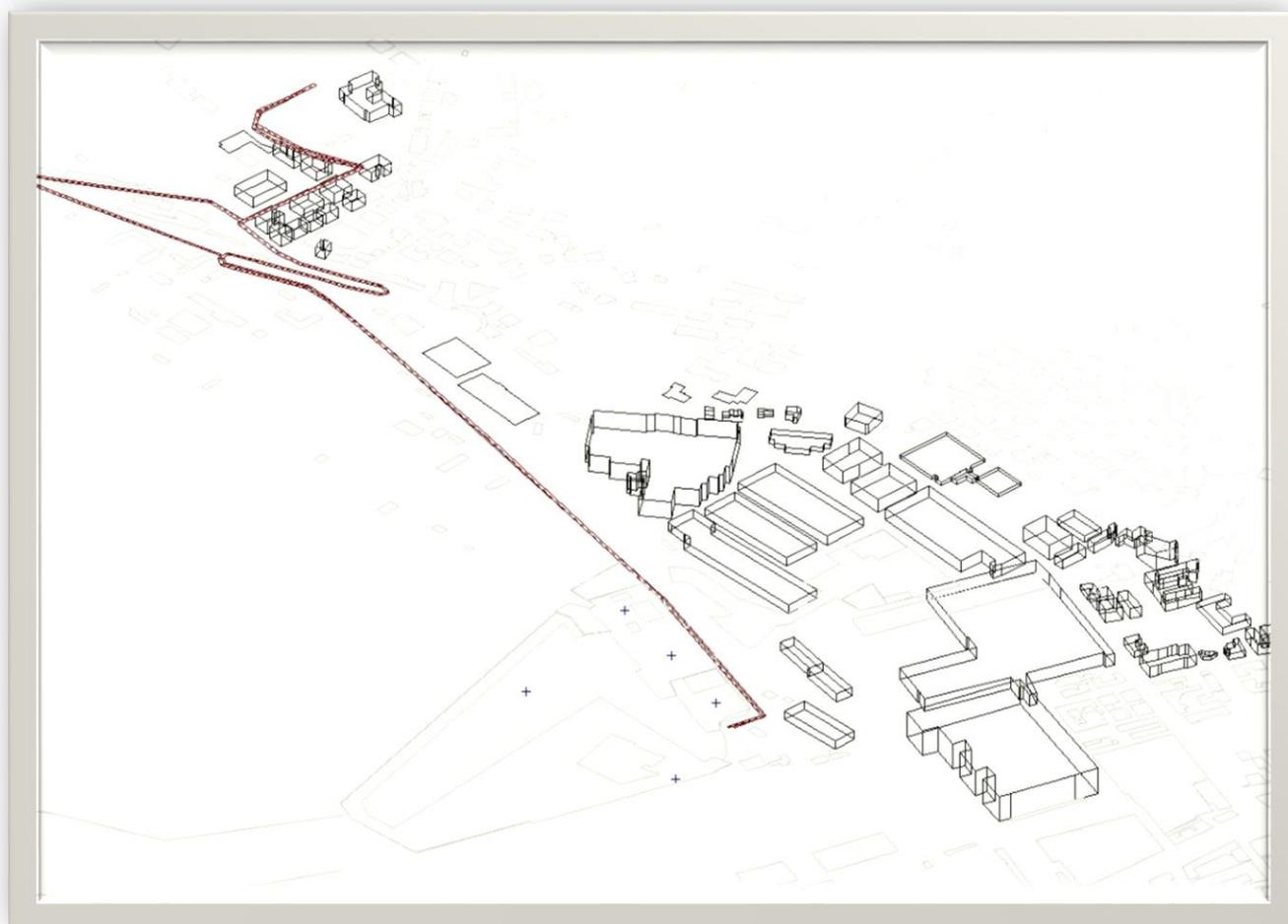


Figura 4 – Modello 3D



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

Nella seguente immagine si riporta il dettaglio del cantiere dell'area della CALATA con evidenza delle opere di mitigazione (Barriere Acustiche – [in blu](#)) implementate nel modello di simulazione.

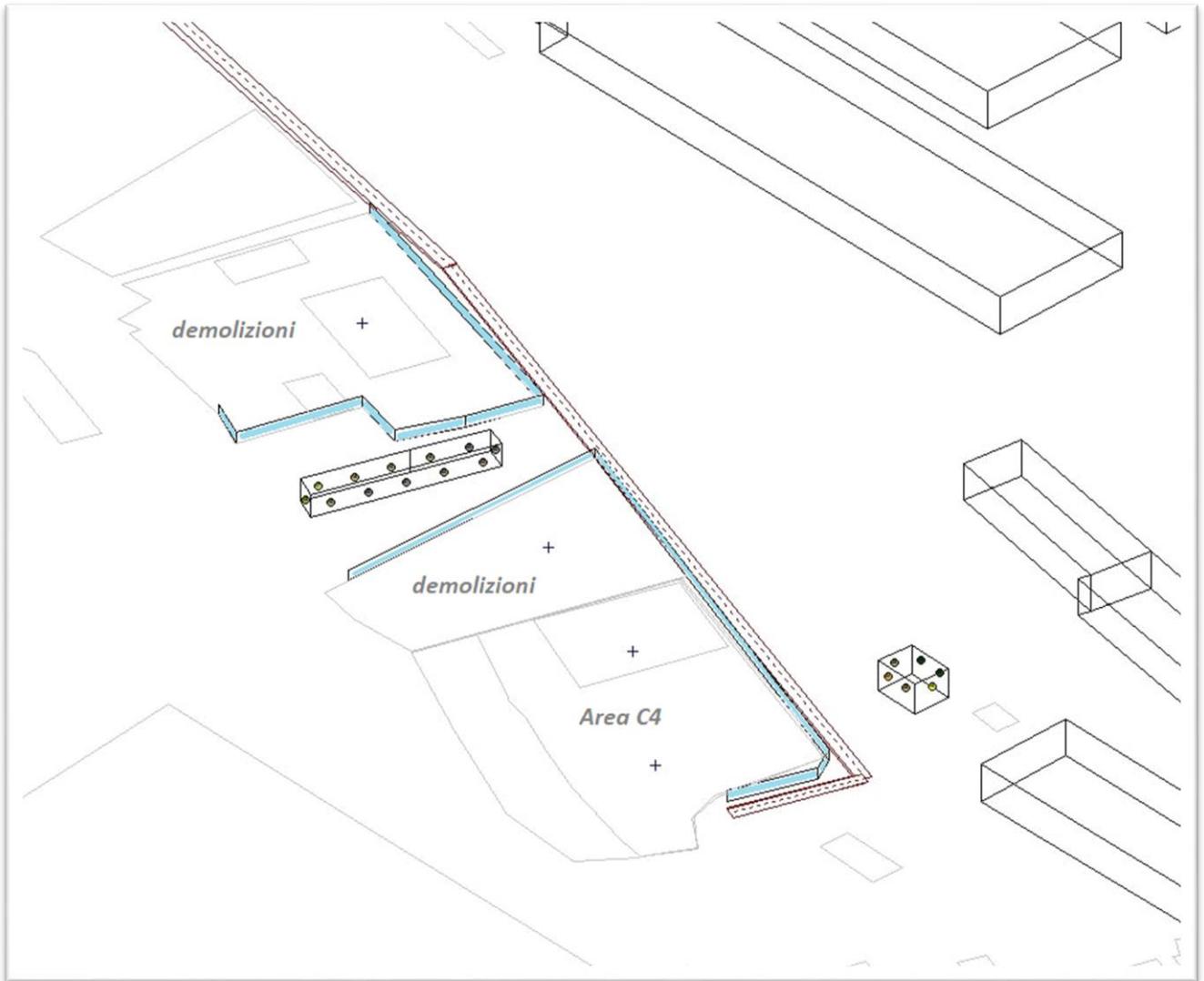


Figura 5 – Modello 3D - dettaglio

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

## 7. VERIFICA DEI LIMITI DI EMISSIONE, IMMISSIONE e DIFFERENZIALE

Le emissioni delle attività di progetto per i cantieri e traffico indotto sono state simulate con il software previsionale e valutate presso i recettori. Da quanto risulta i limiti di legge sono rispettati in tutti i ricettori. Nello scenario di progetto per la fase di cantiere si può concludere che sia rispettato ai limiti della classe di appartenenza.

### 7.1. Rumore Residuo

Al fine di valutare la conformità delle emissioni acustiche è necessario avere informazioni relativamente al rumore residuo dei punti recettori individuati nelle vicinanze del cantiere. A questo scopo si è consultata la documentazione disponibile sul sito del Comune di Genova al GEOPORTALE relativamente a "MISURE FONOMETRICHE EFFETTUATE PER LA 'CARTATTERIZZAZIONE ACUSTICA' DEL TERRITORIO GENOVESE (LEGGE QUADRO 447/95, L.R. 12/98)" di cui si riporta un estratto nella seguente figura. L'interrogazione del geodatabase ha permesso di estrarre i dati di monitoraggio svolti nei recettori o nei pressi di questi per il periodo DIURNO.

#### Area Calata

#### MISURE FONOMETRICHE DI CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA

- TEMPO DI MISURA 15 MINUTI
- TEMPO DI MISURA 60 MINUTI
- TEMPO DI MISURA 24 ORE

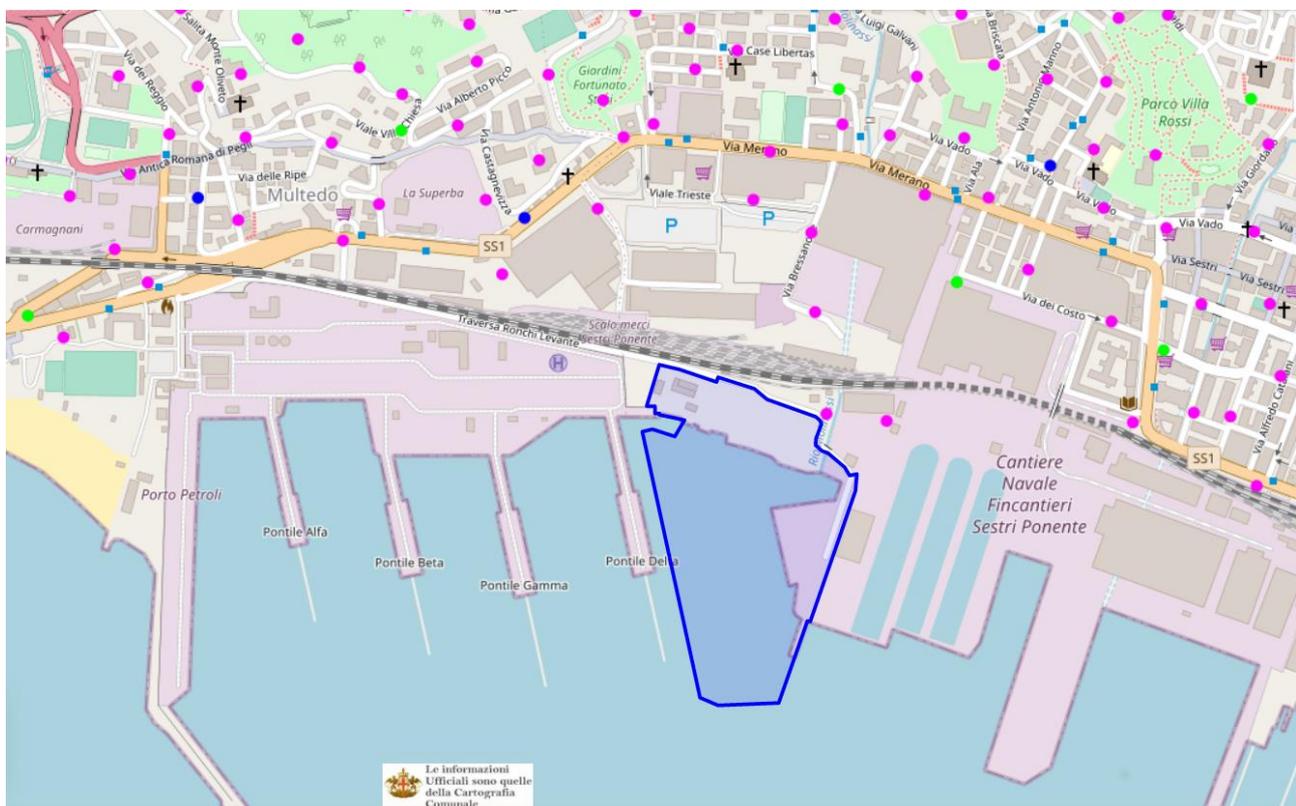


Figura 6 - "MISURE FONOMETRICHE EFFETTUATE PER LA 'CARTATTERIZZAZIONE ACUSTICA' DEL



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1

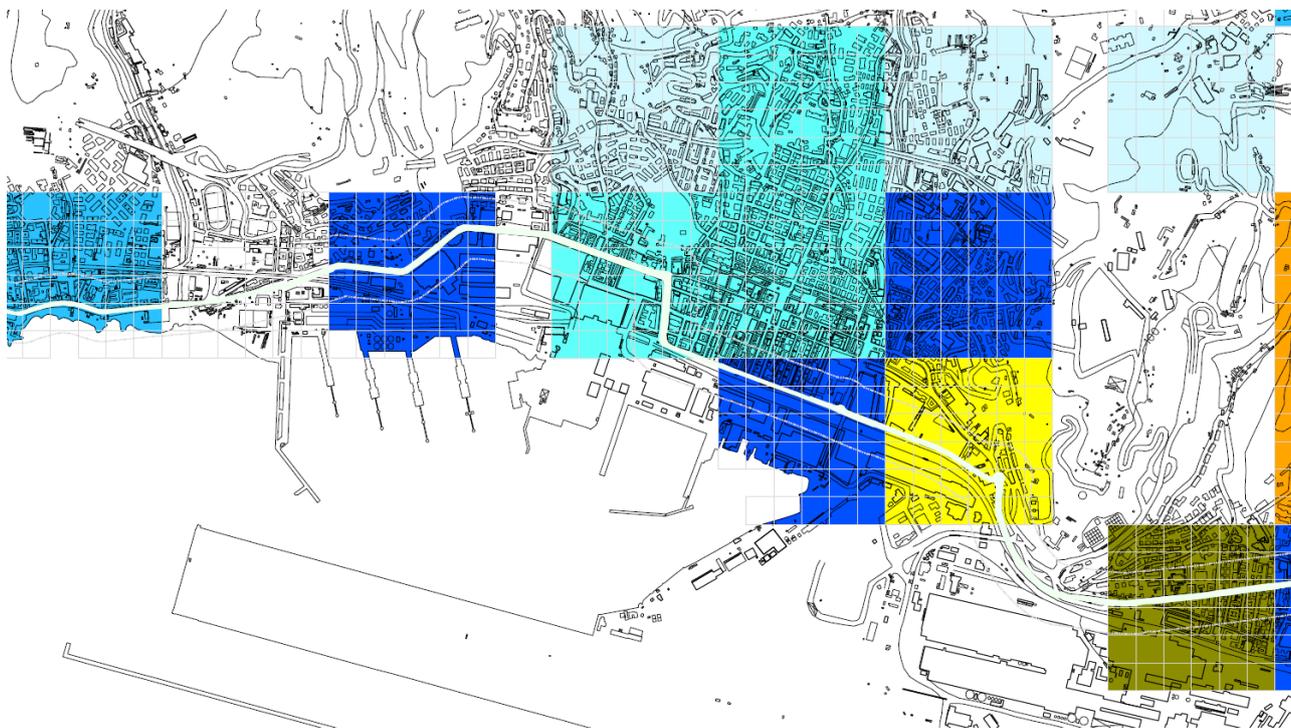


Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

**TERRITORIO GENOVESE (LEGGE QUADRO 447/95, L.R. 12/98)” di cui si riporta un estratto nella seguente figur**

Edificio/ Recettore	Rumore residuo DIURNO Leq dB(A)	ID misura Geoportale	Classificazione	Limite Emiss DIURNO	Limite Immiss DIURNO
A	62	0047C17	IV	60	65
B	61	0047A17	IV	60	65
C	59	0047B20	III	55	60
D	62	0054A01	III	55	60
E	56	0054B02	II	50	55
F	66	0047F20	VI	65	70

Per la caratterizzazione del rumore residuo NOTTURNO si è fatto riferimento alla cartografia della “Mappatura acustica e Piano d'azione” del Comune di Genova [[cartografia mappatura notturna](#)] riportata in estratto di seguito.



**Figura 7 - Mappatura acustica e Piano d'azione” del Comune di Genova - estratto**



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

LEGENDA

FASCE DI PERTINENZA STRADALE  
D.P.R. 142 del 26/03/2004

STRADA URBANA di SCORRIMENTO	LIMITI DI FASCIA
	100 m.

Lnight	comune
55 - 60	fermata linea trasporto
60 - 65	industrie
60 - 65	rumore d'area
50 - 55	autostrade
55 - 60	strade
60 - 65	
50 - 55	
55 - 60	
60 - 65	
65 - 70	
>70	



COMUNE DI GENOVA  
Settore Ambiente e Igiene  
Ufficio Acustica

**Allegato grafico**  
**Mappa acustica strategica**  
**Descrittore acustico: Lnight**

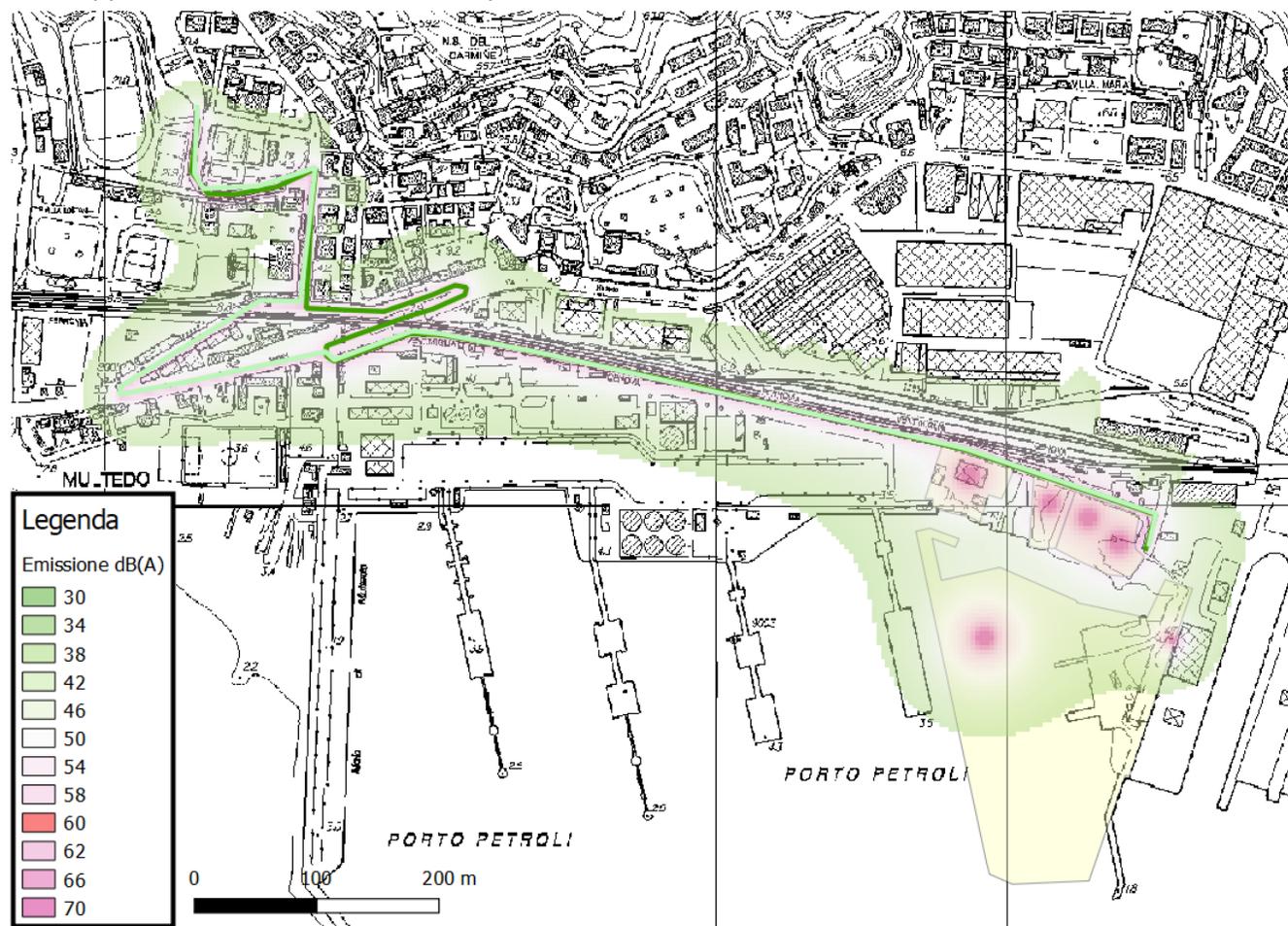
D.Lgs n. 19 agosto 2005, n. 194

SCALA 1:25000

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

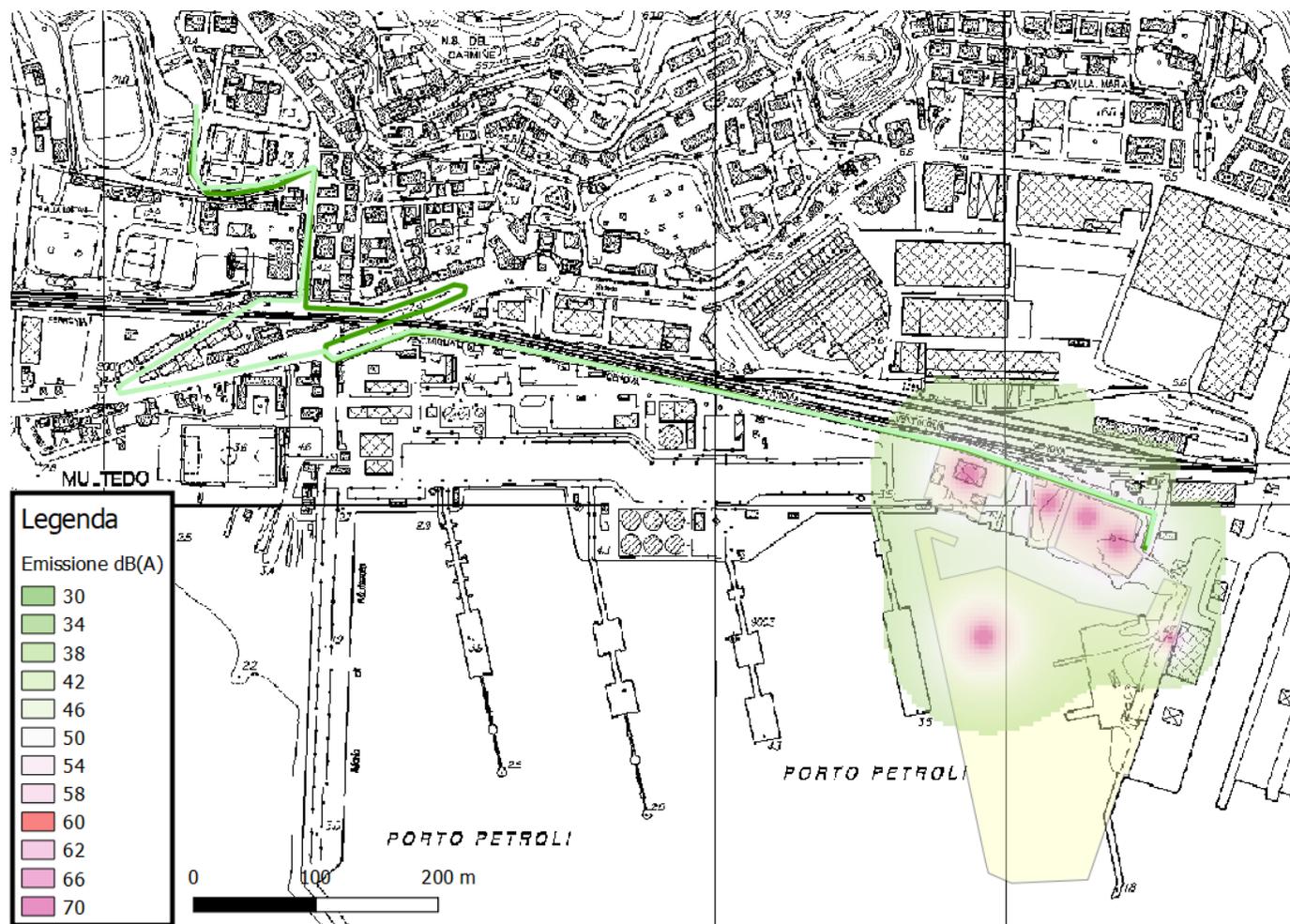
## 7.2. Risultati simulazioni impatto acustico

Nella seguente **figura 8** si mostrano i risultati delle simulazioni del modello di NOISE MAPPING dal quale si sono estratti i valori in facciata dei recettori e le mappe acustiche di emissione nel periodo **DIURNO**.



 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

Nella seguente **figura 9** si mostrano i risultati delle simulazioni del modello di NOISE MAPPING dal quale si sono estratti i valori in facciata dei recettori e le mappe acustiche di emissione nel periodo NOTTURNO.





COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

Edificio/ Recettore	Emissione Leq dB(A)	Rumore residuo DIURNO Leq dB(A)	Immissione DIURNA Leq dB(A)	Differenziale DIURNO dB(A)	Classificazione	Limite Emiss DIURNO	Limite Immiss DIURNO
A	36	62	62.4	0.4	IV	60	65
B	35	61	61.5	0.5	IV	60	65
C	32	59	59.6	0.6	III	55	60
D	31	62	62.8	0.8	III	55	60
E	54	54	54.1	0.1	II	50	55
F	54	66	66.3	non applicabile	VI	65	70

Si è calcolato anche l'impatto nel periodo NOTTURNO considerando, come detto le sole attività di cantiere senza considerare il traffico indotto esterno.

Edificio/ Recettore	Emissione Leq dB(A)	Rumore residuo NOTTURNO Leq dB(A)	Immissione NOTTURNO Leq dB(A)	Differenziale NOTTURNO dB(A)	Classificazione	Limite Emiss NOTTURNO	Limite Immiss NOTTURNO
A	35	55 <sup>[1]</sup>	55	0	IV	55	50
B	33		55	0	IV	55	50
C	31		55	0	III	50	45
D	32		55	0	III	50	45
E	27		55	0	II	45	40
F	51		56.5	non applicabile	VI	65	70

[1] valore estratto dalla cartografia di "Mappatura acustica e Piano d'azione" del Comune di Genova [  [cartografia mappatura notturna](#) ]

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

Si è valutato anche il possibile impatto acustico verso l'area dei "pescatori" localizzata tra le due aree di cantiere sul lato nord della calata. Nella seguente figura si mostrano i risultati della valutazione di impatto considerando la mitigazione tramite barriera acustica di cantiere. Il valore di emissione DIURNO è stimato in 54dB; NOTTURNO in 53dB. L'area ricade in classe VI ed i valori sono da considerarsi compatibili con il PCCA di Genova.



**Figura 10** restituzione grafica del modello CADNA sviluppato per le simulazioni di cantiere.

Nella figura precedente si mostra il dettaglio dell'area pescatori implementata nel software previsionale di impatto acustico. Con la linea blu è identificato lo sviluppo della barriera acustica inserita come mitigazione di cantiere e descritta in dettaglio nel seguente paragrafo 7.3.1.

Come mostrato nella tabella precedente sono rispettati in tutti i punti recettori allo studio i valori limite di Emissione, Immissione e Differenziale. Alcuni punti rilevano valori superiori al limite imposto per la zona già dal valore del rumore residuo, questa situazione è imputabile alle attività antropiche dell'area (traffico, impianti industriali etc.). Il contributo delle attività di cantiere in oggetto è da considerarsi non significativo e quindi compatibile.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

### 7.3. ACCORGIMENTI TECNICI E PROCEDURALI

I livelli di rumore derivanti da alcune tipologie di attività previste per il cantiere in progetto possono in generale avere anche intensità elevata. L'azione prioritaria deve tendere alla riduzione delle emissioni alla fonte, con interventi sia sulle attrezzature, impianti, ecc., sia di tipo gestionale. Soddisfatto questo requisito, si può passare a considerare gli interventi "passivi" in grado di intervenire sui cammini di propagazione sorgente-ricettore. Le attività che presentano dei potenziali impatti sono le attività di demolizioni e le lavorazioni di scavo oltre alle altre attività di cantiere quali la movimentazione di materiali per esempio per la realizzazione dei piazzali..

Fermo restando quanto esposto ai paragrafi precedenti, è opportuno prevedere ed implementare gli interventi di mitigazione che possono ridurre l'interferenza con le aree attraversate dal traffico di cantiere, soprattutto in relazione al rumore, ovvero:

- riduzione delle velocità di transito in corrispondenza delle aree residenziali eventualmente presenti lungo la viabilità pubblica di accesso alle aree di cantiere;
- riduzione dei transiti nelle prime ore della mattina, a mezzodì e in periodo pre-serale;
- riduzione/eliminazione dei transiti nel periodo notturno.

Di seguito viene riportato un elenco di interventi, non esaustivo, che si ritiene comunque opportuno applicare:

#### 1. Interventi attivi sulle sorgenti di rumore:

- Utilizzo di macchine, attrezzature, impianti silenziati e conformi alle normative;
- Preferire l'uso di pale caricatrici gommate piuttosto che escavatori per il caricamento e la movimentazione del materiale;
- Privilegiare l'impiego di macchinari di scavo a rotazione anziché a percussione;
- Richiedere che l'approvvigionamento del cemento agli impianti di betonaggio avvenga con autosilo equipaggiato con pompe silenziate;
- Localizzare le eventuali aree di stoccaggio provvisorio degli inerti, gli impianti più rumorosi (ed impianti di betonaggio) in posizione meno sensibile rispetto ai ricettori presenti nell'area di interazione;
- Orientare gli impianti con caratteristiche di emissione direzionale verso i ricettori meno sensibili
- Minimizzare l'inserimento degli avvisatori acustici di retromarcia con preventiva programmazione dei percorsi all'interno delle aree di cantiere.

#### 2. Interventi passivi sulla propagazione del rumore:

- Prevedere incapsulamenti dei componenti impiantistici fissi quali pompe, compressori, ecc;

#### 3. Interventi gestionali:

- Programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili;

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

- Evitare la sovrapposizione di macroattività con significative emissioni acustiche, in particolare le attività di demolizione;
- Sfruttare il potenziale schermante delle strutture fisse dei cantieri e degli eventuali cumuli del materiale stoccato con una attenta progettazione del lay-out di cantiere;
- Rispettare il programma di manutenzione e il corretto funzionamento di ogni attrezzatura, con particolare riferimento alla lubrificazione degli organi meccanici;
- Richiedere che l'approvvigionamento dei materiali avvenga con mezzi in regola con i limiti di rumorosità.

### 7.3.1. Installazione di barriere antirumore.

Nell'ambito del cantiere della COLMATA ed in particolare relativamente al recettore F al fine di minimizzare il potenziale impatto di cantiere, seppur valutato conforme dalle simulazioni modellistiche, è prevista l'installazione di una barriera fonoassorbete sul perimetro dell'area denominata "A" - C4 area di cantiere e per l'area "B" di Demolizioni. Nella seguente figura si mostra una planimetria di dettaglio delle opere di mitigazione previste ed estratte dalle tavole progettuali (A\_PD\_D\_CAN\_C\_004\_0\_F0) .

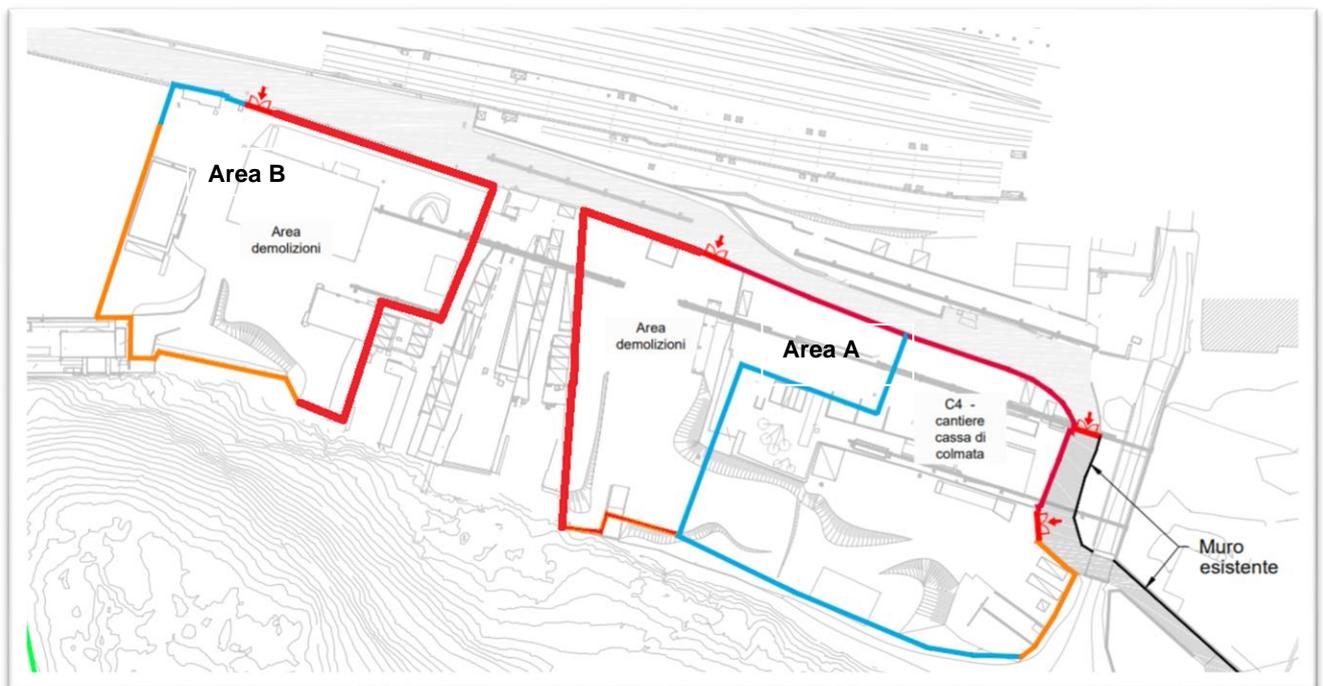


Figura 11 – Estratto cartografia di cantiere A\_PD\_D\_CAN\_C\_004\_0\_F0.

Il perimetro disegnato in **ROSSO** nella figura sopra mostrata sarà realizzato tramite le seguenti specifiche tecniche.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

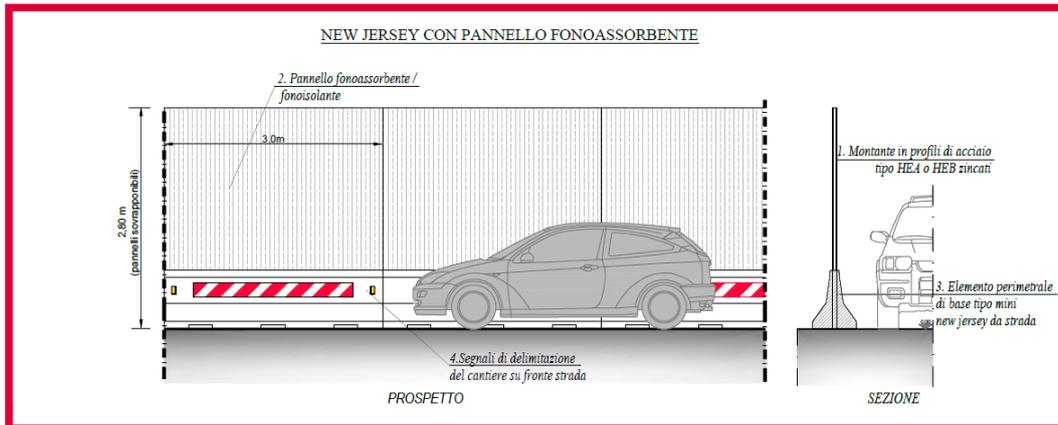


Figura 12 – Estratto cartografia di cantiere A\_PD\_D\_CAN\_C\_004\_0\_F0.

La barriera avrà altezza dal piano di campagna pari a 2 metri ed una sviluppo lineare di circa 170 metri per l'area di cantiere denominata "A" in figura precedente e uno sviluppo lineare di 150 metri per l'area denominata "B". La barriera sarà realizzata con pannelli fonoassorbenti e fonoisolanti. La barriera acustica è costituita da pannelli metallici inseriti all'interno di montanti HEA o HEB dotati di idonei sistemi di ancoraggio alla New Jersey.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 1 - Valutazione previsionale di impatto acustico

## 8. CONCLUSIONI

Dall'analisi effettuata emerge che le emissioni ed immissioni sonore sono **conformi** ai limiti previsti dalla legislazione vigente ed al PCCA del comune di Genova per le attività di cantiere relative **al tempo di riferimento diurno e notturno** relativamente al progetto definitivo delle opere così come rappresentato negli elaborati progettuali.

In relazione alla fase esecutiva ed alle eventuali modificazioni delle attività di cantiere e del cronoprogramma dovrà essere rivalutata la presente valutazione di impatto considerando anche la procedura di deroga per cantieri temporanei e mobili prevista dalla normativa vigente.

Tecnico competente in acustica ambientale  
 Provincia di Pisa

Tecnico Competente in Acustica Ambientale delibera Provincia di Pisa n. 1958 del 28/04/2008  
 Numero Iscrizione Elenco Nazionale 8157  
 Regione Toscana Numero Iscrizione Elenco Regionale 651

Ing. CARLO GRASSI  
 ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA  
 N° 1823 Sezione A  
 INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE  
 INDUSTRIALE DELL'INFORMAZIONE



 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti

## ALLEGATO 2 - VALUTAZIONE DELLE EMISSIONI





 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

## Indice

<b>1.0</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>2.0</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA</b> .....	<b>5</b>
<b>3.0</b>	<b>MODELLI DI DISPERSIONE</b> .....	<b>8</b>
3.1	SCELTA E TIPOLOGIE DI MODELLI DIFFUSIONALI.....	8
<b>4.0</b>	<b>QUANTIFICAZIONE DELLE EMISSIONI</b> .....	<b>11</b>
4.1	ATTIVITA' DI CANTIERE .....	11
4.2	CRITERI PER LA STIMA DELLE EMISSIONI .....	12
4.2.1	Fattori di Emissione da attività di cantiere (PM10).....	13
4.2.2	Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera (PM10, NOx) .....	18
4.3	STIMA DELLE EMISSIONI.....	19
<b>5.0</b>	<b>VALUTAZIONE IMPATTI AREA DI CANTIERE</b> .....	<b>26</b>
5.1	IMPOSTAZIONI CODICE DI CALCOLO.....	26
5.1.1	Calpuff Model System .....	26
5.1.2	Configurazione del codice Calpuff per le attività di cantiere.....	27
5.2	RISULTATI.....	29
5.2.1	Mappe di isoconcentrazione.....	30
<b>6.0</b>	<b>VALUTAZIONE IMPATTI TRAFFICO INDOTTO</b> .....	<b>33</b>
6.1	APPROCCIO METODOLOGICO .....	33
6.2	CALINE4 .....	34
6.3	APPLICAZIONE DEL CODICE.....	40
6.3.1	Applicazione GIS e redazione delle mappe di concentrazione .....	42
6.3.2	Emissioni per le simulazioni del traffico indotto. ....	43
6.3.3	Simulazioni con CALINE4 .....	44
6.4	RISULTATI.....	47
6.4.1	MAPPE di ISOCONCENTRAZIONE .....	47
<b>7.0</b>	<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>50</b>

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

## 1.0 PREMESSA

La presente relazione tecnica è finalizzata ad identificare, quantificare e valutare i potenziali impatti ambientali che l'intervento di realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente, indurranno a carico della componente ambientale atmosfera durante la fase della cantierizzazione.

Le valutazioni condotte comprendono 2 aspetti:

### 1. Emissioni da lavorazioni in cantiere

Si è provveduto alla **stima delle emissioni delle lavorazioni di cantiere** applicando le "Linee guida per la valutazione delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti" redatte da ARPAT previa convenzione con la Provincia di Firenze e recepite con DGP.213-09 dalla Provincia di Firenze. I dati di emissione di polveri risultanti sono stati implementati nel codice di calcolo CALPUFF per la valutazione delle concentrazioni al suolo e della compatibilità delle fasi e lavorazioni con lo stato della qualità dell'aria ambiente.

### 2. Emissioni da traffico indotto (esterno all'area di cantiere)

La relazione sviluppa la **stima delle emissioni del traffico indotto** dalle operazioni di cantiere applicando i fattori di emissione ISPRA SINANET per il **traffico veicolare e navale** al fine di stimare per ogni percorso la ricaduta al suolo e presso i recettori individuati sul territorio tramite l'applicazione del codice CALINE4.

In relazione vengono prima quantificate le emissioni, e poi riportate le valutazioni del potenziale impatto previsto sulla qualità dell'aria generato in particolare da ognuno degli scenari sopra riportati.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

## 2.0 CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA

In questo paragrafo, relativo alla caratterizzazione meteorologica dell'area allo studio, si illustrano i dati meteorologici selezionati per il dominio di calcolo.

In relazione all'estensione territoriale del dominio di calcolo e al fine di una corretta caratterizzazione meteorologica dell'area, sono stati acquisiti i dati calcolati dal modello LAMA ed archiviati dal servizio ARPA-SIM dell'Emilia Romagna relativamente all'anno 2017 ed i dati della stazione Genova Sestri ubicata all'aeroporto Cristoforo Colombo in prossimità dell'area di progetto.

Tali dati sono stati elaborati ed utilizzati nelle simulazioni con il codice Caline e Calpuff

Il clima dell'area di Genova è stato caratterizzato attraverso l'analisi dei dati acquisiti dal sito <https://www.ncdc.noaa.gov/cdo-web/> registrati dalla stazione meteorologica Genova – Sestri, posta ad una latitudine di 44.411953 e longitudine di 8.841875 ad un a quota di 3.96m slm.

**Figura 1 STAZIONE GENOVA SESTRI (<https://www.ncdc.noaa.gov/>)**



*LATITUDINE 44.411953*  
*LONGITUDINE 8.841875*  
*LOCALIZZAZIONE: Aeroporto Colombo*

*PARAMETRI:*

- *direzione e velocità del vento*
- *pressione atmosferica*
- *temperatura*

### Regime anemologico

Il regime anemologico del sito è caratterizzato da una assai elevata dinamicità e da relativamente scarsa presenza di venti a bassa intensità, risultando quindi assai favorevole ad un efficace trasporto e dispersione degli inquinati eventualmente immessi in atmosfera.

Nelle figure seguenti sono riportati le rose dei venti delle distribuzione dei venti su base annuale e stagionale e le rispettive frequenze di accadimento delle classi di velocità.



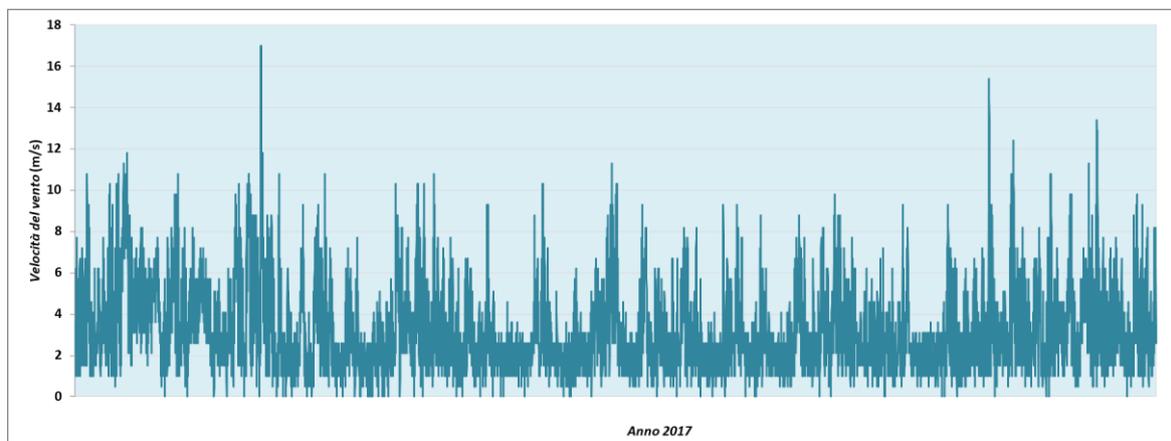
COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

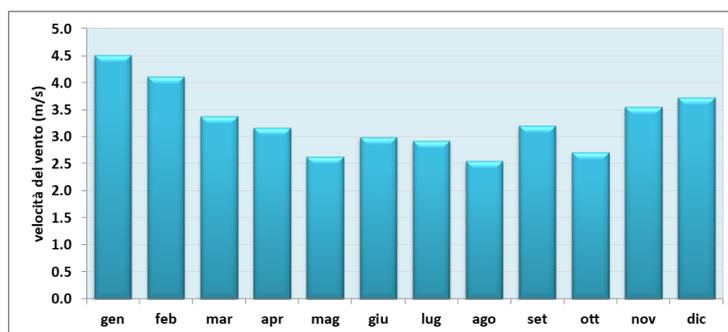
L'andamento annuale mostra dei picchi di intensità distribuiti in modo variabile durante tutto il periodo considerato.



**Figura 1 Andamento orario annuale (2017) della velocità del vento – Stazione Genova Sestri**

L'intensità del vento registrata nell'anno 2017, Figura 1, mostra una media assoluta di 3,3 m/s. Il valore massimo assoluto è stato raggiunto nel mese di marzo ed è pari a 17 m/s. l'andamento medio mensile mostra valori di intensità maggiori nei mesi invernali e autunnali e valori più bassi nei mesi estivi/primaverili.

Mesi	Massimo (m/s)	Media (m/s)	Minimo (m/s)
gen	11.8	4.5	0.0
feb	10.8	4.1	0.0
mar	17.0	3.4	0.0
apr	10.3	3.2	0.0
mag	10.8	2.6	0.0
giu	11.3	3.0	0.0
lug	10.3	2.9	0.0
ago	9.3	2.6	0.0
set	9.8	3.2	0.0
ott	9.3	2.7	0.0
nov	15.4	3.6	0.0
dic	13.4	3.7	0.0
<b>Anno 2017</b>	<b>17.0</b>	<b>3.3</b>	<b>0.0</b>



Su base annuale dominano i venti dal primo quadrante ed in particolare da NE – NNE, circa il 42% dei dati validi, con venti di media- alta intensità. Assai meno frequenti sono i venti dal secondo quadrante, con ancora una significativa presenza di venti medio-forti. Trascurabile è la presenza di



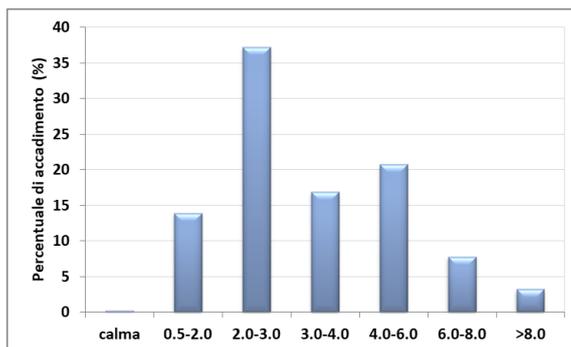
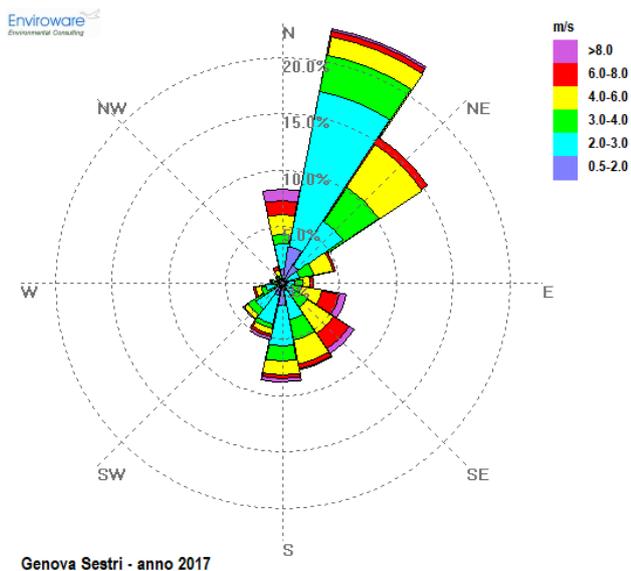
COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

venti da terzo e quarto quadrante. Le velocità si attestano tra 2.0-3.0 m/s per circa il 37% e tra 4.0-6.0 m/s per circa il 20% dei dati. Le calme di vento (< 0.5 m/s) hanno una frequenza annua molto bassa ad indicazione della sostenuta ventosità del sito.



Settori di provenienza	%Data	Velocità [m/s]
N	8.3	4.4
NNE	22.9	2.7
NE	15.4	3.4
ENE	4.8	3.6
E	2.7	3.6
ESE	5.7	5.4
SE	7.5	4.8
SSE	7.9	3.4
S	8.8	3.0
SSO	5.1	3.0
SO	4.1	2.8
OSO	2.6	3.1
O	1.0	2.6
ONO	0.6	3.2
NO	0.8	3.2
NNO	1.5	4.1
Calma	0.3	<0.5

**Figura 2 Rosa dei venti e accadimento delle classi di velocità del vento anno 2017– Stazione Genova Sestri**

Di seguito si riportano le rose dei venti stagionali



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

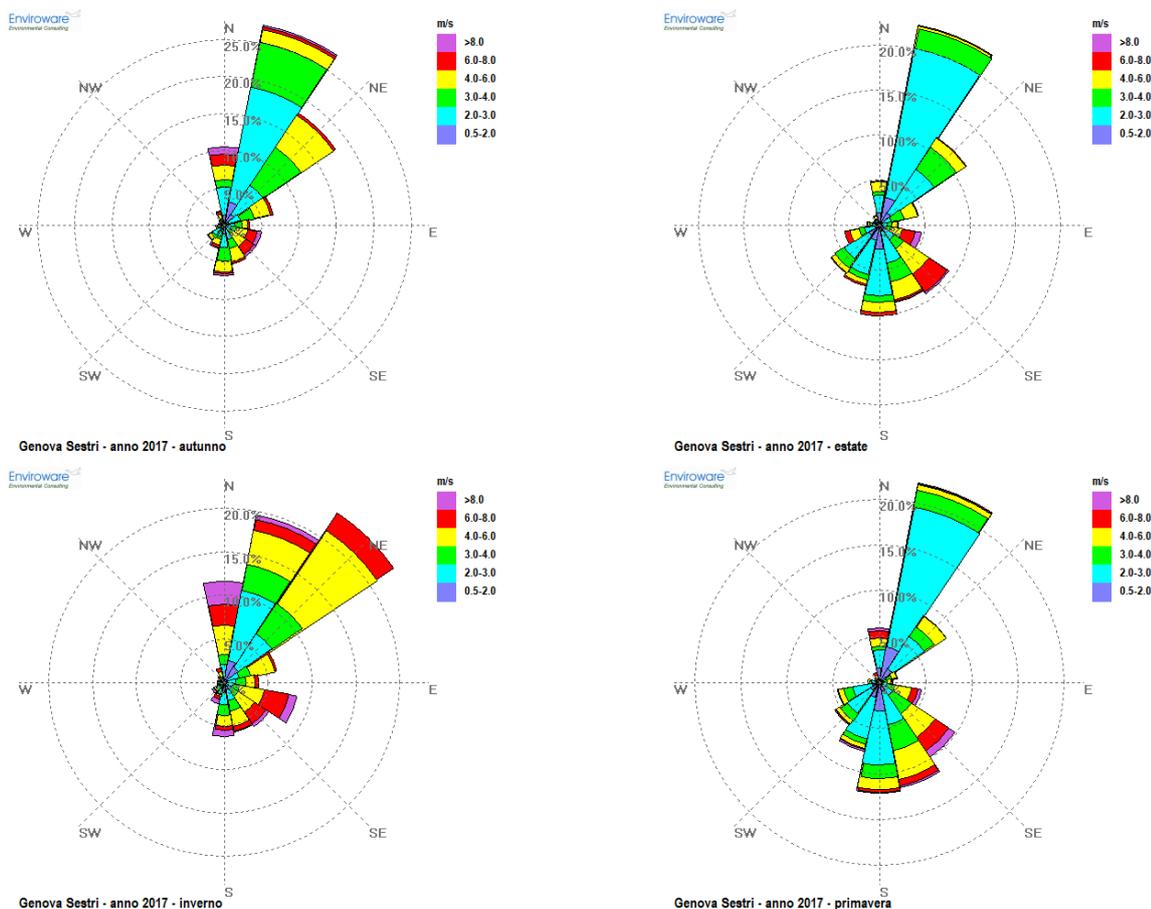


Figura 3 Rosa dei venti stagionali anno 2017– Stazione Genova Sestri

### 3.0 MODELLI DI DISPERSIONE

#### 3.1 SCELTA E TIPOLOGIE DI MODELLI DIFFUSIONALI

Quando gas o particelle vengono immessi in atmosfera si disperdono per opera del moto caotico dell'aria; tale fenomeno è noto come diffusione turbolenta. Scopo dello studio del comportamento degli inquinanti in atmosfera è la conoscenza della loro distribuzione spaziale e temporale.

Nella maggior parte dei casi si ricorre alla descrizione matematica dei processi di trasporto, reazione chimica e rimozione attraverso l'ausilio di modelli matematici di simulazioni (detti modelli di diffusione) atti a descrivere la distribuzione di una determinata sostanza in atmosfera.

La scelta dello strumento modellistico adeguato alle esigenze dello specifico caso di studio necessita di un'attenta fase di valutazione di applicabilità, da espletarsi attraverso la verifica

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

- del problema: scala spaziale, temporale, dominio, tipo di inquinante, tipo di sorgenti, finalità delle simulazioni;
- dell'effettiva disponibilità dei dati di input;
- delle risorse di calcolo disponibili;
- del grado di complessità dei vari strumenti disponibili e delle specifiche competenze necessarie per la sua applicazione;
- delle risorse economico-temporali disponibili.

Naturalmente, la complessità della realtà fisica fa sì che nessun modello possa rappresentare la situazione reale nella sua completezza: ciascun modello rappresenta necessariamente una semplificazione e un'approssimazione della realtà.

### **Criteri che concorrono alla scelta del modello**

In generale, i modelli matematici diffusionali si possono dividere in due categorie:

- modelli deterministici;
- modelli statistici.

I modelli deterministici si basano su equazioni che si propongono di descrivere in maniera quantitativa i fenomeni che determinano il comportamento dell'inquinante in atmosfera.

Si dividono a loro volta in due classi:

- modelli euleriani: riferiti ad un sistema di coordinate fisse;
- modelli lagrangiani: riferiti ad un sistema di coordinate mobile, che segue gli spostamenti degli elementi di cui si desidera riprodurre il comportamento in atmosfera.

I modelli euleriani si suddividono, a loro volta, in:

- modelli analitici,
- modelli a box,
- modelli a griglia.

I modelli analitici si basano sull'integrazione, in condizioni semplificate, dell'equazione generale di trasporto e diffusione. Le condizioni meteorologiche possono considerarsi stazionarie (plume models) oppure dipendenti dal tempo (puff models).

I modelli a box suddividono il dominio in celle, all'interno delle quali si assume che l'inquinante sia perfettamente miscelato. E' inoltre possibile tenere conto di eventuali termini di trasformazione chimica e di rimozione dovuta a fenomeni di deposizione.

I modelli a griglia si basano sulla soluzione dell'equazione di diffusione atmosferica tramite tecniche alle differenze finite. Prendono il nome dalla suddivisione del dominio in un grigliato

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi          Progetto definitivo per appalto integrato          Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni</p>

tridimensionale e sono in grado di tener conto di tutte le misure meteorologiche disponibili e delle loro variazioni spaziali e temporali, nonché di trasformazioni quali le reazioni chimiche, la deposizione secca o umida.

I modelli lagrangiani si suddividono in:

- modelli a box,
- modelli a particelle.

I modelli lagrangiani a box, differentemente dai corrispondenti modelli euleriani, ottengono una risoluzione spaziale lungo l'orizzontale, non possibile nei primi a causa dell'ipotesi di perfetto miscelamento. La dimensione verticale del box è posta uguale all'altezza di miscelamento. L'ipotesi semplificatrice più significativa consiste nell'assumere la dispersione orizzontale nulla (assenza di scambio con l'aria circostante).

Nei modelli a particelle la dispersione dell'inquinante viene schematizzata attraverso pseudo-particelle di massa nota, che evolvono in un dominio tridimensionale. Il moto delle particelle viene descritto mediante la componente di trasporto, espressa attraverso il valore medio del vento, e quella turbolenta, espressa attraverso le fluttuazioni dello stesso intorno al valore medio. Questo approccio permette di tener conto delle misure meteorologiche disponibili, anche relative a situazioni spaziali e temporali complesse, evitando parametrizzazioni sulla turbolenza (classi di stabilità e coefficienti di diffusione semi-empirici).

I modelli statistici si basano su relazioni statistiche fra insiemi di dati misurati e possono suddividersi, a seconda delle tecniche statistiche implementate, in:

- modelli di distribuzione,
- modelli stocastici,
- modelli di recettore.

Tutti i modelli statistici non prevedono l'utilizzo delle equazioni che descrivono la realtà fisica, ma utilizzano i soli dati misurati nel passato dalla rete di monitoraggio e forniscono le previsioni dei valori di concentrazione nei soli punti della rete stessa. Nelle loro forme più semplici, questi modelli si basano su espressioni lineari formate dal termine che esplicita la relazione tra dati passati e dato previsto e dal termine stocastico vero e proprio; le ulteriori affinazioni possono derivare con l'apporto esplicito o implicito di altre variabili, meteorologiche o emmissive.

In questo studio sono stati utilizzati due differenti modelli di dispersione:

- **CALPUFF per la valutazione delle ricadute dalle attività di cantiere.**
- **CALINE4 per la descrizione del traffico veicolare indotto dal cantiere**



 <b>COMUNE DI GENOVA</b>	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

Descrizione attività	Demolizioni m3	Scavi m3	Sedimenti m3	Riempimenti m3	Giorni di cantiere	Ore/gg
Accantieramento		2 500			20	24
Demolizioni aree Concessionari a sud di via Ronchi	5 274				40	24
Demolizioni vuoto per pieno	1 424				40	24
Dragaggio, realizzazione scanno di imbasamento				62 538	142	24
Produzione, trasporto e posa cassoni (riemp cassone)			44 616	49 494	300	24
Riempimento cassa di colmata				990 578	560	24
Costruzione vie di corsa carroponte: pali		6 150			140	24
Costruzione vie di corsa carroponte: scavi		1 561			140	24

Descrizione attività	Mezzi operatrici	destinazione	Tipo di mezzo operatrice
Accantieramento	1	Area stoccaggio C4	Escavatore o Pala gommata
Costruzione vie di corsa carroponte: pali	1	Area stoccaggio C4	Escavatore
Costruzione vie di corsa carroponte: scavi	1	Area stoccaggio C4	Escavatore
Demolizioni	1	Area stoccaggio C4	Escavatore
Riempimento cassa di colmata	2		Dumper + Escavatore
Dragaggio, realizzazione scanno di imbasamento	1		Draga/ Escavatore

Descrizione attività	Sedimenti m3	Riempimenti m3	num cassoni	durata attività [gg]	Num viaggi/gg A/R
Posa cassoni			20	300	0.1
Riempimenti (Nave con carico massimo di 4000mc)		1 102 610		560	1.0

Descrizione attività	Approvvigionamento misto cementato e materiale bituminoso [m3]	Giorni di cantiere	Ore/gg
costruzione piazzale 1A	6200	90	12
costruzione piazzale 2A	11300	90	12
costruzione piazzale 3A	38500	120	12
costruzione cls vie di corsa	2600	270	12
costruzione muro baie	210	30	12
costruzione muro perimetrale	1600	120	12

## 4.2 CRITERI PER LA STIMA DELLE EMISSIONI

La valutazione delle emissioni di polveri e l'individuazione dei necessari interventi di mitigazione sono state effettuate secondo le indicazioni di cui ai contenuti delle "Linee guida per la valutazione

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

*delle emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti*” redatte da ARPAT previa convenzione con la Provincia di Firenze.

Tali linee guida introducono i metodi di stima delle emissioni di particolato di origine diffusa prodotte dalle attività di trattamento degli inerti e dei materiali pulverulenti in genere, e le azioni e le opere di mitigazione che si possono effettuare, anche ai fini dell'applicazione del D.Lgs 152/06 (Allegato V alla Parte 5°, Polveri e sostanze organiche liquide, Parte 1: Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico o stoccaggio di materiali pulverulenti).

I metodi di valutazione proposti nelle Linee guida ARPAT provengono principalmente da dati e modelli dell'US-EPA (*AP-42 Compilation of Air Pollutant Emission Factors*) ai quali si rimanda per la consultazione della trattazione originaria, in particolare degli algoritmi di calcolo, e qualora sorgessero dubbi interpretativi.

Le linee guida ARPAT sono suddivise principalmente in due capitoli: nel Capitolo 1 sono analizzate le sorgenti di particolato dovute alle attività di trattamento di materiali pulverulenti e per ciascuna sorgente vengono individuate le variabili da cui dipendono le emissioni ed il metodo di calcolo, in taluni casi semplificato rispetto al modello originale ed adattato dove possibile alla realtà locale. Nel Capitolo 2 sono presentate delle soglie di emissione al di sotto delle quali l'attività di trattamento di materiali pulverulenti può essere ragionevolmente considerata ad impatto non significativo sull'ambiente. Tale conclusione deriva dall'analisi effettuata tramite l'applicazione di modelli di dispersione, i cui risultati indicano che al di sotto dei valori individuati non sussistono presumibilmente rischi di superamento o raggiungimento dei valori limite di qualità dell'aria di PM<sub>10</sub> dovuti alle emissioni dell'attività in esame.

Le due principali tipologie di emissioni di inquinanti sono:

- Emissioni particellari dovute alle lavorazioni all'interno del cantiere: quali demolizioni e scavi, carico/scarico del materiale, formazioni e stoccaggio di cumuli, trasporto del materiale su aree non pavimentate; (PM<sub>10</sub>)
- Emissioni particellari dovute alle macchine operatrici e mezzi pesanti in cantiere. (PM<sub>10</sub>, NOX)

Per la valutazione delle citate emissioni si è fatto riferimento alla metodologia precedentemente citata.

Nei seguenti paragrafi si descrive l'approccio utilizzato per la stima delle emissioni connesse alle attività di cantiere (comprese le movimentazioni, demolizioni, trasporti da e per le aree di cantiere).

#### **4.2.1 Fattori di Emissione da attività di cantiere (PM<sub>10</sub>)**

Nel presente paragrafo si riportano le metodologie utilizzate per la stima delle emissioni di polveri dalle attività di cantiere, suddivise in fasi come riportato nel paragrafo precedente.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni</p>

In particolare, facendo riferimento alle linee guida ARPAT della regione Toscana si sono stimati i fattori di emissione per ogni singola attività di cantiere così da poter calcolare il rateo emissivo di Polveri PM10 per ogni fase del cantiere.

Il materiale in lavorazione è stato considerato avere una densità media di 1,7 Mg/mc (tonnellate per metro cubo) pertanto nelle stime quantitative i metri cubi di materiale sono stati convertiti in peso considerando questo fattore di conversione.

### ATTIVITÀ DI SCOTICO E SBANCAMENTO

Nel presente paragrafo vengono calcolati i fattori di emissione generati dall'attività di scotico sbancamento del materiale nelle aree di lavorazione.

Per tale operazione si utilizza il fattore di emissione delle operazioni di scotico/scavo previsto in "13.2.3 Heavy construction operation", pari a 5.7 kg/km di PTS. Ipotizzando una frazione di PM10 dell'ordine del 60% del PTS, si ottiene un fattore di emissione per il PM10 pari a 3.42 kg/km.

Nella fase di scavo si ipotizza che una ruspa rimuova circa 12 m<sup>3</sup>/h di materiale L'emissione oraria stimata per questa fase è quindi pari a 0.02394 kg/h di PM10. Le ore di lavorazione sono poi calcolate in base al quantitativo giornaliero di materiale previsto dal programma dei lavori. Questo determina direttamente il numero di mezzi che contemporaneamente lavorano nella singola area di cantiere.

- **FE scavo (PM10)= 3.42 kg/km**

Per la fase di sbancamento o estrazione non è presente uno specifico fattore di emissione; considerando che il materiale estratto è bagnato, si considera cautelativamente il fattore di emissione associato al SCC 3-05-027-60 Sand Handling, Transfer, and Storage in "Industrial Sand and Gravel", pari a 1.30x10<sup>-3</sup> lb/tons di PTS equivalente a 3.9x10<sup>-4</sup> kg/Mg di PM10 avendo considerato il 60% del particolato come PM10

- **FE sbancamento (PM<sub>10</sub>)= 3.9x10<sup>-4</sup> kg/Mg**

### ATTIVITÀ DI CARICO/SCARICO DEL MATERIALE

Per le operazioni relative al "carico camion" del materiale estratto cui corrisponde il codice EPA SCC 3-05-020-33, non è disponibile un fattore di emissione. Può essere eventualmente utilizzato quello del SCC 3-05-010-37 "Truck Loading: Overburden" presente per il settore "Coal Mining, Cleaning and Material Handling", corrispondente alla fase di carico del materiale superficiale rimosso dallo scotico.

Osservando i rapporti tra i fattori di emissione di PM<sub>10</sub> e PTS, si può ritenere cautelativo considerare una componente PM<sub>10</sub> dell'ordine del 60% del PTS.

Il fattore di emissione espresso in Kg per ogni Mg (tonnellata) di materiale caricato è pari a 0.0075 per il PM10 calcolato in base a SCC 3-05-010-37.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

- **FE carico camion (PM<sub>10</sub>)= 0.0075 kg/Mg**

Per la fase di scarico è stato considerato il fattore SCC 3-05-010-42 “Truck unloading: Bottom-Dump- Overburden” pari a 0,0005 Kg/Mg di PM10 materiale scaricato.

- **Fattore: PM10 : 0.0005 kg/t**

### FORMAZIONE E STOCCAGGIO CUMULI

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata dalle attività di formazione e stoccaggio cumuli prende in considerazione le attività di sollevamento delle polveri per via eolica dei cumuli (si sottolinea che tale circostanza risulta in realtà considerata a scopo cautelativo) ed è il seguente:

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

dove: k rappresenta la costante adimensionale variabile in funzione della dimensione delle particelle:

k= 0.35 per il calcolo di PM<sub>10</sub>

U = velocità media del vento (m/s)

M = umidità del materiale accumulato (%)

Il parametro k varia a seconda della dimensione del particolato come riportato in tabella:

Aerodynamic Particle Size Multiplier (k) For Equation 1				
< 30 µm	< 15 µm	< 10 µm	< 5 µm	< 2.5 µm
0.74	0.48	0.35	0.20	0.053 <sup>a</sup>

La suddetta formula empirica garantisce una stima attendibile delle emissioni considerando valori di U e M compresi nel *range* di valori (ben rappresentativo della situazione oggetto di studio) specificati nella tabella seguente.

Parametro	Range
Velocità del vento	0,6 – 6.7 m/s
Umidità del materiale	0,25 – 4,8 %

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

Nel caso in esame, la velocità del vento è stata cautelativamente assunta pari a 6,7 m/s: tale valore descrive la peggiore situazione riscontrabile in sito, compatibilmente con l'intervallo di applicabilità della formula sopra riportato. Tale valore appare ampiamente cautelativo. L'umidità del materiale è assunta pari a 4%.

Le quantità di materiale da movimentare sono state individuate dall'analisi congiunta degli elaborati e planimetrie di progetto. Si riporta di seguito il fattore di emissione associato alle operazioni di formazione e stoccaggio cumuli:

- **FE formazione cumuli (PM10)= 0.0009 kg/Mg**

#### EROSIONE del VENTO dei CUMULI

Facendo riferimento a quanto riportato nel paragrafo 1.4 delle Linee guida ARPAT ed applicando l'espressione :

$$EF_i(\text{Kg/h}) = EFi * a * mvh$$

a: superficie dell'area movimentata in m<sup>2</sup>

movh: numero di movimentazioni/ora

e definendo conservativamente le caratteristiche del cumulo come segue:

tipologia	tipologia	Area movimentata	Movimentazioni/h	EFi [kg/m <sup>2</sup> ]
Deposito temporaneo	Cumulo alto H/D>2	30 m <sup>2</sup>	1	7.9E-06

Il valore è stato valutato impostando un'altezza del cumulo pari a 2 m, ipotizzandolo conico con un diametro di 5.6 m e con una superficie laterale di circa 30 m<sup>2</sup>. Il rapporto tra altezza del cumulo e diametro è superiore a 0.2 quindi il cumulo è considerato "alto" e il fattore di emissione risulta pari a 7.9x10<sup>-6</sup> kg/m

- **Fattore PM10: 0,00024 Kg/h**

#### TRAFFICO DI MEZZI PESANTI NELLE AREE NON PAVIMENTATE

Per la stima delle emissioni di polvere generate dal traffico veicolare per azione del risollevarimento nelle aree non pavimentate è stato utilizzato il seguente fattore di emissione:

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

$$E = k \cdot \left(\frac{S}{12}\right)^a \cdot \left(\frac{W}{3}\right)^b \quad [\text{kg/km}]$$

dove:

- W = peso medio dei mezzi di cantiere che percorrono le aree considerate (t)
- S = contenuto del limo dello strato superficiale delle aree non pavimentate (%)

Il contenuto di limo è stato assunto pari al 14 %, conforme all'intervallo di valori compresi tra l'1,8% e il 25,2% e coerente con quanto indicato nelle Linee Guida ARPAT. I valori di K, a e b sono stati assunti:

- per PM<sub>10</sub>

K= 0.423

a= 0.900

b= 0.450

Si riportano di seguito i fattori di emissione associati al passaggio su aree non pavimentate:

I Km medi percorsi sono stati stimati a partire dall'estensione media del percorso nelle aree non pavimentate secondo la viabilità ipotizzata (desunta a partire dalla consultazione congiunta degli elaborati grafici di progetto), moltiplicata per il numero dei mezzi stimati durante la specifica attività in esame. Il peso medio dei mezzi di cantiere (W) che percorrono le aree considerate viene considerato pari a 35 t. Pertanto il fattore di emissione per le polveri PM10 che si può utilizzare è pari a :

- **FE passaggio su piste non pavimentate (PM10)= 1.4679kg/Km**

### Riepilogo fattori di emissione

Nella seguente tabella i fattori di emissione considerati ed utilizzati per il calcolo delle emissioni di PM10.

**Tabella 1 riepilogo fattori di emissione.**

Fattori di Emissione	PM10	UM
Scavo e demolizione	0.02394	kg/h
Sbancamento	3.9x10 <sup>-4</sup>	kg/t
Formazione e stoccaggio cumuli	0.0009	kg/t
Erosione del vento dai cumuli	0.00024	kg/h

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

Fattori di Emissione	PM10	UM
Movimentazione materiale su pista non pavimentata	1.4679	kg/kg materiale movimentato*km
Carico camion	0.0075	kg/t
Scarico camion	0.0005	kg/t

#### 4.2.2 Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera (PM10, NOx)

Con riferimento all'emissione di sostanze inquinanti ad opera dei mezzi meccanici e degli automezzi in circolazione sulle piste di cantiere e sulla viabilità principale, si aggiungono anche le PM10, da traffico veicolare. Per la stima dei fattori di emissione delle macchine e dei mezzi d'opera impiegati è stato fatto riferimento al database del programma di calcolo COPERT III ed all'Atmospheric Emission Inventory Guidebook dell'EEA. All'interno del documento è possibile individuare dati relativi ai seguenti macchinari principali (Other Mobile SouRes and Machinery – SNAP 0808XX):

- Macchine escavatrici (wheel/crawler type): utilizzati principalmente per movimenti di terra e lavori di carico/scarico. Possono essere distinti in tre classi: piccola taglia con potenza da 10 a 40kW, di media taglia da 50 a 500kW, e superiori ai 500kW utilizzati per lavori pesanti di estrazione e movimentazione del materiale. In questo contesto si ipotizza di utilizzare macchinari con potenza 200 kW

Si fa presente che in fase di realizzazione delle opere saranno presenti macchine di movimento terra e automezzi per il trasporto di personale, materiali ed apparecchiature. Per lo svolgimento delle attività è previsto, indicativamente, l'impiego dei seguenti mezzi/attrezzature:

- autocarri, sollevatore telescopico, dumpers, escavatori cingolati, pale meccaniche, miniescavatori, pompe sommerse ad aria e/o elettriche, autobetoniera, pompa per getti di cls, aghi vibratorii, oltre che pontoni e mezzi navali per eseguire le lavorazioni di dragaggio sedimenti e di supporto per la posa degli elementi in calcestruzzo.

Le attività sono previste svolgersi nel corso dell'intera giornata 24h e per cinque giorni alla settimana (da lunedì a venerdì). Si precisa che i mezzi su elencati non funzioneranno mai tutti contemporaneamente, ma si alterneranno durante le varie fasi di lavoro e le attività previste. I mezzi meccanici e di movimento terra, una volta portati sul cantiere resteranno in loco per tutta la durata delle attività e, pertanto, non altereranno il normale traffico delle strade limitrofe alle aree di progetto.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

**Tabella 2 fattori di emissione per mezzi d'opera di cantiere.**

sorgenti emissive	PM10	NOX	U.M.	Fonte
<b>Macchine escavatrici</b>	0.3	7	gr/h*kW	EEA-BV810v3-Other Mobile SouRes and Machinery – SNAP 0808XX

Per la stima delle emissioni dei mezzi operatrici, è stato fatto uso dei fattori di emissione della tabella precedente considerando un fattore specific, Load-specific fuel consumption, riferito alle modalità di lavoro delle macchine pari al 30% come riportato in letteratura (fonte: *Fuel consumption and engine load factors of equipment in quarrying of crushed stone Tomislav Korman, Trpimir Kujundžić Mario Klanfar February 2016 <https://www.researchgate.net/publication/296573614>*)

Per i mezzi pesanti in transito sulle piste di cantiere i fattori di emissione degli scarichi sono stati desunti per mezzi pesanti dal sito di ISPRA Inventaria – fattori di emissione medi per traffico autoveicolare anno 2018.

**Tabella 3 Fattori di emissione (fonte Ispra)**

inquinante	Fattore di emissione medi (g/km*veic)
PM10	0.1534
NOX	3.1316

### 4.3 STIMA DELLE EMISSIONI

Applicando i fattori di emissione selezionati e calcolati in precedenza ad ognuna delle attività previste nelle diverse fasi del cantiere si sono stimate le emissioni di polveri PM10 espresse, come richiesto dalle Linee Guida ARPAT, in termini di rateo emissivo di PM10 in grammi per ora, e GAS derivanti dai mezzi d'opera. Nelle seguenti tabelle si mostra il risultato delle stime delle emissioni per il riempimento della calata e opere annesse, suddivise per attività.

Le stime comprendono:

- le emissioni delle attività di cantiere, il traffico di mezzi su piste interne al cantiere non pavimentate e le emissioni dei mezzi d'opera previsti per la singola fase.
- le emissioni del trasporto su nave dei materiali di riempimento;
- le emissioni dalle attività di approvvigionamento su gomma.

Per il calcolo delle emissioni si è applicato un fattore di densità del materiale movimentato pari a 1.7 ton/m<sup>3</sup> di terreno. Ogni mezzo pesante è stato considerato di portata pari a 35 t.

Si fa presente che i sedimenti derivanti da dragaggio sono considerati bagnati e quindi si assume che la movimentazione non produce emissioni di polveri. Nella seguenti tabelle 4, 5 e 6 si riporta il

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

dettaglio delle stime di PM10 e NOx per ognuna delle attività del cantiere e per le seguenti tipologie:

- Emissioni da lavorazioni di scavo, demolizione e movimentazione materiali.
- Emissioni da stoccaggio dei materiali
- Emissioni da trasporto materiali per nave
- Emissioni da trasporto via terra (camion da e per il cantiere)

Al fine di individuare lo scenario più gravoso in termini di emissioni di Polveri e NOx per le simulazioni modellistiche si è provveduto ad analizzare il cronoprogramma di cantiere e definire un cronoprogramma semplificato con la stima delle emissioni (tabella 7).

L'analisi dei volumi di materiale e relativi transiti dei mezzi pesanti da e per il cantiere è stata svolta su base mensile: per ogni mese, in funzione dei volumi di materiale da movimentare si sono stimati il numero di mezzi in ingresso e uscita dal cantiere considerando un numero di ore di accesso pari a 12 al giorno nel periodo diurno dalle 6 alle 22. Mentre le attività di lavorazione interne al cantiere si svolgono sull'intero arco delle 24 ore. Pertanto, nella tabella 7, sono evidenziate le emissioni di PM10 in kg/h su base mensile.

Sulla base dei risultati illustrati nelle tabelle a seguire, si è successivamente configurato il codice di calcolo per simulare l'emissione del mese con massimo valore di emissione ovvero il mese 5 del II trim con valore pari a 1,1946 kg/h.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

**Tabella 4 stime delle emissioni di PM10 e NOx. Emissioni da lavorazioni di scavo e movimentazione materiali.**

Descrizione	scavo	sbancamento	Formazione cumuli	erosione vento	carico camion	scarico camion	traffico su piste non pavimentate	PM10 scavo e movimentazione	PM10 (scavo movimentazione+ emissioni macchine operatrici e camion)	NOx (emissioni macchine operatrici e camion)
	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
Accantieramento	0.0104	0.0035	0.0080	0.0002	0.0664		0.0371	0.126	<b>0.1346</b>	<b>0.2100</b>
Demolizioni aree Concessionari a sud di via Ronchi	0.0110	0.0036	0.0084	0.0002	0.0700		0.0392	0.132	<b>0.1379</b>	<b>0.1260</b>
Demolizioni vuoto per pieno	0.0030	0.0010	0.0023	0.0002	0.0189		0.0106	0.036	<b>0.0413</b>	<b>0.1260</b>
Dragaggio, realizzazione scanno di imbasamento			0.0282	0.0002		0.0156	0.1308	0.175	<b>0.1838</b>	<b>0.2101</b>
Produzione, trasporto e posa cassoni (riemp cassone)			0.0201	0.0002		0.0111	0.0932	0.125	<b>0.1300</b>	<b>0.1261</b>
Riempimento cassa di colmata			0.0113	0.0002		0.0063	0.2102	0.228	<b>0.2460</b>	<b>0.4201</b>
Costruzione vie di corsa carroponte: pali	0.0037	0.0012	0.0028	0.0002	0.0233		0.0131	0.044	<b>0.0452</b>	<b>0.0210</b>



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

Descrizione	scavo	sbancamento	Formazione cumuli	erosione vento	carico camion	scarico camion	traffico su piste non pavimentate	PM10 scavo e movimentazione	PM10 (scavo movimentazione+ emissioni macchine operatrici e camion) kg/h	NOx (emissioni macchine operatrici e camion) kg/h
	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h		
Costruzione vie di corsa carroponte: scavi	0.0009	0.0003	0.0007	0.0002	0.0059		0.0033	0.011	<b>0.0123</b>	<b>0.0210</b>

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

**Tabella 5 stime delle emissioni di PM10 e NOx. Emissioni da stoccaggio dei materiali.**

Stoccaggi	Descrizione	Formazione cumuli	erosione vento	scarico camion	scarico camion	Traffico su piste non pavimentate	TOT PM10	PM10 (movimentazione materiale, + emissioni macchine operatrici e camion) kg/h	NOx (emissioni macchine operatrici e camion) kg/h
		kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h		
C4	Accantieramento	0.0080	0.0002	0.0664	0.0044	0.0260	0.1050	<b>0.1061</b>	<b>0.0254</b>
	Demolizioni aree Concessionari a sud di via Ronchi	0.0084	0.0002	0.0700	0.0047	0.0274	0.1108	<b>0.1119</b>	<b>0.0254</b>
	Demolizioni vuoto per pieno	0.0023	0.0002	0.0189	0.0013	0.0074	0.0301	<b>0.0311</b>	<b>0.0252</b>
	Costruzione vie di corsa carroponte: pali	0.0028	0.0002	0.0233	0.0016	0.0091	0.0370	<b>0.0381</b>	<b>0.0253</b>
	Costruzione vie di corsa carroponte: scavi	0.0007	0.0002	0.0059	0.0004	0.0023	0.0095	<b>0.0106</b>	<b>0.0252</b>



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

**Tabella 6. Cronoprogramma attività e stima delle emissioni di PM10 e NOx.**



N.	Attività	Periodo effettivo lavorazioni gironi	2021												2022											
			ANNO 1												ANNO 2											
			I			II			III			IV			I			II			III			IV		
3	Opere di Ambito 2		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24
3.1	Accantieramento	40																								
3.2	Demolizioni aree Concessionari a sud di via Ronchi	80																								
3.3	Dragaggio, realizzazione scanno di imbasamento	142																								
3.4	Produzione, trasporto e posa cassoni	300																								
3.5	Riempimento cassa di colmata	560																								
3.6	Costruzione vie di corsa carroponte con pali	140																								
A1	piazzale 1A	90																								
A2	piazzale 2A	90																								
A3	piazzale 3A	180																								
A4	cls vie di corsa	270																								
A5	muro baie	30																								
A6	muro perimetrale	120																								
<b>Traffico Indotto</b>	scavi e demolizioni [ton/ora]		28.47	28.47	16.68	16.68	37.83	37.83	9.36	9.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	camion/ora		0.81	0.81	0.48	0.48	1.08	1.08	0.27	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	emissioni PM10 kg/h		4.44E-04	4.44E-04	2.60E-04	2.60E-04	5.90E-04	5.90E-04	1.46E-04	1.46E-04	0.00E+00															
<b>Traffico Indotto IN</b>	approvvigionamenti [ton/ora]		0.00	1.12	2.66	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	12.56	12.56	12.56	0.00	0.00	0.00	0.00	20.09	22.22	56.44	36.36	36.36	34.22	34.22	34.22	34.22
	camion/ora		0.00	0.03	0.08	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.36	0.36	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.63	1.61	1.04	1.04	0.98	0.98	0.98	0.98
	emissioni PM10 kg/h		0.00E+00	1.79E-05	4.15E-05	2.40E-05	2.40E-05	2.40E-05	2.40E-05	2.40E-05	1.96E-04	1.96E-04	1.96E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.13E-04	3.47E-04	8.81E-04	5.67E-04	5.67E-04	5.34E-04	5.34E-04	5.34E-04	5.34E-04
<b>Traffico navi</b>	trasporto cassoni [viaggi/die]			0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10									
	trasporto riempimenti [viaggi/die]		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	emissioni PM10 kg/h		1.82E-01	2.06E-01	1.82E-01																					
<b>Cantiere</b>	emissioni PM10 kg/h		0.568	0.698	0.873	0.87	0.988	0.988	0.666	0.666	0.376	0.376	0.376	0.376	0.376	0.246	0.246	0.246	0.246	0.246	0.246	0.246	0.246	0.246	0.246	0.246
<b>TOTALE</b>	emissioni PM10 kg/h		0.7504	0.9045	1.0793	1.0793	1.1946	1.1946	0.8722	0.8722	0.5822	0.5822	0.5822	0.5820	0.5820	0.4280	0.4280	0.4283	0.4283	0.4289	0.4286	0.4286	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005

nota: tutte le lavorazioni previste in questa fase saranno h24 e 7 giorni su 7

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

*il transito di mezzi pesanti da e per il cantiere è svolto nel periodo diurno su un arco temporale massimo di 12 ore. i giorni di lavorazione (periodo effettivo) sono un sottoinsieme dei giorni previsti da cronoprogramma in quanto valutati sulle attività specifiche quali scavi, demolizioni etc,*

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

## 5.0 VALUTAZIONE IMPATTI AREA DI CANTIERE

### 5.1 IMPOSTAZIONI CODICE DI CALCOLO

#### 5.1.1 Calpuff Model System

Il sistema di modelli CALPUFF MODEL SYSTEM, inserito dall'U.S. EPA in Appendix A di "Guideline on Air Quality Models", è stato sviluppato da Sigma Research Corporation, ora parte di Earth Tech, Inc, con il contributo di California Air Resources Board (CARB).

Il sistema di modelli è composto da tre componenti:

- Il preprocessore meteorologico CALMET: utile per la ricostruzione del campo tridimensionale di vento e temperatura all'interno del dominio di calcolo;
- Il processore CALPUFF: modello di dispersione, che 'inserisce' le emissioni all'interno del campo di vento generato da Calmet e ne studia il trasporto e la dispersione;
- Il postprocessore CALPOST: ha lo scopo di processare i dati di output di CALPUFF, in modo da renderli nel formato più adatto alle esigenze dell'utente.

CALMET è un preprocessore meteorologico di tipo diagnostico, in grado di riprodurre campi tridimensionali di vento e temperatura e campi bidimensionali di parametri descrittivi della turbolenza. È adatto a simulare il campo di vento su domini caratterizzati da orografia complessa. Il campo di vento viene ricostruito attraverso stadi successivi, in particolare un campo di vento iniziale viene rielaborato per tenere conto degli effetti orografici, tramite interpolazione dei dati misurati alle centraline di monitoraggio e tramite l'applicazione di specifici algoritmi in grado di simulare l'interazione tra il suolo e le linee di flusso. Calmet è dotato, infine, di un modello micrometeorologico per la determinazione della struttura termica e meccanica (turbolenza) degli strati inferiori dell'atmosfera.

CALPUFF è un modello di dispersione 'a puff' multi-strato non stazionario. È in grado di simulare il trasporto, la dispersione, la trasformazione e la deposizione degli inquinanti, in condizioni meteorologiche variabili spazialmente e temporalmente. CALPUFF è in grado di utilizzare campi meteorologici prodotti da CALMET, oppure, in caso di simulazioni semplificate, di assumere un campo di vento assegnato dall'esterno, omogeneo all'interno del dominio di calcolo. CALPUFF contiene diversi algoritmi che gli consentono, opzionalmente, di tenere conto di diversi fattori, quali: l'effetto scia dovuto agli edifici circostanti (building downwash) o allo stesso camino di emissione (stack-tip downwash), shear verticale del vento, deposizione secca ed umida, trasporto su superfici d'acqua e presenza di zone costiere, presenza di orografia complessa, ecc. CALPUFF è infine in grado di trattare diverse tipologie di sorgente emissiva, in base essenzialmente alle caratteristiche geometriche: sorgente puntiforme, lineare, areale, volumetrica. CALPOST consente di elaborare i dati di output forniti da CALPUFF, in modo da ottenere i risultati in un formato

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

adatto alle esigenze dell'utente. Tramite Calpost si possono ottenere dei file di output direttamente interfacciabili con software grafici per l'ottenimento di mappe di concentrazione.

### 5.1.2 Configurazione del codice Calpuff per le attività di cantiere

Al fine dell'implementazione della catena modellistica per la valutazione del potenziale impatto in atmosfera derivante dalle attività di cantiere è stato necessario definire i parametri di impostazione del codice. Nel file di controllo del modello sono state impostate le seguenti opzioni:

- trasformazioni chimiche non considerate (condizione cautelativa);
- deposizione umida non simulata (condizione cautelativa);
- deposizione secca simulata per gli inquinanti particolati e non simulata per quelli gassosi;
- coefficienti di dispersione calcolati in base alle variabili micro-meteorologiche

Per tutte le altre impostazioni sono stati utilizzati i valori di default consigliati. Per meglio valutare il reale impatto delle emissioni inquinanti considerate si sono inseriti nel codice di calcolo, file di controllo di CALPUFF, i coefficienti di ripartizione giornaliera delle emissioni da ogni area di cantiere. Per l'applicazione del codice di calcolo CALPUFF MODEL SYSTEM sono stati predisposti i necessari files di ingresso, per le simulazioni del periodo solare dell'anno 2017, configurazione del codice, realizzati come di seguito riportato in tabella.

**Tabella 7 Configurazione CALPUFF per le sorgenti**

<b>Parametro</b>	<b>Descrizione</b>
Periodo	Anno solare 2017
Emissioni CANTIERE	Le emissioni di cantiere sono state rappresentate nel codice di calcolo come emissioni areali ed inserite come variabili su scala oraria per le effettive ore di lavorazione del cantiere.(24 h/giorno). Le simulazioni sono state svolte per le attività svolte in area calata
Meteorologia	La configurazione prevede impostazione di Meteorological Data Format (METFM ! METFM = 2 ! , METFM = 2 - ISC ASCII file (ISCMET.MET), come previsto nel Manuale Operativo del codice.
<b>Simulazioni</b>	
Dispersione	Sono state effettuate simulazioni "short term" per la valutazione della dispersione degli inquinanti emessi su scala oraria per il periodo di riferimento e per i vari scenari. Le sorgenti areali sono state impostate con valori di emissione pari a quelli calcolati nel mese di massimo impatto e simulati come costanti per tutto l'anno solare (a favore di sicurezza). Le emissioni sono state impostate con sz=5 metri e altezza del rilascio pari a 4 metri.
<b>Output</b>	
	Sono stati elaborati i dati di concentrazioni di polveri e gas calcolati da CALPUFF come "recettori grigliati" per ottenere le mappe di isonconcentrazione sul dominio di indagine

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

### Calcolo degli Ossidi di Azoto e Biossido di Azoto ARM2

Al fine stimare l'impatto sulla qualità dell'aria delle emissioni inquinanti derivanti del progetto e dalla fase di cantiere ed in relazione al fatto che il sistema modellistico applicato studia l'impatto degli inquinanti primari, dunque gli ossidi di azoto nel loro complesso, si pone l'attenzione sulla metodologia necessaria a riportare i risultati modellistici calcolati in termini di NOx come concentrazioni in aria di NO2 in modo da poterli confrontare con i valori limite riportati nel D.Lgs. 155/2010 e smi. La relazione tra NO2 ed NOx è oggetto di numerosi studi ed è stata formalizzata in una procedura che impiega il metodo ARM2 (Ambient Ratio Method Version 2) adottato da US-EPA che permette di sviluppare questo calcolo per applicazioni di modellistica ambientale diffusionale.

Nella metodologia ARM2 la concentrazione di biossido di azoto [NO2] è calcolata, partendo dalle stime di quella di ossidi di azoto [NOx], applicando la seguente relazione:

= f(x) ; x = concentrazione di NOx

dove f(x) è una curva di regressione polinomiale

Questa relazione è determinata utilizzando una base di dati misurati dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria, e per le quali si deve provvedere ad elaborare le serie storiche di concentrazioni medie orarie di NOx e NO2 così da calcolare i rapporti tra NO2 e NOx per poi costruire un modello regressivo che interpreti la relazione e che ne permetta l'applicazione ai risultati del modello di dispersione.

Si è proceduto, in ogni modo, ad applicare la formulazione sviluppata nella trattazione ARM2 utilizzando la formula del "98th Percentile Ambient Ratios and ARM2 Equation for All AQS Sites Data" presente a pag 22 del documento ARM2 Development and Evaluation Report di US-EPA applicabile alle concentrazioni di NOx espresse in µg/m3.

La formula utilizzata è la seguente:

$$NO2/NOx = -1.1723E-17 NOx^6 + 4.2795E-14 NOx^5 - 5.8345E-11 NOx^4 + 3.4555E-08 NOx^3 - 5.6062E-06 NOx^2 - 2.7383E-03 NOx + 1.2441E+00,$$

Il valore di concentrazione di NO2 è quindi calcolato applicando la formula di cui sopra al valore di NOx stimato dal modello di dispersione CALPUFF per il valore del rapporto NO2/NOx calcolato con la formula precedente. L'applicazione di questa formula alla serie temporale oraria di NOx stimata da CALPUFF in ognuno dei recettori puntuali e lo scenario di simulazione ha permesso di calcolare il valore di concentrazione di NO2 da confrontare con i valori di qualità dell'aria.

L'applicazione della formula sopra esposta è limitata all'intervallo di valori del rapporto NO2/NOx compresi tra 0,5 e 0,9. Per valori di concentrazione di NOx minori di 100 µg/m3 si è applicato il valore del rapporto pari a 0,9 mentre per valori superiori a 284 µg/m3 si è applicato il rapporto pari a 0,5.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

## 5.2 RISULTATI

Si sono elaborati attraverso il post processore CALPOST i risultati dell'applicazione del codice di dispersione CALPUFF, per le attività di realizzazione della nuova calata. I risultati sono stati rappresentati sotto forma di mappe di concentrazione per gli inquinanti considerati. Tutti i valori sono stati confrontati con i valori limite di qualità dell'aria previsti dal DLgs 155/2010 e smi.

Nelle simulazioni svolte sono stati considerati i massimi orari per NO<sub>2</sub> e i massimi giornalieri di PM<sub>10</sub>, i valori stimati massimi sono all'interno delle aree di cantiere ed i percentili sono al di sotto dei limiti di legge. Sono state valutate anche le medie annuali ed i valori sono ampiamente al di sotto dei limiti normativi.

In prossimità delle aree di cantiere sono stati individuati due recettori ritenuti significativi in quanto più prossimi alle aree di lavoro:

- R1: abitazione a circa 50 m a nord, in prossimità dell'ingresso del cantiere;
- R2: area con edifici ad uso commerciale dei pescatori

come mostra la figura di seguito

**Figura 5 – primi recettori esterni all'area di cantiere**



 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

Si riportano i valori delle concentrazioni al recettore individuato come R1 e R2:

Recettore	PM10			NO2		
	Media annuale (µg/m3)	Massimo della media giornaliera µg/m3)	90.4° percentile delle medio giornaliere (µg/m3)	Media annuale (µg/m3)	Massimo della media oraria µg/m3)	99.8° percentile delle medio orarie (µg/m3)
<b>R1</b>	12.9	48.1	25.0	7.6	125.8	101.3
<b>R2</b>	20.3	49.8	36.5	16.5	122.7	113.8
<b>Limiti qualità dell'aria Dlgs 155/2010</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>50 &lt;35 superi/anno</b>	<b>40</b>	<b>200</b>	<b>200 &lt;18 superi/anno</b>

### 5.2.1 Mappe di isoconcentrazione

Nelle seguenti figure si mostrano i risultati delle simulazioni svolte con il codice CALPUFF.

Le mappe sono riportate per PM10 e NO2



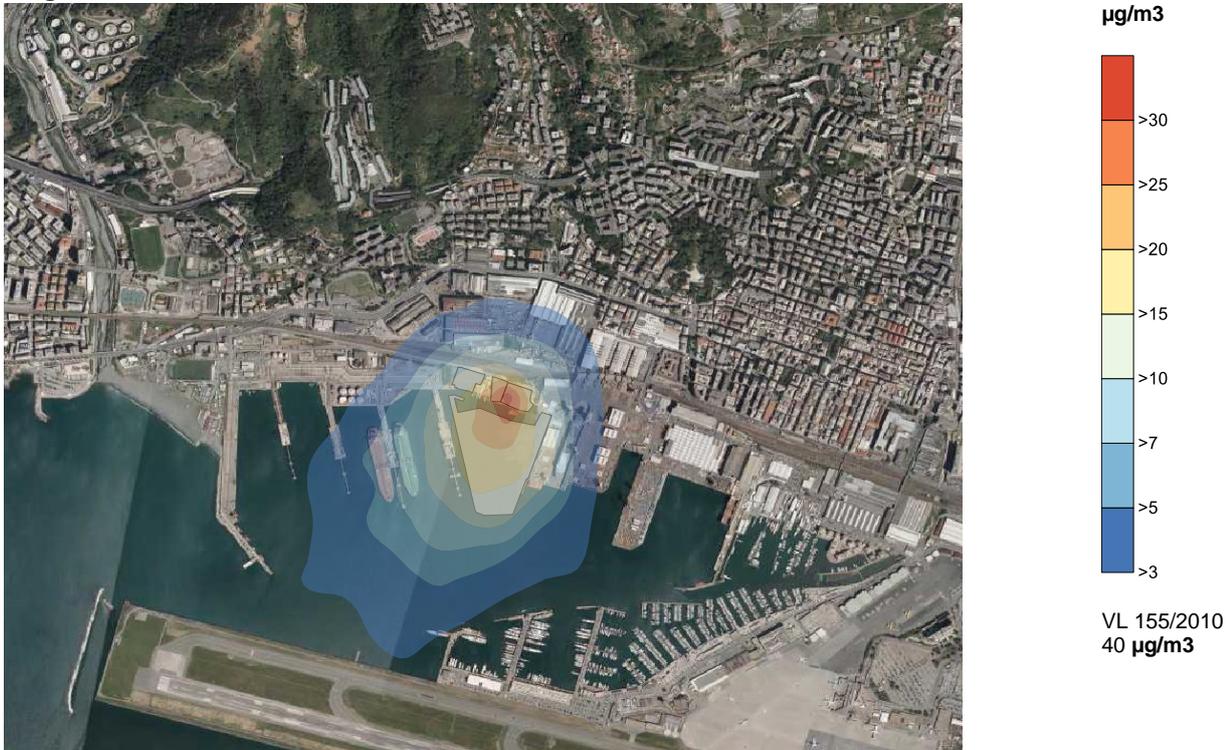
COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1

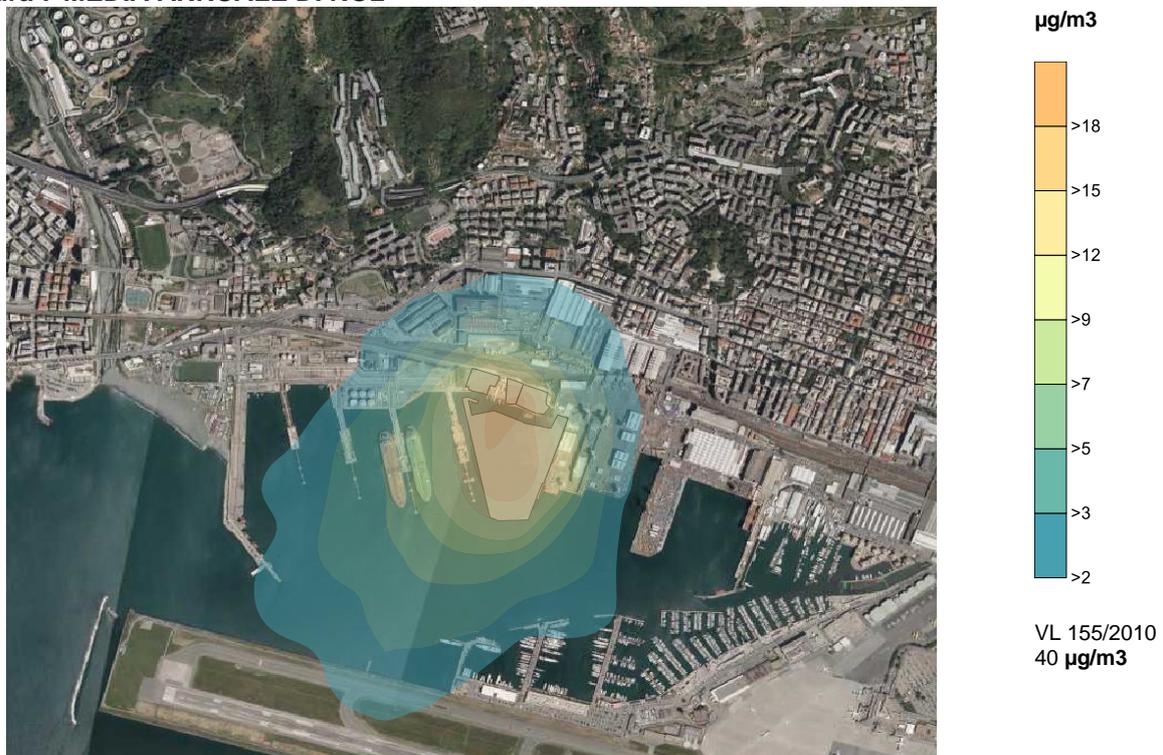


Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

**Figura 6 MEDIA ANNUALE DI PM10**



**Figura 7 MEDIA ANNUALE DI NO2**





COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1

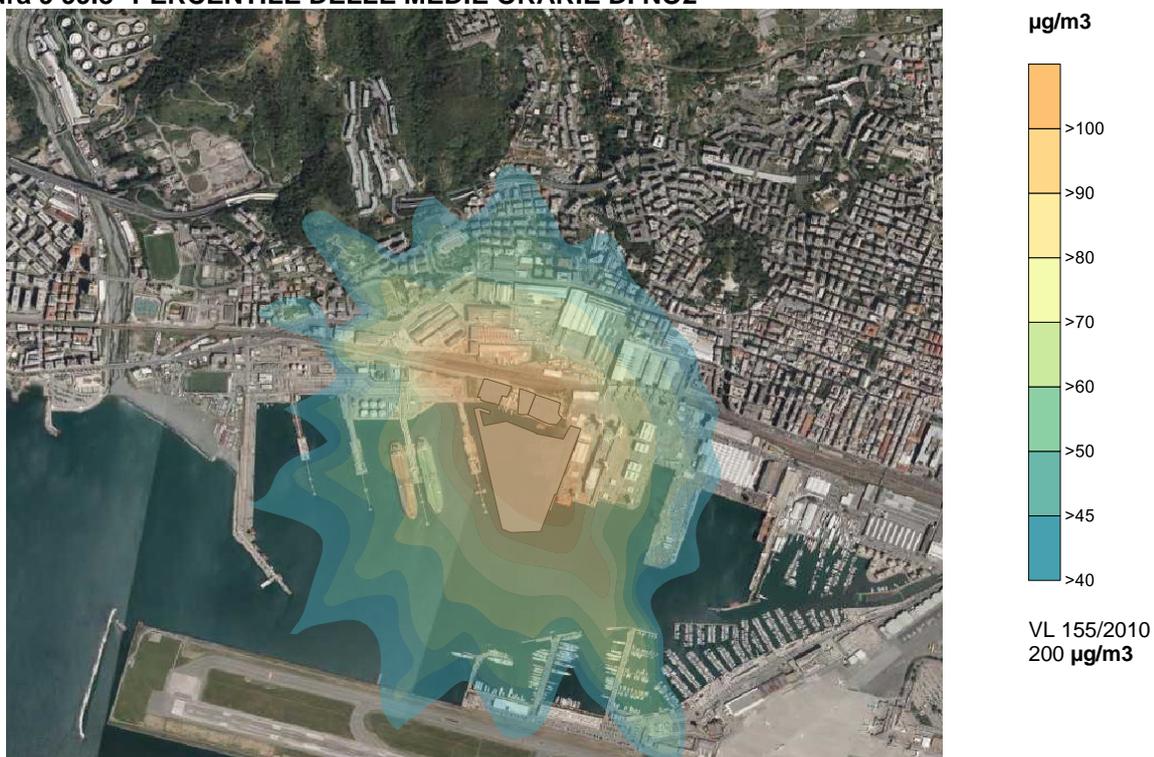


Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

**Figura 8 90.4° PERCENTILE DELLE MEDIE GIORNALIERE DI PM10**



**Figura 9 99.8° PERCENTILE DELLE MEDIE ORARIE DI NO2**





COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

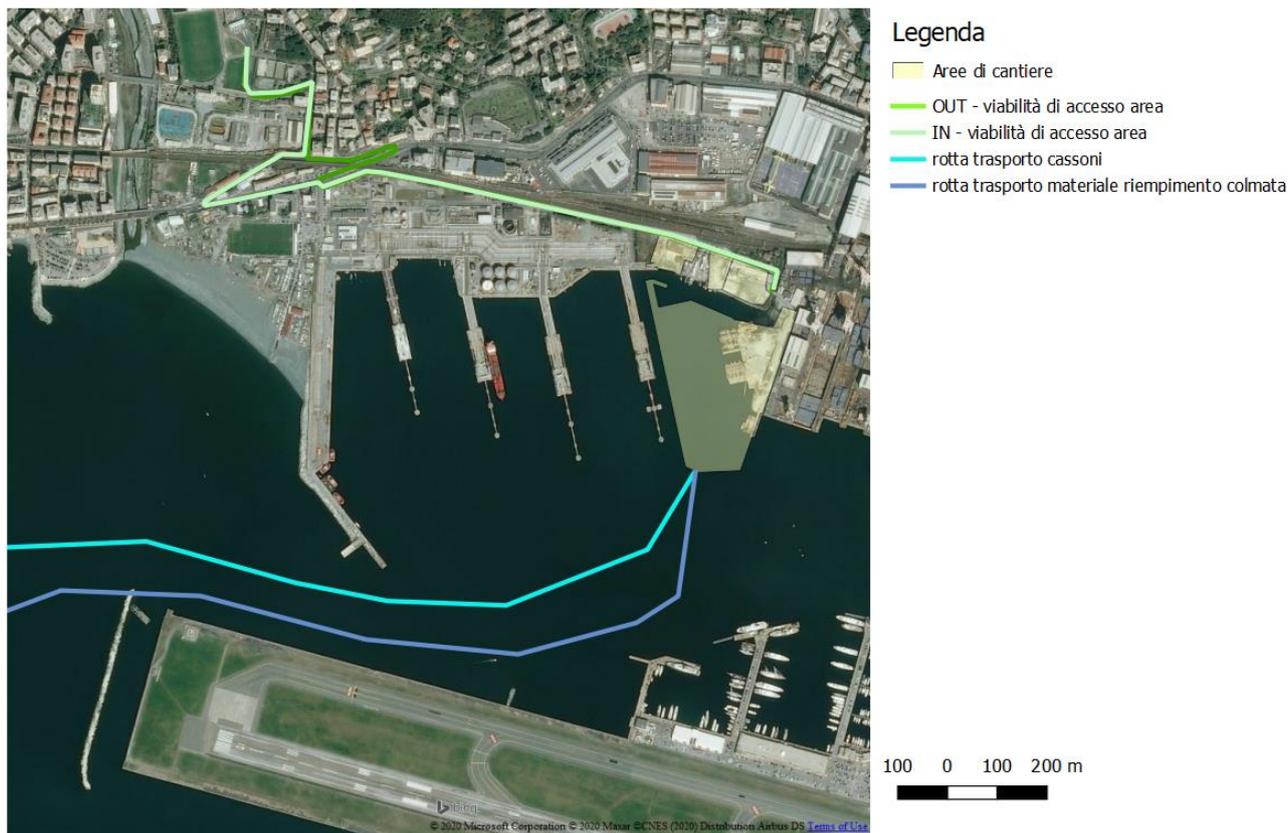
## 6.0 VALUTAZIONE IMPATTI TRAFFICO INDOTTO

Di seguito saranno valutati gli impatti del traffico indotto ( stradale e marittimo ) sulla qualità dell'aria locale. Si prendono a riferimento i seguenti inquinanti NOX e PM10

### 6.1 APPROCCIO METODOLOGICO

Al fine di implementare correttamente il modello di calcolo CALINE4 si è provveduto a svolgere delle simulazioni preliminari che permettessero di individuare la curva di dispersione dei vari inquinanti allo studio ovvero PM10, NOx. In particolare, sono stati considerati i vari percorsi dei mezzi pesanti che collegano i cantieri con le aree di stoccaggio e i percorsi marittimi .

Il dominio di calcolo individuato è compreso in un area di 12 km<sup>2</sup> definita mostrata in figura seguente.



**Figura 10 - dominio di calcolo per la valutazione dell'impatto sulla QA dei percorsi di viabilità dei mezzi pesanti e del traffico marittimo**

 <b>COMUNE DI GENOVA</b>	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

Nella tabella sono riportate le indicazioni statistiche descrittive riferite ai vari percorsi delle varie fasi di cantiere con il numero di mezzi pesanti considerati e la valutazione dei corrispondenti veicoli equivalenti

Percorso	Lunghezza totale viaggio A/R [km]	Totale A/R mezzi pesanti [veic/ora]	Totale A/R veicoli equivalenti [veic/ora]
Viabilità di accesso area C4	3.5	3.2	27

Sono stati considerati anche i mezzi marittimi che trasportano i materiali all'interno del porto; di seguito sono riportati i viaggi delle navi e i corrispondenti veicoli equivalenti che verranno utilizzati nelle simulazioni.

Percorso	Totale A/R mezzi pesanti [viaggi/giorno]	Totale A/R veicoli equivalenti [veic/giorno]
Posa cassoni ( numero 20)	0.13	2 279
Riempimenti (Nave con carico massimo di 4000mc)	1.0	17 094

Per stimare le ricadute degli inquinanti derivanti dal traffico in ambito urbano e dei mezzi marittimi in porto, degli inquinanti primari l'agenzia US-EPA raccomanda la versione del modello CALINE , sviluppata dal CALTRANS (California Department of Transportation) nel 1984. L'utilizzo del CALINE IV è indicato dall'Istituto Superiore della Sanità (ISTISAN 93/36) e nella guida web del Centro Tematico Nazionale Aria Clima Emissioni.

## 6.2 CALINE4

Il presente paragrafo contiene una descrizione del modello utilizzato.

Il modello "CALINE4 - steady-state Gaussian dispersion model designed to determine air pollution concentrations at receptor locations downwind of highways located in relatively uncomplicated terrain" è inserito nella lista dei Preferred/Recommended Models - Appendix W Guidance – Permit Modeling Guidance US-EPA.

CALINE è il modello di calcolo utilizzato per lo studio di sorgenti lineari, come le emissioni dovute a traffico veicolare, appositamente realizzato dal Dipartimento dei Trasporti della California per le autostrade americane e successivamente convalidato dall'US-EPA. Tale modello è basato sull'utilizzo congiunto di un "box model" e della formulazione dell'equazione gaussiana di dispersione, valida per moti del vento laminari e atmosfera stabile.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

La versione attualmente utilizzata del codice è CALINE4, che è anche la più recente al momento disponibile. Lo scopo di questo modello è di stimare gli impatti sulla qualità dell'aria nei pressi di strade o infrastrutture viarie lineari. CALINE4 è in grado di simulare le concentrazioni in aria ambiente di inquinanti primari inerti come CO e articolato ed NO<sub>2</sub>, originate dalle emissioni degli autoveicoli.

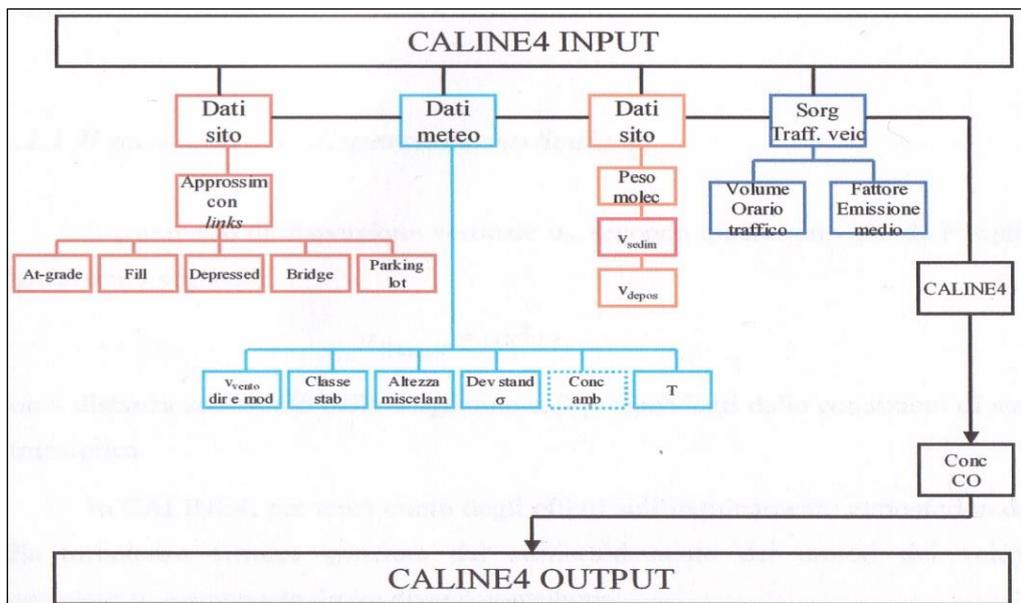
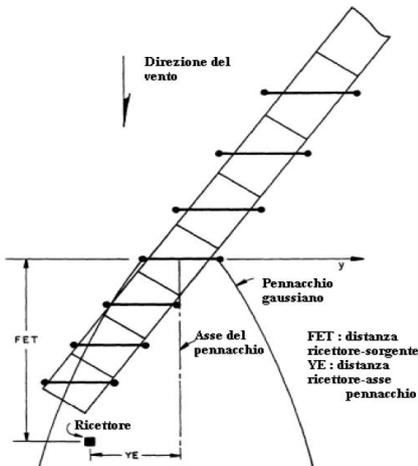


Figura 11 Schema a blocchi INPUT/OUTPUT del codice CALINE4.

### Schematizzazione del sito

Il modello suddivide l'asse stradale in una serie di elementi discreti (determinati tenendo conto della direzione del vento e della posizione rispetto alla strada del punto recettore in cui deve essere stimata la concentrazione) per i quali le singole concentrazioni sono calcolate e poi sommate per ottenere il valore finale in corrispondenza di un particolare recettore. Ciascun elemento in cui è ripartito il tratto stradale è schematizzato come una sorgente lineare fittizia di emissione perpendicolare alla direzione del vento: per ognuna di queste sorgenti viene simulato un processo di dispersione gaussiana delle sostanze inquinanti.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni</p>



**Figura 12 Schematizzazione della sorgente in CL4.**

Per quanto concerne la definizione della geometria della strada, il modello permette di suddividere il tratto studiato fino ad un massimo di 20 segmenti continui, ognuno con differente orientamento. Ogni segmento è definito come retto e con un'ampiezza, una quota, un traffico ed un fattore di emissione per veicolo costante. E' possibile simulare sia tratti in trincea che sezioni elevate o ponti, oltre che stimare gli impatti generati da parcheggi posti a livello del terreno.

E' importante considerare come le variazioni della topografia al contorno possano influenzare in maniera decisiva la buona applicabilità del modello, in particolare l'utilizzo su terreni orograficamente complessi potrebbe invalidare l'applicabilità dell'equazione gaussiana di diffusione. All'interno del codice di calcolo è stato quindi incluso un algoritmo per la simulazione di canyon urbani o naturali, il quale prevede il calcolo degli effetti della riflessione orizzontale del pennacchio.

Il canyon proposto da CL4 è formato da barriere di altezza fissa (dipendente dall'altezza media degli edifici nel caso urbano) con distanze (destra e sinistra) variabili dall'asse della strada. Questo tipo di rappresentazione che ben si adatta alla struttura delle arterie dei centri urbani americani e dell'Europa centro-settentrionale, pone a priori qualche dubbio circa la riproducibilità delle caratteristiche delle arterie di centri posti nella Piana di Lucca dove le barriere dei canyon urbani sono costituite spesso da edifici non allineati e con altezze sensibilmente diverse.

L'input del codice, in presenza dell'opzione canyon urbano, richiede che la direzione del vento sia posta parallela all'asse stradale: condizione apparentemente non restrittiva imponendo un allineamento del flusso conforme alla topografia del sito.



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

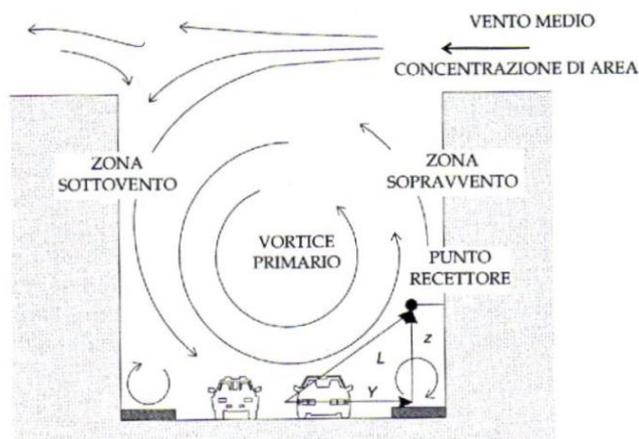


Figura 13 Caratteristiche geometriche e di circolazione dell'aria in un canyon urbano.

### Equazione per il calcolo della concentrazione

Sono impiegati due differenti equazioni per calcolare le concentrazioni sottovento, nei casi limite di venti paralleli o trasversali ad ogni asse viario:

- un'equazione per sorgente lineare continua infinita (*direzione del vento perpendicolare alla strada*);
- un'equazione per sorgente puntiforme (*direzione parallela alla strada*).

In questo caso ogni tratto della strada viene considerato come una successione di sorgenti areali quadrate di dimensione pari alla larghezza della strada, assimilate poi a sorgenti puntuali equivalenti, delle quali sono sommati gli effetti sulle concentrazioni.

In tutti i casi intermedi di direzione prevalente del vento viene utilizzata una media pesata delle due formule. La concentrazione in un punto P(x,y,z), in riferimento ad un tratto infinitesimo di strada e ammettendo una riflessione totale da parte del suolo, è la seguente:

$$dC = \frac{q \cdot dv}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} e^{-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}} \left( e^{-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_z^2}} + e^{-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_z^2}} \right)$$

Dove:

- $dC$ : incremento della concentrazione (ppm)
- $dQ$ : emissione sul tratto infinitesimo (mg/s)
- $u$ : velocità del vento all'altezza H (m/s)
- $H$ : altezza della sorgente (m)
- $\sigma_y \sigma_z$ : parametro di dispersione orizzontale e verticale rispettivamente (m)

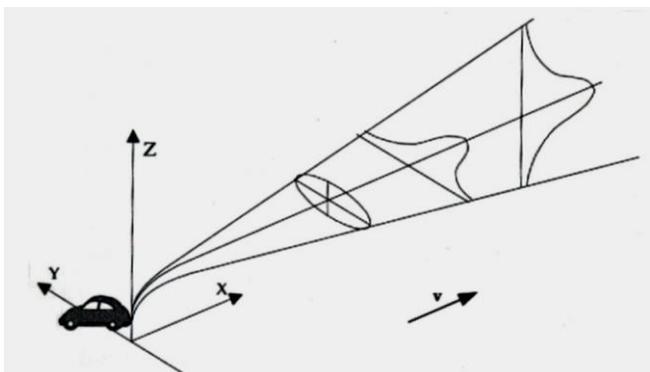


COMUNE DI GENOVA

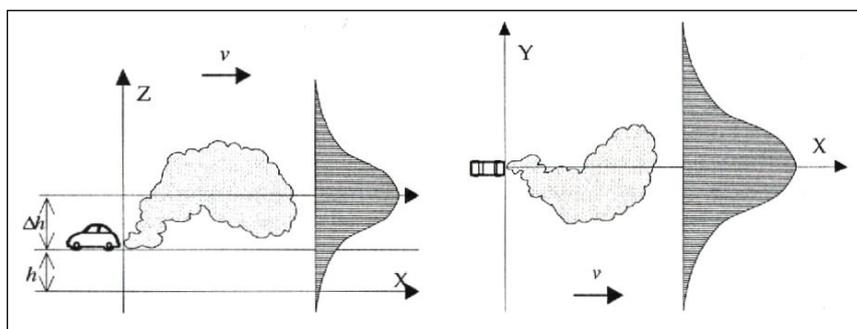
Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni



**Figura 14** Schema della dispersione gaussiana in un sistema di riferimento orientato secondo il vento



**Figura 15** Vista dei piani (x,z) e (x,y) dello schema di dispersione gaussiana in un sistema di riferimento orientato secondo il vento.

Osservando le immagini sopra riportate, per una sorgente puntuale continua è assunto che il materiale inquinante venga trasportato dal vento nel verso in cui esso spira, distribuendosi secondo un sistema di riferimento cartesiano avente origine degli assi in un punto del suolo con l'asse Z ortogonale al piano stradale e uscente da esso e gli assi X e Y orizzontali.

Come è facile notare, nella sua formulazione standard il modello gaussiano è infatti sottoposto ad una serie di limitazioni, tra le quali ricordiamo:

1. *stazionarietà delle emissioni*: si assume che le emissioni siano costanti;
2. *stazionarietà ed omogeneità delle condizioni atmosferiche*: si assume che non intervengano variazioni della direzione e della velocità del vento, della stabilità atmosferica, durante il trasporto di inquinante dalla sorgente al recettore, ipotesi ragionevole solo per brevi distanze e in assenza di rapide variazioni delle condizioni meteorologiche;
3. *assenza di reazioni chimiche nell'atmosfera* che interessino gli inquinanti e fenomeni di dispersione al suolo;
4. *estensione infinita del dominio spaziale di dispersione degli inquinanti*: si assume che la dispersione non sia alterata dalla presenza del suolo, ostacoli, stratificazioni termiche dell'atmosfera

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

5. *impossibilità di simulare calme di vento*: per velocità di vento prossime a 0, la concentrazione di un inquinante va all'infinito, dunque è necessario adottare un artificio considerando le calme di vento pari a 1 m/s.

### I coefficienti di dispersione verticale ed orizzontale

Per i coefficienti di dispersione verticale ( $\sigma_z$ ), CL4 utilizza una versione modificata delle curve di Pasquill-Smith, in modo da includere la turbolenza termica generata dal surriscaldamento dei motori dei veicoli. In questo modo tale parametro risulta composto da tre diversi contributi:

$$\sigma_z = \sigma_z(I) + \sigma_z(M) + \sigma_z(F)$$

$\sigma_z(I)$ ,  $\sigma_z(M)$ ,  $\sigma_z(F)$  = parametro di dispersione verticale Iniziale, Medio, Finale.

Tale parametro, indipendentemente dalla classe di stabilità atmosferica e dalla rugosità superficiale, dipende dal tempo di residenza della particella d'aria nella zona di turbolenza: maggiore è il tempo di permanenza in questa zona, maggiore è la dispersione verticale subita dalla particella. Tale parametro rimane costante fino ad una distanza della sorgente dipendente dall'ampiezza della strada e dall'angolo formato dalla direzione del vento e dalla posizione della strada stessa. All'aumentare della distanza, gli effetti della turbolenza termica producono un aumento nella dispersione verticale rappresentato tramite il parametro  $\sigma_z(M)$ , che ad una distanza dipendente dal parametro di dispersione orizzontale  $\sigma_y$  si esauriscono, conferendo alla dispersione il tipico andamento gaussiano indicato da Pasquill:

$$\sigma_z(P) = \alpha X^{\beta + \gamma}$$

con X distanza sottovento dalla sorgente (Km) e  $\alpha, \beta, \gamma$  dipendenti dalle condizioni di stabilità atmosferica.

Il parametro di dispersione orizzontale ( $\sigma_y$ ), invece, oltre che dalla deviazione standard della fluttuazione della direzione del vento orizzontale e dalla distanza sottovento dalla sorgente, dipende anche dal tempo di diffusione secondo il modello *Draxler* che pone:

$$\sigma_y = \sigma_\theta * X * F(T, t_L)$$

$\sigma_\theta$  = deviazione standard della direzione del vento orizzontale;

X = distanza sottovento alla sorgente;

$F(T, t_L)$  = funzione del tempo di diffusione T e del tempo di scala lagrangiano  $t_L$ , data da:

$$F(T, t_L) = 1 / [1 + 0.9 * (T/T')^{0.5}]$$

Dove T' è il tempo di diffusione necessario perché la funzione raggiunga il valore  $F=0.5$  e  $T' \propto t_L$

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

### 6.3 APPLICAZIONE DEL CODICE

CALINE è un modello stazionario gaussiano che simula le ricadute degli inquinanti da traffico da archi viari. L'approccio del modello nel ricostruire le condizioni di dispersione degli inquinanti (e quindi le dimensioni laterale e verticale del pennacchio gaussiano), consiste nel considerare la zona direttamente sopra la carreggiata come una regione di rimescolamento uniforme, definita mixing zone. In tale zona i meccanismi dominanti sono la turbolenza meccanica creata dal movimento dei veicoli e termica dei gas di scarico. Queste componenti aggiuntive della turbolenza atmosferica, impartiscono una dispersione verticale iniziale, in funzione del tempo di permanenza della massa inquinante nella mixing zone. Minore è la velocità del vento, maggiore è la dispersione verticale che subisce una particella d'aria prima di essere trasportata fino al recettore. Il parametro che ha il maggior peso nel calcolo delle ricadute è la direzione del vento, che pone o meno i siti recettori sottovento alla sorgente emissiva. La topografia urbana e la presenza di edifici lungo l'arco viario considerato, comportano l'incanalamento del vento, con variazione di velocità e direzione rispetto al vento esterno all'area edificata. La presenza degli edifici ai bordi della carreggiata, inoltre, influisce sulla turbolenza meccanica. Questo effetto, che comporta un incremento della dispersione verticale, viene quantificato attraverso la roughness (lunghezza di rugosità) dell'area di studio, ricavata in modo empirico come un decimo dell'altezza media degli edifici lungo entrambe le carreggiate dell'arco viario considerato. L'applicazione del modello CALINE IV nel presente caso di studio ha previsto le seguenti fasi:

1. Acquisizione ed elaborazione dei dati territoriali:
  - a. L'area di calcolo definita nell'intorno dell'area oggetto del progetto pari a circa 4 km in direzione E-O e 3 km in direzione N-S
2. Acquisizione ed elaborazione delle informazioni relative alle emissioni dei traffico.
  - a. Sono elaborati i dati di emissione per il calcolo dei fattori di emissione dei veicoli pesanti utilizzando i fattori di emissione ISPRA SINANET applicandoli al flusso di veicoli per ogni percorso
3. Applicazione del codice numerico di dispersione degli inquinanti per la valutazione delle concentrazioni nei recettori.
  - a. Il codice di dispersione CALINE IV viene utilizzato per la valutazione delle ricadute degli inquinanti dalle sorgenti emmissive da traffico in area urbana. Applicato il codice di dispersione nella configurazione di "screening" (worst case) che identifica la peggiore situazione descrivibile dal modello dispersione a favore di sicurezza.
  - b. Le simulazioni forniscono come risultati le concentrazioni sul dominio di calcolo selezionato.
4. Risultati

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

- a. I risultati delle simulazioni sono rappresentati in forma di mappe di isoconcentrazione su griglia cartesiana per il dominio di calcolo e confrontati con i valori limite di qualità dell'aria

All'interno di CALINE4 le strade sono definite come segmenti rettilinei dei quali è necessario specificare le seguenti caratteristiche:

- endpoint delle coordinate;
- altezza delle strade dal piano campagna;
- larghezza della "mixing zone";
- dispersione verticale di canyon o bluff.

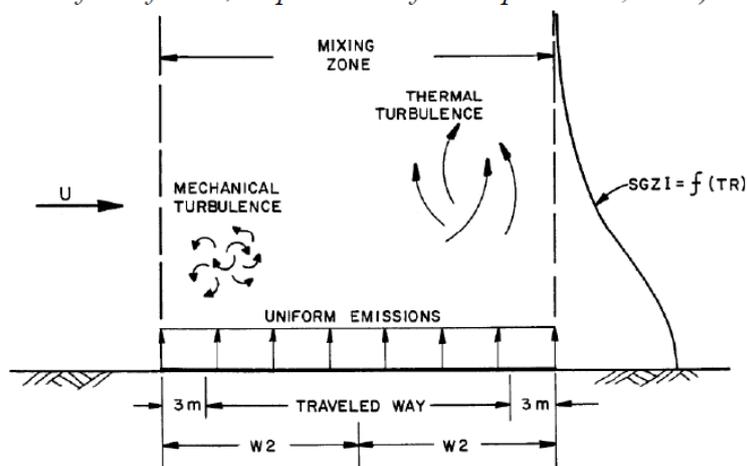
Endpoint delle coordinate: le coordinate cartesiane degli endpoint (x1, y1) e (x2, y2) definiscono le posizioni degli estremi dei tratti stradali. La lunghezza del segmento impostato in CALINE4 le coordinate degli endpoint sono state definite secondo il sistema metrico.

Altezza delle strade dal piano campagna: per tutti i tipi di strade questo parametro che rappresenta l'altezza della strada sopra il terreno circostante è stato definito a quota 0 m.

Larghezza della "mixing zone": i calcoli gaussiani di diffusione si basano sul modello della "mixing zone" definita come un'area di spessore pari alla dimensione della strada +3 metri a destra e +3 metri a sinistra di essa (per tenere conto della dispersione orizzontale d'inquinante legata alla scia generata dal movimento dei veicoli). In quest'area si assume che la turbolenza e l'emissione siano costanti e che la turbolenza (termica e meccanica) sia dovuta alla presenza di veicoli in movimento a temperature elevate. La dispersione verticale di inquinante (SGZ1) è funzione della turbolenza ed è indipendente dal numero di veicoli (in un intervallo di 4000 – 8000 veicoli/ora) e dalla loro velocità (in un intervallo di circa 40 – 96 km/h): questo perché un incremento del traffico aumenta la turbolenza termica ma riduce la turbolenza meccanica legata alla velocità (da qui l'ipotesi di costanza della turbolenza nella "mixing zone"). SGZ1 dipende invece dal tempo di residenza TR dell'inquinante nella "mixing zone" che è funzione della velocità del vento

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

(State of California, Department of Transportation, 1989).



**Figura 16 Arco stradale e parametri considerati dal modello CALINE4**

Dispersione verticale di canyon o bluff: il modello è basato su due assunzioni – il flusso del vento orizzontale omogeneo e le condizioni meteorologiche di stato stazionario – piuttosto restrittive. La topografia complessa può invalidare ognuna di queste assunzioni: canyon possono canalizzare i venti, colline e valli possono causare frequenti spostamenti della direzione del vento. L'utilizzo di CALINE4 in terreni complessi deve pertanto procedere con cautela. Il modello gestisce situazioni di bluff e canyon riflettendo il flusso di dispersione dell'inquinante a distanze specificate su uno o più siti della mixing zone.

La topografia dell'area urbana-industriale di Genova, il fatto che la presenza degli edifici sia già considerata con il parametro "rugosità superficiale" hanno portato a inserire entrambi questi parametri (canyon e bluff) con valore uguale a 0 per tutti i percorsi considerati. Per definire la classificazione ai fini delle simulazioni con CALINE4 si sono valutati i seguenti parametri per ciascuna tipologia di strada necessari per individuare i dati di input per il modello.

Tipologia di Strada	Aerodynamic Roughness Coefficient	Mixing Zone Height
Urbana	200 cm	12

### 6.3.1 Applicazione GIS e redazione delle mappe di concentrazione

E' stato sviluppato un apposito algoritmo che permettesse di applicare il modello CALINE4 in modo sistematico ad un dominio di calcolo di grandi dimensioni (4 km x 3 km) quale quello descritto ed individuato per queste simulazioni. L'algoritmo permette di ottenere risultati delle simulazioni sull'intera estensione del dominio di calcolo (12 km<sup>2</sup>) che è suddiviso in una griglia regolare di passo cella 10 m x 10 m

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

### 6.3.2 Emissioni per le simulazioni del traffico indotto.

Ai paragrafi precedenti, si sono calcolati sulla base del cronoprogramma di cantiere e dei volumi di materiale da portare verso l'esterno del cantiere e da approvvigionare al cantiere il numero di transiti per mese sia di camion su strada che di navi via mare. I risultati della valutazione hanno permesso di calcolare il mese più impattante scelto quindi per le simulazioni di dispersione.

In questo paragrafo si esplicitano e dettagliano i valori delle emissioni ed i relativi fattori di emissione utilizzati per le simulazioni di dispersione..

I fattori di emissione utilizzati per le simulazioni di traffico da mezzi pesanti sono stati acquisiti dalla banca dati nazionale di ISPRA SINANET [<http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/fetransp>] dal file fe2018.xls dove sono contenuti i fattori di emissione per tipologia di veicolo e inquinante.

Sulla base delle informazioni disponibili si sono desunti i seguenti fattori di emissione per veicoli pesanti. Si prendono a riferimento gli inquinanti che hanno un maggior impatto sulla qualità dell'aria locale PM10 e NOx.

**Tabella 8 fattori di emissione per tipologia di veicolo e parametro estratti da FE2018.xlsx di SINANET ISPRA.**

<i>Parametro</i>	NOx (g/veic*km)	PM10 (g/veic*km)
<i>Tipologia di Veicolo</i>		
Veicoli pesanti	3.1316	0.1534

Per ogni percorso dei mezzi di trasporto sviluppati nello studio cantieristico si è calcolato il totale delle emissioni relativamente al numero di mezzi orari che li percorrono. Nella tabella seguente i risultati.

**Tabella 9 Emissioni totali da traffico indotto considerato il tragitto da e per il cantiere**

Percorso	Totale NOx [kg/h]	Totale PM10 [kg/h]
Viabilità di accesso cantiere per trasporto materiale da scavo e demolizioni e/o approvvigionamento Emissioni totali per lo scenario di massimo: mese del cronoprogramma con massime emissioni	0.018	0.00087

Per il traffico marittimo è stato fatto riferimento ai fattori di emissione di EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 ipotizzando un consumo di carburante pari a 0.5 t/ora .

**Tabella 10 fattori di emissione per traffico marittimo ( fonte EMEP/EEA 1.A.3.d.i, 1.A.3.d.ii, 1.A.4.c.iii International maritime and inland navigation, national navigation, national fishing,**

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

**recreational boatsInternational maritime navigation, international inland navigation, national navigation (shipping), national fishing table 3-9)**

<i>Parametro</i>	NOx (kg/t)	PM10 (kg/t)
<i>Tipologia di Veicolo</i>		
navi interne al porto per movimentazione materiali	47.5	4

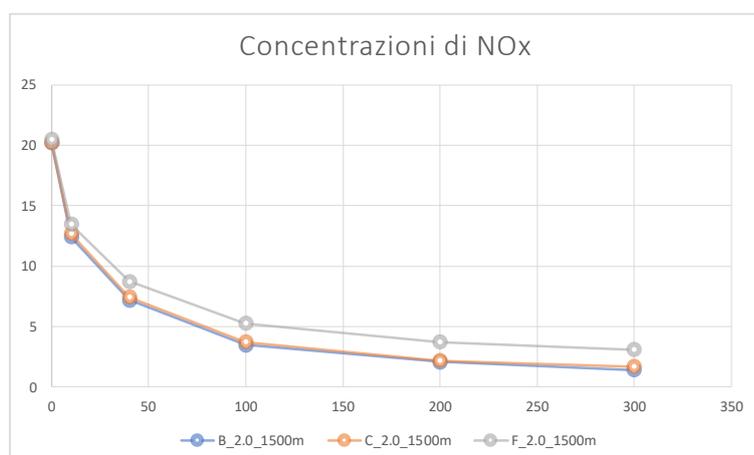
Di seguito si riportano le emissioni per le varie fasi legate al traffico di navi in porto per la movimentazione dei materiali

**Tabella 11 emissioni per traffico marittimo in porto all'interno del dominio di calcolo.**

Percorso	Totale NOX kg/h]	Totale PM10 [kg/h]
Posa cassoni ( numero 20)	0.288	0.024
Riempimenti (Nave con carico massimo di 4000mc)	2.160	0.182

### 6.3.3 Simulazioni con CALINE4

Al fine di valutare le ricadute determinate dal traffico veicolare nel dominio di calcolo si è proceduto dapprima alla stima delle concentrazioni in funzione dei principali parametri meteorologici fissate le condizioni al contorno caratteristiche delle strade oggetto delle simulazioni. Si sono svolte simulazioni parametriche, di cui si riportano i risultati nelle seguenti tabelle e figure con il codice CALINE 4. Per fare questo si è presa a riferimento una delle strade contenute nel database definito con lo studio trasportistico ed in particolare un tratto preso a campione che ha come dato di traffico in termini di veicoli equivalenti pari a 1000 veic/ora.



**Figura 17 concentrazione di NOX espressa in ug/m3 come media oraria per l'ora di punta, a distanza variabile dal margine della strada, per differenti classi di stabilità e fissata velocità del vento a 2 m/s e Hmix = 1500 metri sul livello del suolo.**

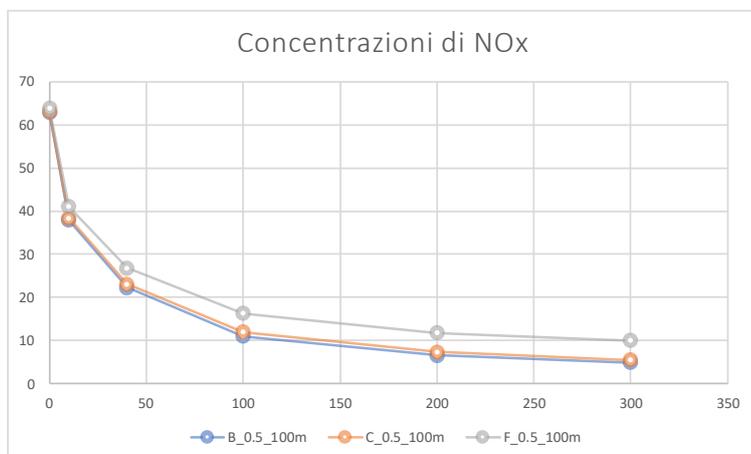


COMUNE DI GENOVA

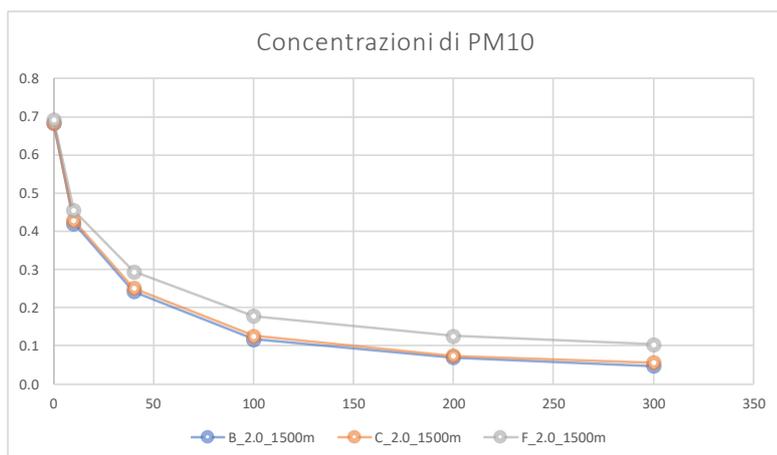
Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni



**Figura 18** concentrazione di NOX espressa in ug/m3 come media oraria per l'ora di punta, a distanza variabile dal margine della strada per differenti classi di stabilità e fissata velocità del vento a 0.5 m/s e Hmix = 100 metri sul livello del suolo.



**Figura 19** concentrazione di PM10 espressa in ug/m3 come media oraria per l'ora di punta, a distanza variabile dal margine della strada per differenti classi di stabilità e fissata velocità del vento a 2 m/s e Hmix = 1500 metri sul livello del suolo.

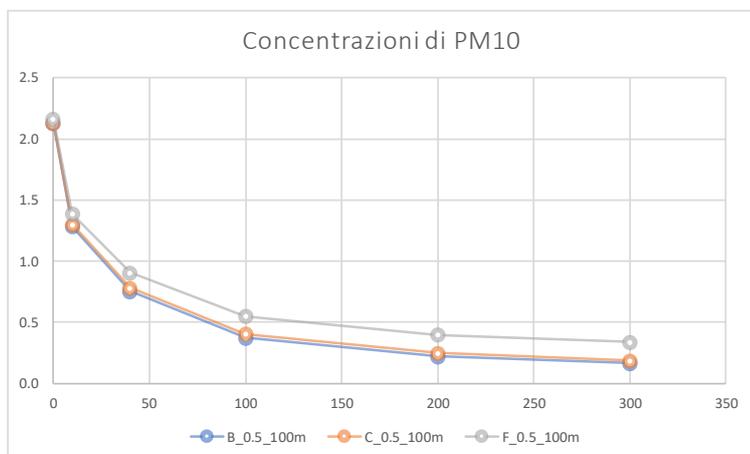


COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1

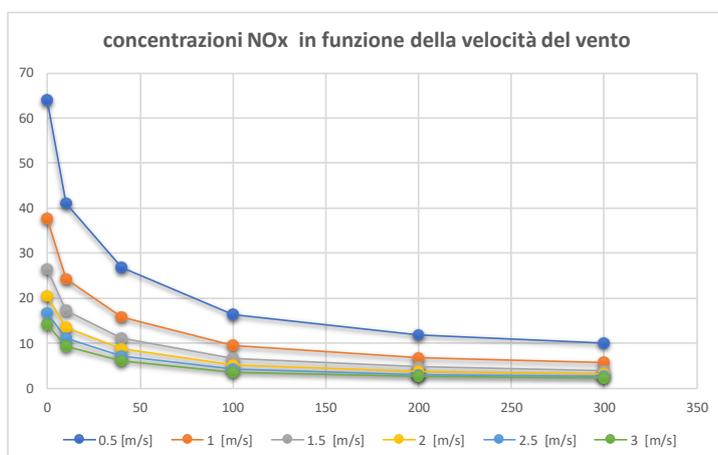


Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni



**Figura 20** concentrazione di PM10 espressa in ug/m3 come media oraria per l'ora di punta, a distanza variabile dal margine della strada per differenti classi di stabilità e fissata velocità del vento a 0.5 m/s e Hmix = 100 metri sul livello del suolo.

Inoltre si è proceduto alla valutazione della variabilità dei risultati con la velocità del vento al fine di indagare il fenomeno in relazione al vento. Nella seguente figura i risultati delle simulazioni.



**Figura 21** concentrazione di NOX espressa in ug/m3 come media oraria per l'ora di punta, a distanza variabile dal margine della strada per differenti velocità del vento e fissata la Classe di Stabilità e l'altezza Hmix = 1500 metri sul livello del suolo.

Dall'analisi svolta si è potuto individuare i parametri per lo sviluppo della simulazione tramite CALINE4 in modalità screening che in particolare sono stati quelli di seguito riportati in tabella:

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

Run Type	Um	WORST CASE ANGLE
Wind Speed	m/s	0.5
Stability Class	#	F
Mixing Height	m	100

## 6.4 RISULTATI

Si sono elaborati i risultati dell'applicazione del codice di dispersione, come detto nella modalità WORST CASE (condizioni meteorologiche che determinano i massimi valori di concentrazione presso i recettori) per i veicoli orari. I risultati sono stati rappresentati sotto forma di mappe di concentrazione per gli inquinanti considerati. Tutti i valori sono stati confrontati con i valori limite di qualità dell'aria previsti dal DLgs 155/2010 e smi.

Nelle simulazioni svolte per le due fasi i valori risultano ampiamente sotto i limiti di legge

Per NO<sub>x</sub> si raggiungono valori massimi delle medie orarie sul dominio paria 39,8 µg/m<sup>3</sup> pe la

Per PM<sub>10</sub> si raggiungono valori massimi della media giornaliera sul dominio paria 1,8 µg/m<sup>3</sup>

### 6.4.1 MAPPE di ISOCONCENTRAZIONE

Nelle seguenti figure si mostrano i risultati delle simulazioni svolte per il traffico indotto dal cantiere di realizzazione della calata a mare con il codice CALINE4 e processati i risultati con l'algoritmo GIS appositamente sviluppato.



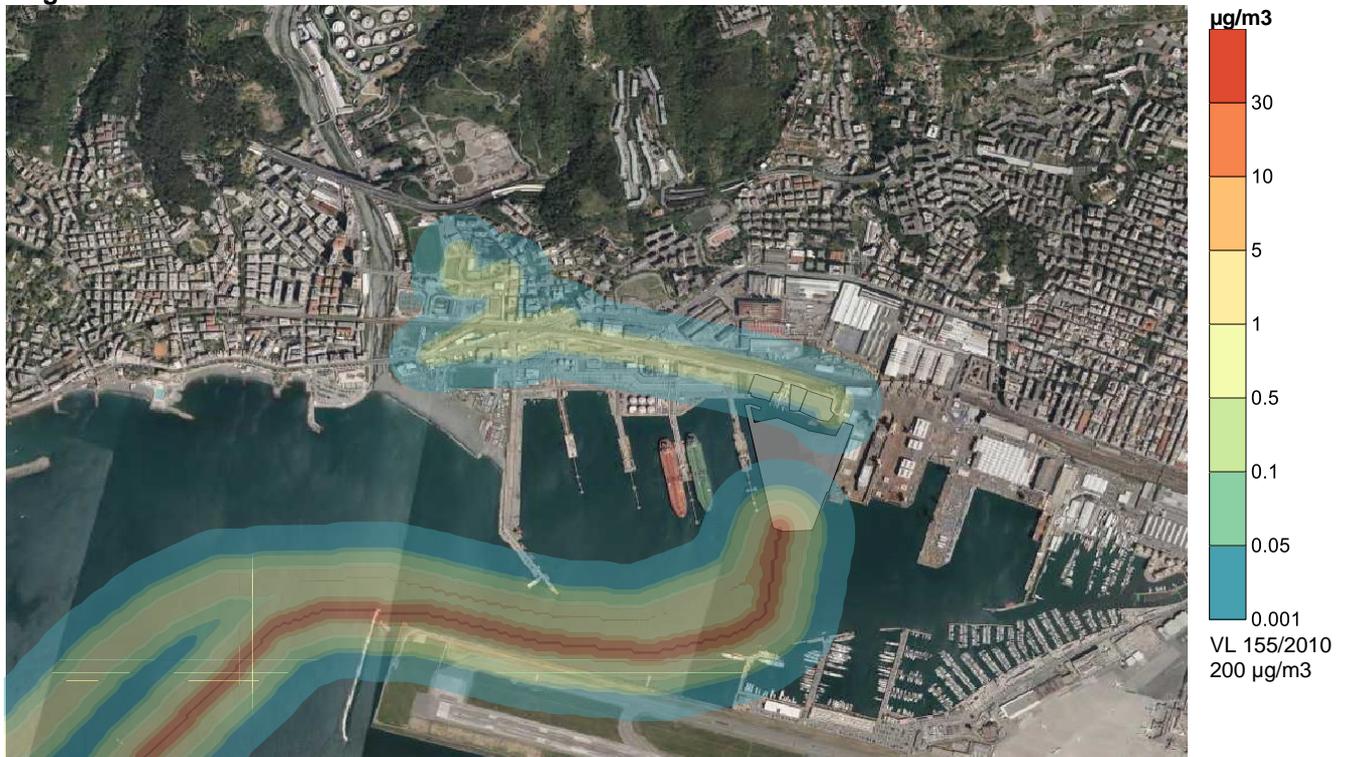
COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

**Figura 22 MASSIMO DELLA MEDIA ORARIA DI NO<sub>x</sub>**





COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

Figura 23 MASSIMO DELLA MEDIA GIORNALIERA PM10



Nella seguente tabella si riportano i valori massimi orari di NOx e massimi giornalieri di PM10 derivanti dalla stima dell'impatto dovuto a traffico indotto, al recettore R1 e R2 considerati potenzialmente i più critici.

L'impatto del traffico indotto risulta ampiamente compatibile con i limiti di qualità dell'aria.

Tabella 12 valori di concentrazione al recettore R1 da traffico indotto

Recettore	PM10	NOx
	Massimo giornaliero (µg/m3)	Massimo orario (µg/m3)
R1	0.00586	0.1759
R2	0.00362	0.1102
<b>Limiti qualità dell'aria Dlgs 155/2010</b>	<b>50</b>	<b>200</b>

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni</p>

## 7.0 CONCLUSIONI

La presente relazione tecnica ha sviluppato la valutazione del potenziale impatto sulla qualità dell'aria delle emissioni di **polveri e gas** considerando sia l'attività di cantiere che il relativo traffico indotto stradale e marittimo derivanti dall'intervento di realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente

I dati di input utilizzati per le valutazioni sono costituiti da:

- Volumi dei materiali movimentati;
- Cronoprogramma delle attività;
- Stima dei mezzi operativi in area di cantiere;
- Stima dei mezzi in mare per le attività di dragaggio;
- Stima del traffico indotto esterno al cantiere, ovvero:
  - Traffico su gomma da e per il cantiere;
  - Traffico via mare (approvvigionamento di inerte di cava).

Sulla base delle informazioni sopra citate, del dato emissivo calcolato, della durata del cantiere e della localizzazione delle aree di lavoro, sono stati applicati i seguenti codici numerici, ovvero:

- Calpuff per la dispersione dalle lavorazioni di cantiere;
- Caline per il traffico indotto.

Gli inquinanti simulati sono PM10 e NO2, in quanto quelli tipicamente più impattanti sulla qualità dell'aria.

I risultati delle simulazioni sono stati rappresentati come mappe di isoconcentrazione dei massimi orari per NO2 e giornalieri per PM10 e i risultati sono stati valutati relazionandoli con gli indicatori di qualità dell'aria previsti dalla normativa vigente .

Il ricettore potenzialmente maggiormente impattato e pertanto considerato ai fini delle valutazioni è costituito da un'abitazione in prossimità del cantiere ed è denominato R1.

Sulla base delle assunzioni e dati di input precedentemente descritti, presso tale ricettore , sono stati calcolati i valori di PM10 e NOx connessi alle attività per la realizzazione della calata a mare per i due scenari di massimo impatto ovvero:

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

- quello di traffico indotto esterno (massima emissione nel mese 22)
- ed emissioni da cantiere (massima emissione nel mese 5).

Si precisa che i valori delle concentrazioni, calcolate non determinano impatto cumulato in quanto riferiti a condizioni indipendenti e di massima emissione relativa.

Si riporta di seguito un riassunto dei risultati delle simulazioni considerando le emissioni sia da traffico indotto via terra e via mare che dalle lavorazioni si cantiere ai recettori R1 ed R2.

**Tabella 13 valori di concentrazione stimati al recettore R1 per le emissioni totali: traffico indotto (via terra e via mare) e lavorazioni di cantiere.**

Recettore R1	PM10			NO2		
	Media annuale (µg/m3)	Massimo giornaliero (µg/m3)	90.4° percentile delle medio giornaliere (µg/m3)	Media annuale (µg/m3)	Massimo orario (µg/m3)	99.8° percentile delle medio orarie (µg/m3)
Attività di cantiere (scavo, demolizioni, stoccaggio)	12.9	48.1	25.0	7.6	125.8	101.3
Traffico indotto (via terra e via mare)	-	0.00586	-	-	0.1759	-
<b>Limiti qualità dell'aria Dlgs 155/2010</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>50</b> <b>&lt;35 superi/anno</b>	<b>40</b>	<b>200</b>	<b>200</b> <b>&lt;18 superi/anno</b>

**Tabella 14 valori di concentrazione al recettore R2 per le emissioni totali: traffico indotto (via terra e via mare) e lavorazioni di cantiere.**

Recettore R2	PM10			NO2		
	Media annuale (µg/m3)	Massimo giornaliero (µg/m3)	90.4° percentile delle medio giornaliere (µg/m3)	Media annuale (µg/m3)	Massimo orario (µg/m3)	99.8° percentile delle medio orarie (µg/m3)
Attività di cantiere (scavo, demolizioni, stoccaggio)	20.3	49.8	36.5	16.5	122.7	113.8
Traffico indotto (via terra e via mare)	-	0.00362	-	-	0.1102	-
<b>Limiti qualità dell'aria Dlgs 155/2010</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>50</b> <b>&lt;35 superi/anno</b>	<b>40</b>	<b>200</b>	<b>200</b> <b>&lt;18 superi/anno</b>

Le simulazioni svolte, tramite i codici di calcolo numerico selezionati, hanno permesso di valutare gli scenari di impatto sulla qualità dell'aria delle emissioni derivanti dall'attività di cantiere nel loro svolgimento operativo e dal traffico indotto.

L'area di cantiere si sviluppa all'interno dell'area portuale assimilata ad area industriale e praticamente priva, nelle immediate vicinanze del tessuto urbano che è posto a distanza maggiore



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni

di 300 metri in linea d'aria in direzione NORD. L'area urbana di Genova citata risente dell'impatto del cantiere per valori compatibili con gli standard di qualità dell'aria infatti, come evidente dalle figure riportate nel capitolo precedente e relative agli impatti sulla qualità dell'aria delle emissioni del cantiere. Per le polveri PM10 l'area urbana è interessata da valori di concentrazione di medi annuali inferiori a 3 microgrammi/m<sup>3</sup> e con valori inferiori ai 5 microgrammi/m<sup>3</sup> per le medie giornaliere. Per il biossido di azoto l'area urbana è interessata da valori di concentrazione di media annuale inferiori a 2 microgrammi/m<sup>3</sup> ed inferiori a 40 microgrammi/m<sup>3</sup> per le media oraria.

Si sono inoltre valutati due potenziali recettori seppur posti in area industriale e non direttamente identificabili come abitazioni residenziali ma comunque ritenuti idonei, a titolo di cautela, per una valutazione puntuale. Nei due recettori individuati come R1 (abitazione) e R2 (area commerciale pescatori) sono stati calcolati i valori di concentrazione ed i parametri di qualità dell'aria per gli inquinanti oggetto dello studio (biossido di azoto e polveri PM10). I risultati mostrano come i valori di concentrazione sia su breve periodo (media oraria e media giornaliera) che su lungo periodo (media annuale) siano compatibili con gli standard di qualità dell'aria. Inoltre, da notare che l'impatto stimato è stato determinato considerando come operativa per tutti i mesi dell'anno la situazione più gravosa (mese di maggiore emissione) dal punto di vista emissivo. Pertanto i risultati sono da considerare cautelativi.

A quanto sopra, si aggiunge che nelle valutazioni effettuate non è stato considerato l'effetto di mitigazione associato alla presenza di una barriera prevista in progetto presso le aree di cantiere:

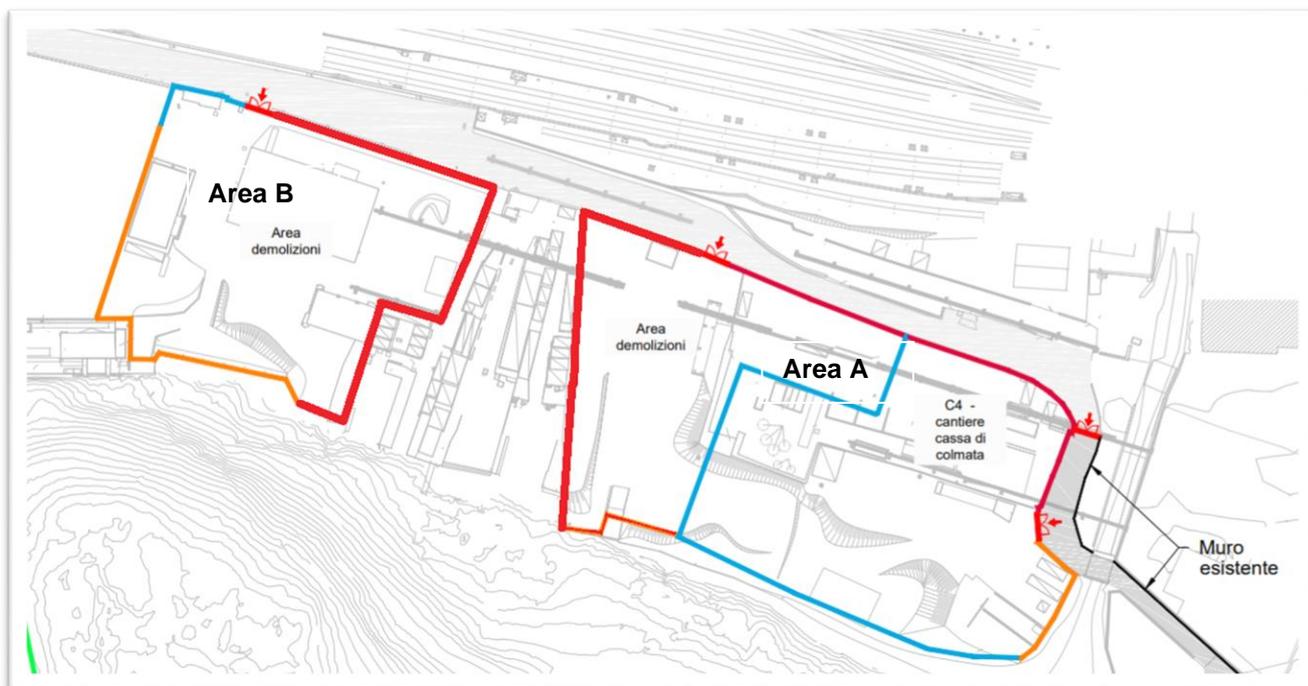


Figura 24 – aree di cantiere

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1</p>
	<p>Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 2 - Valutazione emissioni</p>

La barriera, indicata in **ROSSO** nella figura sopra mostrata avrà altezza dal piano di campagna pari a 2 metri ed uno sviluppo lineare di circa 170 metri per l'area di cantiere denominata "A" in figura precedente e uno sviluppo lineare di 150 metri per l'area denominata "B". La barriera sarà realizzata con pannelli fonoassorbenti e fonoisolanti. La barriera acustica è costituita da pannelli metallici inseriti all'interno di montanti HEA o HEB dotati di idonei sistemi di ancoraggio alla New Jersey.

Tale barriera contribuirà a proteggere l'esterno del cantiere oltre che dal rumore anche dalla dispersione di polveri.

In **AZZURRO** la recinzione in rete metallica e telo antipolvere.

Inoltre le valutazioni non tengono conto delle mitigazioni che saranno attuate nella fase operativa di cantiere.

Nella gestione del cantiere saranno attuate tutte le azioni necessarie a contenere al massimo l'impatto ambientale. Facendo riferimento alle recenti LG linee-guida-cantieri del gennaio-2018 di ARPA Toscana, durante la gestione del cantiere si provvederà in funzione delle specifiche necessità, ad adottare tutti gli accorgimenti atti a ridurre la produzione e la diffusione delle polveri. Le misure di mitigazione che saranno valutate e messe in pratica sono:

- effettuare una costante e periodica bagnatura o pulizia delle strade utilizzate, pavimentate e non, avendo cura di gestire le acque eccedenti evitando sversamenti in corpi ricettori superficiali;
- pulire le ruote dei veicoli in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali, prima che i mezzi impegnino la viabilità ordinaria;
- coprire con teloni i materiali polverulenti trasportati;
- attuare idonea limitazione della velocità dei mezzi sulle strade di cantiere non asfaltate (tipicamente 20 km/h);
- evitare le demolizioni e le movimentazioni di materiali polverulenti durante le giornate con vento intenso.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	Realizzazione della nuova calata a mare ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del Rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2 II° Stralcio Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Stima impatti

### **ALLEGATO 3 - VALUTAZIONE DEL TRAFFICO INDOTTO.**

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto

# NOTA TECNICA sul TRAFFICO INDOTTO dal CANTIERE

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto

## INDICE

1.	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
2.	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO</b>	<b>4</b>
2.1.	<b>Studi del traffico</b>	<b>14</b>
2.2.	<b>Considerazioni sulle alternative</b>	<b>15</b>
3.	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>16</b>

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto

## 1. PREMESSA

La presente nota tecnica si propone di valutare gli eventuali impatti del traffico indotto del cantiere sulle viabilità locali e sulle arterie di scorrimento.

A tale scopo, si è provveduto a caratterizzare i passaggi dei mezzi pesanti calcolati in n° di camion al giorno e si sono valutate le eventuali criticità generate, valutando anche la necessità di pianificare eventuali deviazioni o percorsi alternativi sulle viabilità di accesso/uscita dei cantieri che portino alle cave e discariche individuate (distanti mediamente 50 km) e che possano permettere ai mezzi addetti alle forniture cicliche (cls) o agli smaltimenti di interferire il meno possibile con le viabilità locali ed ordinarie.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto

## 2. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Le informazioni di base utilizzate per le valutazioni sono le seguenti:

- cronoprogramma di massima delle attività;
- movimentazione materiali: volumi e modalità;
- percorsi di traffico indotto.

La cantierizzazione prevede come da cronoprogramma di cantiere la suddivisione delle lavorazioni varie attività, ognuna con il relativo sviluppo temporale. Di seguito si riporta il cronoprogramma semplificato delle varie attività, con indicazione delle macro attività previste e della stima della loro durata i. Per ognuna delle attività sono indicati, nelle seguente tabella il dettaglio dei volumi di scavo, demolizione ed approvvigionamento, dei giorni di lavoro effettivi di cantiere (numero di giorni relativi alle specifiche attività di scavo, demolizioni etc.).

Al fine delle valutazioni in questa sede saranno considerate solo le informazioni che comportano movimentazione su traffico esterno, e che coinvolgono sostanzialmente smaltimenti (scavi, demolizioni) e approvvigionamenti (CLS).

	MATERIALE [m <sup>3</sup> ]	demolizioni	scavi	sedimenti	riempimenti con materiale di cava	Approvvigionamento CLS	durata attività [gg]	movimentazione
3.1	Accantieramento		2'500				40	Traffico esterno
3.2	Demolizioni aree Concessionari a sud di via Ronchi	5'274					40	Traffico esterno
3.2	Demolizioni terra e mare lato area di cantiere (C4) e confine con Fincantieri	1'424					40	Traffico esterno
3.3	Dragaggio, realizzazione scanno di imbasamento			44'616	62'538		142	Via mare
3.4	Produzione, trasporto e posa cassoni (riemp cassone)				49'494		300	Via mare
3.5	Riempimento cassa di colmata				990'578		560	Via mare
3.6	Costruzione vie di corsa carroponte: pali		6'150				140	Traffico esterno
3.6	Costruzione vie di corsa carroponte: scavi		1'561				140	Traffico esterno
A1	Costruzione piazzale 1°					6'200	90	Traffico esterno
A2	Costruzione piazzale 2A					11'300	90	Traffico esterno
A3	Costruzione piazzale 3A					38'500	180	Traffico esterno
A4	Costruzione cls vie di corsa					2'600	270	Traffico esterno



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto

A5	Costruzione muro baie					210	30	Traffico esterno
A6	Costruzione muro perimetrale					1'600	120	Traffico esterno

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto

L'analisi dei volumi di materiale e relativi transiti dei mezzi pesanti da e per il cantiere è stata svolta su base mensile, secondo il cronoprogramma semplificato di seguito riportato. Per ogni mese, in funzione dei volumi di materiale da movimentare si sono stimati il numero medio di mezzi in ingresso e uscita dal cantiere considerando un numero di ore disponibili per accesso pari a 10 al giorno nel periodo diurno dalle 6 alle 22.

L'analisi ha rilevato come il mese di maggior carico di traffico indotto è il mese 18, per il quale risultano un numero di viaggi pari 3.2 all'ora (1.6 camion in ingresso e uscita dal cantiere all'ora).

I giorni di lavorazione (periodo effettivo) considerati per le simulazioni sono un sottoinsieme dei giorni previsti da cronoprogramma in quanto valutati sulle attività specifiche quali scavi, demolizioni etc., al fine di meglio valutare l'entità dei possibili impatti, evitando quindi l'effetto "distribuzione" per esempio che si avrebbe movimentando la stessa volumetria in un arco temporale più lungo dell'effettivo.

Si rimanda al cronoprogramma di progetto (A\_PD\_R\_CAN\_C\_003\_0\_F0) per maggiori dettagli.



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto



N.	Attività	Periodo effettivo lavorazioni gironi	2021												2022											
			ANNO 1												ANNO 2											
			I			II			III			IV			I			II			III			IV		
M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20	M21	M22	M23	M24			
3	<b>Opere di Ambito 2</b>																									
3.1	Accantieramento	40																								
3.2	Demolizioni aree Concessionari a sud di via Ronchi	80																								
3.3	Dragaggio, realizzazione scanno di imbasamento	142																								
3.4	Produzione, trasporto e posa cassoni	300																								
3.5	Riempimento cassa di colmata	560																								
3.6	Costruzione vie di corsa carroponete con pali	140																								
A1	piazzale 1A	90																								
A2	piazzale 2A	90																								
A3	piazzale 3A	180																								
A4	cls vie di corsa	270																								
A5	muro baie	30																								
A6	muro perimetrale	120																								
<b>Traffico Indotto OUT</b>	scavi e demolizioni [ton/ora]		28.47	28.47	16.68	16.68	37.83	37.83	9.36	9.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	camion/ora		0.81	0.81	0.48	0.48	1.08	1.08	0.27	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	emissioni PM10 kg/h		4.44E-04	4.44E-04	2.60E-04	2.60E-04	5.90E-04	5.90E-04	1.46E-04	1.46E-04	0.00E+00															
<b>Traffico Indotto IN</b>	approvvigionamenti [ton/ora]		0.00	1.12	2.66	1.54	1.54	1.54	1.54	12.56	12.56	12.56	0.00	0.00	0.00	0.00	20.09	22.22	56.44	36.36	36.36	34.22	34.22	34.22		
	camion/ora		0.00	0.03	0.08	0.04	0.04	0.04	0.04	0.36	0.36	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.57	0.63	1.61	1.04	1.04	0.98	0.98	0.98		
	emissioni PM10 kg/h		0.00E+00	1.75E-05	4.15E-05	2.40E-05	2.40E-05	2.40E-05	2.40E-05	1.96E-04	1.96E-04	1.96E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.13E-04	3.47E-04	8.81E-04	5.67E-04	5.67E-04	5.34E-04	5.34E-04	5.34E-04		
<b>TOTALE</b>	transiti da e verso il cantiere		0.813	0.845	0.553	0.521	1.125	1.125	0.312	0.312	0.359	0.359	0.359	0.000	0.000	0.000	0.000	0.574	0.635	1.613	1.039	1.039	0.978	0.978		

nota: tutte le lavorazioni previste in questa fase saranno h24 e 7 giorni su 7

il transito di mezzi pesanti da e per il cantiere è svolto nel periodo diurno su un arco temporale massimo di 10 ore.

i giorni di lavorazione (periodo effettivo) sono un sottoinsieme dei giorni previsti da cronoprogramma in quanto valutati sulle attività specifiche quali scavi, demolizioni etc,

Figura 1 – cronoprogramma semplificato della attività di cantiere.



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente  
e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto



0 100 200 m



Figura 2 – viabilità di cantiere.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto

Nel seguito il dettaglio del tragitto previsto in ingresso e uscita dal cantiere in assenza di traffico e le mappe di simulazione del traffico a diversi orari della giornata..

<b>Tragitto di uscita dal Cantiere</b>	<b>Tragitto di ingresso al Cantiere</b>
Traversa Ronchi Levante 16154 Genova GE <b><u>USCITA CANTIERE</u></b>  Procedi in direzione nord da Traversa Ronchi Levante verso Via al Porto Petroli Strada a traffico limitato 1,0 km  Svolta a destra e prendi Via al Porto Petroli 12 m  Svolta a destra e prendi SS 1 Via Aurelia 120 m  Svolta a sinistra e prendi Via S. Pacoret de Saint Bon 48 m  Svolta a sinistra per rimanere su Via S. Pacoret de Saint Bon 170 m  Svolta a destra e prendi Via dei Reggio Strada a pedaggio – Ingresso E25	Procedi in direzione sudest verso Via dei Reggio Uscita E25 Strada a pedaggio 240 m  Continua su Via dei Reggio 350 m  Usa la corsia centrale per svoltare tutto a sinistra su SS 1 Via Aurelia (indicazioni per Centro/Ospedale Padre Antero/Porto Petroli/Aeroporto/Distaccamento Multedo/S. Maria/SS.Nazario/Celso di Monte Oliveto) 240 m  Svolta a destra e prendi Via al Porto Petroli 23 m  Svolta a sinistra e prendi Traversa Ronchi Levante Strada a traffico limitato 1,0 km  Traversa Ronchi Levante 16154 Genova GE  <b><u>INGRESSO CANTIERE</u></b>
Totale percorso 1,7 km	Totale percorso 1,8 km
Tempo medio di percorrenza stimato 5 minuti	Tempo medio di percorrenza stimato 6 minuti



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto

### TRAGITTO dal CANTIERE



Simulazione Ore 7:00 – giorno feriale



Simulazione Ore 13:00 – giorno feriale



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto



Simulazione Ore 18:00 – giorno feriale



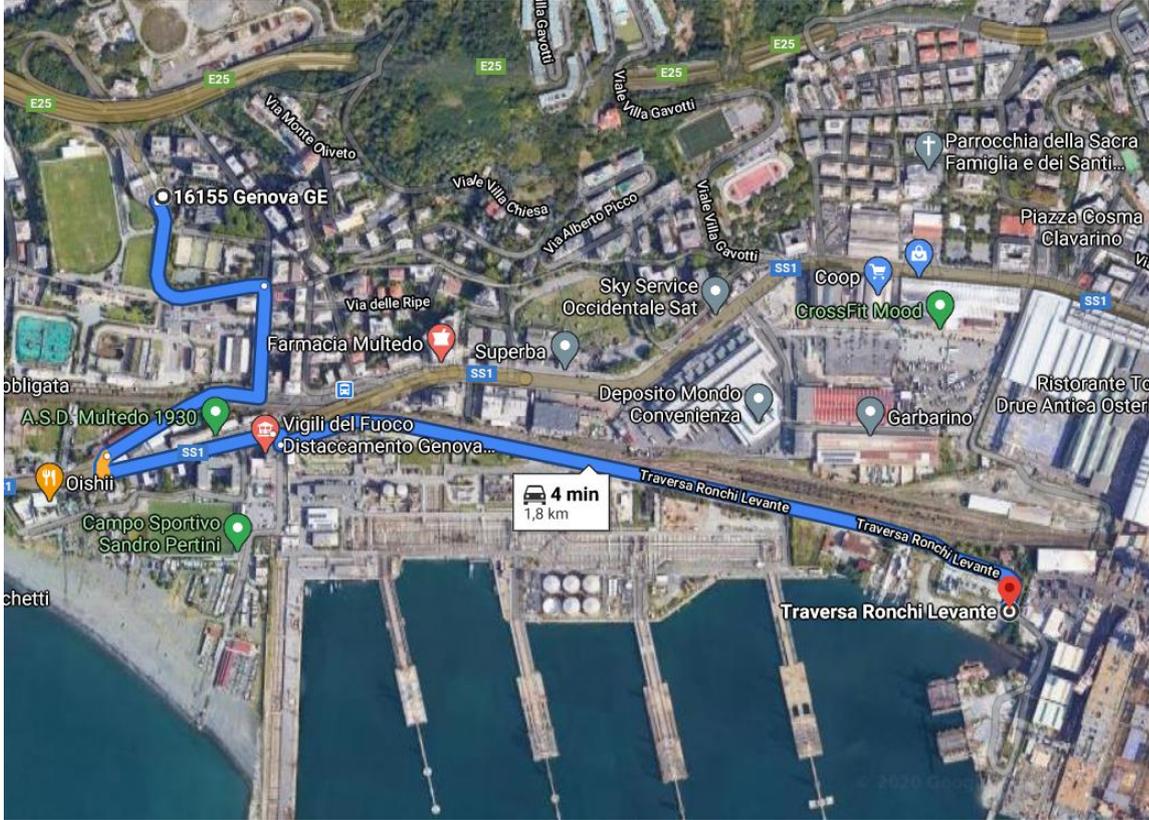
COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1

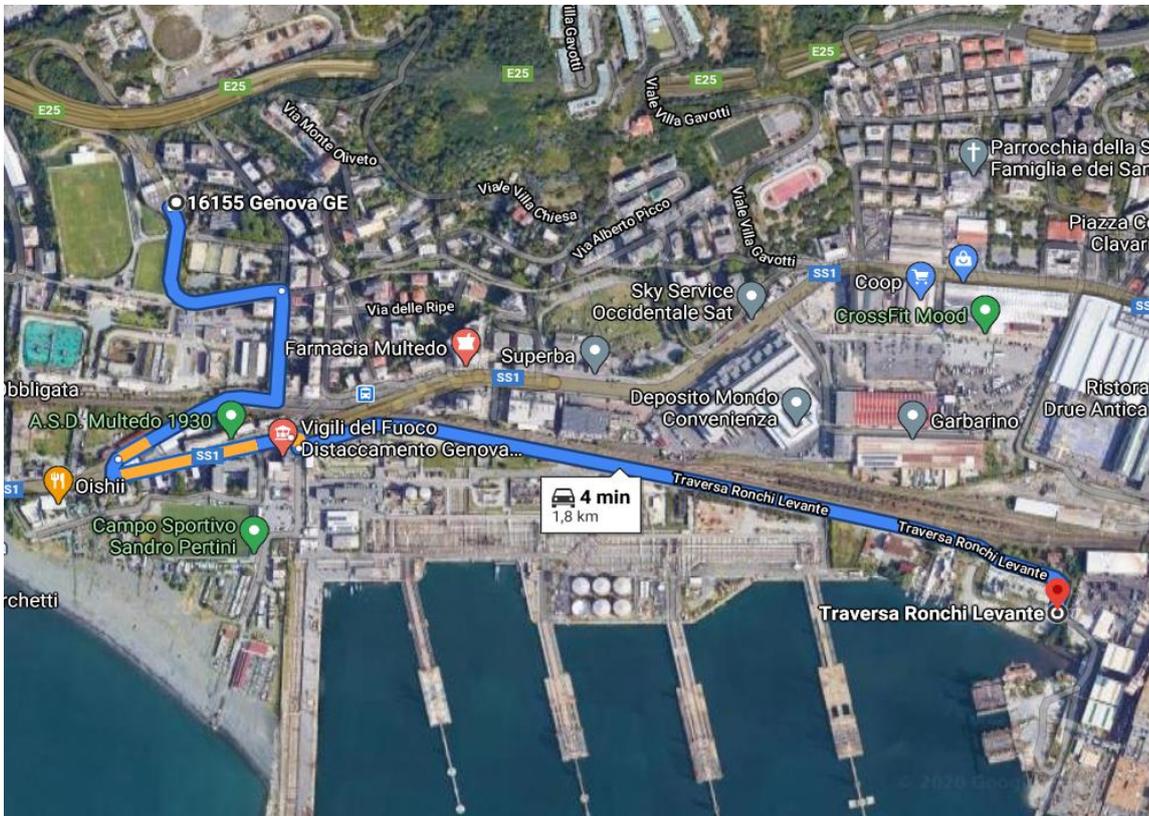


Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 -- Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto

**TRAGITTO per il CANTIERE**



**Simulazione Ore 7:00 – giorno feriale**



**Simulazione Ore 13:00 – giorno feriale**

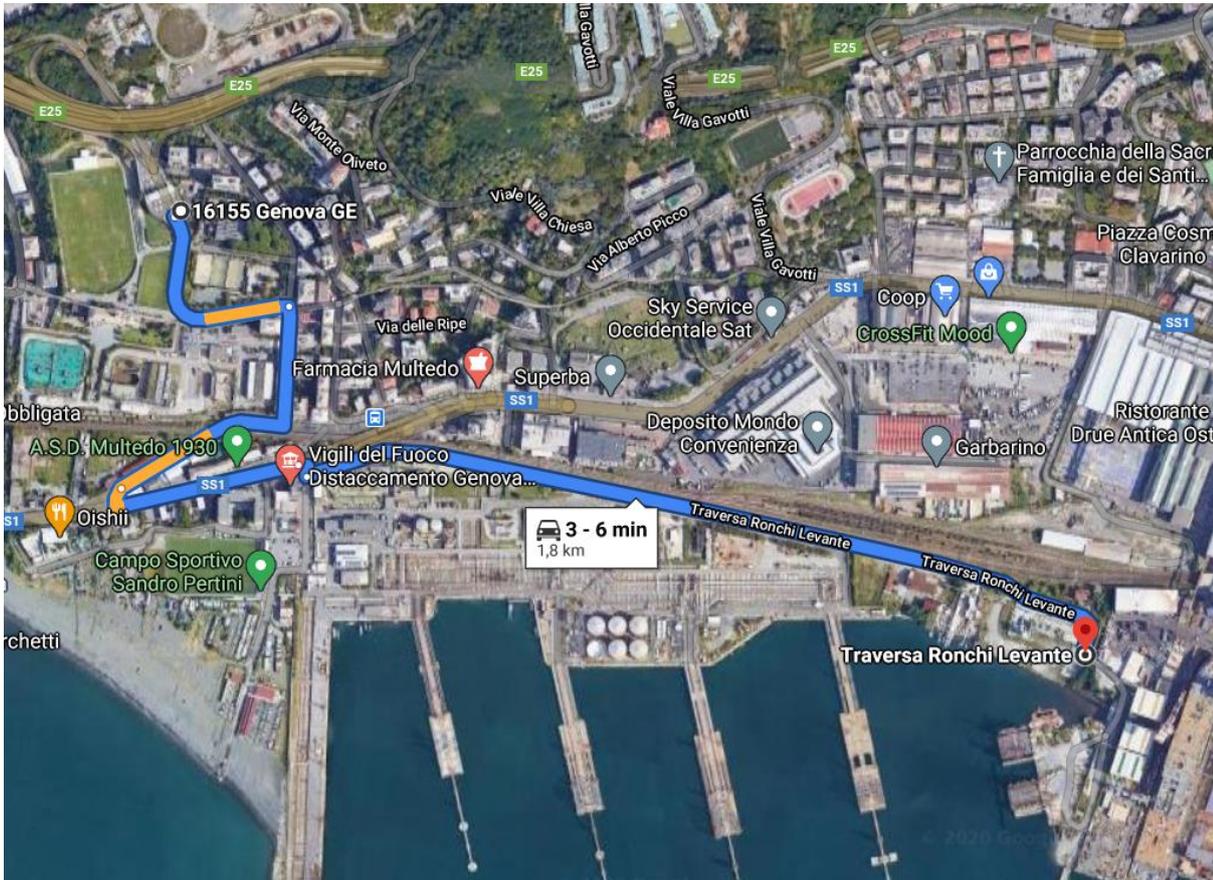


COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto



Simulazione Ore 18:00 – giorno feriale

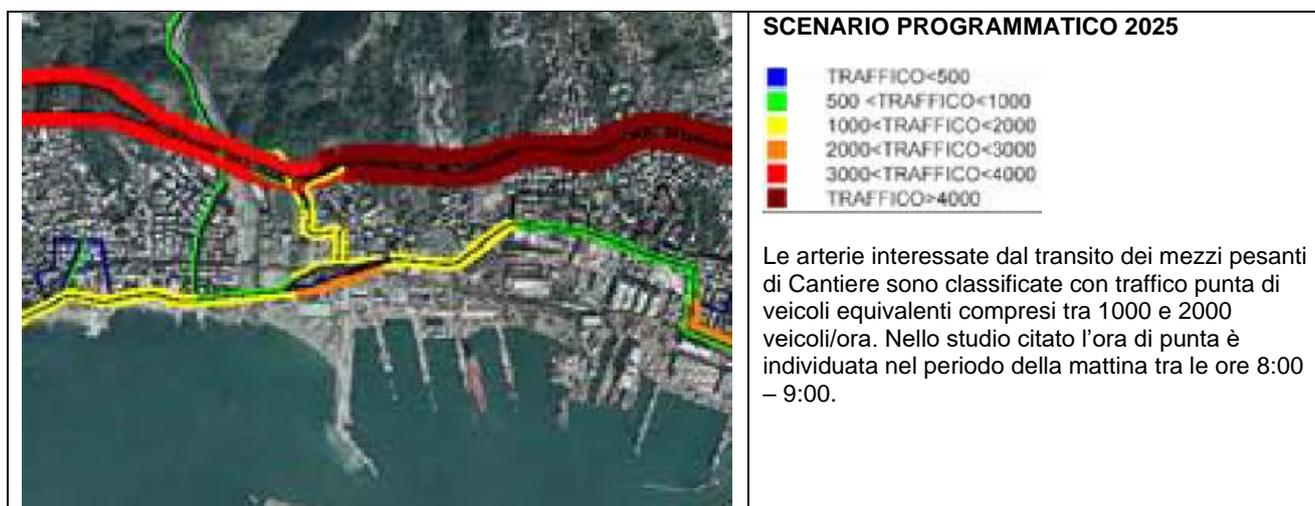
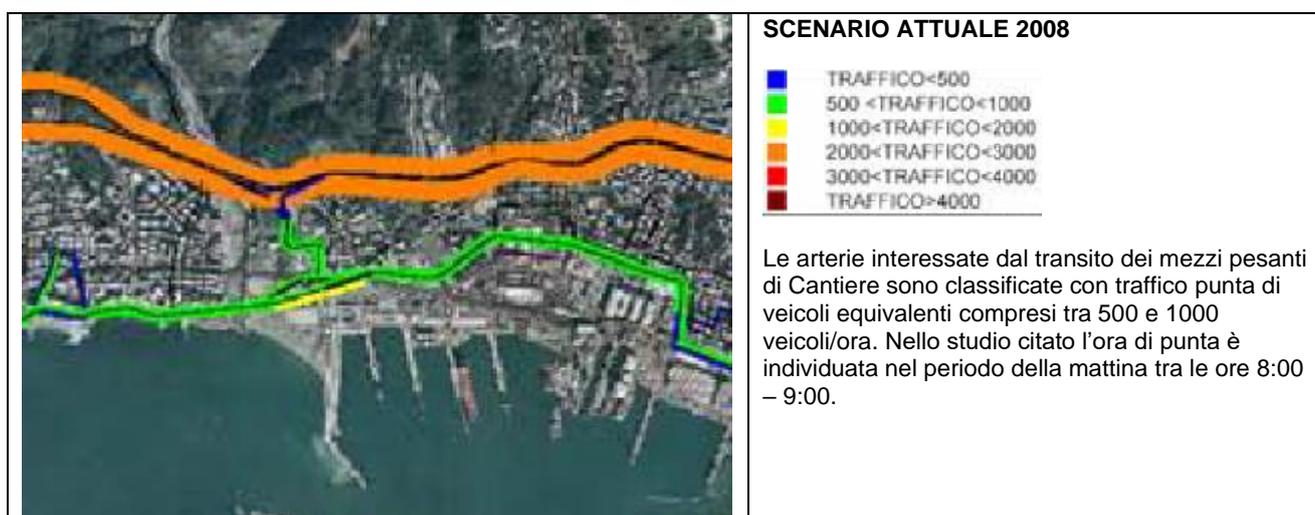
Da quanto sopra riportato si evince che il percorso da e per il cantiere mediamente in condizioni reflorari di traffico non appare problematico, con durate del percorso in linea con la simulazione in assenza di traffico.

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto

## 2.1. Studi del traffico

Nell'area oggetto della presente relazione sono stati sviluppati negli anni studi avanzati del traffico tra i quali è stato possibile visionare, da sito del Comune di Genova, lo studio del 2008 – Analisi Trasportistica di Autostrade SpA di cui si riportano alcuni estratti [[www.urbancenter.comune.genova.it/sites/default/files/GENOVA\\_Analisi\\_trasportistica\\_16FEB09.pdf](http://www.urbancenter.comune.genova.it/sites/default/files/GENOVA_Analisi_trasportistica_16FEB09.pdf)]

Tale studio è stato quindi consultato al fine di stimare l'eventuale impatto del traffico orario indotto nel periodo potenzialmente più critico individuato.



Considerando un andamento orario, caratteristico del traffico urbano, è possibile stimare a partire dal dato di ora di punta (ore 8-9) il valore medio orario sul periodo tra le ore 6:00 e le ore 22:00: questo dato di stima indica un numero di veicoli medio in transito compreso tra circa 500 e 1000 veicoli/ora sulle arterie interessate dal traffico indotto di cantiere nello scenario Programmatico al 2025.

Come tale, risulta non significativo rispetto, allo scenario sopra riportato, l'incremento del traffico indotto da cantiere con circa 3 camion ora.



COMUNE DI GENOVA

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi  
Progetto definitivo per appalto integrato  
Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1



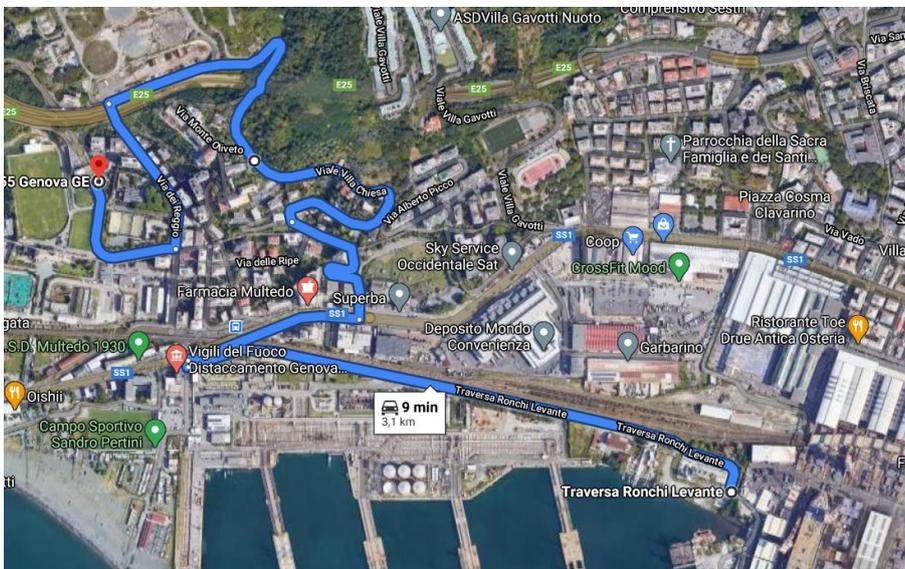
Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto

## 2.2. Considerazioni sulle alternative

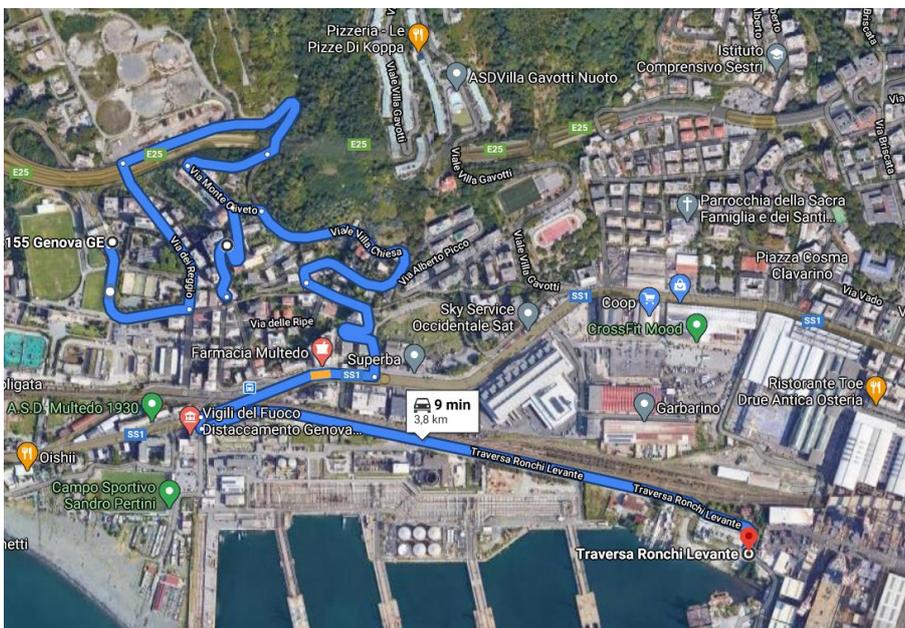
In ragione della esigua estensione del tragitto dei mezzi di cantiere sia in ingresso che uscita (minore di 2 km) e del numero di questi pari a circa 3 veicoli/ora nella condizione più gravosa individuata dallo studio del cronoprogramma di cantiere (figura 1 precedente con evidenza di numero di camion pari a 1,6 all'ora e 3,2 viaggi all'ora) risulta non significativa l'indagine di alternative di transito dei mezzi pesanti dall'ingresso di Cantiere di via Traversa Ronchi Levante all'ingresso dell'Autostrada E25.

Tuttavia è stato comunque individuato e valutato un possibile percorso alternativo sia per l'andata che per il ritorno dal cantiere, rappresentato nelle seguenti figure.

### Tragitto uscita dal cantiere



### Tragitto ingresso dal cantiere



 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto

Il tragitto alternativo prevede di percorrere Via dei Reggio, la Salita Monte Oliveto e Viale Villa Chiesa in direzione di SS 1 Via Aurelia, procedere poi in traversa e prendere SS 1 Via Aurelia e svoltare poi in Traversa Ronchi Levante.

Questo tragitto percorre strade non idonee al transito di automezzi sia per le dimensioni delle stesse (larghezza della corsia) che per raggi di curvatura delle strade nel percorso urbano. Inoltre questa alternativa comporterebbe anche un allungamento del tragitto da percorrere da e per il cantiere, aumentandone l'impatto in termini di disagio per la viabilità ordinaria. Infatti in questa alternativa i tragitti sono stimabili in circa 3,8 km andata e 3,1 km il ritorno.



Pertanto si conclude che le alternative indagate non sono tecnicamente migliorative rispetto a quanto previsto in progetto.

### 3. CONCLUSIONI

L'analisi condotta ha individuato il periodo potenzialmente più impattante in termini di traffico da e per il cantiere. Si è valutato il tempo di percorrenza sulla viabilità di progetto in diverse fasce orarie, si è stimata l'incidenza di tale contributo al traffico previsto nello studio del 2008 – Analisi Trasportistica di Autostrade SpA [www.urbancenter.comune.genova.it/sites/default/files/GENOVA\_Analisi\_trasportistica\_16FEB09.pdf], per gli scenari "attuale 2008 e programmatico 2025, e si è valutato infine un possibile percorso alternativo.

Le valutazioni condotte portano alla conclusione che l'incremento del traffico indotto da cantiere, stimato in circa 3 camion ora, non risulta significativo rispetto allo scenario del traffico previsto al 2025; emerge inoltre che il tragitto individuato in progetto da e per il cantiere di via Traversa

 COMUNE DI GENOVA	Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi Progetto definitivo per appalto integrato Lotto 2, II° Stralcio, Fase 1
	Relazione di fattibilità ambientale – Sezione 3 – - Allegato 3 - Valutazione del traffico indotto

Ronchi Levante risulta l'alternativa ottimale e di minor impatto sulla viabilità locale che è in grado di assorbire senza aggravii significativi il flusso di camion.