AREA RISORSE TECNICO OPERATIVE

DIREZIONE INFRASTRUTTURE E DIFESA DEL SUOLO

Realizzazione della nuova calata ad uso cantieristica navale all'interno del Porto Petroli di Genova Sestri Ponente e sistemazione idraulica del rio Molinassi
Lotto 3

Progetto definitivo per appalto integrato

Verifica di Assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/2006

Studio Preliminare Ambientale

Allegato 1 – Valutazione previsionale di impatto acustico
redatta ai sensi della L. 26.10.95 N°447 art.8 comma 4

PINASCO STEF.
2020.11.30 13:41:17
CN=PINASCO STEFANO
C=IT
O=COMUNE DI GENOVA
2.5.4.97=VATIT-00856930
RSA/2048 bits

Il Responsabile Unico di Procedimento
(ing. Stefano Pinasco)

Milano, 30 Novembre 2020

Cod. Doc.	Data	Revisione	Redatto	Verificato	Approvato
	Novembre 2020	*1° Emissione*	*C. Grassi* *S. Verrilli*	*C. Grassi*	*P Bacchi*

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 9
5. RICETTORI 11
6. METODOLOGIA e valutazione modellistica 12
6.1. SIMULAZIONE CON IL SOFTWARE PREVISIONALE 12
6.2. SORGENTI DI RUMORE 13
6.3. MODELLO 3D – EMISSIONI 14
7. VERIFICA DEI LIMITI DI EMISSIONE, IMMISSIONE e DIFFERENZIALE 15
7.1. Rumore Residuo 15
7.2. Risultati simulazioni impatto acustico 16
7.3. ACCORGIMENTI TECNICI E PROCEDURALI 20
8. CONCLUSIONI 23

1. PREMESSA

Scopo della presente relazione è quella di fornire una Valutazione di impatto acustico per le opere in progetto relative alla sistemazione idraulica del Rio Molinassi, come richiesta dalla vigente normativa (legge 447/1995). Quello che si vuole analizzare è l'impatto sui ricettori più esposti dalle attività di lavorazione e traffico indotto connessi alle opere in progetto previste nel comune di Genova.

In questa relazione sono presenti:

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

2. DEFINIZIONI

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

Valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori (tali valori sono distinti in valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale e valori limite differenziali (1), determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo – 5 dB per il periodo diurno - 3 dB per il periodo notturno all'interno di ambienti abitativi);

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

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

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

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

[1] *Tali valori non si applicano nelle aree classificate VI e nei casi in cui l'effetto del rumore è da ritenersi trascurabile (se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a **50** dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno; se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno).*

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.

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:

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 peridoi 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)	Notturno (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.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (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)	Notturno (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, dopodichè 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).

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'assieme" 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 assieme viene a mancare la specifica individuazione delle sorgenti che è invece chiaramente richiesta dal D.P.C.M..

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

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

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

La cantierizzazione prevede come da cronoprogramma la suddivisione delle lavorazioni in varie attività principali, ognuna con il relativo sviluppo temporale.
Di seguito si riportano il dettaglio dei volumi movimentati, dei giorni di lavoro effettivi di cantiere (numero di giorni relativi alle specifiche attività di scavo, demolizioni etc.).

L'identificativo delle fasi considerate (Fase 3 e Fase 4) per le lavorazioni oggetto di valutazione fa riferimento al cronoprogramma di progetto definitivo 30.04.2020.

	materiali di risulta		forniture		Cronoprogramma
	scavi [mc]	demolizioni [mc]	cls [mc]	acciaio [ton]	durata [gg]
FASE 3	1,544.0	495.3	270.1	3.2	535
FASE 4	23,176.4	2,230.1	4,765.6	1,179.8	725

Per le due fasi di cantiere si sono calcolati il numero di transiti di mezzi pesanti sulla base del tipo di materiale trasportato (terreno di scavo, materiale di demolizione, calcestruzzo e/o acciaio). Le valutazioni sono state svolte considerando il cronoprogramma di cantiere ed in modo separato i due ambiti ovvero il trasporto verso l'esterno del materiale di scavo e di demolizione e l'approvvigionamento di calcestruzzo ed acciaio. 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 la situazione di maggior carico ha identificato un numero di viaggi pari a circa 0.5 all'ora (0.25 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.

Si rimanda al cronoprogramma di progetto di cantiere per maggiori dettagli.

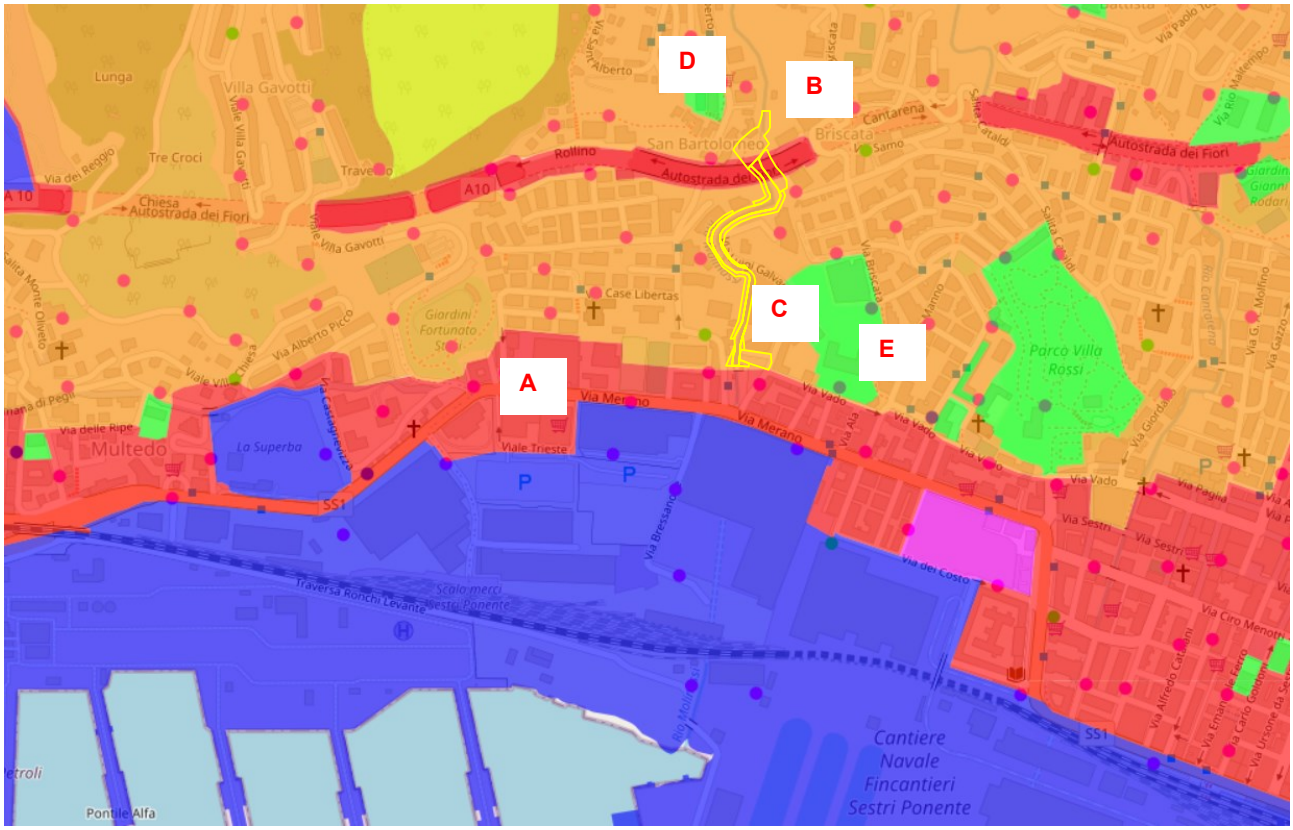


Figura 1 – Aree di cantiere area sistemazione Rio Molinassi e viabilità del traffico indotto da e per il cantiere.

5. RICETTORI

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

Classificazione acustica del territorio			Limiti di					
Classi di destinazione d'uso del territorio			immissione		emissione		qualità	
	Classe	Tipologia	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
VERDE	I	aree particolarmente protette	50	40	45	35	47	37
GIALLO	II	aree ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40	52	42
E ARANCION	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



Edificio/ Recettore	Classificazione	Limite Emiss	Limite Immiss
A	IV	60	65
B	III	55	60
C	III	55	60
D	II	50	55
E	II	50	55

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.

6.2. SORGENTI DI RUMORE

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

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

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 0,25 camion all'ora per un totale di 0,5 viaggi all'ora come calcolato in media sul periodo di cantieredefinito 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.

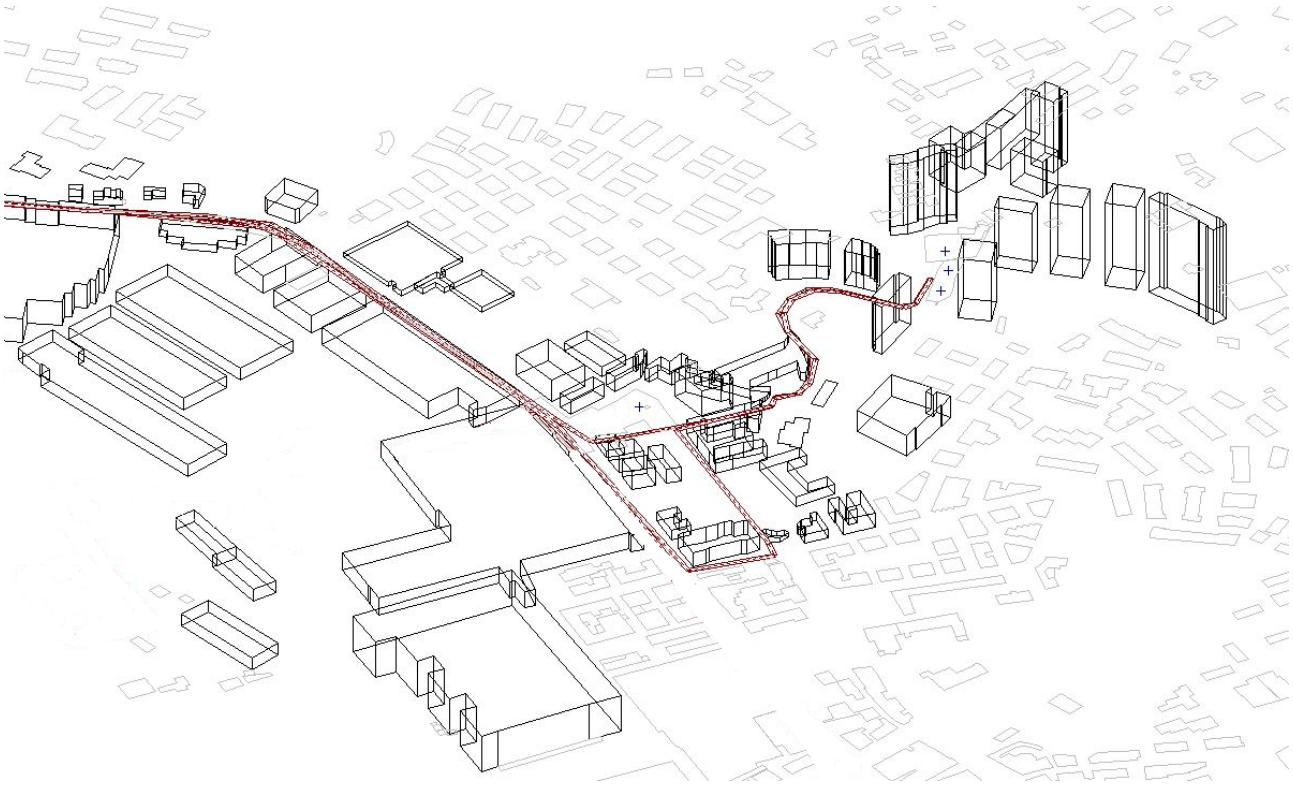
6.3. MODELLO 3D – EMISSIONI

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. Nella seguente immagine si riporta il dettaglio del cantiere dell'area della sistemazione del Rio Molinassi.

Area Briglia



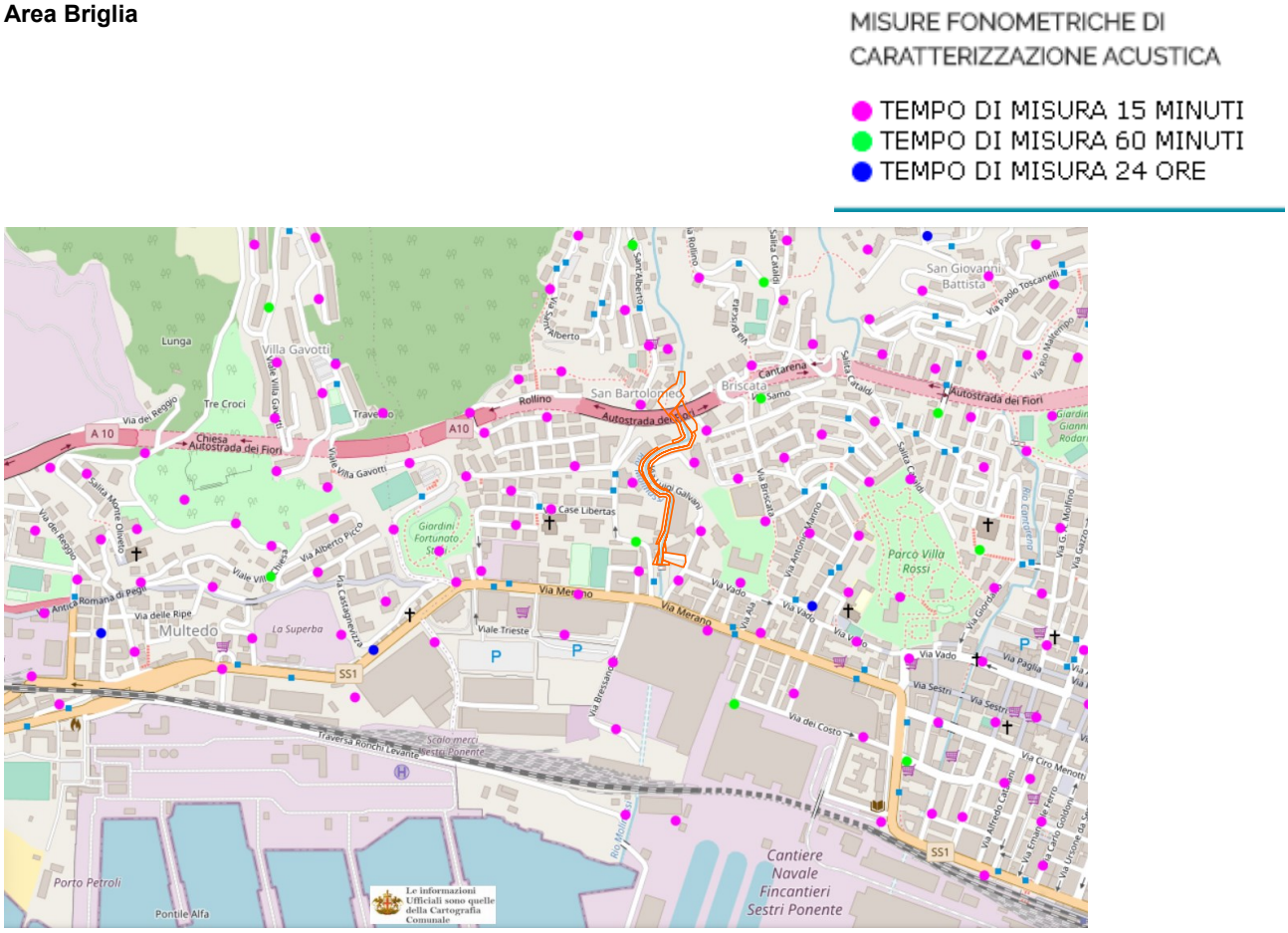
7. VERIFICA DEI LIMITI DI EMISSIONE, IMMISSIONE e DIFFERENZIALE

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

7.1. Rumore Residuo

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

Area Briglia



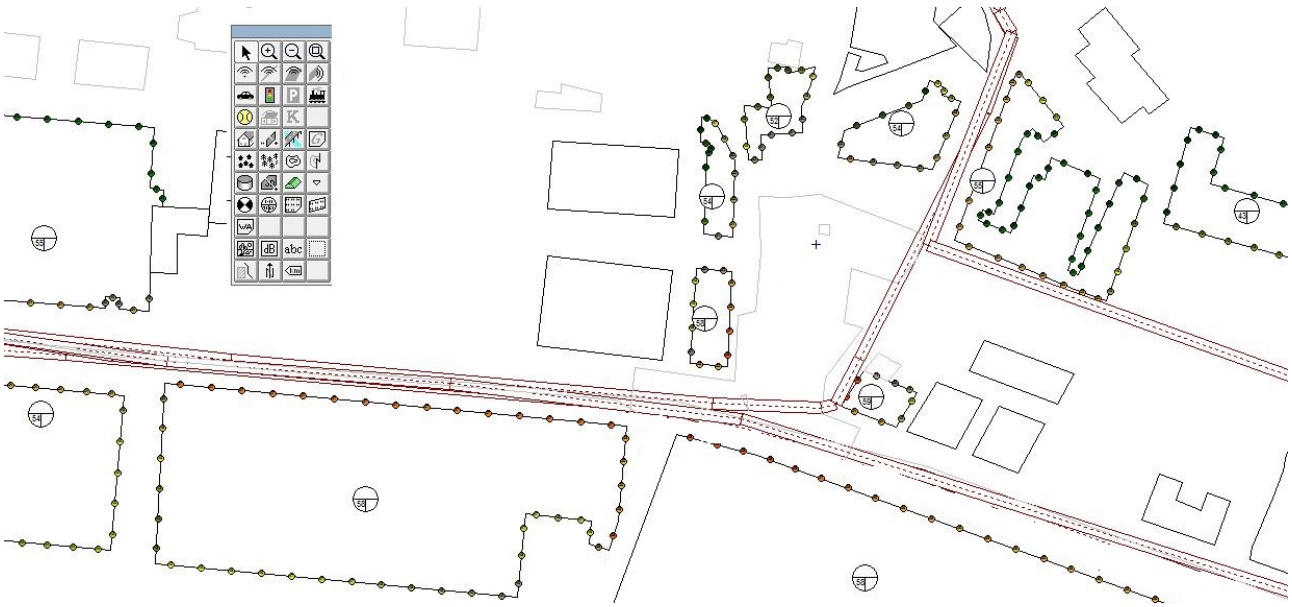
Edificio/ Recettore	Rumore residuo Leq dB(A)	ID misura Geoportale	Classificazione	Limite Emiss	Limite Immiss
A	62	0047C17	IV	60	65
B	57	0053L02	III	55	60
C	62	0054A01	III	55	60
D	64	0046L20	II	50	55
E	56	0054B02	II	50	55

1.1. Risultati simulazioni impatto acustico

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.


A 10
37
48
33
5
3
2
Legenda
Emissione dB(A)
30
34
38
42
46
50
54
58
60
62
66
70
0
100
200 m





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.

Edificio/ Recettore	Emissione Leq dB(A)	Rumore residuo Leq dB(A)	Immissione Leq dB(A)	Differenziale dB(A)	Classificazione	Limite Emiss	Limite Immiss
A	54	62	62.6	0.6	IV	60	65
B	56	57	59.5	2.5	III	55	60
C	54	62	62.6	0.6	III	55	60
D	44	64	64.0	0.0	II	50	55
E	43	56	56.2	0.2	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.

1.2. ACCORGIMENTI TECNICI E PROCEDURALI

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

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

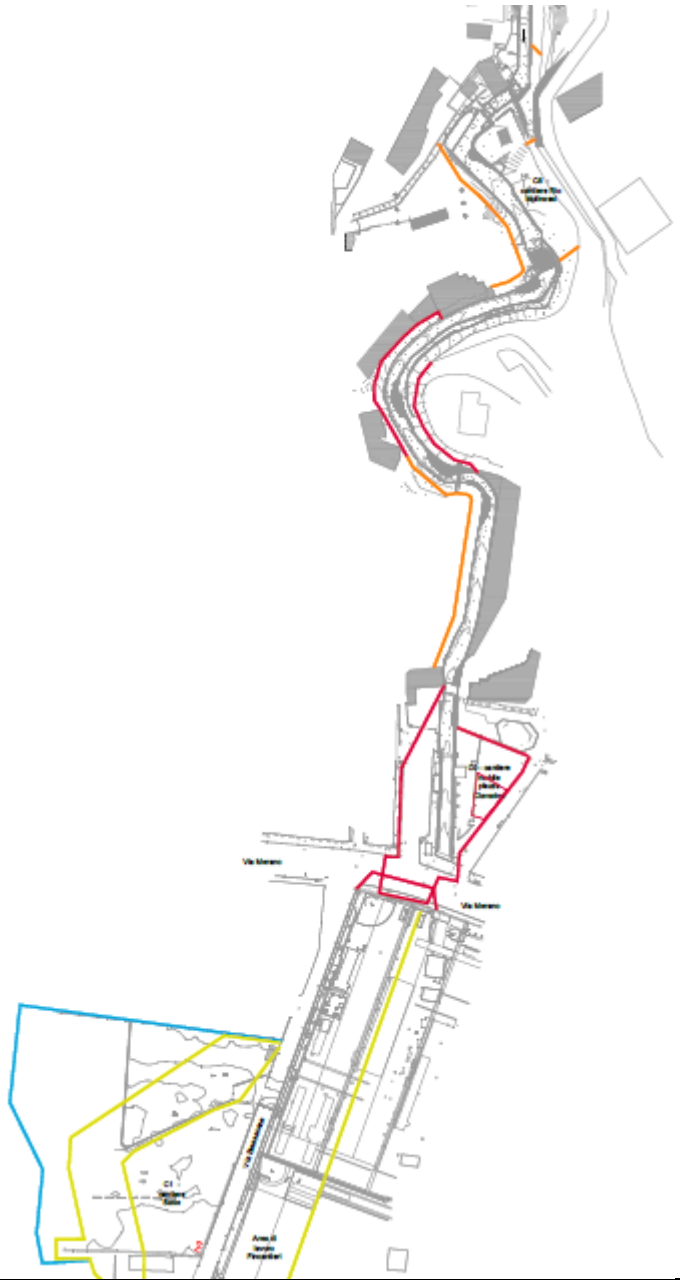
2. **Interventi passivi sulla propagazione del rumore:**
   - Prevedere incapsulamenti dei componenti impiantistici fissi quali pompe, compressori, ecc;

3. **Interventi gestionali:**
   - Programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili;

- 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.

1.2.1. Installazione di barriere antirumore.

Nell'ambito del cantiere della sistemazione del Rio Molinassi al fine di minimizzare il potenziale impatto acustico, seppur valutato conforme dalle simulazioni modellistiche, è comunque prevista l'installazione di barriere fonoassorbente in corrispondenza della presenza di ricettori . Nella seguente figura si mostra una planimetria di delle opere di mitigazione previste ed estratte dalle tavole progettuali.

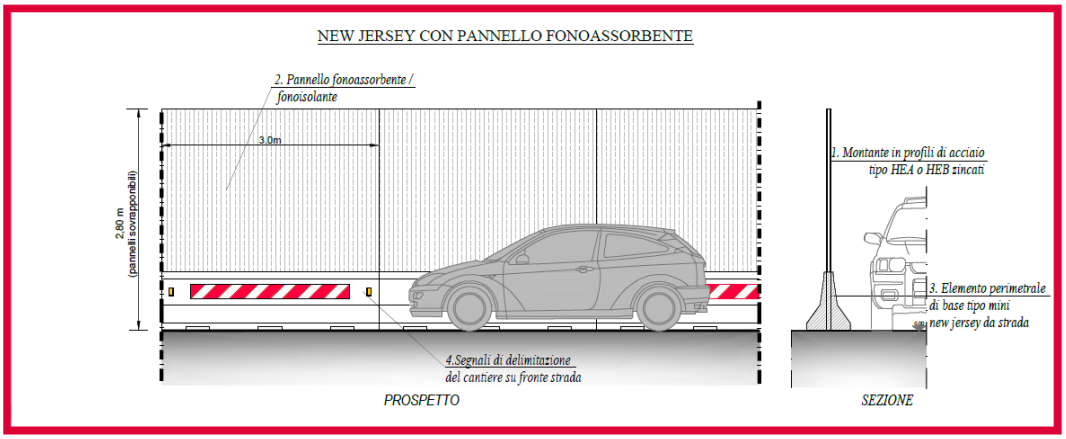


Il perimetro **ARANCIO** è realizzato in rete plastica irrigidita con tavolato di legno.

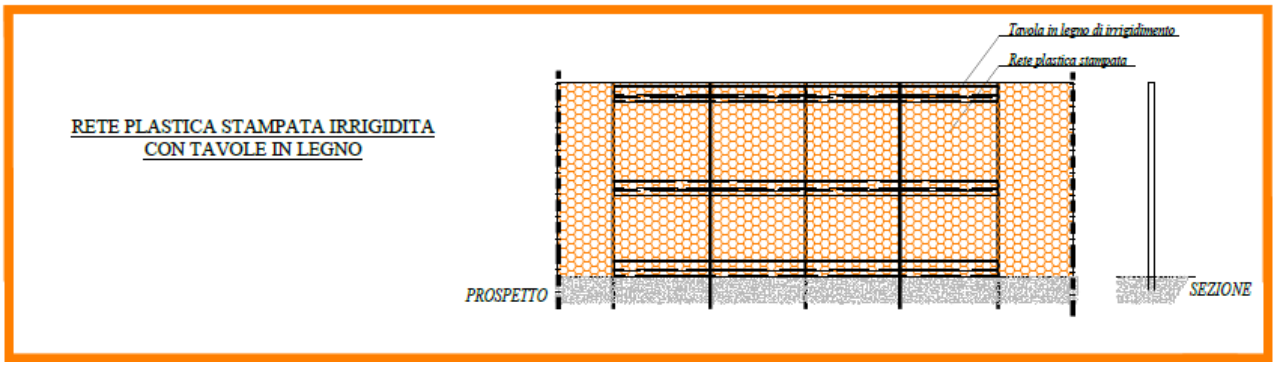
Il perimetro disegnato in **ROSSO** nella figura a lato sarà realizzato tramite le seguenti specifiche tecniche.

In **AZZURRO** recinzione in rete metallica e telo antipolvere

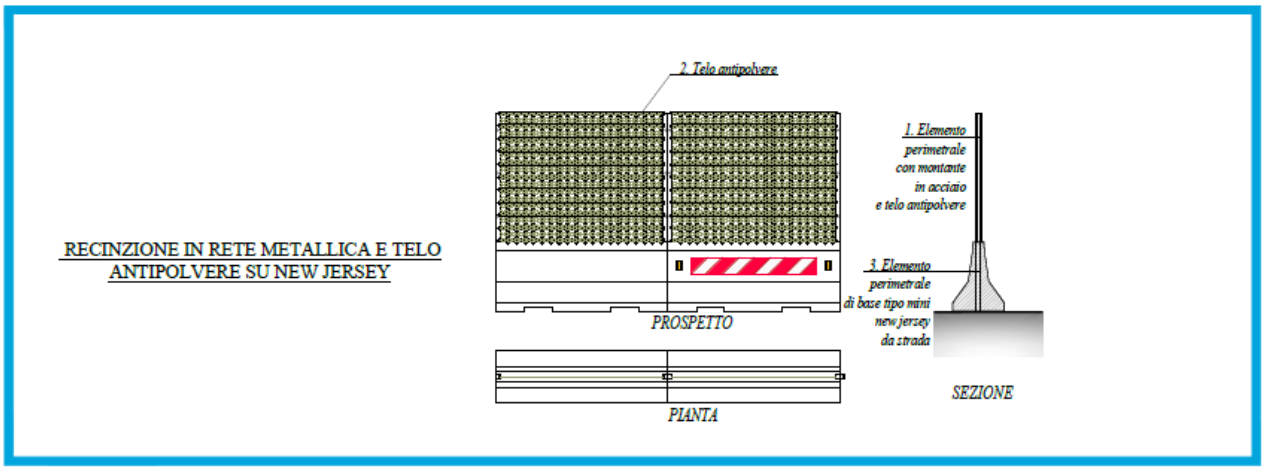
Tipologico di progetto



Tipologico di progetto



Tipologico di progetto



2. CONCLUSIONI

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

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