

COMUNE DI GENOVA

INTERVENTO DI RICOLLOCAMENTO DELLE COOPERATIVE PESCATORI MULTEDO INTERFERENTI CON LA NUOVA FOCE DEL RIO MOLINASSI PRESSO IL SITO DI GENOVA-PRA'

nell'ambito del "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"

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs. 152/2006

SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE - Relazione 2 di 2 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

4 5 5 0 3 3 0 7

FASE

TIPO DOC.

DISCIP.

GRUPPO

CONS.

REV

PROGETTAZIONE :

Rev.	Descrizione Emissione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data
0	Prima Emissione	E. Bianchi M. De Pasquale	09/07/2021	P. Bacchi G. Lonardini	09/07/2021	G. Sembenelli	09/07/2021

IL PROGETTISTA

Giuseppe Sembenelli

ORDINE INGEGNERI, ARCHITETTI E PROGRAMMATORI
AL 542
ING. GIUSEPPE SEMBENELLI

Dott. Ing. G. Sembenelli

VERIFICATO :

VALIDATO : COMUNE DI GENOVA

IL RUP

Arch. R. Valcalda

ASSISTENTI AL RUP



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Maltedò interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

INDICE

1.	STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	4
1.1.	Atmosfera e Qualità dell'Aria	4
1.2.	Ambiente Idrico	7
1.2.1.	Ambiente marino	7
1.2.2.	Moto ondoso	9
1.3.	Reticolo idrico superficiale.....	13
1.4.	Acque sotterranee	13
1.5.	Suolo.....	15
1.6.	Vegetazione Flora Fauna Ecosistemi	16
1.7.	Rumore	22
1.8.	Traffico indotto	24
1.9.	Paesaggio	24
1.9.1.	Archeologia	26
1.10.	Gestione rifiuti	26
1.11.	Gestione materiali di scavo e dragaggio.....	27
1.12.	Valutazione impatti cumulati	29
1.13.	Vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico	32
1.14.	Impatti generati sul clima e sui fattori climatici in seguito ad emissioni di gas ad effetto serra 33	
1.15.	Aspetti socio-economici.....	34
1.16.	Valutazione delle evoluzioni delle componenti ambientali in assenza di realizzazione del progetto (Opzione zero)	36
1.17.	Valutazione delle alternative progettuali	36
1.18.	Impatti e rischi su ambiente, salute umana, patrimonio culturale e paesaggio potenzialmente generati da eventi incidentali nell'esercizio dell'opera.	39



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Maltedò interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

2.	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	40
2.1.	ACQUE MARINE	42
2.2.	ARIA.....	43
2.3.	RUMORE	46
	ALLEGATO 1 – VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO	50
	ALLEGATO 2 – VALUTAZIONE EMISSIONI.....	51
	ALLEGATO 3 – NOTA TECNICA TRAFFICO	52

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006</p>
	<p>SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI</p>

1. STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

1.1. Atmosfera e Qualità dell'Aria

Al fine di valutare i possibili impatti delle emissioni di polveri e gas delle attività dirette in fase di cantiere e di esercizio si è sviluppata una relazione specialistica (vd Allegato 2 - Valutazione emissioni) che ha permesso di stimare le emissioni e valutare poi i potenziali impatti sulla qualità dell'aria in fase di cantiere e di esercizio.

FASE DI CANTIERE

Si è effettuata 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 derivanti dall'intervento di realizzazione della nuova area dei pescatori in area Pegli a Genova.

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 e dragaggi;
- Stima del traffico indotto esterno al cantiere, ovvero:
 - Traffico su gomma da e per il cantiere;

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 .

Sulla base delle assunzioni e dati di input precedentemente descritti, sono stati calcolati i valori di PM10 e NOx connessi alle attività per la realizzazione dell'area pescatori per gli scenari di massimo impatto ovvero:

- quello di traffico indotto esterno

- emissioni da cantiere.
- emissioni da traffico indotto via mare.

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 di cantiere come massimi sul dominio.

Massimo valore sul dominio di calcolo	PM10		NO2	
	Media annuale (µg/m3)	Massimo giornaliero (µg/m3)	Media annuale (µg/m3)	Massimo orario (µg/m3)
Attività di cantiere (scavo, demolizioni, stoccaggio)	18.5	52.1	15.0	190.1
Traffico indotto (via terra)	-	0.04	-	1.07
Traffico indotto (via mare)	-	0.011	-	0.13
Limiti qualità dell'aria Dlgs 155/2010	40	50	40	200

Tabella 1 valori di concentrazione massimi stimati all'interno del dominio per le emissioni totali: traffico indotto (via terra e via mare) e lavorazioni di cantiere.

Si fa presente che i valori massimi si riscontrano tutti all'interno delle aree di lavoro oppure nei pressi dell'asse stradale per il traffico indotto, quindi per eventuali recettori esterni dall'area di cantiere i valori di concentrazione stimate sono sicuramente minori, come evidenziato dalle figure precedenti.

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 in uscita ed in ingresso per approvvigionamenti al cantiere stesso. L'area di cantiere si sviluppa all'interno dell'area portuale assimilata ad area industriale e praticamente priva, nelle immediate vicinanze, di tessuto urbano che è posto a distanza maggiore di 200 metri in linea d'aria in direzione NORD. Per le polveri PM10 l'area urbana è interessata da valori di concentrazione di medi annuali pari circa ad 1 microgrammi/m³ e con valori inferiori ai 10 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 1 microgrammi/m³ ed inferiori a 60 microgrammi/m³ per le medie orarie. L'area urbana di Genova citata risente quindi dell'impatto del cantiere per valori compatibili con gli standard di qualità dell'aria .

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

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

per tutti i mesi dell'anno la situazione più gravosa (mese di maggiore emissione) dal punto di vista emissivo, quindi comprendendo anche il caso delle condizioni meteo climatiche più sfavorevoli. Pertanto i risultati sono da considerare cautelativi.

A quanto sopra, si aggiunge che nelle valutazioni effettuate non è stato considerato l'effetto di mitigazioni associato presso le aree 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 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;
- effettuare una pulizia delle 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.

FASE DI ESERCIZIO

Per la fase di esercizio è stato stimato l'impatto sulla qualità dell'aria connesso al traffico indotto sulla viabilità locale, che risulta ampiamente compatibile con i valori limite di qualità dell'aria. Infatti, i valori di massimo orario di NOx per l'ora di punta è pari a 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nettamente inferiore al valore di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dalla normativa vigente. Inoltre anche i valori di PM10 per la media giornaliera massima sono pari a 0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nettamente inferiore al valore di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dalla normativa vigente

Si rimanda all'Allegato 2 per maggiori dettagli.

Il progetto prevede inoltre attività di monitoraggio della qualità dell'aria al fine di valutare l'effettivo impatto e l'efficacia delle misure di contenimento implementate.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

1.2. Ambiente Idrico

Il progetto per il ricollocamento Pescatori prevede attività che potrebbero causare impatto sull'ambiente idrico. Nel seguito la descrizione delle valutazioni fatte.

1.2.1. Ambiente marino

I potenziali impatti sono riconducibili a:

- Attività di dragaggio;
- Risospensione dei sedimenti dragati;
- Sversamenti accidentali.

Per quanto riguarda i sedimenti derivanti dalle operazioni di dragaggio, è possibile prevedere un loro riutilizzo all'interno dei cassoni necessari alla relizzazione della nuova calata a mare Porto Petroli, oggetto di appalto separato, ma parte dello stesso schema generale di progetto a cui è connessa la ricollocazione dei Pescatori.

Il progetto del 2014, relativo nello specifico alla calata a mare, aveva previsto la possibilità di un riutilizzo integrale 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 dei sedimenti nello stesso ambito (cassoni per colmata), si è reso 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;
- 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.

Potenziali effetti delle sul comparto biotico sono:

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

- 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.

In particolare, i dragaggi in corrispondenza della foce del rio S.Michele e le operazioni di posa ed sistemazione dei blocchi per l'avanzamento della banchina potranno determinare un limitato e temporaneo aumento della torbidità.

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 sarà 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.

Inoltre, risultano possibili eventi incidentali prodotti dai macchinari e dai mezzi impegnati nelle attività di cantiere (sversamenti al suolo di prodotti inquinanti). A riguardo, 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.

Il **traffico a mare** conseguente alle attività di progetto sarà costituito dalla movimentazione del materiale dragato, 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 specifico, cui si rimanda.

Il progetto prevede sistemi di raccolta e smaltimento acque di sentina e di altri rifiuti che vengono prodotti durante le attività di carenaggio delle imbarcazioni. Si sottolinea che dette attività hanno carattere sporadico in quanto riguardano un numero molto limitato di imbarcazioni di piccola/piccolissima stazza e vengono eseguite una volta all'anno mediamente.

In conclusione, in considerazione di quanto sopra, e tenuto conto del fatto che l'area di intervento non risulta interessata da biocenosi o habitat vulnerabili, considerate le modalità operative che si

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

prevede di adottare, delle misure di mitigazione, l'impatto sulle acque superficiali e sull'ecosistema marino, durante le fase di realizzazione dell'opera, si può considerare basso.

Data comunque la rilevanza delle attività previste in termini di potenziale significatività degli impatti sulla componente oggetto di analisi, il progetto prevede di eseguire il **monitoraggio ambientale** della della componente stessa.

1.2.2. Moto ondosso

Al fine di poter valutare il possibile impatto delle opere previste a progetto per la ricollocazione cooperative pescatori presenti a Multedo in località Prà è stato sviluppato uno specifico studio del moto ondosso per l'area di interesse. Obiettivo dell'analisi è verificare il livello di agitazione ondosa interna al canale, sia per effetto dell'onda residua in condizioni di mareggiata (per differenti tempi di ritorno), sia per effetto delle onde (corte) generate all'interno del bacino di Prà-Voltri da intensi venti dai quadranti meridionali. L'analisi ha infine previsto la simulazione del deflusso in piena del rio San Michele nella configurazione di stato attuale ed in quella di progetto, al fine di verificare l'insorgenza di eventuali criticità locali indotte dalla nuova distribuzione della corrente allo sbocco del rio, situato proprio in corrispondenza dell'area oggetto degli interventi.



Figura 1 Delimitazione dell'intera area del bacino di Prà-Voltri, con evidenziata in rosso la zona oggetto di intervento all'imbocco del canale di calma di Prà

A fronte di valori di altezze d'onda in corrispondenza del contorno di largo del modello di dettaglio (posto immediatamente al largo della diga dell'aeroporto e della diga di Prà-Voltri) pari rispettivamente a 3.75 m e 5.22 m, (TR 5 e 50 anni), i valori di altezza d'onda residua nella zona oggetto degli interventi nel canale di calma di Prà risultano dell'ordine di 10 cm per lo scenario con tempo di ritorno 5 anni e dell'ordine di 15 cm per lo scenario con tempo di ritorno 50 anni. Tali valori

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

risultano ampiamente inferiori a quelli indicati dal PIANC come valori di riferimento per i tempi di ritorno considerati (rispettivamente 30 e 50 cm).

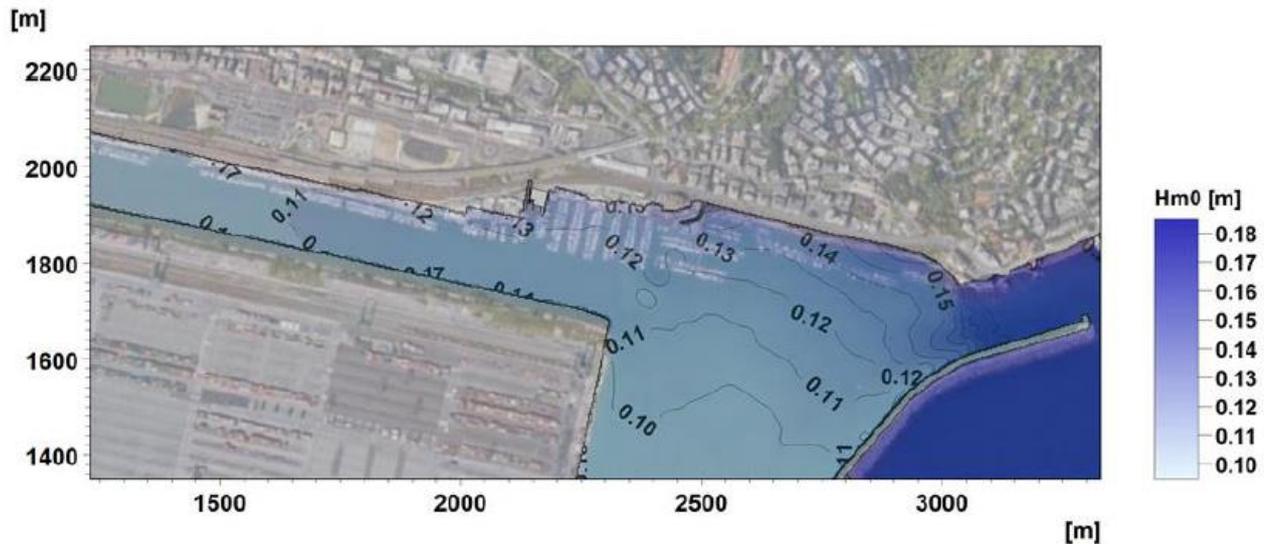


Figura 2: Onda TR 50 anni e distribuzione dell'onda residua sulla zona oggetto dell'intervento in progetto.

I valori di altezza d'onda nella porzione di interesse del canale di calma di Prà sono stati anche valutati in relazione ad uno scenario di onda generata dal vento estremo all'interno del hacino (onde corte). Si è quindi utilizzato un modello d'onda forzato da un vento proveniente da Sud-Est, la cui intensità è stata definita attraverso analisi statistica per un tempo di ritorno pari a 50 anni. La distribuzione delle altezze d'onda all'interno del hacino di Prà evidenzia valori massimi nella zona di studio pari a circa 0.26 m.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

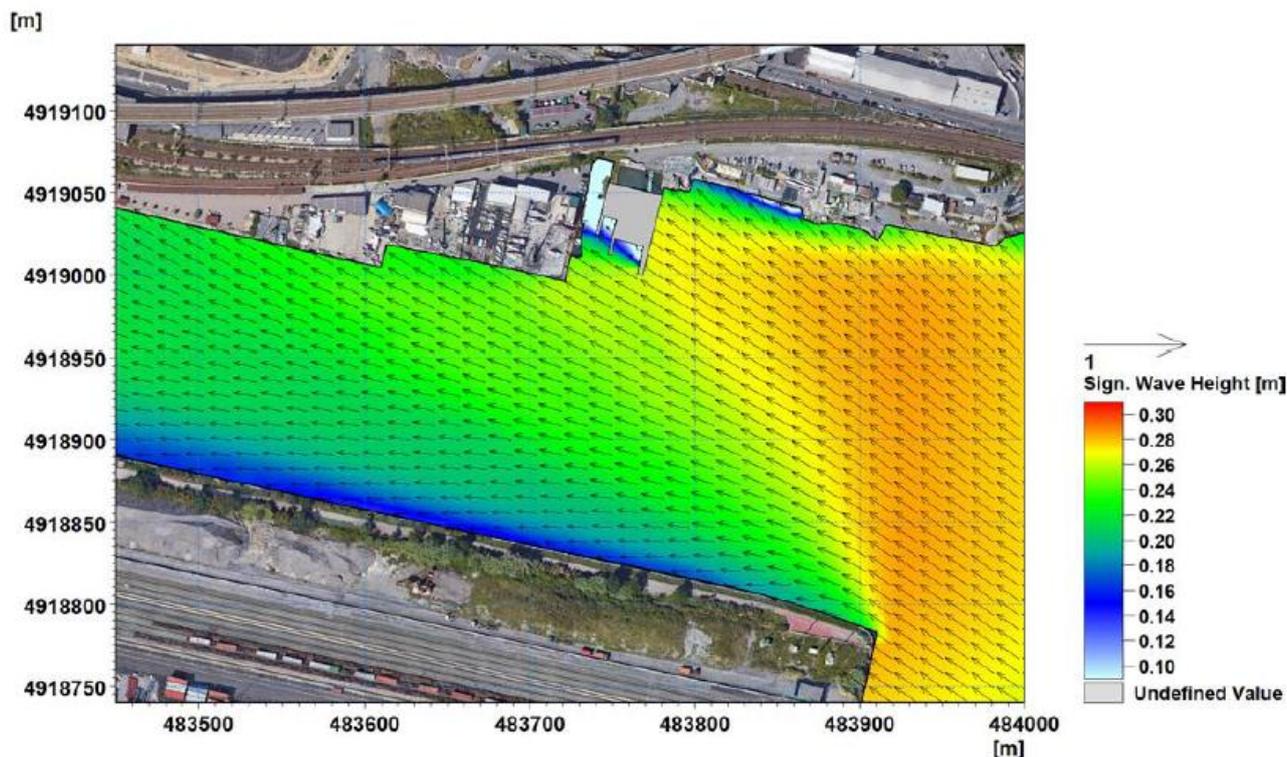


Figura 3 dettaglio del campo di onda generato dal vento con intensità pari a 19.2 m/s da 125°N (TR 50 anni)

Infine, è stato predisposto un modello bidimensionale idrodinamico per il calcolo della distribuzione dei livelli del mare e delle velocità di corrente nella zona di studio in concomitanza con significativi eventi di portata di piena del rio San Michele, la cui foce si trova in corrispondenza dei nuovi pontili in progetto.

Il confronto tra i risultati di intensità di corrente nell'attuale scenario e in quello previsto nel progetto evidenzia in particolare che l'allargamento delle sezioni idrauliche e l'approfondimento dei fondali favoriscono una riduzione delle intensità della corrente nel canale di calma. Si osserva inoltre come l'arginatura, prevista a progetto, permette di incanalare adeguatamente il flusso uscente dal rio e pertanto quest'ultimo si propaga con andamento rettilineo verso Sud senza interferire con la zona destinata all'ormeggio delle barche. Tra i nuovi pontili in progetto i valori di corrente rimangono infatti limitati nell'ordine di qualche decina di cm/s.

Si rimanda all'elaborato di progetto per ulteriori dettagli (vd B_PD_R_IDR_D_001_F0).



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

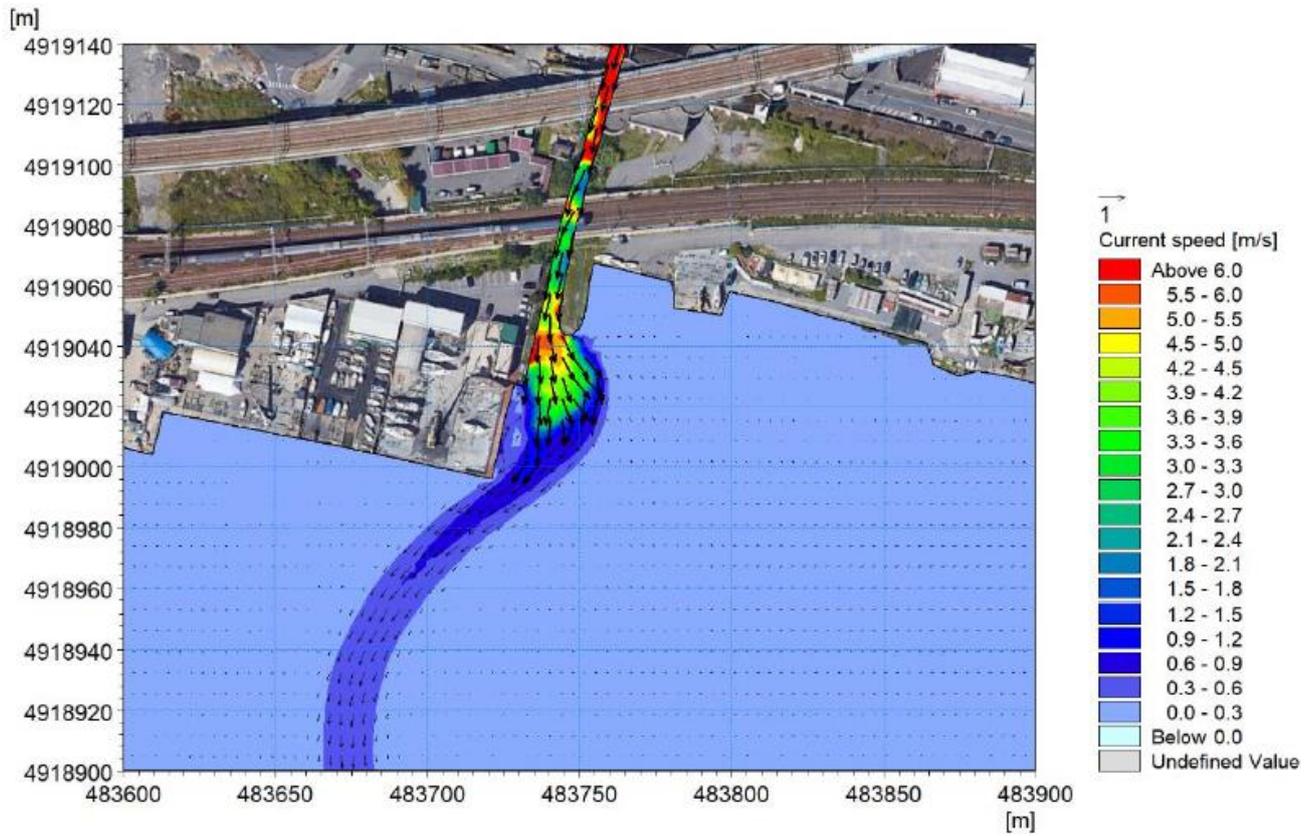


Figura 4 Configurazione attuale: velocità di corrente per il deflusso del rio San Michele TR=200 anni.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

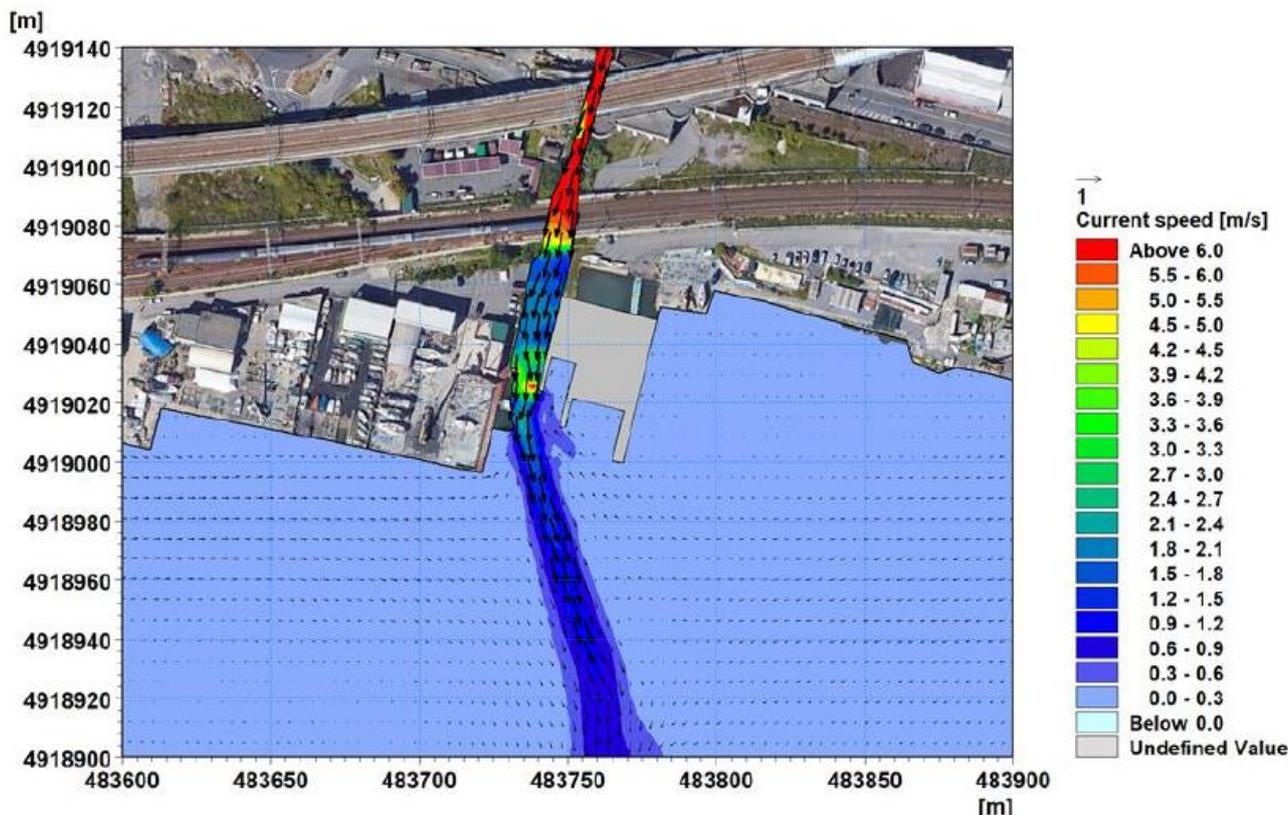


Figura 5 Configurazione progetto: velocità di corrente per il deflusso del rio San Michele TR=200 anni.

1.3. Reticolo idrico superficiale

In corrispondenza della Nuova Area Pescatori, la realizzazione del progetto determinerà un impatto positivo sul sistema idraulico: la sistemazione del Rio San Michele nel tratto terminale determinerà infatti un miglioramento delle sezioni idrauliche compatibili con i franchi idraulici richiesti dalla normativa al passaggio della portata duecentennale ed alla realizzazione di una via di accesso in alveo per permettere il passaggio di mezzi, per la periodica pulizia dell'alveo.

Si rimanda alla relazione idraulica di progetto per maggiori dettagli (vd B_PD_R_IDR_D_002_F0).

1.4. Acque sotterranee

Non si prevedono interazioni con le acque di falda.

In caso di necessità, per la gestione delle acque di scavo, si prevede l'aspirazione ed il carico su automezzi (senza accumuli o stoccaggi intermedi) che si dirigeranno direttamente agli impianti di trattamento autorizzati off site.

L'appaltatore dovrà provvedere all'esecuzione di preventive analisi di "omologa" delle acque, per definire ed individuare l'impianto di conferimento. Tali analisi dovranno essere eseguite per lotti di scavo rappresentativi, prelevando le acque da cisterne di accumulo temporaneo (se allestite in

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

cantiere) oppure direttamente dagli scavi.

Per quanto riguarda la gestione delle acque reflue residue dai processi di cantiere, se ne prevede la canalizzazione e 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

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.

E' poi possibile individuare anche per le acque sotterranee il possibile impatto conseguente a possibili spandimenti 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.

Al fine di limitare gli impatti individuati sull'ambiente idrico, sono previste opere di regimazione e canalizzazione delle acque di scorrimento superficiale atte a prevenire i fenomeni provocati dal ruscellamento delle acque piovane.

Le acque reflue domestiche, provenienti dai servizi predisposti per gli operai che lavorano in cantiere, verranno raccolte tramite apposite strutture,, restando assoggettate al regime dei rifiuti liquidi (parte IV, Dlgs 152/2006) e come rifiuti liquidi potranno essere conferite tramite sistemi non canalizzati in impianti di depurazione di acque reflue urbane ai sensi dell'articolo 110 del Dlgs 152/2006.

Per quel che riguarda le acque reflue industriali, che possono essere prodotte nel corso dell'attività del cantiere, in relazione alla presenza di sostanze inquinanti si potrà valutare l'opportunità di dotare l'area logistica di appositi impianti per il trattamento depurativo, di natura prettamente fisica, per acque di superficie.

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;

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

- 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.
- 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.

1.5. Suolo

Sono individuati sulla componente suolo i seguenti potenziali impatti:

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

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, che sono comunque caratterizzate da durata temporanea.

Per quel che riguarda l'impatto potenziale connesso a possibili spandimenti accidentali, legati esclusivamente ad eventi accidentali (sversamenti al suolo di prodotti inquinanti) prodotti dai

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

macchinari e dai mezzi impegnati nelle attività di cantiere, le imprese esecutrici dei lavori saranno obbligate ad adottare tutte le precauzioni idonee al fine di evitare tali situazioni e, a lavoro finito, a riconsegnare l'area nelle originarie condizioni di pulizia e di sicurezza ambientale. Il contractor, in prevedrà il controllo costante dei circuiti oleodinamici dei mezzi operativi ed il parcheggio dei mezzi meccanici nonché l'esecuzione dei rifornimenti di carburanti e lubrificanti su un'area attrezzata ed impermeabilizzata.

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.

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 di sversamenti accidentali, consiste nell'occupazione di suolo e specchio acque.

Nello scenario post-operam si evidenzia la migliore gestibilità e fruibilità attesa delle aree cittadine, rappresentando il progetto di ricollocazione cooperative Pescatori in area riqualificata una miglioria funzionale per il territorio:

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.

Si rimanda pertanto al capitolo acque marine per le valutazioni.

In considerazione delle azioni di monitoraggio che verranno condotte, 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

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

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.

Per quanto riguarda in particolare l'area alla foce del Rio S. Michele, è stato condotto un sopralluogo in data 10/04/2021, a seguito del quale è emerso che il tratto attualmente risulta in fase di forte abbandono. Ciò ha permesso ad essenze invasive esotiche quale l'ailanto e la robinia di colonizzare fortemente l'area in oggetto.

Le essenze arboree ed arbustive attualmente presenti e riportate nelle foto a seguire sono:

1. Ailanthus altissima
2. Robinia pseudoacacia
3. Rubus ulmifolius
4. Arundo donax



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

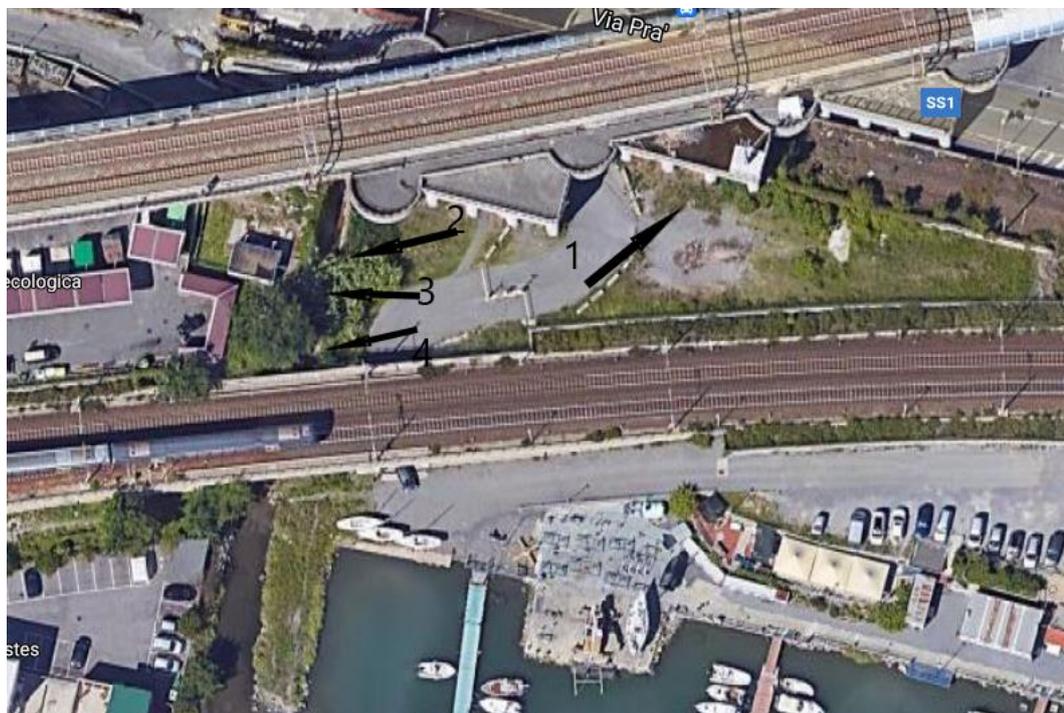


Figura 6 – punti di ripresa fotografica



Figura 7 – Ailanthus



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI



Figura 8 – Robinia pseudoacacia



Figura 9 – Rubus



Figura 10 – Arundo donax

Ai fini del miglioramento ecologico del tratto di rio in oggetto il progetto prevede la rimozione completa delle essenze arboree esotiche invasive quali l'ailanto e la robinia in modo da evitare che

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006</p>
	<p>SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI</p>

le stesse possano ampliare la loro colonizzazione a discapito delle essenze arboree ed arbustive tipiche del territorio in cui il rio si colloca.

Verranno eliminate non solo le parti apicali bensì l'intervento verrà eseguito andando a sradicare completamente anche gli apparati radicali per limitare la ricrescita pollonifera delle stesse.

Ad intervento eseguito il tratto di Rio potrà evolversi naturalmente verso una rinaturalizzazione potenzialmente implementando anche la presenza di fauna selvatica autoctona che potrà trovare un habitat ideale per la propria esistenza.

Per quanto riguarda gli spazi verdi di arredo previsti verranno utilizzate le seguenti specie autoctone che si ritengono idonee ad una migliore armonizzazione dell'intorno.

- *Pittosporum tobira*: arbusto sempreverde, allevato ad alberello, che raggiunge un'altezza di circa 3 metri, con crescita media, foglie coriacee lanceolato-arrotondate, con una produzione di piccoli fiori profumati in infiorescenze a corimbo di colore bianco crema.
- *Viburnum tinus*: pianta sempreverde, allevato ad alberello, chioma espansa e morbida, fioritura invernale e produzione di bacche di colore violaceo appetibili per gli uccelli; questa caratteristica permetterà armonizzare l'area verde a progetto con la avifauna presente.
- *Nerium oleander*, arbusto sempreverde, allevato ad alberello, foglie persistenti, coriacee e lanceolate; fiori ad imbuto a forma di corimbo, tipico dell'intorno oggetto di intervento.
- *Ligustrum lucidum*, pianta ornamentale allevata ad alberello, molto resistente all'inquinamento, i fiori sono riuniti in grosse pannocchie piramidali poste all'apice del rametto di colore bianco.

Si sono scelte queste essenze tipiche del territorio per introdurre elementi di rinaturalizzazione urbana che potessero raccordarsi al meglio con lo stato ecologico presente nella zona fociva del Rio San Michele che a sua volta verrà liberato dalle essenze invasive esotiche che si sono insediate.

Le essenze verranno allevate ad alberello; tale forma di allevamento permetterà una gestione del verde semplice con la possibilità di limitate cure colturali.

Le essenze verranno posizionate a dimora come da schema sotto riportato in modo da permettere una corretta e semplice gestione degli interventi di manutenzione ordinaria del verde urbano..



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

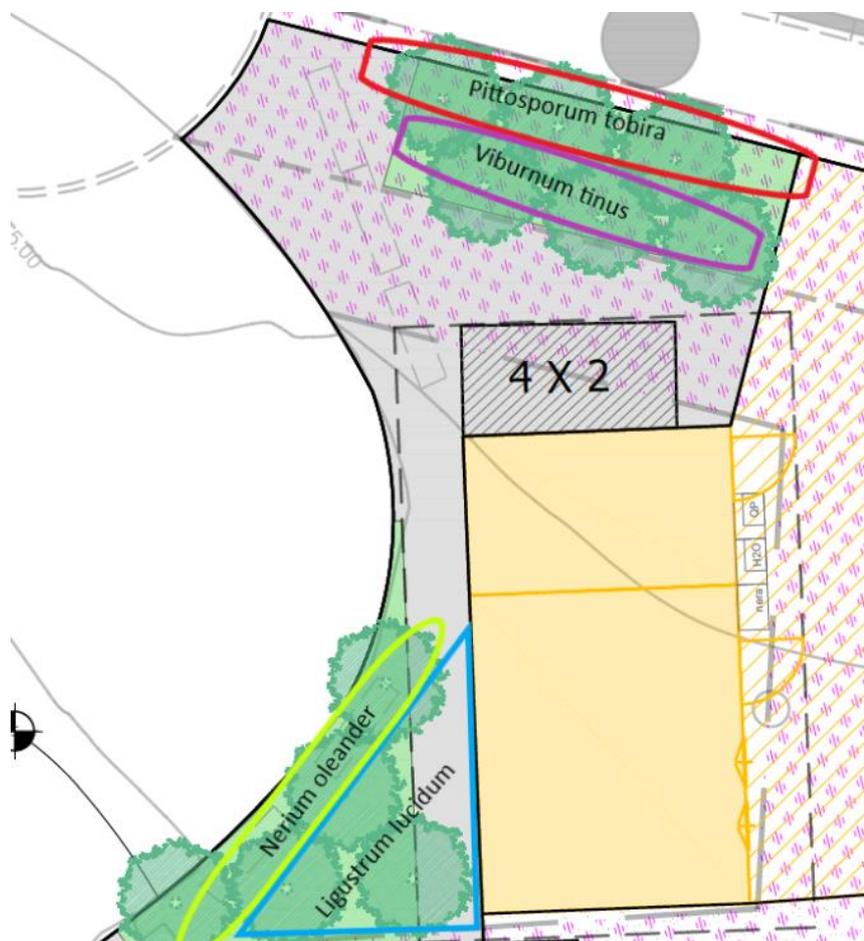


Figura 11 – Aree a verde

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

1.7. Rumore

Si è provveduto a sviluppare (vd Allegato 1 al presente documento) una Valutazione di impatto acustico per le opere in progetto relative alla realizzazione della **nuova area pescatori nell'area di Genova Pegli**, come richiesta dalla vigente normativa (legge 447/1995). E' stato quindi valutato l'impatto sui ricettori più esposti dalle attività di **cantiere** (lavorazione e traffico indotto) connessi alle opere in progetto previste nel comune di Genova e in fase di **esercizio** dell'opera una volta realizzata.

Nello studio 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

Dall'analisi effettuata emerge quanto segue:

FASE DI CANTIERE

Le emissioni ed immissioni sonore per la **fase di CANTIERE** 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** relativamente al progetto delle opere.

In relazione alla fase di progetto esecutivo 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.

Fermo restando quanto emerso, si ritiene opportuno 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;

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

- 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
- 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.

FASE DI ESERCIZIO

Le emissioni ed immissioni sonore per la **fase di ESERCIZIO** 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 delle opere.

Si rimanda ad Allegato 1 per maggiori dettagli.

Il progetto prevede inoltre attività di monitoraggio della componente acustica al fine di valutare l'effettivo impatto e l'efficacia delle misure di contenimento implementate.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006</p>
	<p>SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI</p>

1.8. Traffico indotto

Al fine di valutare gli eventuali impatti del traffico indotto del cantiere e in fase di esercizio sulle viabilità locali e sulle arterie di scorrimento si è prodotto lo studio riportato in Allegato 3.

Si è quindi 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.

FASE 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.

Le valutazioni condotte portano alla conclusione che l'incremento del traffico indotto da cantiere, stimato in circa 5,3 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 Aurelia 2 a PRA' 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'Allegato 3 per maggiori dettagli.

FASE DI ESERCIZIO

Il traffico indotto ipotizzato in 3 veicoli all'ora nell'ora di punta è da considerarsi trascurabile rispetto a quello presente nelle viabilità interessate da questo stesso e pertanto ininfluenza.

Si rimanda ad Allegato 3 per maggiori dettagli.

1.9. Paesaggio

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

- Presenza del cantiere;
- 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

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Maltedò interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006</p>
	<p>SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI</p>

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 riportate allo stato ante operam ove tecnicamente possibile.

Ai fini della verifica della compatibilità paesaggistica del progetto (Richiesta di Autorizzazione Paesaggistica) ai sensi del Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 recante "Codice dei beni culturali e del paesaggio, è stata predisposta una specifica Relazione Paesaggistica che come da indicazione di Regione e Comune di Genova sarà valutata ai fini autorizzativi nell'ambito della Conferenza dei Servizi tutt'ora in corso

Le valutazioni effettuate hanno evidenziato che le attività in progetto determineranno **impatti nulli** (modificazioni dell'assetto fondiario, agricolo e colturale; modificazioni dell'assetto insediativo-storico) o **poco significativi** (modificazioni morfologiche; modificazioni della compagine vegetale; modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico; modificazioni dello skyline naturale o antropico e dell'assetto percettivo, scenico o panoramico; modificazioni dei caratteri tipologici, materici, coloristici, costruttivi).

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. L'interferenza avrà breve durata, carattere temporaneo e perderà di effetto subito dopo il termine delle attività.

Ad intervento terminato, invece, il **nuovo carenaggio** e i **nuovi pontili** risulteranno perfettamente integrati con le infrastrutture portuali già presenti, mentre la **zona di rimessaggio**, realizzata in un'area più arretrata rispetto alla linea di costa, risulterà difficilmente visibile ad un potenziale osservatore che si trovi in prossimità di punti panoramici o in prossimità dell'ingresso delle rimesse.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

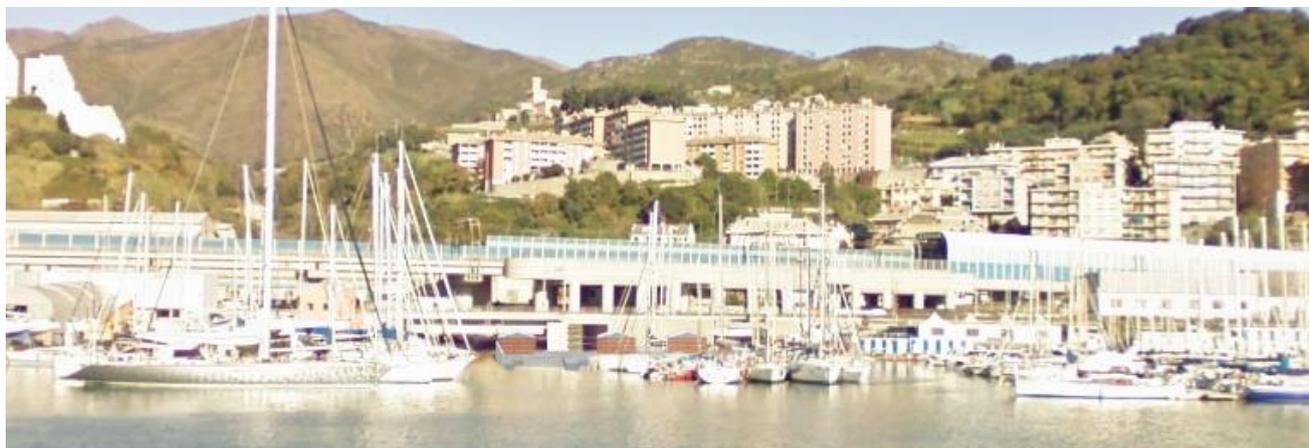


Figura 12 Vista area della nuova area Pescatori a Pra

1.9.1. 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 esclusivamente l'adeguamento idraulico del rio Molinassi nel tratto compreso tra Via Negroponte e la foce.

1.10. Gestione rifiuti

Durante le attività di demolizioneverranno 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.

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

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

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 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);
- 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 contenente le informazioni già elencate al precedente paragrafo 1.1. 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 Formulari dei Rifiuti).

1.11. Gestione materiali di scavo e dragaggio

Nel corso della realizzazione delle opere previste nell’ambito del presente progetto dovranno essere eseguiti interventi di scavo che porteranno alla produzione di n. 2 tipologie di materiali di risulta:

1. Terreni derivanti dagli scavi necessari per la realizzazione delle opere idrauliche lungo il tratto terminale del Rio S.Michele e nella cosiddetta area “Pescatori” lato terra (scotico).
2. Sedimenti derivanti dalle operazioni di dragaggio della foce del Rio San Michele nella zona “Pescatori”.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

Zona di escavazione	Volumetria terreni [mc]	Volumetria sedimenti [mc]
Area "Pescatori"	circa 1650	circa 6650

Sedimenti

Il progetto prevede la possibilità di riutilizzo dei sedimenti derivanti dalle operazioni di dragaggio all'interno dei cassoni della cassa di colmata Porto Petroli.

I sedimenti saranno trasportati in area calata e collocati direttamente all'interno dei cassoni, avendo cura di controllare la torbidità dell'acqua di mare durante le operazioni di dragaggio, anche a mezzo di monitoraggi che verranno eseguiti come indicato nel piano di monitoraggio di progetto.

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.

Alla data di chiusura del presente documento non sono ancora disponibili gli esiti di tale caratterizzazione, in carico alla Stazione Appaltante. Tuttavia, ad oggi, sulla base delle informazioni disponibili, 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, 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 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 sarà 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

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006</p>
	<p>SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI</p>

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.

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.

Le attività di monitoraggio delle acque marine consentiranno di valutare la presenza di eventuali criticità durante le operazioni in modo da porre in essere azioni di contenimento/controllo.

Materiale di scavo

In linea di principio, il progetto prevede la possibilità che i terreni derivanti dagli scavi, previo accertamento con analisi chimico – fisiche a cura dell'appaltatore, saranno in prima soluzione gestiti come sottoprodotti ai sensi del D.P.R. n. 120/2017 in sostituzione di materiale da cava all'interno dei cassoni della calata a mare, eseguendo le analisi e predisponendo la documentazione prevista dal citato Decreto per il reimpiego dei materiali. Qualora le verifiche non diano esito positivo, il materiale derivante dagli scavi, in base alle caratteristiche intrinseche dello stesso, verrà inviato a centri di recupero o smaltimento definitivo autorizzati off-site, privilegiando, ove possibile, attività di recupero.

Il progetto redatto prevede il totale conferimento ad impianti di smaltimento autorizzati sulla base degli esiti delle indagini ambientali eseguite nel 2020, ai fini della caratterizzazione come rifiuto, i cui risultati sono riportati negli elaborati di progetto (si rimanda al documento B_PD_R_CAN_D_005_F0 Relazione di Gestione delle materie)..

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.

Sulla base degli esiti delle analisi di classificazione il "produttore" attribuirà il corretto codice EER al rifiuto e definirà il flusso di recupero/smaltimento, individuando gli impianti autorizzati off-site per il conferimento. Preliminarmente all'avvio delle operazioni di smaltimento/recupero, a cura dell'Appaltatore dovrà essere predisposto un Piano degli smaltimenti.

Si specifica che, a causa della limitatezza degli spazi disponibili per la logistica di cantiere, si dovrà procedere con le attività di caratterizzazione e classificazione del rifiuto "in banco

1.12. Valutazione impatti cumulati

Al fine di valutare eventuali interferenze ambientali e gli associati impatti cumulati si è provveduto ad interrogare il portale del Ambiente Liguria della Regione Liguria e verificare la presenza di altri progetti in corso di valutazione o che possano eventualmente interagire con l'opera oggetto della presente valutazione.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

ID	descrizione	Tipo procedimento	Esito
004	Piano Regolatore Portuale di Genova	VIA Nazionale	parere
048	Impianto di trattamento acque inquinate nell'ambito del porto Petroli	VIA Regionale	esclusione dalla VIA e sottoposizione a SGA
146	Ampliamento pontile Fincantieri a Sestri Ponente	Screening	no VIA con prescrizioni
221	Approdo turistico del Castelluccio a Genova-Pegli	Screening	no VIA con prescrizioni
302	Isola ecologica Coldirodi Sanremo	Screening	No VIA
311	Potenziamento infrastrutturale nodo di Genova, tratta Voltri - Brignole. Piano di Utilizzo ex art. 5 DM 161/12.	Screening	approvazione
314	Nuovo terminal offshore tipo CALM	VIA Nazionale	parere
416	Opere di difesa costiera del litorale di Genova Pegli in Comune di Genova	Screening	no VIA
478	Opere di difesa delle strutture sportive di Genova Multedo	Screening	no VIA
590	impianto esistente per stoccaggio provvisorio di rifiuti speciali pericolosi prodotti in proprio presso lo stabilimento di via multedo.	Screening	no VIA
639	<i>Questo progetto-aggiornamento</i>	Screening	
671	Opere di sistemazione idraulica del tratto urbanizzato del Rio Cantarena a Sestri ponente (GE) - PROGETTO PRELIMINARE.	Screening	No VIA con condizioni ambientali

Nella figura seguente la localizzazione dei progetti individuati e sopra elencati.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI



Figura 13 – altri progetti nell'area

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

Le valutazioni scaturite dalla consultazione dei decreti di autorizzazione dei progetti non rilevano significativi aspetti ambientali di possibile interferenza ambientale.

Verificata la compatibilità degli impatti sulle varie matrici ambientali per il progetto di esame si ritiene non significativo sviluppare una analisi di dettaglio degli impatti cumulati in relazione anche alla estensione temporale dell'opera che svilupperà la sua attuazione in circa anno solare.

1.13. Vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico

L'opera oggetto del presente studio riguarda la realizzazione della infrastruttura logistica, ubicata nella nel litorale di Genova-Prà, propedeutica al ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo. Secondo quanto previsto dalle LG 28 del SNPA del 2020 si discute la vulnerabilità al cambiamento climatico dell'opera.

Nel Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2014) è stata valutata la vulnerabilità delle attività antropiche e delle infrastrutture al cambiamento climatico. Nel citato report non sono contemplati impatti rilevanti rispetto alla tipologia di opere previste del progetto in parola.

Per quanto riguarda il progetto in parola si possono individuare le seguenti criticità, hazard climatici, potenzialmente correlabili seppur non direttamente:

- Aumento del numero di eventi di precipitazione e vento ad alta intensità.
- Aumento delle temperature e dell'intensità delle precipitazioni.

Nella seguente tabella si fornisce il risultato della valutazione qualitativa della vulnerabilità del progetto ai cambiamenti climatici ed in particolari ai fattori individuati come correlabili.

Fattore	Vulnerabilità	Note
Aumento degli eventi meteorologici intensi	MEDIO/BASSA	L'opera è situata in zona costiera, da valutare l'aumento degli eventi estremi locali.
Degradazione delle infrastrutture e delle opere	MEDIO/BASSA	Da valutare l'aumento degli eventi estremi locali.

Per quanto riguarda l'esercizio dell'opera in progetto che riguarda l'infrastruttura logistica ed il ricollocamento delle sedi della Cooperativa Pescatori Multedo non sono direttamente individuabili ambiti potenzialmente vulnerabili.

Nel Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2014) è

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

stata valutata la vulnerabilità delle attività antropiche e delle infrastrutture al cambiamento climatico ed in particolare nell'area Mediterranea sono state individuate le seguenti criticità legate al cambiamento climatico:

- Aumento delle temperature estreme.
- Diminuzione delle precipitazioni e del livello dei fiumi.
- Aumento del rischio di siccità.
- Aumento del rischio di perdita di biodiversità.
- Aumento del rischio incendi.
- Espansione dell'habitat di agenti patogeni.

Tali elementi fanno oramai parte delle conoscenze ed informazioni di base che i tecnici utilizzano per la definizione dei progetti di infrastrutture e costruzioni in ambito costiero. Pertanto, le potenziali criticità sopra citate e direttamente correlabili ai cambiamenti climatici non determinano una significativa vulnerabilità delle opere in progetto e non sono quindi da ritenersi necessarie misure specifiche di adattamento né conseguentemente il monitoraggio.

L'esercizio del progetto al momento non presenta vulnerabilità rilevanti alle pressioni ambientali derivate dai cambiamenti climatici globali. Non esistono al momento sufficienti basi scientifiche per quantificare un possibile aumento degli eventi meteorologici estremi sull'area interessata, è di conseguenza attualmente non concreto stimare gli eventuali impatti che questi potranno esercitare sulla degradazione delle infrastrutture e sulla qualità del servizio (utilizzo del pontile e dei locali per i Pescatori).

1.14. Impatti generati sul clima e sui fattori climatici in seguito ad emissioni di gas ad effetto serra

Individuazione delle fonti di emissione di GHG

Per valutare l'impatto delle opere in progetto sulle emissioni di GHG sono state individuate le principali fonti di gas a effetto serra:

- Traffico indotto di cantiere
- Operatività delle macchine di cantiere

Valutazione delle emissioni di GHG

Fase di Cantiere

La stima delle emissioni di GHG sono state effettuate a partire dal cronoprogramma e dalla relazione di cantierizzazione sviluppati per il progetto. In tabella vengono riportati i valori di stimati:

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

Fonte	EF	Riferimento	Emissioni tCO2e/anno
Traffico mezzi pesanti	675.45 gr/km*veic	ISPRA SINANET 2018	4.05
Macchine operatrici di cantiere	0.7 gr/h/kW	US-EPA	0.42

Fase di Esercizio

Nella fase di esercizio dell'area pescatori realizzata come da progetto si possono stimare le emissioni in tabella.

Fonte	EF	Riferimento	Emissioni tCO2e/anno
Pescherecci	620 g/kWh	IMO	3.72
Mezzi leggeri	248,9261 gr/km*veic	ISPRA SINANET 2018	1.72

Le emissioni sopra riportate sono state stimate in via cautelativa considerando attività continuativa nel periodo di riferimento.

I valori di emissione non sono da considerarsi significativi per l'ambito urbano della città di Genova.

1.15. Aspetti socio-economici

La realizzazione dell'opera nel suo complesso (ovvero progetto ricollocazione Pescatori, nuova calata a mare e sistemazione Rio Molinassi), di cui il ricollocamento Pescatori fa parte, 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 nel suo complesso 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 condividere le soluzioni progettuali più idonee per ridurre le interferenze ed i disturbi

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

in fase di cantiere con le attività ed opere esistenti (es. analisi delle fasi di lavoro in via Merano al fine di mantenere attiva la viabilità comunale durante il cantiere, progettazione della risoluzione delle interferenze con i sottoservizi ed impianti interferenti al fine di ridurre i disservizi, ecc.).

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.

Inoltre, si evidenzia come la messa in sicurezza del Rio Molinassi potrà evitare il ripresentarsi di eventi devastanti come quello verificatosi nel 2010 con l'esondazione dello stesso rio e creando situazioni drammatiche per la città e la popolazione.

Nell' specifico **per quanto riguarda l'area Pescatori**, dal punto di vista socio-economico, la realizzazione della Nuova Area Pescatori in località Prà, si configura come opera di compensazione in quanto la nuova calata all'interno del Porto Petroli determinerà la occupazione di un'area demaniale a Multedo attualmente in concessione ad alcune cooperative di pescatori. L'area a terra sarà costituita da n. 3 aree delimitate, ciascuna destinata ad una singola cooperativa. La superficie totale calpestabile di ogni area sarà proporzionale alle superfici attualmente in uso dalle singole cooperative nell'area Multedo e ogni area sarà dotata di servizi igienici, box a vocazione rimessaggio, una strada interna di accesso, allacci alla rete elettrica, fognaria e idrica. Inoltre, l'area a terra individuata è oggi in stato di semiabbandono, pertanto gli interventi in progetto determineranno, di fatto, una riqualificazione dell'area stessa, ed un miglioramento dell'area di lavoro rispetto all'attuale area di insediamento delle attività Pescatori.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006</p>
	<p>SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI</p>

1.16. Valutazione delle evoluzioni delle componenti ambientali in assenza di realizzazione del progetto (Opzione zero)

Come citato nella parte iniziale dello Studio Ambientale la non realizzazione delle opere in progetto, comporterebbe difficoltà nella gestione del territorio a scala locale e regionale.

Come descritto, il progetto contribuisce a migliorare la condizione idraulica del Rio S. Michele e a riqualificare alcune aree oggi in sostanziale stato di abbandono, riconfigurando il layout dell'area di progetto.

Qualora si dovesse configurare la possibilità non auspicabile di applicazione dell'alternativa di non realizzabilità dell'opera si potrebbe configurare il rischio di accadimento di eventi sfortunatamente conosciuti e che hanno determinato significative criticità per il territorio locale e regionale oltre che gli impatti ambientali derivanti (vd criticità idraulica del Rio S. Michele, che di fatto la realizzazione del progetto di ricollocamento Pescatori contribuisce a migliorare).

Pertanto, a fronte di quanto discusso ed in considerazione della dimostrata compatibilità ambientale delle opere in progetto è valutabile come positiva l'attuazione del progetto anche nell'ottica delle evoluzioni delle componenti ambientali prese in considerazione.

1.17. Valutazione delle alternative progettuali

La localizzazione oggetto di progettazione è stata definita dal Comune di Genova già a partire dal 2014, anno in cui già erano in corso le valutazioni di concerto con le Cooperative Pescatori ed Autorità Portuale. Le valutazioni condotte hanno tenuto conto della necessità operativa degli spazi da assegnare alle Cooperative, della vicinanza all'area in cui attualmente operano (Area Porto Petroli), e della effettiva possibile disponibilità dell'area. Con riferimento a quest'ultimo aspetto, sono emerse numerose difficoltà nell'individuare soluzioni alternative che potessero essere condivise dalle parti; già dal 2014 il Comune si era impegnato a dare coerenza urbanistica alle aree.

Alla data del 2014 di fatto Autorità Portuale e Comune di Genova avevano già elaborato un progetto di massima con individuazione dei box pescatori, planimetria di progetto con pontile per l'accesso alle imbarcazioni, sezioni e prospetti del nuovo pontile (si riportano nel seguito alcuni estratti da tale progetto).

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

1.18. Impatti e rischi su ambiente, salute umana, patrimonio culturale e paesaggio potenzialmente generati da eventi incidentali nell'esercizio dell'opera.

La gestione del progetto nella sua fase di realizzazione ed esercizio non rileva significativi elementi di rischio in relazione a potenziali impatti sull'ambiente, salute umana e paesaggio. Infatti, i potenziali eventi incidentali che possono essere valutati nell'ambito dell'analisi richiesta dal decreto 104/2017 sono quelli che si elencano nella seguente tabella. Nella tabella si commentano i potenziali rischi ed impatti con la relativa misura di mitigazione attuata.

Evento Incidentale	Ambiente	Salute Umana	Patrimonio Culturale	Paesaggio	Durata dell'evento/ impatto	Mitigazione
Sversamento di carburante o oli minerali derivanti dalla presenza di macchinari o macchine operatrici.	Contaminazione terreno superficiale	Non pertinente	Non pertinente	Non pertinente	Contenuto (poche ore) in relazione all'attuazione delle misure di emergenza.	Procedura di gestione emergenza ambientale.
Incendio	Sversamento di liquidi. Emissioni in atmosfera	Possibile emissioni di sostanze inquinanti	Non pertinente	Non pertinente	Contenuto (poche ore) in relazione all'attuazione di emergenza incendio.	Attuazione delle misure di prevenzione incendi e procedura di emergenza.
Alluvioni e terremoti	Sversamento di liquidi e/o materiali	Non pertinente	Non pertinente	Non pertinente	Non prevedibile	Applicazione delle procedure di emergenza Nautica e Protezione Civile.

L'applicazione delle procedure di gestione ambientale ed emergenza che saranno previste a norma di legge garantiscono la piena compatibilità e gestione anche di potenziali eventi incidentali come sopra descritti con impatti relativi quasi esclusivamente alla componente Ambiente e di durata limitata nel tempo.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006</p>
	<p>SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI</p>

2. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Considerate le valutazioni espresse nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale, si ritiene di prevedere le attività di monitoraggio ambientale relativamente alla componente **acque marine**. Si è comunque ritenuto opportuno integrare tale piano con monitoraggio delle componenti **rumore e aria**, anche al fine di valutare l'efficacia delle misure di mitigazione previste.

Scopo fondamentale del Monitoraggio Ambientale connesso ai lavori di realizzazione di infrastrutture è infatti quello di operare un'azione di controllo sul territorio al fine di valutare gli effetti dell'intervento sui diversi comparti ambientali nonché l'efficacia delle eventuali opere di mitigazione previste.

Durante la realizzazione dell'intervento in progetto, il monitoraggio dovrà necessariamente essere organizzato in modo da poter tenere sotto controllo la situazione ambientale nel suo complesso. In tal modo eventi allo stato non prevedibili potranno essere tempestivamente rilevati e di conseguenza si potrà intervenire rapidamente con azioni correttive.

In generale, gli obiettivi del monitoraggio dello stato ambientale sono i seguenti:

- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;
- garantire, durante le attività di cantiere, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- definire la programmazione spazio-temporale delle attività di monitoraggio;
- definire il numero, le tipologie e la distribuzione delle stazioni di campionamento in modo da rappresentare efficacemente le interferenze dell'opera sul territorio;
- restituire periodicamente le informazioni e i dati in maniera strutturata e georeferenziata, secondo un sistema di facile utilizzo ed aggiornamento, con possibilità di effettuare adeguate correlazioni modellistiche fra i dati stessi.

Il monitoraggio può articolarsi in tre fasi, in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera:

Monitoraggio ante-operam

Ha lo scopo di fornire il quadro attuale sulle condizioni dell'ambiente e sullo stato dei parametri considerati nello studio. Il posizionamento dei punti di monitoraggio ha lo scopo di garantire un'adeguata descrizione dell'area vasta ed essere tale da ottenere dati da postazioni che potranno essere monitorate anche in corso d'opera ed in post operam così da seguire l'evoluzione dei parametri di indagine.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

Monitoraggio in corso d'opera

Ha lo scopo di consentire il controllo dell'evoluzione dei parametri in corrispondenza dei siti più interferiti dalle operazioni cantieristiche. Il monitoraggio di questa fase potrà prevedere particolari procedure, volte a prevenire/mitigare danni ambientali, da adottare in caso si riscontrino variazioni dei parametri monitorati imputabili alla presenza del cantiere.

Monitoraggio post-operam

Ha lo scopo di evidenziare possibili influenze riconducibili alle attività di progetto eseguite nell'evoluzione dei parametri monitorati nella fase di ante operam. In questa fase è importante poter effettuare una corretta correlazione dei risultati tra le due fasi di Ante e Post Operam.

Per monitorare gli impatti sull'ambiente, su ciascuna componente ambientale da sottoporre a monitoraggio si individuano una serie di indicatori di qualità che saranno oggetto delle attività di rilevamento in campo, raccolta di campioni ed analisi chimico-fisiche, nonché dell'elaborazione dei dati rilevati.

Si evidenzia a riguardo come le attività legate alla normale operatività dell'area portuale in esame presentano svariati fattori di potenziale impatto relativi alle componenti ambientali atmosfera, rumore, dovuti a:

- traffico marittimo;
- traffico terrestre (in particolare quello su gomma);
- lavorazioni e manutenzioni delle navi (ad es. lavori di sabbiatura e verniciatura);
- movimentazione merci e container mediante mezzi speciali.

Pertanto, i possibili impatti legati all'attività di cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto e le conseguenti esigenze di controllo e monitoraggio degli impatti dovranno essere valutati tenendo conto della particolarità del contesto.

Si riporta una sintesi delle attività previste (si rimanda allo specifico documento di progetto per maggiori dettagli PD_R_AMB_D_002_0_F0).

L'ubicazione di dettaglio delle stazioni di monitoraggio potrà concordata con gli Enti preposti prima dell'esecuzione delle misure, in fase di progetto esecutivo.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

2.1. ACQUE MARINE

Le attività di monitoraggio saranno condotte in fase di ante, corso e post operam, con particolare riferimento alle attività di dragaggio.

Verranno pertanto monitorati indicativamente i seguenti effetti:

- possibili effetti dei contaminanti rimessi in circolo dal dragaggio presenti in fase disciolta nella colonna d'acqua o associati alle particelle in sospensione, sugli organismi marini;
- possibile contaminazione microbiologica degli organismi marini;
- possibili alterazioni qualitative e quantitative della componente macrozoobentonica presente nello stato sub-superficiale della matrice sedimentaria (0-20 cm);
- possibili alterazioni delle biocenosi sensibili eventualmente presenti nell'area;
- possibili alterazioni qualitative delle biocenosi sensibili eventualmente presenti nell'area.

Si prevede di monitorare i seguenti parametri:

- Analisi chimico-fisiche sul tal quale e sul particolato sospeso, ed in alcuni casi ecotossicologiche;
- Acquisizione dati con sonda multiparametrica CTD e profilatori della corrente ADCP;
- Prelievo periodico di sedimenti superficiali (strato 0-20 cm) per l'esecuzione di analisi di tipo fisico e chimico.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

2.2. ARIA

Si prevede di effettuare misurazioni di monitoraggio in fase di **ante e corso d'opera**.

Il sito di monitoraggio è preliminarmente individuato, sia per la fase di ante che di corso d'opera, nei pressi delle abitazioni che sono poste lungo la SS1 nei pressi della rotatoria sopra indicata. Nella seguente figura una immagine dei palazzi "recettori" individuati.



Figura 16 Ubicazione indicativa della stazione di monitoraggio dell'aria, prevista per l'esecuzione della campagna in fase Ante-Operam



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI



Figura 17 – possibile ricettore

Si potrà inoltre fare riferimento alla rete di monitoraggio già presente sul territorio regionale ad integrazione dei risultati delle indagini condotte. In particolare, la centralina di maggiore interesse, individuata in prossimità dell'area in oggetto è la seguente:

- Stazione PEGLI – GENOVA (GE) (G250119) stazione Suburbana – Fondo Via Ungaretti

Fase di Ante Operam

Misurazione della durata di 30 giorni; gli analizzatori ed i campionatori potranno essere montati all'interno di mezzi mobili tipo Renault Master e Ford Transit, appositamente predisposti; la strumentazione sarà conforme al D.M. 60 del 02 aprile 2002, al D.lgs n.183 del 21 Maggio 2004 e alla classificazione U.S. EPA o ss.mm.ii.

- N. 1 volta nell'arco di 4 mesi;

Fase di Corso d'Opera

In considerazione delle valutazioni condotte, è stata posta maggiore attenzione all'effetto del transito dei mezzi di trasporto dei materiali di scavo lungo la viabilità urbana.

Si prevede quindi di ricercare il parametro Polveri Sottili (PM10) con campionatore sequenziale con durata della misurazione pari a di 15 giorni, inoltre si monitoreranno le polveri sedimentabili (PTS) nella medesima posizione e con durata del campionamento pari a 15 giorni.

Le misurazioni prevedono:

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Maltedò interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

- Polveri Sottili (PM10) - n. 2 volte durante la fase di Corso d'opera, da prevedere comunque durante le fasi più potenzialmente impattanti secondo il cronoprogramma delle lavorazioni.
- PTS - n. 2 volte durante la fase di Corso d'opera, da prevedere comunque durante le fasi più potenzialmente impattanti secondo il cronoprogramma delle lavorazioni.

Le campagne di misura delle polveri sottili vengono definite attraverso delle procedure di misura standardizzate che, in prossimità di sorgenti di emissione quali le attività di cantiere e/o viabilità di cantiere, permettono di monitorare il particolato disperso nei bassi strati dell'atmosfera.

Le criticità saranno definite sulla base del confronto con la vigente normativa; per il PM10 la normativa in vigore (D.Lgs 155/2010 e ss.mm.ii.) prevede due distinti valori limite per la salvaguardia della salute umana, entrambi con l'anno quale periodo di riferimento:

- la concentrazione media giornaliera pari a 50 µg/m³, da non superare per più di 35 giorni in un anno;
- la concentrazione media annua pari a 40 µg/m³.

Le eventuali criticità saranno definite sulla base del confronto con il quadro Ante Operam.

Oltre a quanto sopra indicato, verrà fatto riferimento anche ai rilievi della stazione appartenente alla rete di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Liguria precedentemente indicata.

I parametri meteorologici (velocità e direzione del vento, temperatura, pressione atmosferica, umidità relativa, precipitazioni) necessari a caratterizzare le condizioni meteorologiche in atto nel corso dei monitoraggi saranno recuperati, per quanto disponibili, da stazioni meteorologiche regionale e/o sinottiche significative per la caratterizzazione meteo-climatica di sito, come ad esempio le stazioni denominate PEGE e GECS, appartenenti alla rete OMIRL (Osservatorio Meteo Idrologico della Regione Liguria).

Qualora nel corso delle lavorazioni dovessero essere segnalate problematiche o criticità, o comunque in caso di introduzione di lavorazioni particolarmente impattanti, saranno adottate le misure mitigative di volta in volta necessarie.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006</p>
	<p>SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI</p>

2.3. RUMORE

Si prevede il monitoraggio durante le seguenti fasi:

- Ante operam, allo scopo di definire e caratterizzare lo stato dell'ambiente acustico prima dell'inizio dei lavori;
- Corso d'opera, allo scopo di seguire l'evoluzione qualitativa della componente durante la realizzazione delle opere.

Si prevede di eseguire le misurazioni presso la stazione preliminarmente individuata come segue:

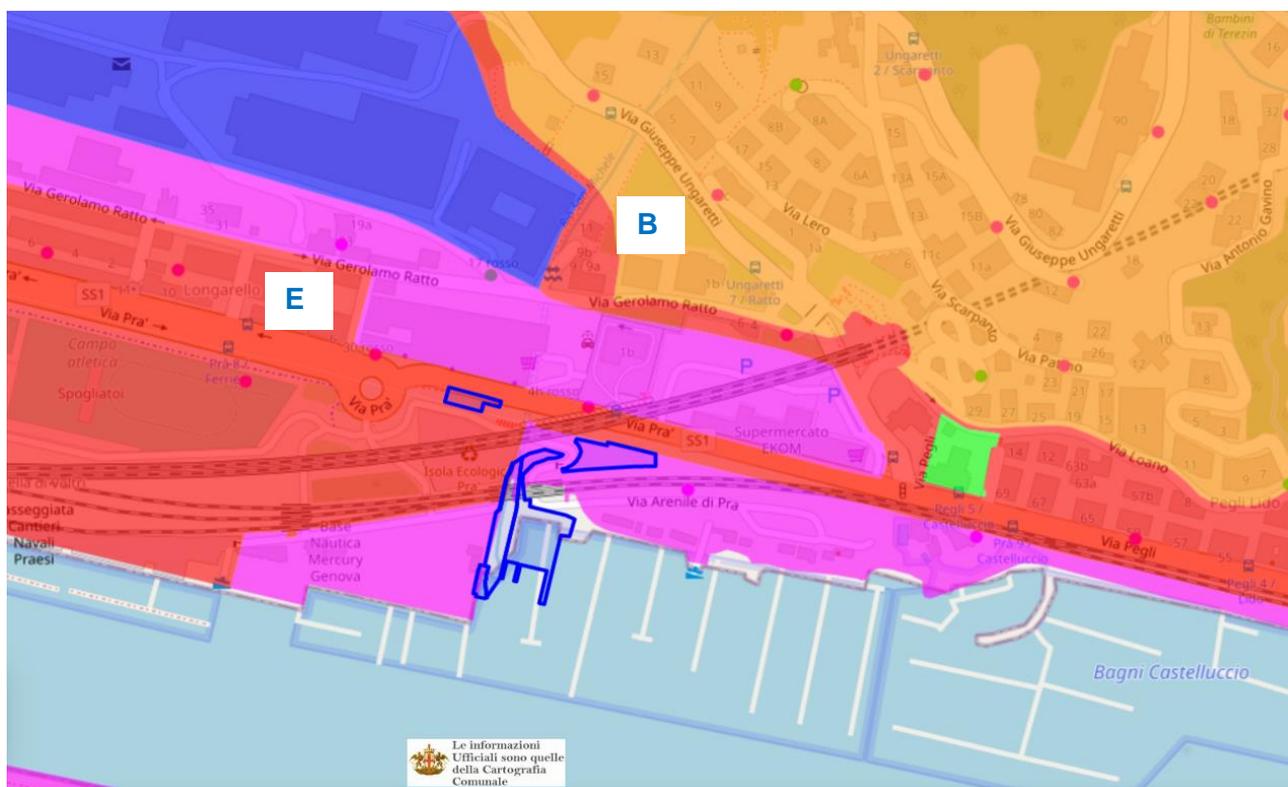


Figura 18 - Estratto classificazione acustica

Postazione	PCCA Genova	Periodo Diurno		Periodo Notturno	
		Limite Emiss	Limite Immiss	Limite Emiss	Limite Immiss
E	IV	60	65	50	55

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

La scelta del punto recettore E è stata individuata con il criterio della vicinanza all'area di cantiere.

Ante Operam

In corrispondenza del punto di monitoraggio, si procederà in ante operam con misura di 7 giorni con postazione fissa, per rilievi di traffico veicolare. Questa metodica ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti dal traffico veicolare. La tecnica di monitoraggio consiste nella **misura in continuo del rumore per 7 giorni consecutivi, presso n. 1 ricettore, per n. 2 volte nell'arco di 4 mesi, opportunamente distanti nel tempo.**

I parametri acustici rilevati saranno i seguenti:

- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A Laeq, 1min
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (LAI_{max}, LAF_{max}, LAS_{max})
- i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L99.

Il dettaglio prevede per ogni giorno della settimana la quantificazione del livello sonoro equivalente diurno e notturno e delle rispettive medie settimanali, come previsto dalla normativa (DM 16 marzo '98 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico).

I valori registrati saranno confrontati con i seguenti limiti:

Tipologia di misura	Ante operam - Riferimento Limite
RU 7 gg	Zonizzazione acustica

I valori dei parametri meteorologici (velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni) saranno riportati nei referti al fine di verificare quanto prescritto dal DM 16 marzo 1998 "Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s". Nella scheda dei referti non verranno riportati i parametri meteo Pressione atmosferica, Temperatura dell'aria e Umidità relativa ritenendoli ininfluenti rispetto alle misurazioni da effettuarsi.

I parametri meteorologici per i giorni di misura, saranno recuperati, relativamente alla centralina più vicina rispetto al punto di indagine.

I referti per ogni stazione di misura conterranno i seguenti dati:

- Dati del ricettore
- Data e tipologia della misura
- Informazioni sulle sorgenti di rumore presenti
- Informazioni sulla strumentazione adottata

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

- Documentazione fotografica
- Risultati delle prove
- Ricerca delle componenti tonali
- Condizioni meteorologiche (velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni)
- Conclusioni con la verifica dei valori rilevati rispetto ai limiti normativi applicati

La rappresentazione grafica delle misure verrà sempre eseguita e verrà allegata al documento solo nel caso in cui si registrino dei superamenti dei limiti oppure ci si trovi in presenza di componenti tonali ecc.. Qualora lo si ritenga necessario, tali informazioni potranno essere fornite all'organo di controllo.

Monitoraggio in Corso d'Opera

In fase di corso d'opera la metodica prevede l'esecuzione di misure di 24 ore, con postazione semi-fissa parzialmente assistita da operatore, per rilievi attività di cantiere.

Si prevede di eseguire n. 4 misurazioni durante la fase di Corso d'Opera (8 mesi), opportunamente pianificate in modo da essere effettuate durante le lavorazioni potenzialmente più impattanti.

La metodica di monitoraggio ha come finalità la determinazione dei livelli di rumorosità prodotti dalle attività di cantiere.

Consiste nella misura in continuo del rumore per 24 ore consecutive, comprensiva dei tempi di riferimento diurni (6,22) e notturni (22,6).

I parametri acustici rilevati saranno i seguenti:

- il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A Laeq,1min
- il livello massimo con costanti di tempo impulse, fast, slow (LAI_{max}, LAF_{max}, LAS_{max})
- i livelli statistici L1, L5, L10, L50, L90, L99.
- Andamento temporale del livello sonoro equivalente (rappresentazione grafica)
- Analisi dello spettro di frequenza per terzi di ottava

Il dettaglio prevede la media oraria, media 24 ore, media notturna e diurna. I valori registrati saranno confrontati con i seguenti limiti:

Tipologia di misura	Corso d'opera - Riferimento Limite
RU 24 ore	Zonizzazione acustica

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

I valori dei parametri meteorologici (velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni) saranno riportati nei referti al fine di verificare quanto prescritto dal DM 16 marzo 1998 “Le misurazioni devono essere eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento deve essere non superiore a 5 m/s”. Nella scheda dei referti non verranno riportati i parametri meteo Pressione atmosferica, Temperatura dell’aria e Umidità relativa ritenendoli ininfluenti rispetto alle misurazioni da effettuarsi.

I parametri meteorologici per i giorni di misura, saranno recuperati, relativamente alla centralina più vicina rispetto al punto di indagine.

I referti per ogni stazione di misura conterranno i seguenti dati:

- Dati del ricettore;
- Data e tipologia della misura;
- Informazioni sulle sorgenti di rumore presenti;
- Informazioni sulla strumentazione adottata;
- Documentazione fotografica;
- Risultati delle prove;
- Ricerca delle componenti tonali;
- Condizioni meteorologiche (velocità del vento, direzione del vento, precipitazioni);
- Conclusioni con la verifica dei valori rilevati rispetto ai limiti normativi applicati.

La valutazione del livello sonoro delle emissioni dei cantieri è basata sul confronto tra le misure Ante Operam ed in Corso d’Opera seguendo le metodologie di cui alla norma UNI 10855.

In particolare:

- se la differenza tra i livelli sonori dei rilievi in Corso d’Opera e Ante Operam supera i 3 dB la valutazione è effettuata in base alle due misurazioni dei livelli sonori equivalenti (metodo A della norma UNI)
- in caso contrario, a seconda della loro applicabilità, come definita dalla Norma UNI, la valutazione verrà effettuata in base all’analisi temporale/analisi statistica (metodo B della Norma UNI) od il alternativa l’analisi in frequenza (Metodo C della norma UNI).

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

ALLEGATO 1 – VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione 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, giugno 2021

Cod. Doc.	Data	Revisione	Redatto	Verificato	Approvato
VIAC	giugno 2021	1° Emissione	C. Grassi S. Verrilli	C. Grassi	





COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	DEFINIZIONI	3
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3.1.	La Legge Quadro sull’Inquinamento Acustico	5
3.2.	Il D.P.C.M. 14 Novembre 1997	6
4.	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO – FASE DI CANTIERE	9
5.	RICETTORI	12
6.	METODOLOGIA e valutazione modellistica	13
6.1.	SIMULAZIONE CON IL SOFTWARE PREVISIONALE	13
6.2.	SORGENTI DI RUMORE	14
6.2.1.	Fase di CANTIERE	14
6.2.2.	Fase di ESERCIZIO	15
6.3.	MODELLO 3D – EMISSIONI	16
7.	VERIFICA DEI LIMITI DI EMISSIONE, IMMISSIONE e DIFFERENZIALE	18
7.1.	Rumore Residuo	18
7.2.	Risultati simulazioni impatto acustico	20
7.2.1.	Fase di CANTIERE	20
7.2.2.	Fase di ESERCIZIO	22
7.3.	ACCORGIMENTI TECNICI E PROCEDURALI	24
7.3.1.	Fase di CANTIERE	24
7.3.2.	Fase di ESERCIZIO	25
8.	CONCLUSIONI	25
8.1.	Fase di CANTIERE	25
8.2.	Fase di ESERCIZIO	25

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione 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 area pescatori nell'area di Genova Pegli**, come richiesta dalla vigente normativa (legge 447/1995). Quello che si vuole analizzare è l'impatto sui ricettori più esposti dalle attività di **cantiere** (lavorazione e traffico indotto) connessi alle opere in progetto previste nel comune di Genova e per la fase di **esercizio** dell'opera una volta realizzata.

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.

¹Tali 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	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione 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	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione 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

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione 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)

² 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.

³ 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.

⁴ 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

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione 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

⁵ 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.

⁶ V - aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

⁷ VI - aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

⁸ 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	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione 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	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO – FASE DI CANTIERE

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.).

Attività	materiali di risulta			approvvigionamenti					movimentazione
	scavo [mc]	demolizioni [mc]	sedimenti [mc]	inerti/tout venant [mc]	cls [mc]	massi artificiali/gabbioni [mc]	box prefabbricati [cad]	durata attività [gg]	
cantierizzazioni	532			380				20	Traffico esterno
area a terra	25			150	227.8		11	3	Traffico esterno
area a mare		62	6650	4300	493	2900	10	15	Traffico esterno
rio San Michele	1086			100	857	9		20	Traffico esterno

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 8 al giorno nel periodo diurno dalle 6 alle 22 come per le operazioni di lavorazione del cantiere.

L'analisi ha rilevato come il mese di maggior carico di traffico indotto è riscontrabile nel **mese 3** che identifica un numero di viaggi pari a circa 5.3 all'ora (2.6 camion in ingresso ed uscita dal cantiere).

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

I giorni di lavorazione (periodo effettivo) considerati per le simulazioni possono essere 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.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico

Attività		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8										
cantierizzazioni 20gg (scotico + tout venant)																			
demolizioni a mare 15gg																			
dragaggi + scavi di imbasamento 20gg+20gg																			
riempimenti a mare e posa massi 20gg (inerti e massi)																			
opere civili mare 60gg (cls)																			
posa box a mare																			
Scavi rio san Michele 20gg																			
Opere civili foce san Michele 80gg (cls, inerti e gabbioni)																			
scotico area a terra 3gg																			
regolarizzazione a terra 5gg																			
basamenti box a terra 5gg																			
posa box a terra 5gg																			
Allestimenti 30gg																			
movimenti draga	traffico via mare da e per area cantiere	viaggi/die	0.0000	0.0000	2.0000	2.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
cantierizzazioni	Traffico in cantierizzazioni	viagg/ora	0.2579	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
area a terra	Traffico in area a terra	viagg/ora	0.0000	0.1356	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1356	0.1356	0.1356	0.1356	0.0000
area a mare	Traffico in area a mare	viagg/ora	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.3229	5.3229	0.1467	0.1467	0.1467	0.1467	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
rio San Michele	Traffico in rio San Michele	viagg/ora	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2098	0.2098	0.2098	0.2098	0.2098	0.2098	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
cantierizzazioni	Traffico out cantierizzazioni	viagg/ora	0.3230	0.1514	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6594	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
via terra	Totale traffico indotto via terra	viagg/ora	0.5809	0.2870	0.0000	0.0000	5.3229	5.3229	0.1467	0.8061	0.3565	0.3565	0.2098	0.2098	0.3454	0.1356	0.1356	0.1356	0.1356
Emissioni traffico indotto	Emissioni trasporto via terra	kg/h	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000	0.0038	0.0038	0.0001	0.0006	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Emissioni traffico indotto	Emissioni trasporto via mare	kg/h	0.0000	0.0000	0.1872	0.1872	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Emissioni cantiere	Emissioni cantiere	kg/h	0.1577	0.0904	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3108	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Emissioni totali	Totale Emissioni totali	kg/h	0.1581	0.0906	0.1872	0.1872	0.0038	0.0038	0.0001	0.3114	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

nota: tutte le lavorazioni previste in questa fase saranno h8

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 8 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

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico



Legenda

-  area di cantiere
-  percorsi
-  viabilità in/out al cantiere

250 0 250 m



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



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



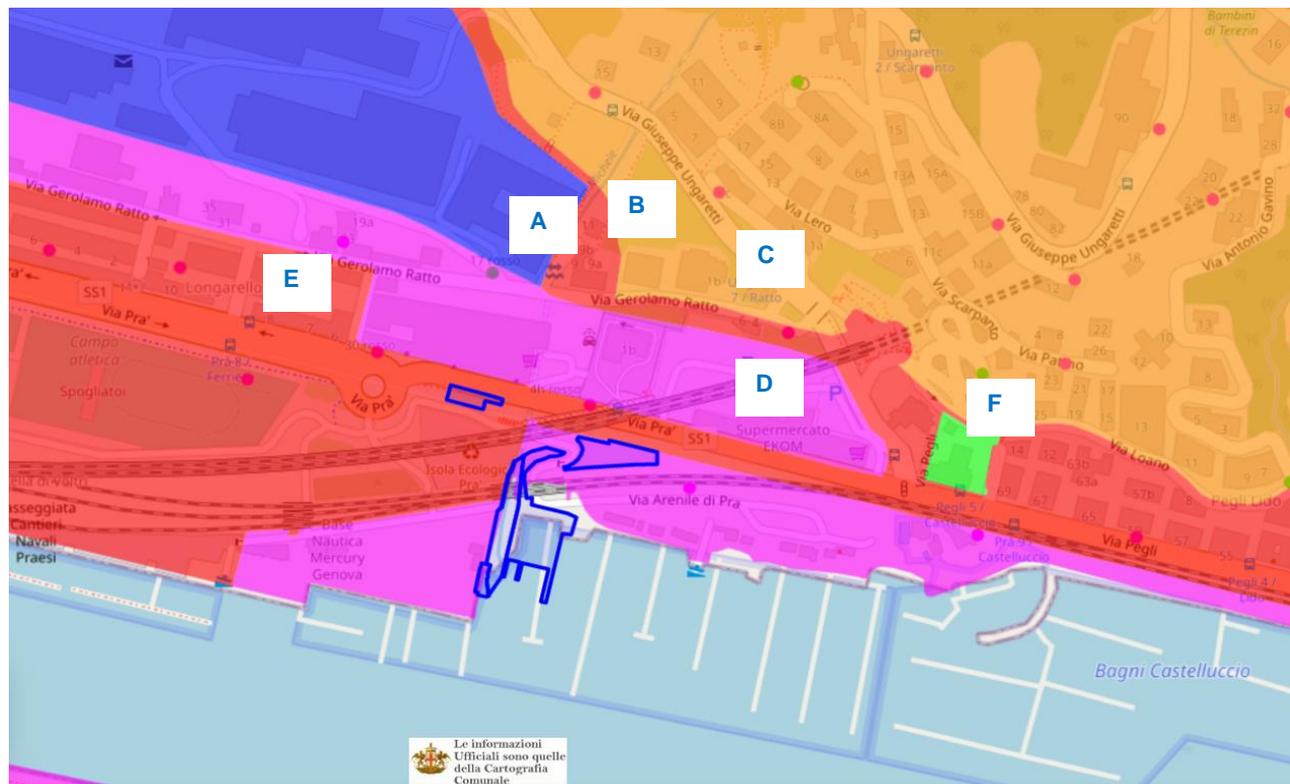
SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico

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

Recettori



Le informazioni
Ufficiali sono quelle
della Cartografia
Comunale



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico

Edificio/ Recettore	Classificazione	PERIODO DIURNO		PERIODO NOTTURNO	
		Limite Emiss	Limite Immiss	Limite Emiss	Limite Immiss
A	IV	60	65	50	55
B	III	55	60	45	50
C	III	55	60	45	50
D	V	65	70	55	60
E	IV	60	65	50	55
F	II	50	55	40	45

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	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico

6.2. SORGENTI DI RUMORE

6.2.1. Fase di CANTIERE

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)

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%	0%
Escavatori con martelloni	113.1	30%	0%
Motocompress. + martello pneumat.	107.5	20%	0%
Dumper	107.1	15%	0%
Escavatori gommati	94.4	50%	0%
Scarico materiale	112.9	5%	0%
Attività generale cantiere	74.0	100%	0%
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 numero di camion previsti sulla viabilità esterna sia in ingresso che uscita utilizzati per le simulazioni è pari a 2,6 camion all'ora per un totale di 5,3 circa 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

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico

considerando le situazioni piu gravose in termini di tipologia e programmazione delle lavorazioni di cantiere.

6.2.2. Fase di ESERCIZIO

Una volta realizzato il progetto è stimabile che dal suo esercizio saranno determinabili emissioni sonore dal traffico indotto da e per l'area delle autovetture degli esercenti. A livello preliminare è sulla base delle indicazioni ricevute dalle Cooperative interessate, è stato possibile stimare il traffico indotto riportato nella seguente tabella.

Periodo di riferimento	Autoveicoli	Motopesca
Periodo diurno 6:22	Massimo 3 veicoli all'ora	2 motopesca/ora 2 barche d'appoggio/ora
Periodo notturno 6:22	Massimo 3 veicoli all'ora	2 motopesca/ora 2 barche d'appoggio/ora

Il traffico indotto è imputabile alle seguenti arterie in andata e ritorno per l'area Pescatori:

- SS1 direzione OVEST – A/R
- SS1 direzione EST – A/R
- SS1 – Via Ungaretti direzione NORD A/R

L'emissione sonora legata all'attracco e partenza dei motopesca o allo stazionamento al molo è da considerare trascurabile in relazione alla distanza dai moli di ormeggio dal primo recettore individuato è maggiore di 200 metri. Si è comunque inserito nel modello acustico una sorgente puntiforme pari a 85 dB(A) per simulare lo stazionamento dei motopesca con motore acceso durante le operazioni di ormeggio, scarico e carico del materiale.

Per la fase di esercizio si considera quindi l'impatto cumulato del traffico indotto e della presenza al molo dei motopesca sia nel periodo diurno che nel periodo notturno.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico

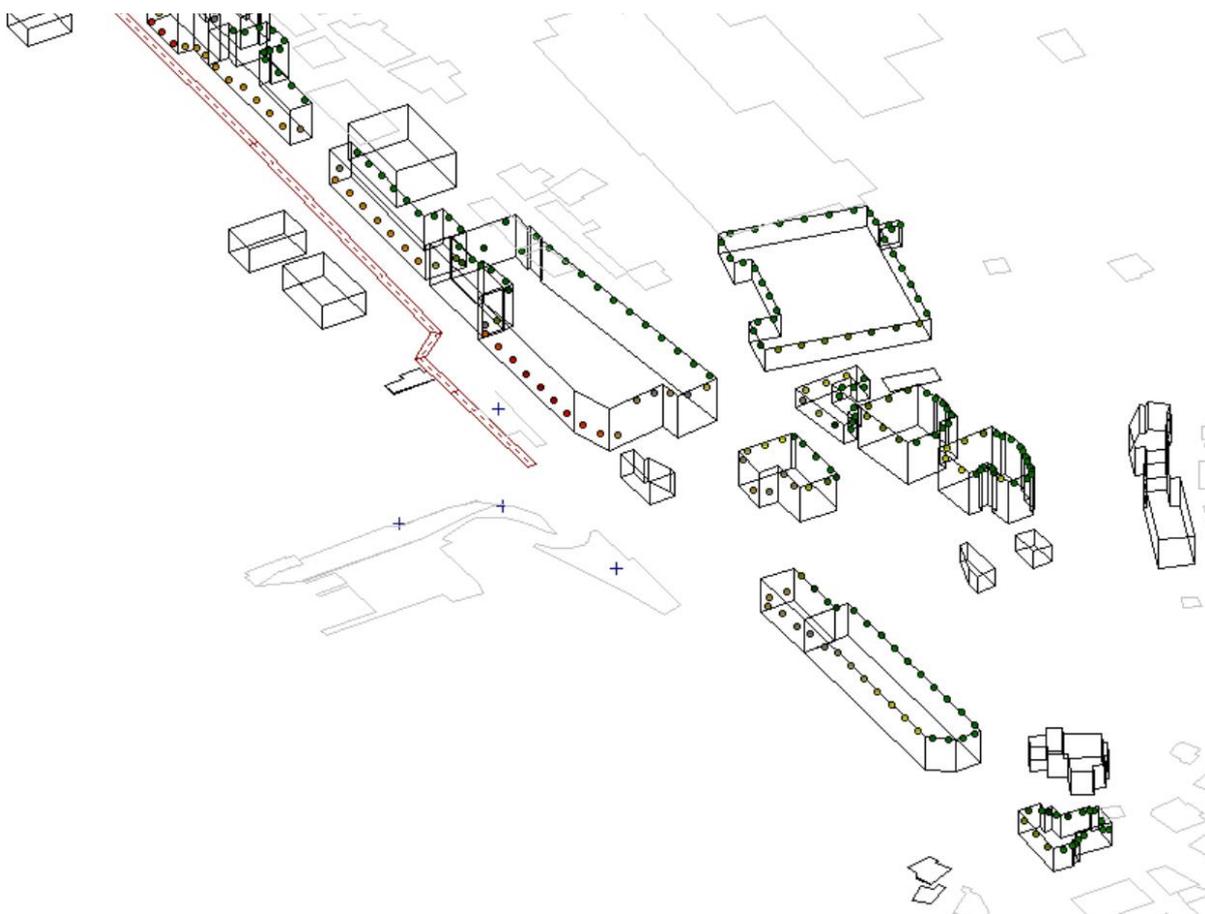
6.3. MODELLO 3D – EMISSIONI

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. Nelle seguenti immagini si riporta il dettaglio del cantiere dell'area pescatori e delle sorgenti emmissive per lo scenario di esercizio dell'area pescatori una volta realizzata.

Area Pescatori Modello per la fase di CANTIERE





COMUNE DI GENOVA

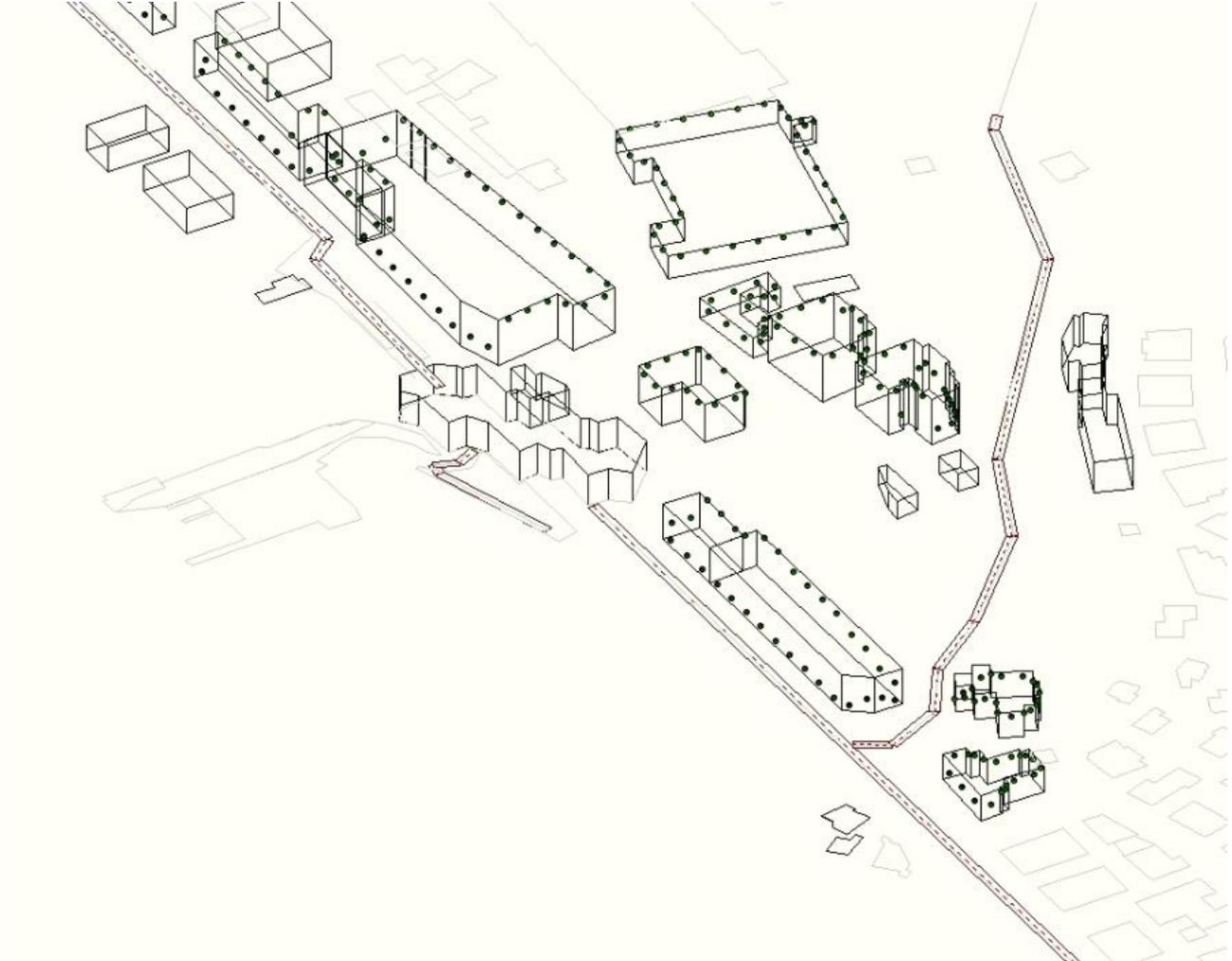
Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico

Area Pescatori Modello per la fase di ESERCIZIO





COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico

7. VERIFICA DEI LIMITI DI EMISSIONE, IMMISSIONE E DIFFERENZIALE

Le emissioni delle attività di progetto per i cantieri ed il traffico indotto di esercizio sono state simulate con il software previsionale e valutate presso i recettori.

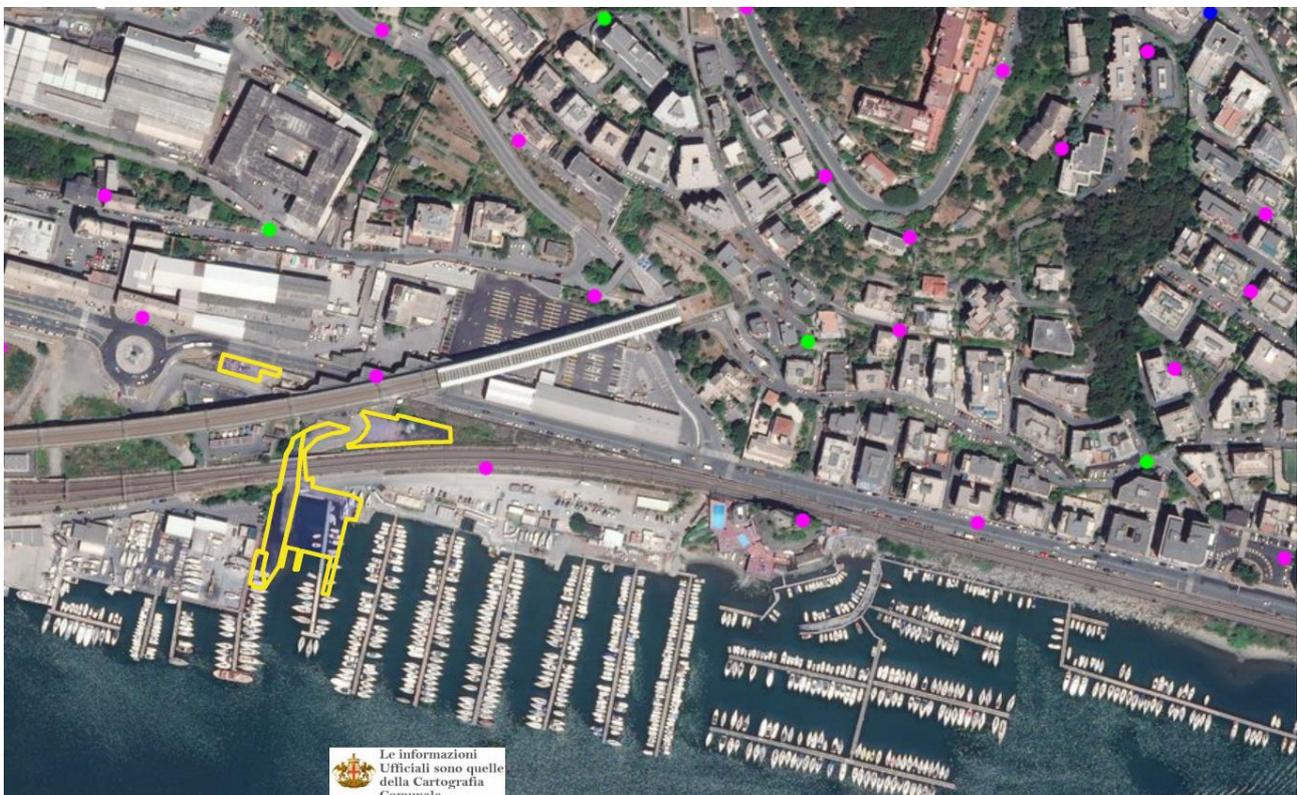
7.1. RUMORE RESIDUO

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 monitoraggi svolti nei recettori o nei pressi di questi per il periodo DIURNO.

Area Pescatori

MISURE FONOMETRICHE DI CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA

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



PERIODO di RIFERIMENTO DIURNO



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico

Edificio/ Recettore	Rumore residuo Leq dB(A)	ID misura Geoportale	Classificazione	Limite Emiss	Limite Immiss
A	53	0039C08	IV	60	65
B	53	0039C08	III	55	60
C	53	0039C08	III	55	60
D	64	0039D08	V	65	70
E	61	0039C05	IV	60	65
F	59	0039D09	II	50	55

Dal sito GEOPORTALE del COMUNE di GENOVA non sono disponibili dati di monitoraggio per il periodo NOTTURNO da poter utilizzare come indicatori del valore di rumore RESIDUO. Pertanto si procede per le valutazioni del caso ad utilizzare come valore di di rumore residuo il valore inferiore tra quelli rilevati nell'ambito di riferimento ovvero quelli del punto A pari a 53 dB(A) che sono sensibilmente inferiori al primo punto disponibile con valore Leq giornaliero (24 ore) con valore pari a 63 dB(A) del punto 0039B12 GEOPORTALE in via Laviosa.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico

7.2. RISULTATI SIMULAZIONI IMPATTO ACUSTICO

7.2.1. FASE DI CANTIERE

Nella seguente figura 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.

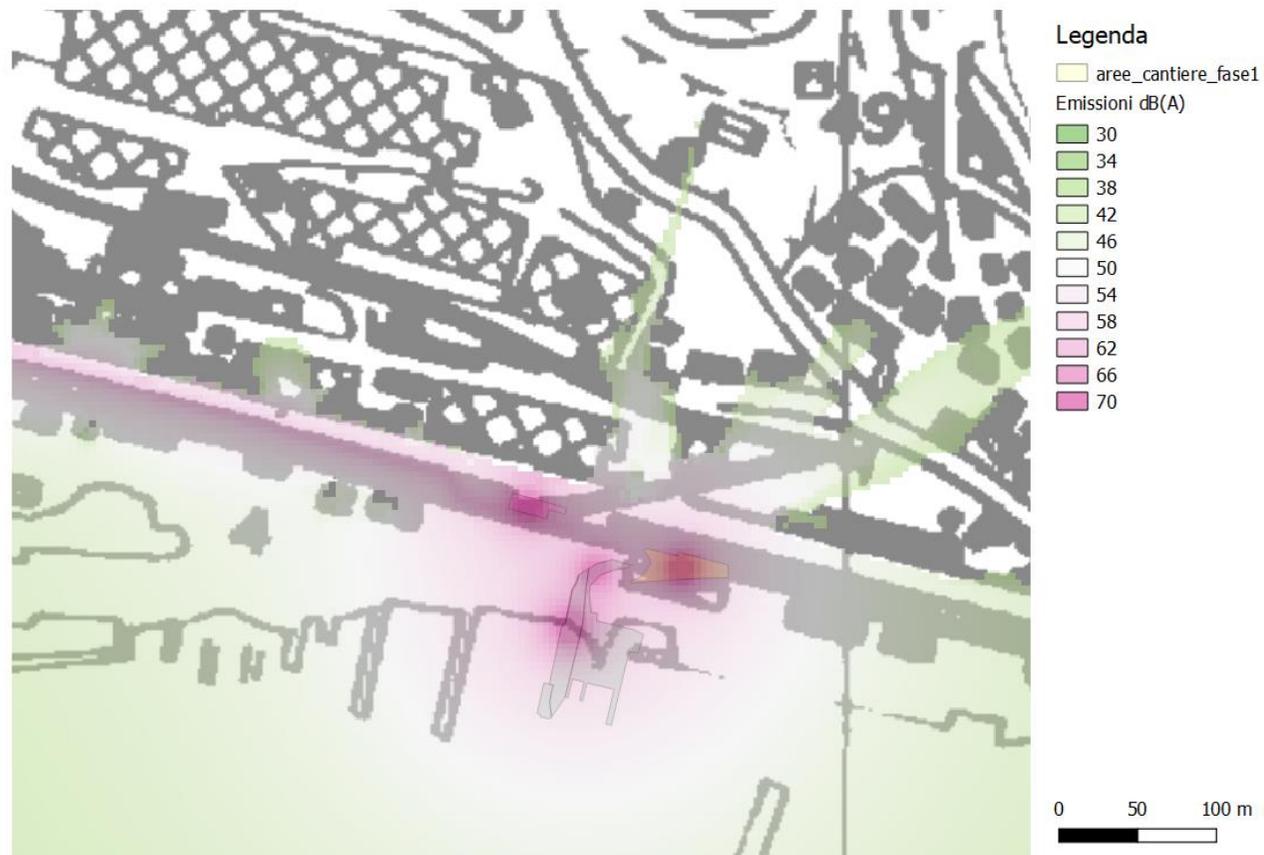


Figura 3 livelli di emissione da traffico indotto per la fase di cantiere.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico



Figura 4 livelli di emissione da traffico indotto in facciata presso i recettori per la fase di cantiere.

Nella seguente tabella si mostrano i risultati delle valutazioni. Come evidente alcuni dei punti recettori mostrano valori di rumore ante-operam (rumore residuo) già compromesso dalle sorgenti

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico

presenti sul territorio (principale traffico ed attività antropiche) rispetto ai valori limite della classificazione acustica.

Tabella 1 verifica limiti di immissione, emissione e differenziale per la fase di CANTIERE.

Edificio/ Recettore	Emissione Leq dB(A)	Rumore residuo Leq dB(A)	Immissione Leq dB(A)	Differenziale dB(A)	Classificazione	Limite Emiss	Limite Immiss
A	49	53	54.5	1.5	IV	60	65
B	43	53	53.4	0.4	III	55	60
C	46	53	53.8	0.8	III	55	60
D	53	64	64.3	0.3	V	65	70
E	56	61	62.2	1.2	IV	60	65
F	43	59	59.1	0.1	II	50	55

I risultati delle valutazioni mostrano come, in funzione delle ipotesi fatte, del cronoprogramma di cantiere e delle sorgenti considerate i valori di Emissione, Immissione e Differenziale sono compatibili con il PCCA di Genova per i recettori presi in considerazione.

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.

7.2.2. FASE DI ESERCIZIO

Nella seguente figura si mostrano i risultati delle simulazioni per la fase di ESERCIZIO sviluppata dal modello di NOISE MAPPING dal quale si sono estratti i valori in facciata dei recettori e le mappe acustiche di emissione nel periodo DIURNO.



Figura 5 livelli di emissione da traffico indotto per la fase di esercizio.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico



Figura 6 livelli di emissione da traffico indotto in facciata presso i recettori per la fase di esercizio.

Nella seguente tabella si mostrano i risultati delle valutazioni. Come evidente alcuni dei punti recettori mostrano valori di rumore ante-operam (rumore residuo) già compromesso dalle sorgenti presenti sul territorio (principale traffico ed attività antropiche) rispetto ai valori limite della classificazione acustica.

Tabella 2 verifica limiti di immissione, emissione e differenziale per la fase di ESERCIZIO.

Edificio/ Recettore	Emissione Leq dB(A)	Rumore residuo Leq dB(A)	Immissione Leq dB(A)	Differenziale dB(A)	Classificazione	Limite Emiss	Limite Immiss
A	28	53	53.0	0.01	IV	60	65
B	31	53	53.0	0.03	III	55	60
C	38	53	53.1	0.14	III	55	60
D	41	64	64.0	0.02	V	65	70
E	40	61	61.0	0.03	IV	60	65
F	39	59	59.0	0.04	II	50	55

Per il periodo NOTTURNO come citato in precedenza si considera un valore di rumore residuo pari a 53 dB(A) che determina una piena compatibilità in tutti i punti recettori. Infatti il livello maggiore di emissione è pari a 41 dB(A) che è compatibile con il limite notturno di emissione pari a 55 dB(A) nel recettore D ed un valore di 53.3 dB(A) come immissione inferiore sensibilmente al limite di 60 dB(A). anche il limite di immissione differenziale è rispettato nel periodo notturno.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico

7.3. ACCORGIMENTI TECNICI E PROCEDURALI

7.3.1. FASE DI CANTIERE

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.

Fermo restando quanto esposto ai paragrafi precedenti, è opportuno ricordare di 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 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
- 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:

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 1 – Valutazione impatto acustico

- 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.

7.3.2. FASE DI ESERCIZIO

In relazione ai livelli sonori di emissione presso i recettori stimati per la fase di esercizio non si ritengono necessarie misure di mitigazione o accorgimenti procedurali.

8. CONCLUSIONI

8.1. FASE DI CANTIERE

Dall'analisi effettuata emerge che le emissioni ed immissioni sonore per la **fase di CANTIERE** 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** relativamente al progetto delle opere.

In relazione alla fase di progetto esecutivo 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.

8.2. FASE DI ESERCIZIO

Dall'analisi effettuata emerge che le emissioni ed immissioni sonore per la **fase di ESERCIZIO** 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 delle opere.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

ALLEGATO 2 – VALUTAZIONE EMISSIONI



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

Indice

1.0	PREMESSA	4
2.0	CARATTERIZZAZIONE METEOCLIMATICA	5
2.1	ANALISI METEOROLOGICA DI DETTAGLIO.....	9
3.0	MODELLI DI DISPERSIONE	13
3.1	SCELTA E TIPOLOGIE DI MODELLI DIFFUSIONALI.....	13
4.0	QUANTIFICAZIONE DELLE EMISSIONI	16
4.1	ATTIVITA' DI CANTIERE.....	16
4.2	CRITERI PER LA STIMA DELLE EMISSIONI.....	17
4.2.1	Fattori di Emissione da attività di cantiere (PM10).....	18
4.2.2	Emissioni dai gas di scarico di macchine e mezzi d'opera (PM10, NOx).....	22
4.3	STIMA DELLE EMISSIONI.....	24
5.0	VALUTAZIONE IMPATTI AREA DI CANTIERE	27
5.1	IMPOSTAZIONI CODICE DI CALCOLO.....	27
5.1.1	Calpuff Model System.....	27
5.1.2	Configurazione del codice Calpuff per le attività di cantiere.....	28
5.2	RISULTATI AREA DI CANTIERE.....	30
5.2.1	Mappe di isoconcentrazione.....	30
6.0	VALUTAZIONE IMPATTI TRAFFICO INDOTTO DA CANTIERE	34
6.1	APPROCCIO METODOLOGICO.....	34
6.2	CALINE4.....	35
6.3	APPLICAZIONE DEL CODICE.....	40
6.3.1	Applicazione GIS e redazione delle mappe di concentrazione.....	43
6.3.2	Emissioni per le simulazioni del traffico indotto dal cantiere.....	43
6.3.3	Simulazioni con CALINE4.....	44
6.4	RISULTATI.....	47
6.4.1	MAPPE di ISOCONCENTRAZIONE.....	47
7.0	VALUTAZIONE IMPATTI TRAFFICO MARITTIMO	48
7.1	EMISSIONI PER LE SIMULAZIONI DEL TRAFFICO MARITTIMO.....	49
7.2	RISULTATI TRAFFICO INDOTTO VIA MARE.....	50
8.0	VALUTAZIONE IMPATTI TRAFFICO INDOTTO IN ESERCIZIO	52
8.1	EMISSIONI PER LE SIMULAZIONI DEL TRAFFICO INDOTTO DALL'ESERCIZIO.....	53
8.2	RISULTATI TRAFFICO INDOTTO DI ESERCIZIO.....	54
9.0	CONCLUSIONI	56
9.1	FASE DI CANTIERE.....	56
9.2	FASE DI ESERCIZIO.....	58

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - 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 AREA PESCATORI in area Pegli a Genova, indurranno a carico della componente ambientale atmosfera durante la fase della cantierizzazione.

Le valutazioni condotte comprendono 3 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 e dagli approvvigionamenti dei materiali per le opere civili, applicando i fattori di emissione ISPRA SINANET per il **traffico veicolare** al fine di stimare per ogni percorso la ricaduta al suolo e presso i recettori individuati sul territorio tramite l'applicazione del codice CALINE4.

3. Emissioni da traffico indotto dall'esercizio dell'area

La relazione sviluppa la **stima delle emissioni del traffico indotto** dalle attività presenti nell'area nella fase di esercizio, applicando i fattori di emissione ISPRA SINANET per il **traffico veicolare** 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	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - 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' quota di 3.96m slm.

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 distribuzioni dei venti su base annuale e stagionale e le rispettive frequenze di accadimento delle classi di velocità.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

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

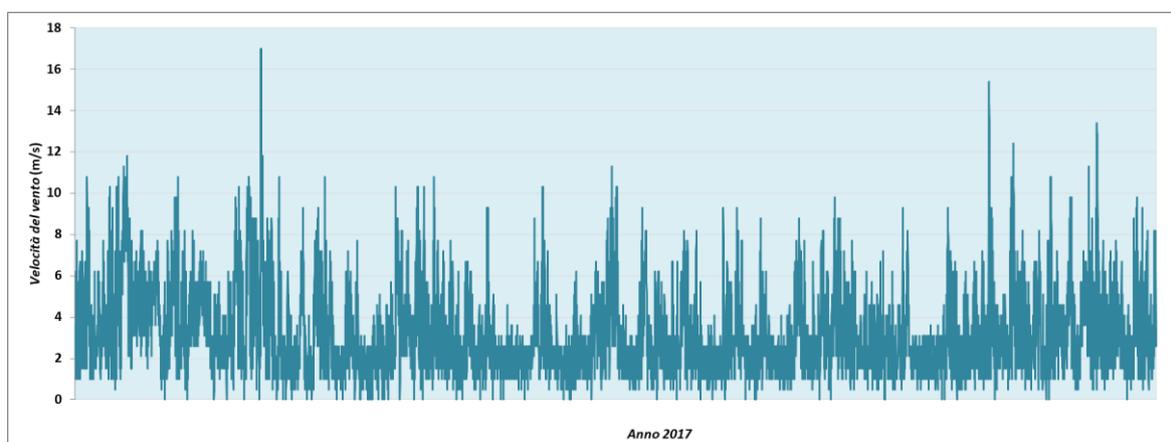
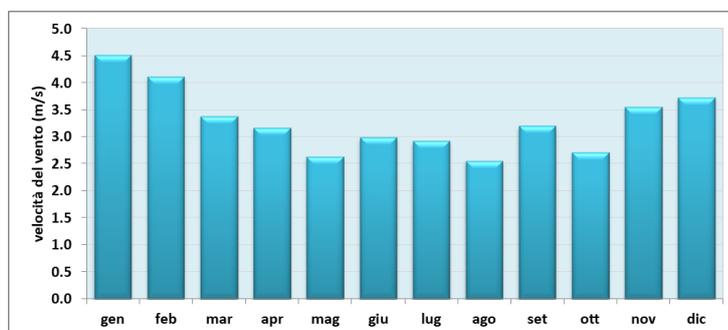


Figura 1 Andamento orario annuale (2017) della velocità del vento – Stazione Genova Sestri

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
Anno 2017	17.0	3.3	0.0



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

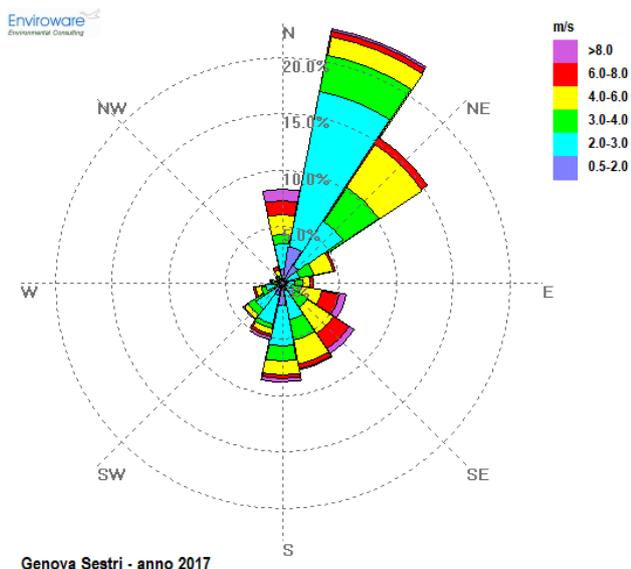
Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006

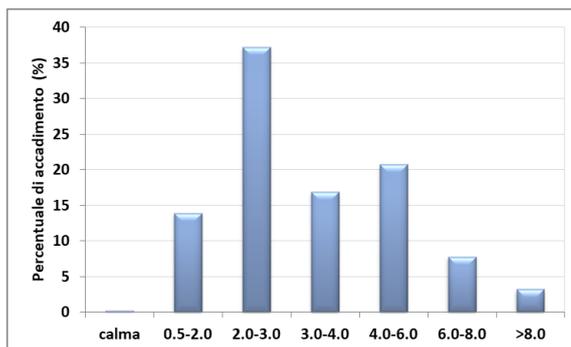


SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

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 un frequenza annua molto bassa ad indicazione della sostenuta ventosità del sito.



Genova Sestri - anno 2017



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

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

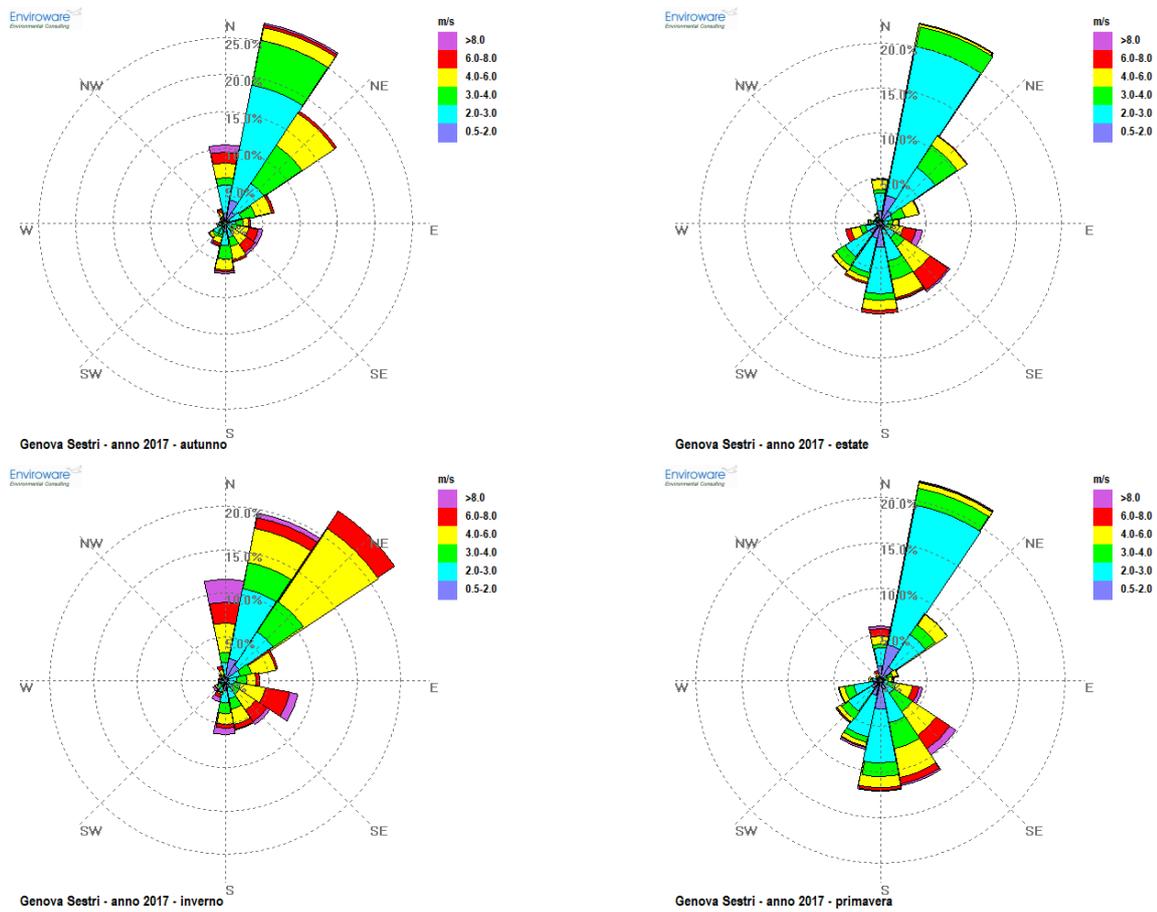


Figura 3 Rosa dei venti stagionali anno 2017– Stazione Genova Sestri



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

2.1 ANALISI METEOROLOGICA DI DETTAGLIO

Al fine di rappresentare la base di dati utilizzata per la modellazione, si riportano di seguito ulteriori elaborazioni volte ad esplicitare i regimi di vento considerati nelle simulazioni che hanno riguardato un intero anno solare di 8760 ore.

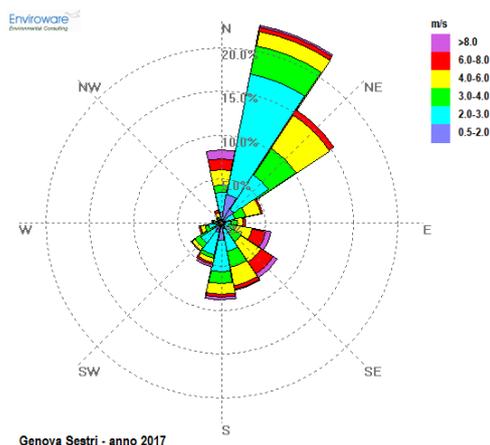
I dati della stazione di Genova Sestri mostrano una percentuale di provenienza dei venti dal settore SUD- SUD EST pari a circa 25% del totale degli accadimenti orari.

La direzione di provenienza dei venti dal settore SUD- SUD EST è quella che porta verso il centro abitato più vicino.

Tabella 1 rosa dei venti e accadimenti percentuali –

Genova Sestri 2017

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





COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

Tabella 1 rosa dei venti e accadimenti percentuali – stagione invernale

Genova Sestri 2017 - inverno

Settori di provenienza	%Data	Velocità [m/s]
N	11.6	5.7
NNE	19.5	3.3
NE	23.3	3.9
ENE	6.1	3.7
E	3.9	3.7
ESE	8.4	5.6
SE	6.1	5.0
SSE	5.7	3.6
S	6.2	4.0
SSO	2.6	4.3
SO	1.6	3.8
OSO	0.8	2.9
O	0.8	2.2
ONO	0.5	2.9
NO	0.8	4.0
NNO	1.8	4.3
Calma	0.3	<0.5

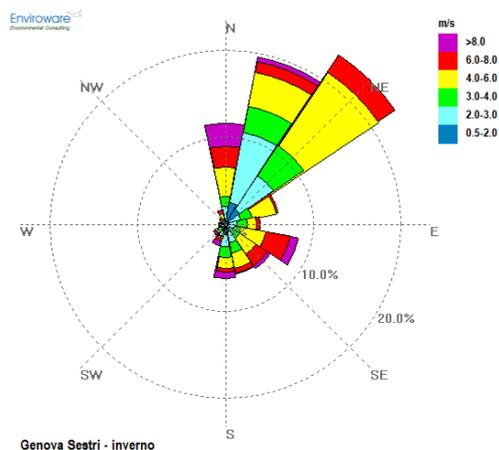
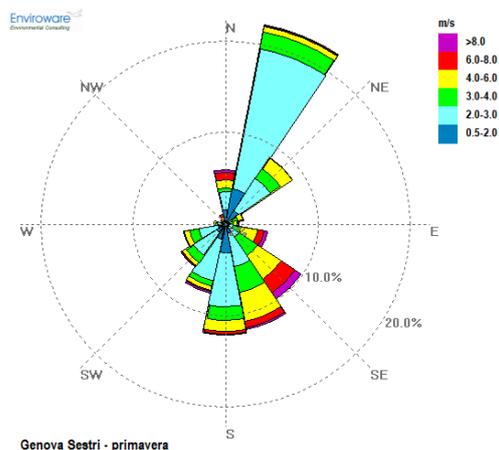


Tabella 1 rosa dei venti e accadimenti percentuali – stagione primaverile

Genova Sestri 2017 - primavera

Settori di provenienza	%Data	Velocità [m/s]
N	6.0	3.5
NNE	22.1	2.4
NE	8.7	2.7
ENE	2.0	3.4
E	1.4	3.6
ESE	4.6	4.7
SE	9.7	4.7
SSE	11.6	3.5
S	12.1	2.6
SSO	7.7	2.6
SO	5.7	2.7
OSO	4.6	2.8
O	1.2	2.4
ONO	0.5	3.3
NO	0.6	2.9
NNO	1.1	4.1
Calma	0.2	<0.5





COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

Tabella 2 rosa dei venti e accadimenti percentuali – stagione estiva

Genova Sestri 2017 - estate

Settori di provenienza	%Data	Velocità [m/s]
N	5.0	2.8
NNE	22.6	2.3
NE	11.6	2.7
ENE	4.4	3.5
E	2.0	3.4
ESE	4.7	5.5
SE	9.2	4.7
SSE	8.7	3.2
S	10.1	2.6
SSO	7.0	2.5
SO	6.5	2.6
OSO	3.9	3.7
O	1.4	2.9
ONO	0.7	3.2
NO	0.8	2.2
NNO	1.2	3.2
Calma	0.2	<0.5

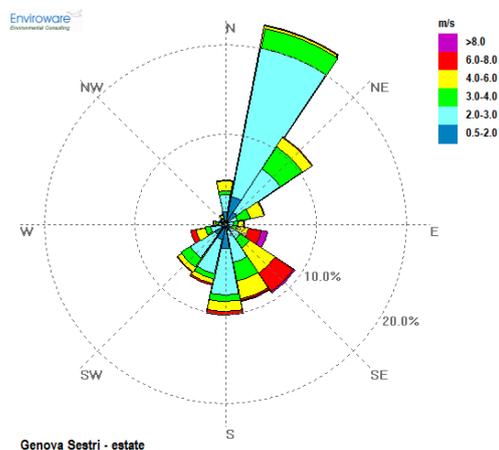
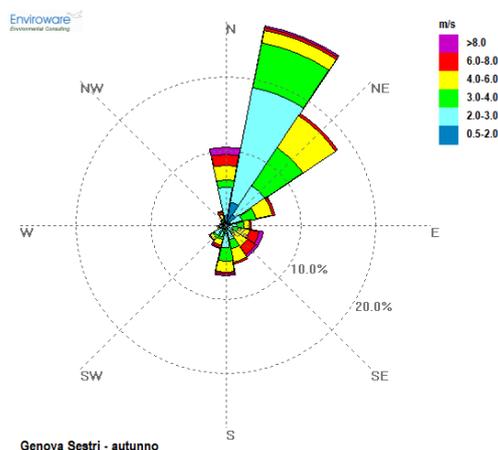


Tabella 3 rosa dei venti e accadimenti percentuali – stagione autunnale

Genova Sestri 2017 - autunno

Settori di provenienza	%Data	Velocità [m/s]
N	10.6	4.2
NNE	27.4	2.7
NE	18.1	3.3
ENE	6.7	3.5
E	3.4	3.5
ESE	5.1	5.3
SE	5.1	5.1
SSE	5.3	3.5
S	6.9	3.5
SSO	3.3	3.7
SO	2.6	2.8
OSO	1.2	2.7
O	0.8	2.8
ONO	0.5	3.5
NO	0.9	3.6
NNO	2.0	4.5
Calma	0.3	<0.5





COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

La figura seguente mostra l'andamento percentuale su base mensile delle direzioni di provenienza del vento; i venti di Scirocco (S e SE) sono più evidenti nel periodo primavera-estate e meno in inverno-autunno.

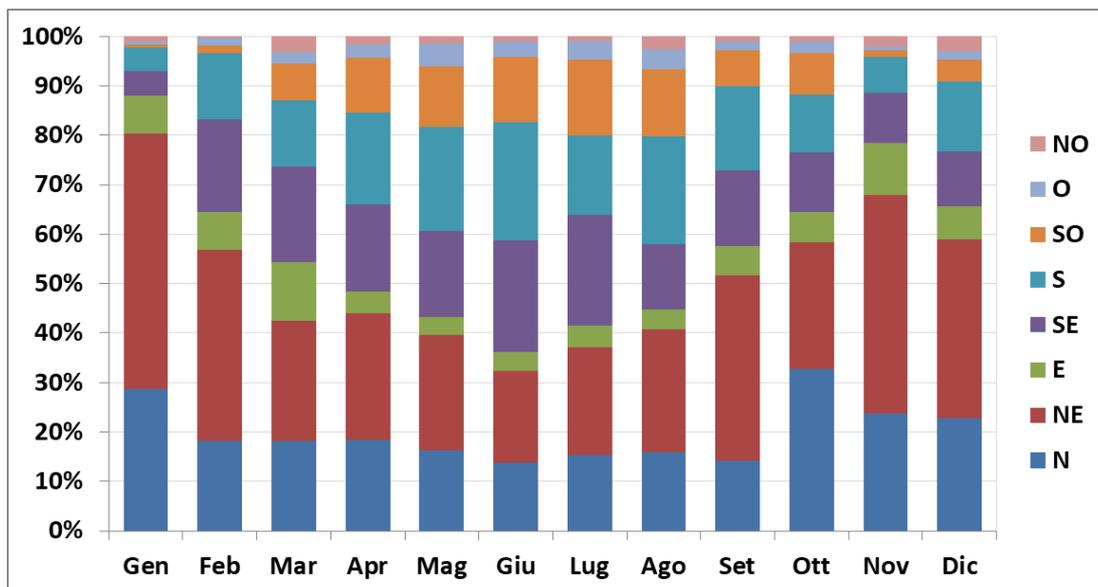


Figura 4 percentuale di accadimento delle direzioni del vento mensili

Le simulazioni svolte e di cui si da riscontro nei seguenti paragrafi comprendono quindi anche le occorrenze del vento di Scirocco S-SE per le ore dell'anno di riferimento sopra mostrate. Come precedentemente indicato, la direzione di provenienza S-SE è quella che porta verso il centro abitato più vicino.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

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

- 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.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

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 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, diversamente 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,

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

- 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 affinzioni possono derivare con l'apporto esplicito o implicito di altre variabili, meteorologiche o emissive.

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 (materiali in uscita e in ingresso)**



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

4.0 QUANTIFICAZIONE DELLE EMISSIONI

4.1 ATTIVITA' DI CANTIERE

Le informazioni di input necessarie ed utilizzate per le valutazioni della stima delle emissioni e il conseguente impatto sulla qualità dell'aria, sono costituite dal cronoprogramma di massima, dati sulla movimentazione materiali, tipologia delle attività in cantiere, approvvigionamenti e dati sui percorsi di traffico indotto.

In particolare in questo capitolo sono considerate tutte le attività che avvengono all'interno del cantiere, nel seguito elencate, comprensive di dragaggio, traffico interno all'area di cantiere per la movimentazione materiali, demolizioni, scavi.

La programmazione semplificata delle attività di cantiere per la realizzazione della colmata è riportata nel seguito.

Attività	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
cantierizzazioni 20gg (scotico + tout venant)	■							
demolizioni a mare 15gg		■						
dragaggi + scavi di imbasamento 20gg+20gg		■	■					
riempimenti a mare e posa massi 20gg (inerti e massi)			■	■				
opere civili mare 60gg (cls)				■	■	■		
posa box a mare							■	
Scavi rio san Michele 20gg				■				
Opere civili foce san Michele 80gg (cls, inerti e gabbioni)					■	■	■	■
scotico area a terra 3gg	■							
regolarizzazione a terra 5gg	■							
basamenti box a terra 5gg							■	
posa box a terra 5gg							■	
Allestimenti 30gg								■

Figura 5 cronoprogramma semplificato delle attività

Si riportano nelle seguenti tabelle il dettaglio dei volumi di scavo, dei giorni di lavoro effettivi di cantiere e delle ore giorno di lavoro. Inoltre, sono indicati il numero e tipo di mezzi d'opera previsti in cantiere e la destinazione del materiale per lo stoccaggio.

Le stime delle emissioni di gas e polveri sono state valutate anche per la viabilità esterna di cantiere per due differenti attività: le operazioni di scavo e demolizione (trasporto verso l'esterno) e le operazioni di costruzione (approvvigionamento di materiale).

Descrizione attività	scavo [mc]	Demolizioni [mc]	Sedimenti [mc]	Giorni di cantiere	Ore/gg
cantierizzazioni	532			20	8
area a terra	25			3	8



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

area a mare		62	6650	15	8
rio San Michele	1086			20	8

Descrizione attività	Mezzi operatrici	destinazione	Tipo di mezzo operatrice
cantierizzazioni	1	Area stoccaggio	Escavatore o pala gommata
area a terra	1	Area stoccaggio	Escavatore o pala gommata
area a mare	1	Area stoccaggio	Escavatore o pala gommata
rio San Michele	1	Area stoccaggio	Draga/ Escavatore

Approvvigionamento	inerti/tout venant [mc]	cls [mc]	massi artificiali/gabbioni [mc]	box prefabbricati [cad]	Giorni di cantiere	Ore/gg
cantierizzazioni	380				20	8
area a terra	150	227.8		11	45	8
area a mare	4300	493	2900	10	80	8
rio San Michele	100	857	9		80	8

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 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.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

Nel Capitolo 2 sono presentate delle soglie di emissione al di sotto delle quali l'attività di trattamento di materiali polverulenti 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 PM₁₀ 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; (PM10)
- Emissioni particellari dovute alle macchine operatrici e mezzi pesanti in cantiere. (PM10, 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 (PM10)

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.

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. Lo stesso fattore è stato utilizzato per le demolizioni.

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.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

Nella fase di scavo si ipotizza che una ruspa rimuova circa 12 m³/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 1.30x10⁻³ lb/tons di PTS equivalente a 3.9x10⁻⁴ kg/Mg di PM10 avendo considerato il 60% del particolato come PM10

- **FE sbancamento (PM₁₀)= 3.9x10⁻⁴ 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 PM₁₀ e PTS, si può ritenere cautelativo considerare una componente PM₁₀ 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.

- **FE carico camion (PM₁₀)= 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:



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

$$E = k \cdot (0,0016) \cdot \frac{\left(\frac{U}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

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

k= 0.35 per il calcolo di PM₁₀

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 ^a

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 %

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 :

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

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

a: superficie dell'area movimentata in m²

movh: numero di movimentazioni/ora

e definendo conservativamente le caratteristiche del cumulo come segue:

tipologia	tipologia	Area movimentata	Movimentazioni/h	EFi [kg/m ²]
Deposito temporaneo	Cumulo alto H/D > 2	30 m ²	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 m². 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 7.9x10⁻⁶ 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:

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

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 PM₁₀

$$K = 0.423$$

$$a = 0.900$$

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

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 4 riepilogo fattori di emissione.

Fattori di Emissione	PM10	UM
Scavo e demolizione	0.02394	kg/h
Sbancamento	3.9x10 ⁻⁴	kg/t
Formazione e stoccaggio cumuli	0.0009	kg/t
Erosione del vento dai cumuli	0.00024	kg/h
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):

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

- 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, escavatori cingolati, pale meccaniche, miniescavatori, pompe sommerse ad aria e/o elettriche, autobetoniera, pompa per getti di cls, 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 verranno svolte nel corso dell'intera giornata 8h 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.

Tabella 5 fattori di emissione per mezzi d'opera di cantiere.

sorgenti emissive	PM10	NOX	U.M.	Fonte
Macchine escavatrici	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 6 Fattori di emissione (fonte Ispra)

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

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

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 le opere, 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 dalle attività di approvvigionamento su gomma.
- Le emissioni da traffico marittimo per trasporto dei sedimenti nell'area del cantiere calata

Per il calcolo delle emissioni si è applicato un fattore di densità del materiale movimentato pari a 1.7 ton/m³ 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 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 via terra (camion da e per il cantiere)
- Emissioni da trasporto via mare

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 8h al giorno nel periodo diurno come per le attività di lavorazione interne al cantiere. 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 pari a 0.311 kg/h.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

Tabella 7 stime delle emissioni di PM10 e NOx. Emissioni da lavorazioni di scavo e movimentazione materiali.

Descrizione	scavo	sbancamento	Formazione cumuli	erosione vento	carico 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
cantierizzazioni	0.0067	0.0022	0.0051	0.0002	0.0424	0.0237	0.080	0.0893	0.2101
area a terra	0.0021	0.0007	0.0016	0.0002	0.0133	0.0074	0.025	0.0343	0.2100
area a mare	0.0010	0.0003	0.0008	0.0002	0.0066	0.0037	0.013	0.0216	0.2100
rio San Michele	0.0136	0.0045	0.0104	0.0002	0.0865	0.0484	0.164	0.1726	0.2101

Tabella 8 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)	NOx (emissioni macchine operatrici e camion)
		kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h	kg/h
Area di Stoccaggio	cantierizzazioni	0.0051	0.0002	0.0424	0.0028	0.0166	0.0671	0.0685	0.0316
	area a terra	0.0016	0.0002	0.0133	0.0009	0.0052	0.0212	0.0225	0.0315
	area a mare	0.0008	0.0002	0.0066	0.0004	0.0026	0.0106	0.0119	0.0315
	rio San Michele	0.0104	0.0002	0.0865	0.0058	0.0339	0.1368	0.1382	0.0316



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

Tabella 9. Cronoprogramma attività e stima delle emissioni di PM10

Attività		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8									
cantierizzazioni 20gg (scotico + tout venant)																		
demolizioni a mare 15gg																		
dragaggi + scavi di imbasamento 20gg+20gg																		
riempimenti a mare e posa massi 20gg (inerti e massi)																		
opere civili mare 60gg (cls)																		
posa box a mare																		
Scavi rio san Michele 20gg																		
Opere civili foce san Michele 80gg (cls, inerti e gabbioni)																		
scotico area a terra 3gg																		
regolarizzazione a terra 5gg																		
basamenti box a terra 5gg																		
posa box a terra 5gg																		
Allestimenti 30gg																		
movimenti draga	traffico via mare da e per area cantiere	viaggi/die	0.0000	0.0000	2.0000	2.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
cantierizzazioni	Traffico in cantierizzazioni	viagg/ora	0.2579	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
area a terra	Traffico in area a terra	viagg/ora	0.0000	0.1356	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1356	0.1356	0.1356	0.1356
area a mare	Traffico in area a mare	viagg/ora	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.3229	5.3229	0.1467	0.1467	0.1467	0.1467	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
rio San Michele	Traffico in rio San Michele	viagg/ora	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2098	0.2098	0.2098	0.2098	0.2098	0.0000	0.0000	0.0000
cantierizzazioni	Traffico out cantierizzazioni	viagg/ora	0.3230	0.1514	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6594	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
via terra	Totale traffico indotto via terra	viagg/ora	0.5809	0.2870	0.0000	0.0000	5.3229	5.3229	0.1467	0.8061	0.3565	0.3565	0.2098	0.2098	0.3454	0.1356	0.1356	0.1356
Emissioni traffico indotto	Emissioni trasporto via terra	kg/h	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000	0.0038	0.0038	0.0001	0.0006	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001
Emissioni traffico indotto	Emissioni trasporto via mare	kg/h	0.0000	0.0000	0.1872	0.1872	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Emissioni cantiere	Emissioni cantiere	kg/h	0.1577	0.0904	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3108	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Emissioni totali	Totale Emissioni totali	kg/h	0.1581	0.0906	0.1872	0.1872	0.0038	0.0038	0.0001	0.3114	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001

nota: tutte le lavorazioni previste in questa fase saranno 8h

il transito di mezzi pesanti da e per il cantiere è svolto nel periodo diurno su un arco temporale massimo di 8 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	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - 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	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - 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 10 Configurazione CALPUFF per le sorgenti

Parametro	Descrizione
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.(8 h/giorno). Le simulazioni sono state svolte per le attività svolte in area pescatori
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.
Simulazioni	
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.
Output	
	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

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - 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	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

5.2 RISULTATI AREA DI CANTIERE

Si sono elaborati attraverso il post processore CALPOST i risultati dell'applicazione del codice di dispersione CALPUFF, per le attività di realizzazione della nuova area pescatori. 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 NO₂ e i massimi giornalieri di PM₁₀, 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 di legge.

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.

Le mappe, stimate considerando la situazione operativa (di cantiere o esercizio) più impattante, indicano i massimi valori (media annuale e media giornaliera per PM₁₀ e media annuale e massimo orario per NO₂) sull'intero anno simulato, comprendente quindi anche il caso in cui i venti sono diretti verso il centro abitato..



COMUNE DI GENOVA

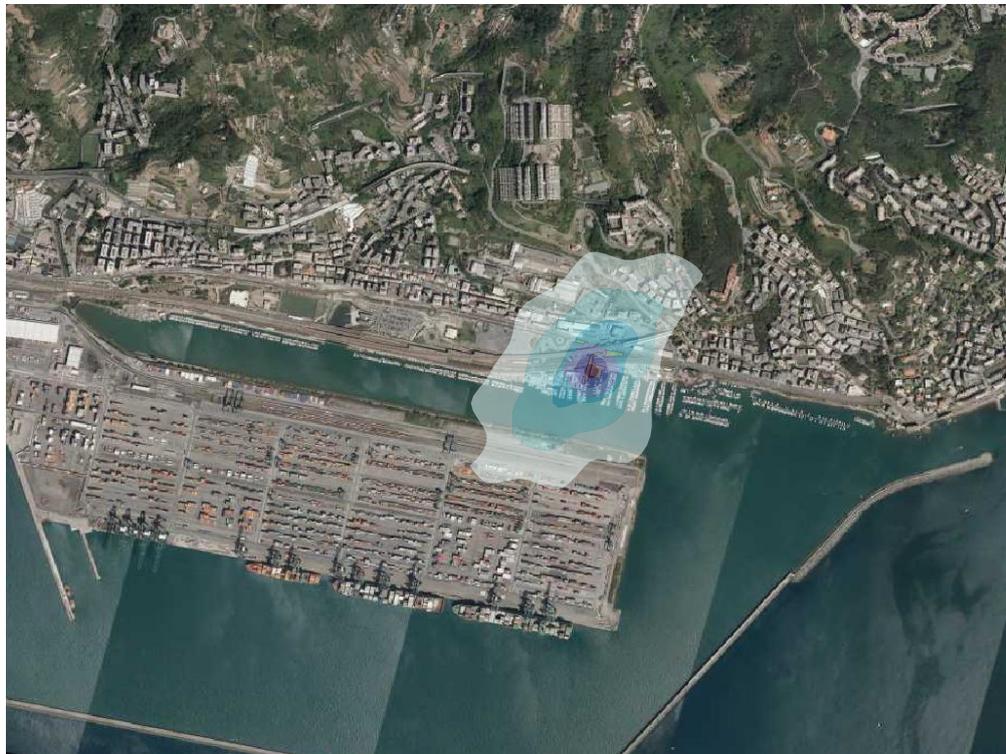
Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006

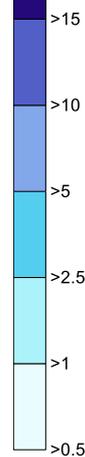


SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

MEDIA ANNUALE DI PM10



$\mu\text{g}/\text{m}^3$

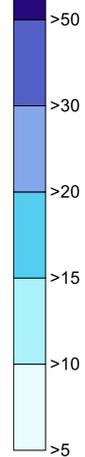


VL 155/2010
40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

MASSIMO DELLE MEDIE GIORNALIERE DI PM10



$\mu\text{g}/\text{m}^3$



VL 155/2010
50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

MEDIA ANNUALE DI NO2



µg/m3

>12

>10

>5

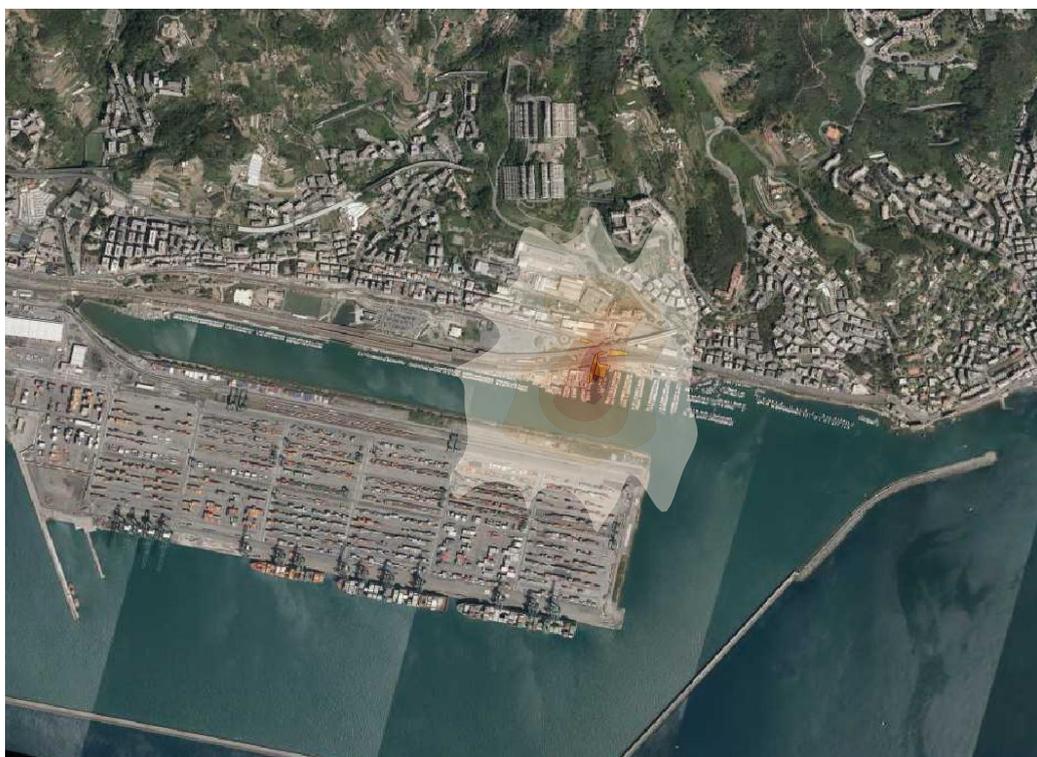
>2

>1

>0.5

VL
155/2010
50
µg/m3

MASSIMO DELLE MEDIE ORARIE DI NO2



µg/m3

>180

>150

>120

>90

>60

>30

VL
155/2010
200
µg/m3

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

In particolare, si riportano i valori di concentrazione, estratti dal modello, sul punto di massima ricaduta ovvero l'area di cantiere.

Le statistiche fornite dal modello dimostrano che i valori proposti nella mappa avvengono per direzioni prevalenti variabili per i valori mediati su l'intero anno i valori più alti sono per direzioni da SUD_EST.

Figura 6 – valori di concentrazione media annuale di PM10 per direzione di provenienza del vento (valori normalizzati sul valore massimo)

I grafici riportano i valori di concentrazione massima giornaliera e mediata su base annuale di PM10 per direzione di provenienza del vento; i valori di concentrazione graficati sono normalizzati sul valore di concentrazione massimo che risulta pari a 29.2 µg/m³ per la media per ogni direzione su base annuale.

Si evince che per la direzione di vento che soffia verso il centro abitato più vicino, ovvero direzioni da SE, si ha come massimo valore mediato sull'anno di PM10 pari a 29.2 µg/m³. Si deve considerare che i valori mediati per direzione non contano le ore totali dell'anno e quindi sono valori mediati su un periodo inferiore.

Con le considerazioni fatte si dimostra che anche considerando soltanto le direzioni di provenienza da SE si rispettano i valori limite del dlgs 155/2010 smi che pone come limite della media annuale di PM10 il valore di 40 µg/m³.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

6.0 VALUTAZIONE IMPATTI TRAFFICO INDOTTO DA CANTIERE

Di seguito saranno valutati gli impatti del traffico stradale indotto (in uscita ed entrata dal cantiere) 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 9km2 definita mostrata in figura seguente.



Figura 7 - dominio di calcolo per la valutazione dell'impatto sulla QA dei percorsi di viabilità dei mezzi pesanti



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

Nella tabella sono riportate le indicazioni statistiche descrittive riferite ai 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 pescatori	4.7	5.3	44

Per stimare le ricadute degli inquinanti derivanti dal traffico in ambito urbano 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.

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 NO2, originate dalle emissioni degli autoveicoli.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

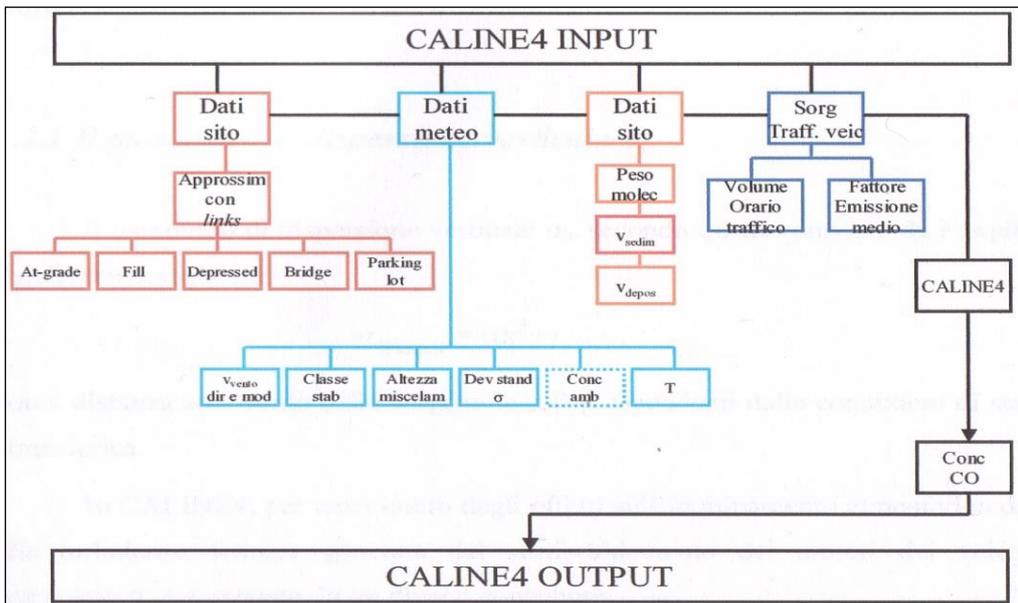
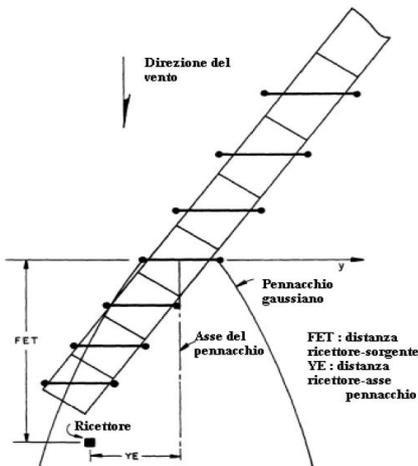


Fig.A1 Schema a blocchi INPUT/OUTPUT del codice CALINE4.

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.



 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

Fig. A2 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.

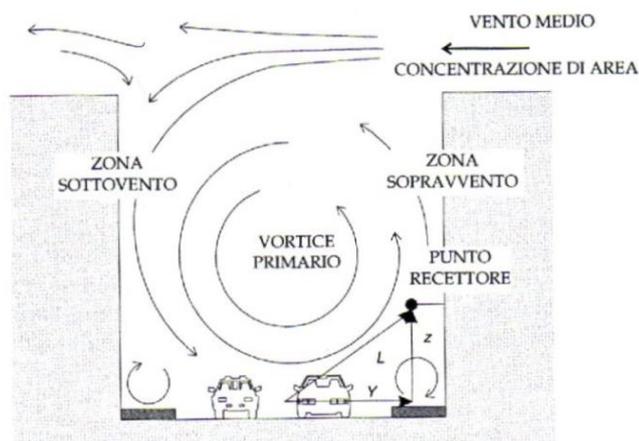


Fig. A3 Caratteristiche geometriche e di circolazione dell'aria in un canyon urbano.

Equazione per il calcolo della concentrazione



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

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)

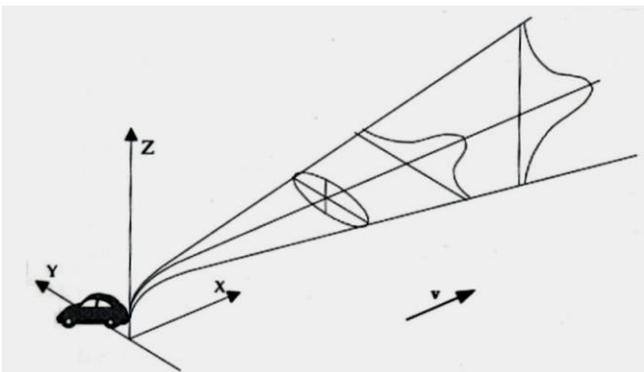


Fig. A4 Schema della dispersione gaussiana in un sistema di riferimento orientato secondo il vento



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

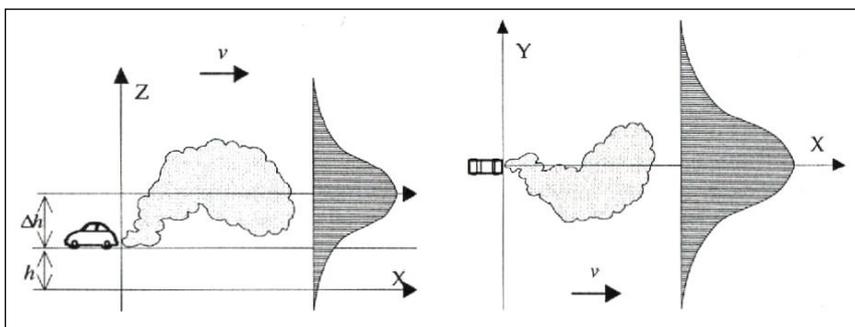


Fig. A5 Vista dei piani (x,z) e (x,y) dello schema di dispersione gaussiana in un sistema di riferimento orientato secondo il vento.

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
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 (σ_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

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

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 σ_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 α, β, γ dipendenti dalle condizioni di stabilità atmosferica.

Il *parametro di dispersione orizzontale* (σ_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:

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

σ_θ = 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 $T' \propto t_L$

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

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006</p>
	<p>SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni</p>

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 3.5 km in direzione E-O e 2.5 km in direzione N-S

2. Acquisizione ed elaborazione delle informazioni relative alle emissioni del traffico indotto dal cantiere e dall'approvvigionamento dei materiali.
 - 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
 - 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.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

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

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

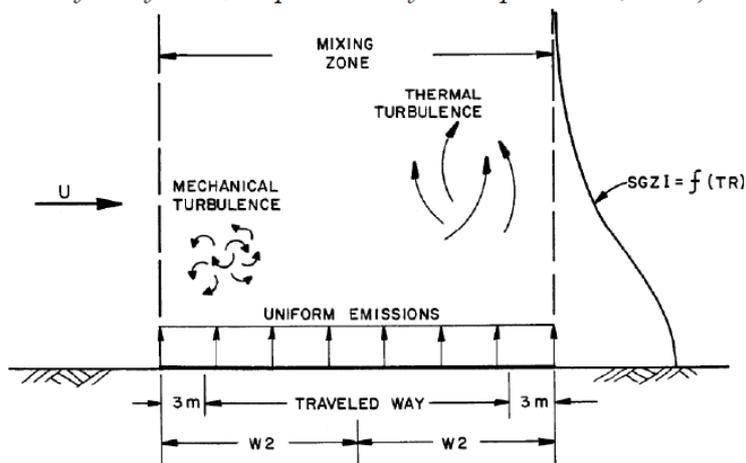


Figura 2 Arco stradale e parametri considerati dal modello CALINE4

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.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

Tipologia di Strada	Aerodinamic 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 (3.5 km x 2.5km) quale quello descritto ed individuato per queste simulazioni. L'algoritmo permette di ottenere risultati delle simulazioni sull'intera estensione del dominio di calcolo (9km² circa) che è suddiviso in una griglia regolare di passo cella 10 m x 10 m

6.3.2 Emissioni per le simulazioni del traffico indotto dal cantiere.

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 stesso dell'area pescatori via terra e quindi il numero di transiti per mese sia di camion su strada. 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-isptra/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 11 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



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

Per il percorso dei mezzi di trasporto sviluppato 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 12 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	0.039	0.0019

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.

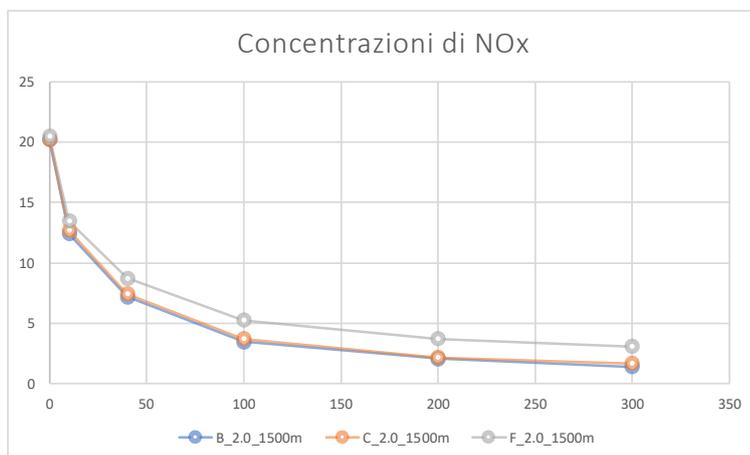


Figura 8 concentrazione di NOX espressa in ug/m3 come media oraria per l'ora di punta, a distanza variabile dal margine della strada, per differenti classi di stabilità e fissata velocità del vento a 2 m/s e Hmix = 1500 metri sul livello del suolo.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

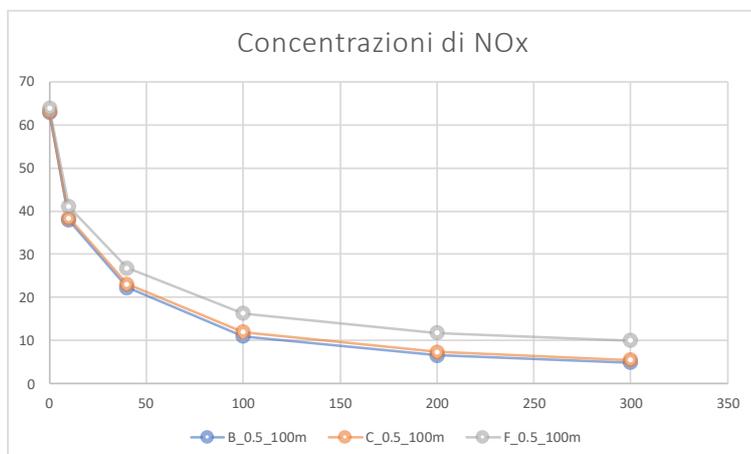


Figura 9 concentrazione di NOx espressa in ug/m3 come media oraria per l'ora di punta, a distanza variabile dal margine della strada per differenti classi di stabilità e fissata velocità del vento a 0.5 m/s e Hmix = 100 metri sul livello del suolo.

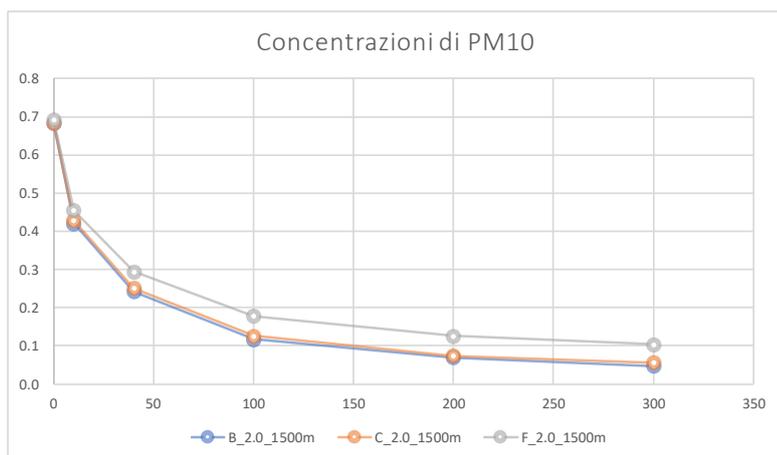


Figura 10 concentrazione di PM10 espressa in ug/m3 come media oraria per l'ora di punta, a distanza variabile dal margine della strada per differenti classi di stabilità e fissata velocità del vento a 2 m/s e Hmix = 1500 metri sul livello del suolo.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

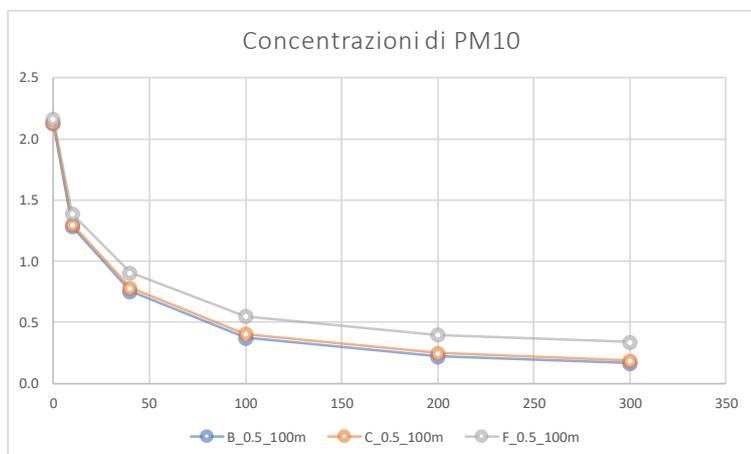


Figura 11 concentrazione di PM10 espressa in ug/m3 come media oraria per l'ora di punta, a distanza variabile dal margine della strada per differenti classi di stabilità e fissata velocità del vento a 0.5 m/s e Hmix = 100 metri sul livello del suolo.

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.

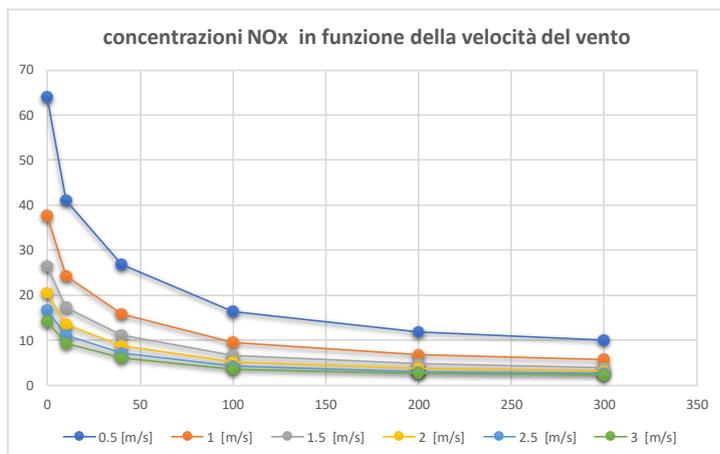


Figura 12 concentrazione di NOX espressa in ug/m3 come media oraria per l'ora di punta, a distanza variabile dal margine della strada per differenti velocità del vento e fissata la Classe di Stabilità e l'altezza Hmix = 1500 metri sul livello del suolo.

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:

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



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

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 su base oraria. 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 i valori risultano ampiamente sotto i limiti di legge

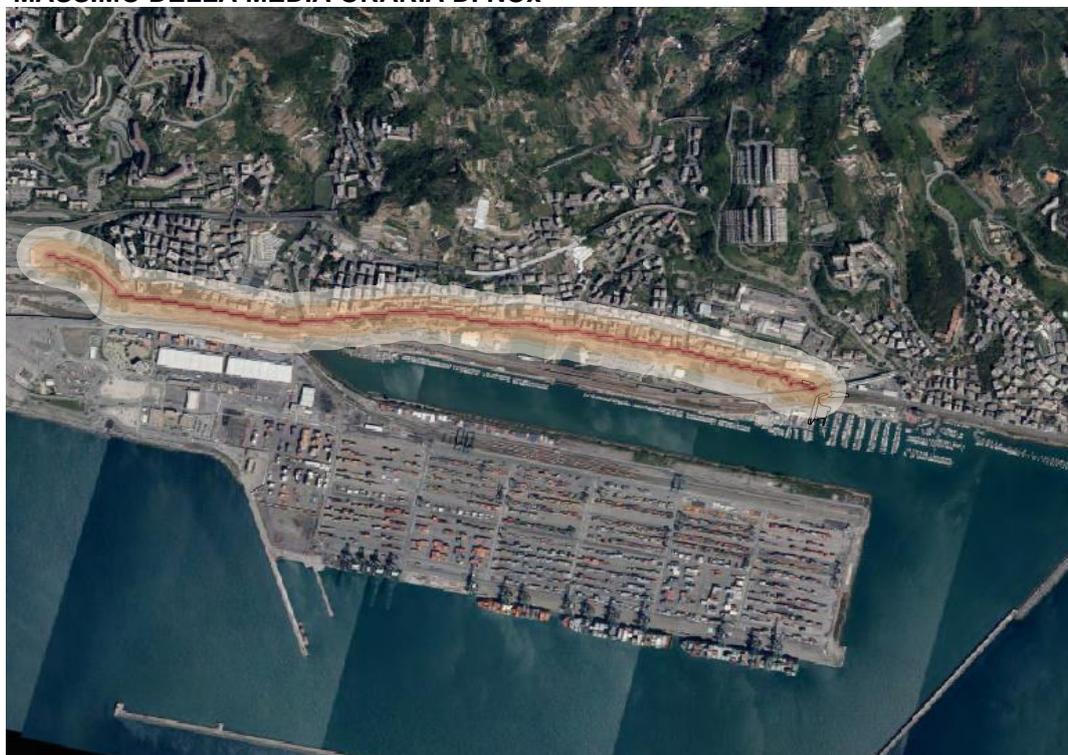
Per NO_x si raggiungono valori massimi delle medie orarie sul dominio pari a 1,07 µg/m³

Per PM₁₀ si raggiungono valori massimi della media giornaliera sul dominio pari a 0,04 µg/m³

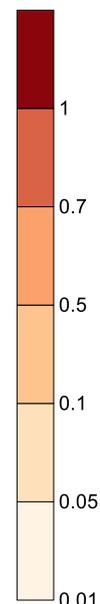
6.4.1 MAPPE di ISOCONCENTRAZIONE

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

MASSIMO DELLA MEDIA ORARIA DI NO_x



(µg/m³)



Valore Limite
200 µg/m³



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

MASSIMO DELLA MEDIA GIORNALIERA DI PM10



(µg/m³)

0.035

0.02

0.01

0.005

0.001

0.0001

Valore Limite

50 ug/m³

L'impatto del traffico indotto da cantiere per uscita dei materiali e ingresso approvvigionamenti risulta ampiamente compatibile con i limiti di qualità dell'aria.

7.0 VALUTAZIONE IMPATTI TRAFFICO MARITTIMO

Di seguito saranno valutati gli impatti del traffico marittimo indotto dal cantiere dell'area pescatori sulla qualità dell'aria locale, in modo particolare vengono considerati i movimenti dei mezzi per il trasporto dei sedimenti dragati con trasporto via pontone di dimensioni 35mx15m, trainato da rimorchiatore verso l'area del cantiere calata .

Si prendono a riferimento i seguenti inquinanti NOX e PM10

La stima dell'impatto è stata effettuata, come per il traffico indotto del cantiere, tramite l'algoritmo GIS per l'applicazione del modello CALINE4 in modo sistematico su un'area di 9km² come mostrata in figura seguente, suddivisa in una griglia regolare di passo cella 10 m x 10 m.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni



Figura 13 - dominio di calcolo per la valutazione dell'impatto sulla QA dei percorsi di viabilità marittima

Dii seguito sono riportati i viaggi delle navi e i corrispondenti veicoli equivalenti che verranno utilizzati nelle simulazioni.

Percorso	distanza percorso [km]	Totale A/R mezzo marittimo [viaggi/giorno]	Totale A/R veicoli equivalenti [veic/giorno]
movimentazione materiale dragato da area pescatori a area calata	4	2	34

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.

7.1 EMISSIONI PER LE SIMULAZIONI DEL TRAFFICO MARITTIMO

In questo paragrafo si esplicitano e dettagliano i valori delle emissioni ed i relativi fattori di emissione utilizzati per le simulazioni di dispersione del traffico marittimo indotto dal cantiere dell'area pescatori.

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 0.2 t/ora .

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

Tabella 13 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, recreational boats International maritime navigation, international inland navigation, national navigation (shipping), national fishing table 3-9)

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

Di seguito si riportano le emissioni per le varie fasi legate al traffico di navi per la movimentazione dei materiali dragati verso l'area di cantiere calata

Tabella 14 emissioni per traffico marittimo

Percorso	Totale NOX kg/h]	Totale PM10 [kg/h]
movimentazione materiale dragato da area pescatori a area calata	2.9	0.24

7.2 RISULTATI TRAFFICO INDOTTO VIA MARE

Nelle seguenti figure si mostrano i risultati delle simulazioni svolte per il traffico marittimo per il trasporto dei sedimenti dragati dell'area Pescatori.

Le simulazioni sono state svolte con il codice CALINE4 e processati i risultati con l'algoritmo GIS appositamente sviluppato come descritto precedentemente per il traffico indotto via terra.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

MASSIMO DELLA MEDIA ORARIA DI NO_x



MASSIMO DELLA MEDIA GIORNALIERA DI PM₁₀



I valori di concentrazione stimati dal modello per il traffico indotto via mare, mostrano che l'impatto risulta compatibile con i limiti di qualità dell'aria.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

8.0 VALUTAZIONE IMPATTI TRAFFICO INDOTTO IN ESERCIZIO

Di seguito saranno valutati gli impatti del traffico stradale indotto dalla messa in esercizio delle attività dell'area pescatori sulla qualità dell'aria locale. Si prendono a riferimento i seguenti inquinanti NOX e PM10

La stima dell'impatto è stata effettuata, come per il traffico indotto del cantiere, tramite l'algoritmo GIS per l'applicazione del modello CALINE4 in modo sistematico su un'area di 9km2 come mostrata in figura seguente, suddivisa in una griglia regolare di passo cella 10 m x 10 m.



Figura 14 - dominio di calcolo per la valutazione dell'impatto sulla QA dei percorsi di viabilità indotti dall'esercizio dell'area

Nella tabella sono riportate le indicazioni statistiche descrittive riferite alla viabilità considerata con il numero di mezzi ipotizzati e la valutazione dei corrispondenti veicoli equivalenti

Percorso	Totale A/R autoveicoli [veic/ora]	Totale A/R veicoli equivalenti [veic/ora]
Viabilità di accesso area pescatori	3	3



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

Per stimare le ricadute degli inquinanti derivanti dal traffico in ambito urbano 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.

8.1 EMISSIONI PER LE SIMULAZIONI DEL TRAFFICO INDOTTO DALL'ESERCIZIO

In questo paragrafo si esplicitano e dettagliano i valori delle emissioni ed i relativi fattori di emissione utilizzati per le simulazioni di dispersione del traffico indotto dall'esercizio dell'area pescatori.

I fattori di emissione utilizzati per le simulazioni di traffico da mezzi leggeri 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.

Si sono desunti i seguenti fattori di emissione per veicoli leggeri prendendo a riferimento gli inquinanti PM10 e NOx.

Tabella 15 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 leggeri	0,3755	0,0322

Per il percorso dei veicoli definito precedentemente, si è calcolato il totale delle emissioni relativamente al numero di mezzi orari che li percorrono. Nella tabella seguente i risultati.

Tabella 16 Emissioni totali da traffico indotto considerato le principali viabilità di accesso

Percorso	Totale NOx [kg/h*km]	Totale PM10 [kg/h*km]
viabilità indotta dalle attività presenti nell'area pescatori nella fase di esercizio	0.0011	0.0001



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

8.2 RISULTATI TRAFFICO INDOTTO DI ESERCIZIO

Nelle seguenti figure si mostrano i risultati delle simulazioni svolte per il traffico indotto dall'esercizio dell'area Pescatori con il codice CALINE4 e processati i risultati con l'algoritmo GIS appositamente sviluppato.

MASSIMO DELLA MEDIA ORARIA DI NO_x





COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

MASSIMO DELLA MEDIA GIORNALIERA DI PM10



I valori di concentrazione stimati dal modello di calcolo per la fase di esercizio mostrano che l'impatto del traffico indotto dalle attività che saranno presenti nell'area risulta compatibile con i limiti di qualità dell'aria.

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	<p>Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006</p>
	<p>SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni</p>

9.0 CONCLUSIONI

9.1 FASE DI CANTIERE

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 derivanti dall'intervento di realizzazione della nuova area dei pescatori in area Pegli a Genova.

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 e dragaggi;
- Stima del traffico indotto esterno al cantiere, ovvero:
 - Traffico su gomma da e per il cantiere;

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.

Sulla base delle assunzioni e dati di input precedentemente descritti, sono stati calcolati i valori di PM10 e NOx connessi alle attività per la realizzazione dell'area pescatori per i due scenari di massimo impatto ovvero:

- quello di traffico indotto esterno (massima emissione nel mese 3)
- ed emissioni da cantiere (massima emissione nel mese 4).
- ed emissioni da traffico indotto via mare (massima emissione nel mese 2).



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

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 di cantiere come massimi sul dominio.

Tabella 17 valori di concentrazione massimi stimati all'interno del dominio per le emissioni totali: traffico indotto (via terra e via mare) e lavorazioni di cantiere.

Massimo valore sul dominio di calcolo	PM10		NO2	
	Media annuale (µg/m3)	Massimo giornaliero (µg/m3)	Media annuale (µg/m3)	Massimo orario (µg/m3)
Attività di cantiere (scavo, demolizioni, stoccaggio)	18.5	52.1	15.0	190.1
Traffico indotto (via terra)	-	0.04	-	1.07
Traffico indotto (via mare)	-	0.011	-	0.13
Limiti qualità dell'aria Dlg 155/2010	40	50	40	200

Si fa presente che i valori massimi si riscontrano tutti all'interno delle aree di lavoro oppure nei pressi dell'asse stradale per il traffico indotto, quindi per eventuali recettori esterni dall'area di cantiere i valori di concentrazione stimate sono sicuramente minori, come evidenziato dalle figure precedenti.

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 in uscita ed in ingresso per approvvigionamenti al cantiere stesso. L'area di cantiere si sviluppa all'interno dell'area portuale assimilata ad area industriale e praticamente priva, nelle immediate vicinanze, di tessuto urbano che è posto a distanza maggiore di 200 metri in linea d'aria in direzione NORD. Per le polveri PM10 l'area urbana è interessata da valori di concentrazione di medi annuali pari circa ad 1 microgrammi/m³ e con valori inferiori ai 10 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 1 microgrammi/m³ ed inferiori a 60 microgrammi/m³ per le media oraria. L'area urbana di Genova citata risente quindi dell'impatto del cantiere per valori compatibili con gli standard di qualità dell'aria .

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, quindi comprendendo anche il caso delle condizioni meteo climatiche più sfavorevoli. Pertanto i risultati sono da considerare cautelativi.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 2 – Valutazione emissioni

A quanto sopra, si aggiunge che nelle valutazioni effettuate non è stato considerato l'effetto di mitigazioni associato presso le aree 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 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;
- effettuare una pulizia delle 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.

9.2 FASE DI ESERCIZIO

Per la fase di esercizio è stato stimato l'impatto sulla qualità dell'aria connesso al traffico indotto sulla viabilità locale, che risulta ampiamente compatibile con i valori limite di qualità dell'aria. Infatti, i valori di massimo orario di NOx per l'ora di punta è pari a 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nettamente inferiore al valore di 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dalla normativa vigente. Inoltre anche i valori di PM10 per la media giornaliera massima sono pari a 0.01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ nettamente inferiore al valore di 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ previsto dalla normativa vigente

 <p>COMUNE DI GENOVA</p>	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III – Relazione 2 di 2 - STIMA IMPATTI

ALLEGATO 3 – NOTA TECNICA TRAFFICO



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico

NOTA TECNICA sul TRAFFICO INDOTTO dal CANTIERE e dall'esercizio del nuovo polo PESCATORI



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	4
2.1.	Studi del traffico	12
2.2.	Considerazioni sulle alternative	14
3.	SCENARIO DI ESERCIZIO	16
4.	CONCLUSIONI	17
4.1.	Scenario di cantiere	17
4.2.	Scenario di esercizio	17

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico

1. PREMESSA

La presente nota tecnica si propone di valutare gli eventuali impatti del traffico indotto del cantiere e in fase di esercizio 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.

La presente nota tecnica si riferisce al cantiere della ricollocazione Cooperative Pescatori presenti a Multedo in località PRA'.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico

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 (massi, cls etc.).

Tabella 1 Quantitativi di materiale in ingresso ed uscita dal cantiere per le attività previste.

Area Pescatori località PRA'	materiali di risulta			approvvigionamenti					
	scavo [mc]	demolizioni [mc]	sedimenti [mc]	inerti/tout venant [mc]	cls [mc]	massi artificiali/ gabbioni [mc]	box prefabbricati [cad]	durata attività [gg]	movimentazione
cantierizzazioni	532			380				20	Traffico esterno
area a terra	25			150	227.8		11	3	Traffico esterno
area a mare		62	6650	4300	493	2900	10	15	Traffico esterno
rio San Michele	1086			100	857	9		20	Traffico esterno

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico

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 l'accesso pari a 8 al giorno nel periodo diurno dalle 6 alle 22.

L'analisi ha rilevato come il mese di maggior carico di traffico indotto è riscontrabile nel mese 3, che identifica un numero di viaggi pari a circa 5,3 all'ora (2.6 camion in ingresso ed uscita dal 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.



Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Muledo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico

Attività			M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8								
cantierizzazioni 20gg (scotico + tout venant)																		
demolizioni a mare 15gg																		
dragaggi + scavi di imbasamento 20gg+20gg																		
riempimenti a mare e posa massi 20gg (inerti e massi)																		
opere civili mare 60gg (cls)																		
posa box a mare																		
Scavi rio san Michele 20gg																		
Opere civili foce san Michele 80gg (cls, inerti e gabbioni)																		
scotico area a terra 3gg																		
regolarizzazione a terra 5gg																		
basamenti box a terra 5gg																		
posa box a terra 5gg																		
Allestimenti 30gg																		
movimenti draga	traffico via mare da e per area cantiere	viaggi/die	0.0000	0.0000	2.0000	2.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
cantierizzazioni	Traffico in cantierizzazioni	viagg/ora	0.2579	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
area a terra	Traffico in area a terra	viagg/ora	0.0000	0.1356	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1356	0.1356	0.1356	0.1356
area a mare	Traffico in area a mare	viagg/ora	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	5.3229	5.3229	0.1467	0.1467	0.1467	0.1467	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
rio San Michele	Traffico in rio San Michele	viagg/ora	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2098	0.2098	0.2098	0.2098	0.2098	0.0000	0.0000	0.0000
cantierizzazioni	Traffico out cantierizzazioni	viagg/ora	0.3230	0.1514	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.6594	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
via terra	Totale traffico indotto via terra	viagg/ora	0.5809	0.2870	0.0000	0.0000	5.3229	5.3229	0.1467	0.8061	0.3565	0.3565	0.2098	0.2098	0.3454	0.1356	0.1356	0.1356
Emissioni traffico indotto	Emissioni trasporto via terra	kg/h	0.0004	0.0002	0.0000	0.0000	0.0038	0.0038	0.0001	0.0006	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001
Emissioni traffico indotto	Emissioni trasporto via mare	kg/h	0.0000	0.0000	0.1872	0.1872	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Emissioni cantiere	Emissioni cantiere	kg/h	0.1577	0.0904	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3108	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Emissioni totali	Totale Emissioni totali	kg/h	0.1581	0.0906	0.1872	0.1872	0.0038	0.0038	0.0001	0.3114	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001

nota: tutte le lavorazioni previste in questa fase saranno 8h

il transito di mezzi pesanti da e per il cantiere è svolto nel periodo diurno su un arco temporale massimo di 8 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 Area Pescatori località PRA'.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico



Legenda

-  area di cantiere
-  percorsi
-  viabilità in/out al cantiere

250 0 250 m



Figura 2 – viabilità di cantiere da e per l'area Pescatori di PRA'.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico

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..

Tragitto di uscita dal Cantiere	Tragitto di ingresso al Cantiere
<p><u>USCITA CANTIERE</u></p> <p>Via Aurelia, 2 16157 Genova GE</p> <p>Procedi in direzione ovest su Via Aurelia 43 m</p> <p>Alla rotonda, prendi la 1^a uscita e rimani su Via Aurelia 400 m</p> <p>Alla rotonda, prendi la 2^a uscita e rimani su Via Aurelia 230 m</p> <p>Alla rotonda, prendi la 2^a uscita e rimani su Via Aurelia 700 m</p> <p>Alla rotonda, prendi la 2^a uscita e rimani su Via Aurelia 700 m</p> <p>Svolta a destra allo svincolo per Autostrade 240 m</p> <p>Mantieni la sinistra Strada a pedaggio La tua destinazione è sulla sinistra 55 m Autostrada dei Fiori 16157 Genova GE</p>	<p>Autostrada dei Fiori 16157 Genova GE</p> <p>Procedi in direzione est Strada a pedaggio 13 m</p> <p>Mantieni la destra, segui le indicazioni per Genova/SS1/Aurelia Strada a pedaggio 200 m</p> <p>Svolta a sinistra e prendi Via Aurelia/SS1 (indicazioni per Carabinieri/Centro/Centro Sportiva/Canottaggio Pra) 750 m</p> <p>Alla rotonda prendi la 1^a uscita e prendi Via Aurelia 700 m</p> <p>Alla rotonda, prendi la 2^a uscita e rimani su Via Aurelia 260 m</p> <p>Alla rotonda, prendi la 2^a uscita e rimani su Via Aurelia 400 m</p> <p>Alla rotonda, prendi la 2^a uscita e rimani su Via Aurelia La tua destinazione è sulla destra 86 m Via Aurelia, 2 16157 Genova GE</p> <p><u>INGRESSO CANTIERE</u></p>
<p>Totale percorso 2,4 km</p>	<p>Totale percorso 2,4 km</p>
<p>Tempo medio di percorrenza stimato 6 minuti</p>	<p>Tempo medio di percorrenza stimato 8 minuti</p>



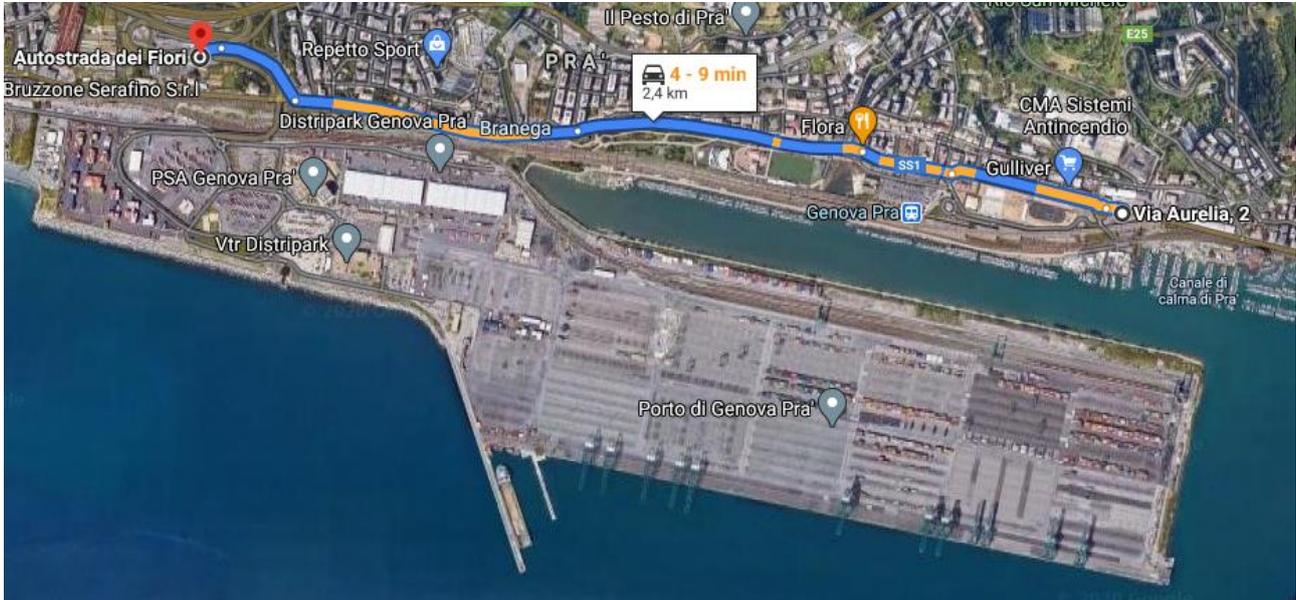
COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006

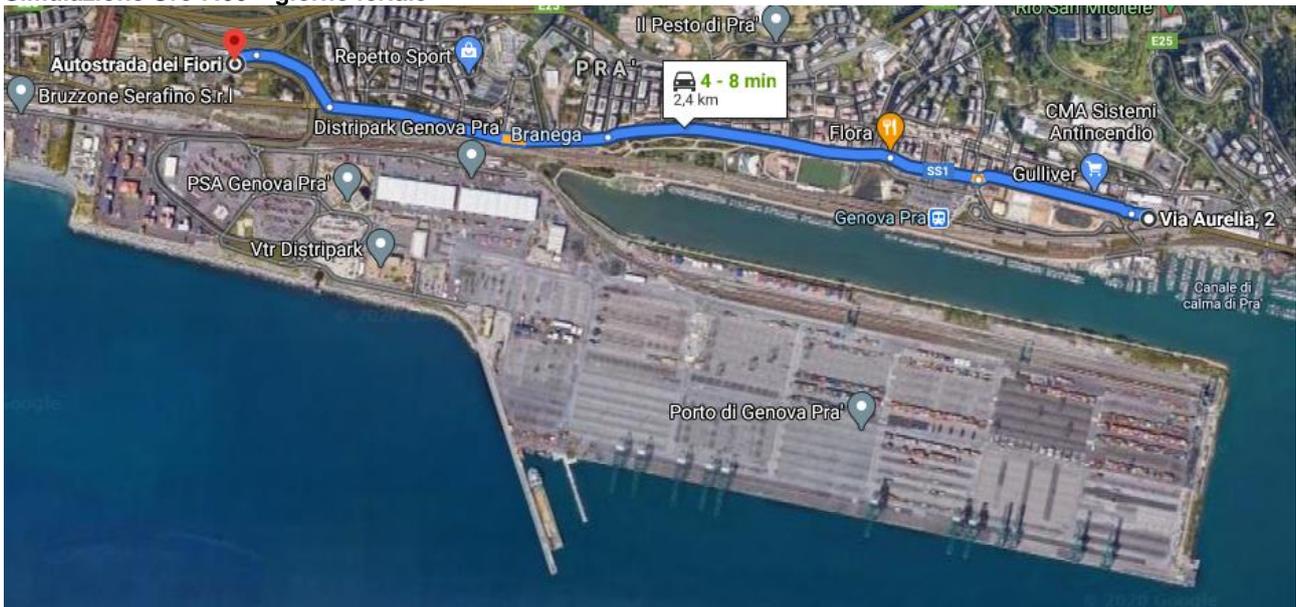


SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico

TRAGITTO dal CANTIERE



Simulazione Ore 7:00 – giorno feriale



Simulazione Ore 13:00 – giorno feriale

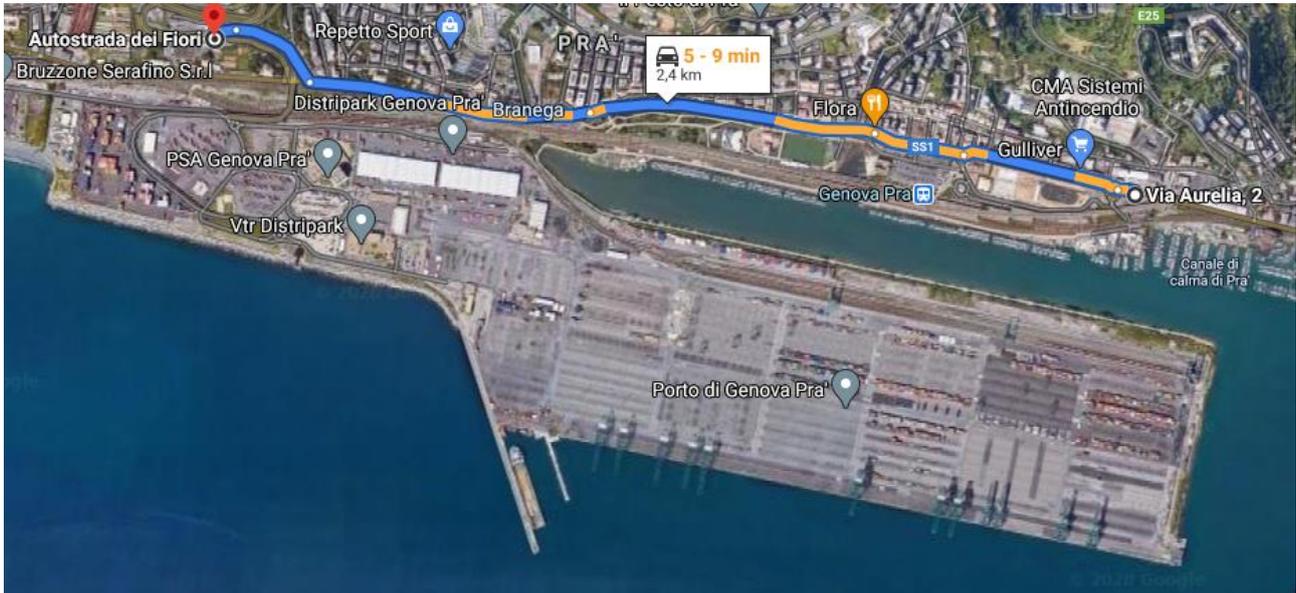


COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006

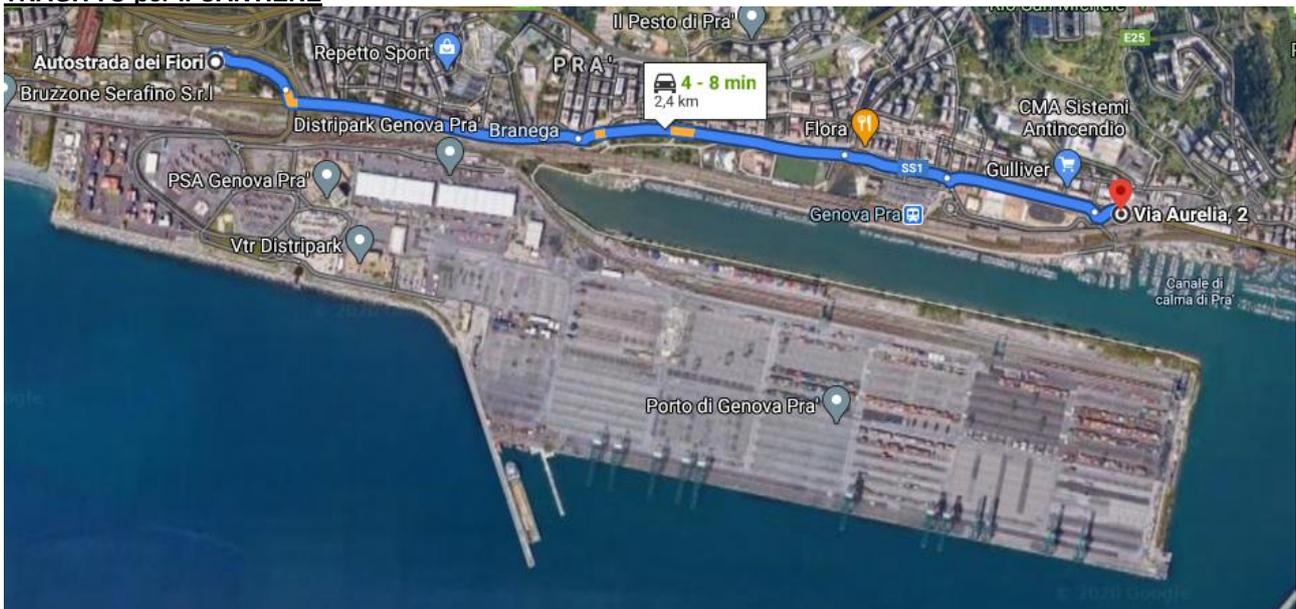


SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico



Simulazione Ore 18:00 – giorno feriale

TRAGITTO per il CANTIERE



Simulazione Ore 7:00 – giorno feriale



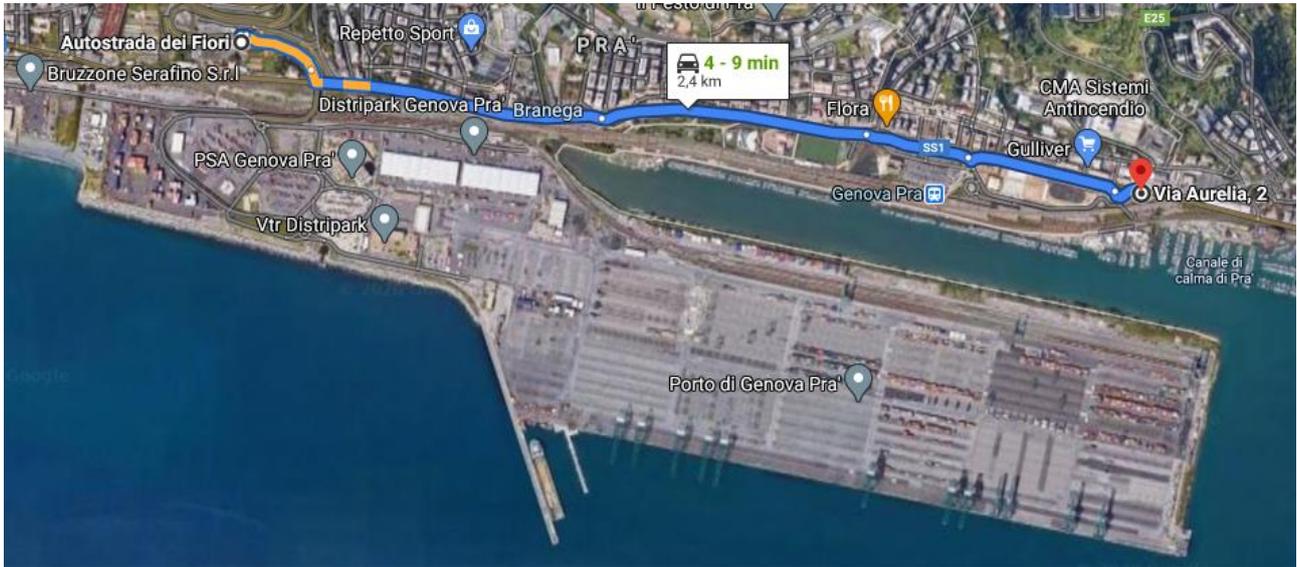
COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

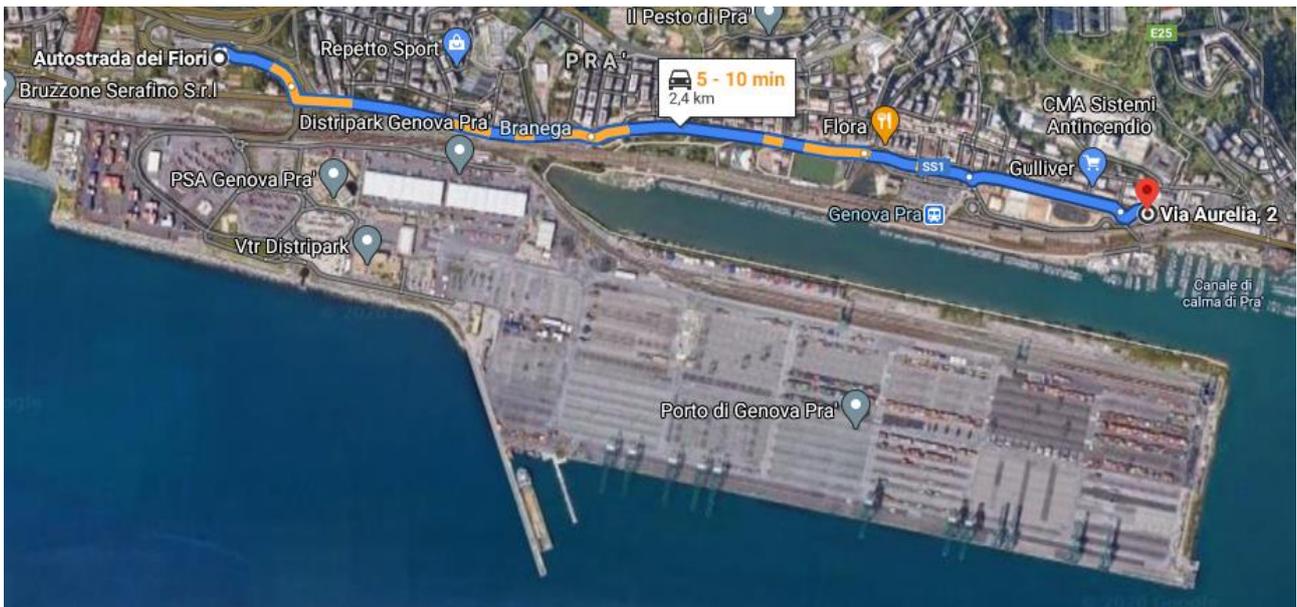
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico



Simulazione Ore 13:00 – giorno feriale



Simulazione Ore 18:00 – giorno feriale

Da quanto sopra riportato si evince che il percorso da e per il cantiere mediamente in condizioni regolari di traffico non appare problematico, con durate del percorso in linea con la simulazione in assenza di traffico.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006

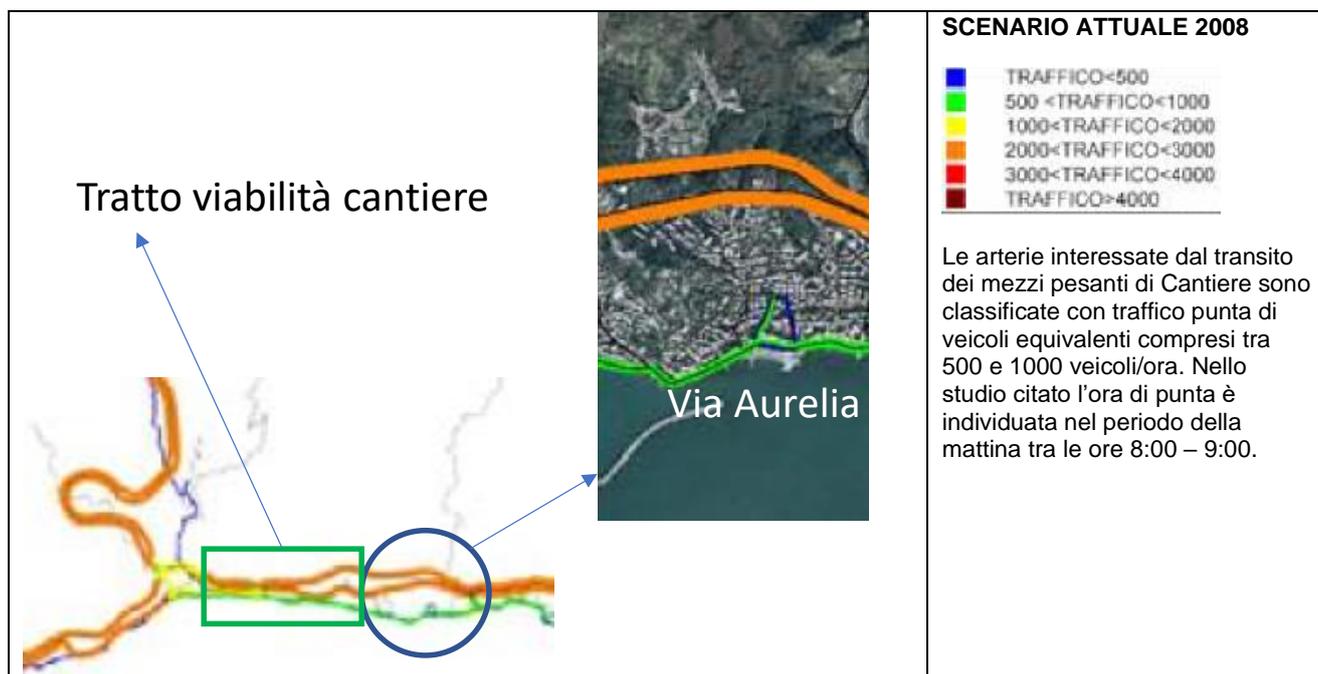


SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico

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]

Tale studio è stato quindi consultato al fine di stimare l'eventuale impatto del traffico orario indotto nel periodo potenzialmente più critico individuato.



 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Mutedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico

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 800 e 1500 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 5,3 camion all'ora.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà
Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico

2.2. Considerazioni sulle alternative

In ragione della esigua estensione del tragitto dei mezzi di cantiere sia in ingresso che uscita (circa di 2,5 km) e del numero di questi pari a circa 5,3 veicoli/ora nella condizione più gravosa individuata dallo studio del cronoprogramma di cantiere (figura 1 precedente con evidenza di numero di camion pari a 2,6 all'ora e 5,3 viaggi all'ora) risulta non significativa l'indagine di alternative di transito dei mezzi pesanti da e per l'ingresso di Cantiere di via Aurelia n°2.

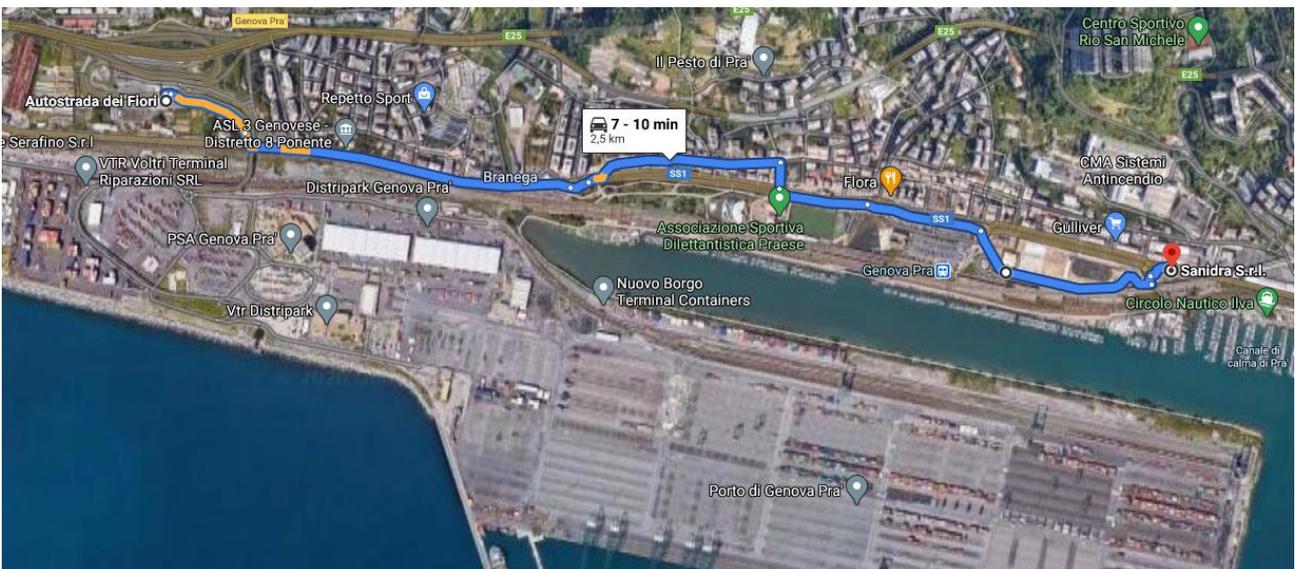
Tuttavia, per completezza e a titolo teorico, si riporta quanto emerso nelle valutazioni di possibili percorsi alternativi.

E' stato quindi 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

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Multedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



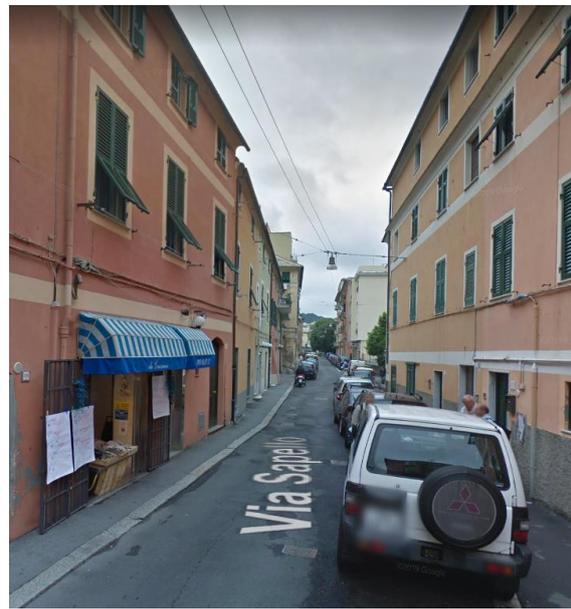
SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico

I tragitti alternativi descritti nelle figure precedenti sono assolutamente teorici e privi di senso pratico anche in virtù della tipologia di mezzi di trasporto che devono andare e venire dal cantiere (mezzi pesanti).

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 2,5 km andata e 4,3 km il ritorno.



Viale Finale – tragitto di uscita dal cantiere



Via Sapello – tragitto di andata verso il cantiere

Pertanto si conclude che le alternative indagate non sono tecnicamente migliorative rispetto a quanto previsto in progetto.



COMUNE DI GENOVA

Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà

Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006



SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico

3. SCENARIO DI ESERCIZIO

Lo scenario di esercizio prevede l'arrivo e partenza durante l'arco della giornata, nell'ora di punta di un numero di veicoli modesto, stimato su indicazione delle Cooperative interessate. Nella seguente tabella si mostra la configurazione di gestione dell'area pescatori prevista per il futuro una volta realizzate le opere.

Infatti, una volta realizzato il progetto dal suo esercizio sarà stimabile un traffico indotto da e per l'area delle autovetture degli esercenti massimo pari a 3 veicoli all'ora come riportato nella seguente tabella.

Periodo di riferimento	Autoveicoli	Motopesca
Periodo diurno 6:22	Massimo 3 veicoli all'ora	2 motopesca/ora 2 barche d'appoggio/ora
Periodo notturno 6:22	Massimo 3 veicoli all'ora	2 motopesca/ora 2 barche d'appoggio/ora

Il traffico indotto è imputabile alle seguenti arterie in andata e ritorno per l'area Pescatori:

- SS1 direzione OVEST – A/R
- SS1 direzione EST – A/R
- Via Ungaretti direzione NORD A/R

Tali valori sono da considerarsi totalmente trascurabili ed ininfluenti sulla viabilità sia della SS1 litoranea in direzione EST e OVEST e sulla via Ungaretti. Infatti queste strade sono caratterizzate da livelli di traffico sia diurni che notturni rilevanti con valori di massimi orari superiori ai 100 veicoli/ora.

 COMUNE DI GENOVA	Ricollocamento delle Cooperative Pescatori Moltedo interferenti con la foce del Rio Molinassi presso il sito di Genova-Prà Studio di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs 152/2006
	SEZIONE III - QUADRO AMBIENTALE – Relazione 2 di 2 - Allegato 3 – Nota tecnica traffico

4. CONCLUSIONI

4.1. Scenario 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.

Le valutazioni condotte portano alla conclusione che l'incremento del traffico indotto da cantiere, stimato in circa 5,3 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 Aurelia 2 a PRA' risulta l'alternativa ottimale e di minor impatto sulla viabilità locale che è in grado di assorbire senza aggravamenti significativi il flusso di camion.

4.2. Scenario di esercizio

Il traffico indotto ipotizzato in 3 veicoli all'ora nell'ora di punta è da considerarsi trascurabile rispetto a quello presente nelle viabilità interessate da questo stesso e pertanto ininfluenza.