

PROGETTO DEFINITIVO

CUP C39B18000060006

CIG 9432266822

RIF. PERIZIA

P.3062

TITOLO PROGETTO

NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA AMBITO BACINO SAMPIERDARENA VARIANTE DI LAYOUT

DISCIPLINA	DESCRIZIONE
AM	STUDI AMBIENTALI

ELAB. N°	TITOLO ELABORATO	SCALA
G-0009	RELAZIONE AGGIORNAMENTO STUDI MODELLISTICI (ALLEGATO 1 RELAZIONE RUMORE)	-

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VISTO	APPROVATO
00	20/12/2022	PRIMA EMISSIONE	Fiorentino/Marchi	C.Metallo	P.Pucillo/D.Susanni
01	20/03/2023	EMISSIONE PER AGGIORNAMENTO	Fiorentino/Marchi	C.Metallo	P.Pucillo/D.Susanni
02	18/05/2023	EMISSIONE PER AGGIORNAMENTO	Fiorentino/Marchi	C.Metallo	P.Pucillo/D.Susanni
03	23/02/2024	EMISSIONE PER CDS	Fiorentino/Marchi/Di Pietro	C.Metallo	P.Pucillo/D.Susanni
04	24/05/2024	EMISSIONE PER INTEGRAZIONI	Fiorentino/Marchi/Di Pietro	C.Metallo	P.Pucillo/D.Susanni

CODICE PROGETTO	CODICE ELABORATO	NOME FILE
P3062	E-AM-G-0009	P3062_E-AM-G-0009_04.doc

CONSORZIO IMPRESE	PROGETTISTI	PROGETTAZIONE	
 (Mandataria)  (Mandante)	 (Mandante)  (Mandante)	 (Mandataria)  (Mandante)	 ing. Tommaso Tassi

D.E.C.	VERIFICATORE	PMC	R.U.P.
Arch. Fabio Carobbio	ITS Controlli Tecnici SpA	RINA Consulting S.p.A.	Ing. Marco Vaccari
.....

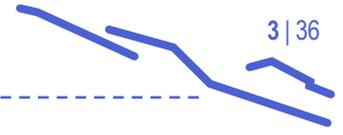


Contents

1	OGGETTO E SCOPO	5
2	DEFINIZIONI TECNICHE	8
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	10
3.1	Valori limite assoluti	12
3.2	Valori limite differenziali	12
3.3	Il Decreto sui limiti sonori delle infrastrutture stradali	13
4	INQUADRAMENTO ACUSTICO	14
4.1	Piano di classificazione acustica	14
4.2	Localizzazione dei recettori	17
4.3	Caratterizzazione del clima acustico dell'area di interesse	18
5	DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI PROGETTO	20
5.1	Descrizione sintetica del progetto	20
5.2	Sorgenti sonore di progetto	25
5.2.1	Macchine operatrici	25
5.2.2	Traffico indotto	25
5.2.3	Sorgenti di rumore	26
6	MODELLO MATEMATICO	30
6.1	Descrizione del modello di calcolo	30
6.2	Terreno	31
6.3	Edifici	31
6.4	Condizioni meteo	31
7	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	32
7.1	Risultati del modello di calcolo	32
7.2	Confronto con i limiti	34

7.2.1 Confronto con i limiti assoluti di immissione sonora 35

8 CONCLUSIONI 36



Indice delle figure

Figura 1-1: Planimetria generale comparativa Layout PFTE e Layout finale	7
Figura 4-1: Stralcio del Piano di Classificazione Acustica di Genova	16
Figura 4-2: Valori limite assoluti dB(A) del Piano di Classificazione Acustica di Genova	16
Figura 4-3: Identificazione dei recettori individuati nello studio	18
Figura 5-1: Inquadramento generale dell'area	21
Figura 5-2: Stato di fatto dell'area di intervento.....	22
Figura 5-3: Planimetria dell'area di cantierizzazione– Genova Prà.....	22
Figura 5-4: Localizzazione indicativa dell'area di cantiere di Ronco Canepa.....	23
Figura 5-5: Planimetria di progetto - In verde le aree interessate dalle attività previste nella Fase A e in blu quelle previste per la Fase B.....	24
Figura 5-6: Nuovo layout Fase A+B con identificazione delle singole opere.....	24
Figura 7-1: Fase di stoccaggio e movimentazione dei materiali di Prà Voltri	32

Indice delle tabelle

Tabella 1-1: Modifiche progettuali introdotte dalla variante in essere	5
Tabella 3-1: Valori limite di emissione sonora in dB(A)	12
Tabella 3-2: Valori limite di immissione sonora in dB(A).....	12
Tabella 3-3: Limiti e fasce di pertinenza infrastrutture stradali esistenti - D.P.R. 30/3/2004.....	13
Tabella 3-4: Limiti e fasce di pertinenza infrastrutture stradali di nuova realizzazione - D.P.R. 30/3/2004	14
Tabella 4-1: Valori limite assoluti dB(A)	15
Tabella 4-2: Tabella di ubicazione dei recettori individuati nello studio	17
Tabella 4-3: Tabella delle apparecchiature utilizzate durante le misurazioni fonometriche.....	19
Tabella 4-4: Tabella delle misurazioni fonometriche condotte nel Marzo 2023.....	20
Tabella 5-1: Spettri di emissione delle sorgenti in termini di potenza sonora Lw [dB]	26
Tabella 5-2: Spettri di emissione delle sorgenti in termini di potenza sonora Lw [dB] per la fase movimentazione del materiale.....	27
Tabella 5-3: Spettri di emissione delle sorgenti in termini di potenza sonora Lw [dB] per la fase demolizione diga esistente	28
Tabella 5-4: Spettri di emissione delle sorgenti in termini di potenza sonora Lw [dB] per la fase costruzione nuova diga	30
Tabella 7-1: Tabella di confronto con i limiti assoluti di immissione sonora nella fase demolizione porzioni di diga esistente	35
Tabella 7-2: Tabella di confronto con i limiti assoluti di immissione sonora nella fase costruzione nuove porzioni di diga.....	35

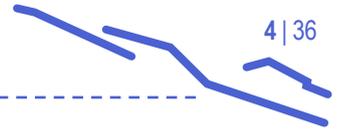
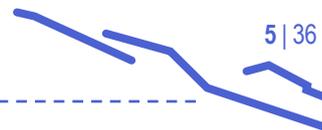


Tabella 7-3: Tabella di confronto con i limiti assoluti di immissione sonora nella fase di stoccaggio e movimentazione dei materiali di demolizione35



1 OGGETTO E SCOPO

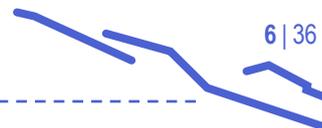
In riferimento alle modifiche progettuali la presente relazione è redatta nell'ambito della definizione dell'impatto acustico delle fasi di cantiere, così come previsto dalla nuova variante di progetto.

Il presente documento costituisce la "Valutazione previsionale di impatto acustico" in ottemperanza alle disposizioni dell'art.8 della Legge 26 ottobre 1995, n.447 – "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e della Legge Regionale 20 marzo 1998, n.12 – "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"

Nella seguente tabella si riporta il riassunto delle modifiche progettuali introdotte dalla presente variante rispetto a quanto previsto ed approvato in fase di PFTE.

Tabella 1-1: Modifiche progettuali introdotte dalla variante in essere

	SIA PFTE	Variante in analisi
Sviluppo temporale	2 fasi funzionali di costruzione (Fase A + Fase B)	Unica fase temporale di costruzione
Descrizione progetto e modifiche	<p>Rispetto all'attuale layout portuale, il PFTE prevede un layout del porto dopo il completamento della Fase B.</p> <p>La revisione degli spazi portuali prevede infatti la realizzazione di una nuova diga foranea spostata più al largo rispetto quella attuale, l'allungamento della diga foranea di protezione dell'aeroporto e la demolizione quasi totale della diga esistente per tutto il tratto di delimitazione del canale di Sampierdarena, mantenendo in essere la storica diga Duca di Galliera davanti all'imboccatura del Porto Vecchio e la più recente diga a protezione della Darsena Nautica.</p> <p>Il PFTE introduce una nuova imboccatura portuale tra l'attuale diga in fronte alla Darsena Nautica (che viene ora denominata Sez. T6) e la nuova diga foranea nel tratto denominato Sez. T1. Tale imboccatura presenta un nuovo canale di accesso di larghezza 310m e lunghezza di circa 2000m che termina in un cerchio di evoluzione di 800m di diametro ed un nuovo braccio interno, denominato sez. T5 a protezione della Calata Bettolo dalle onde propagantisi dalla nuova imboccatura di levante.</p>	Riduzione della lunghezza della sez. T1 all'imboccatura principale del porto di circa 270m, con conseguente eliminazione degli ultimi 4 cassoni della diga
		Rimodulazione della scogliera della sez. T6 nella parte terminale (testata) a causa della riduzione di protezione fornita dalla sez. T1
		Mantenimento del pennello protettivo della sez. T5, ma con volontà di verificarne gli eventuali benefici della sua ricollocazione più a levante e/o con un orientamento differente, pur nel rispetto della non interferenza con il canale di navigazione oltre che l'adeguato smorzamento del moto ondoso all'interno del nuovo bacino portuale.
		Eliminazione della sez. provvisoria T4
		Riduzione della sez. T3
		Eliminazione della sez. T8, che permette: 1. di aumentare lo spazio dedicato al cerchio di evoluzione di ponente per le navi che da 450m di diametro passa a 550m 2. l'allargamento dell'imboccatura di ponente posta tra la sez. T9 e la sez. T7 che da teorici 138m passa a circa 200m
Allungamento della sez. T9, di circa 212m, determinato dalla necessità di garantire la necessaria sovrapposizione a protezione dell'opera secondaria		



	SIA PFTE	Variante in analisi
		<p>Mantenimento di circa metà della sez. T3 che incorpora il Campo Prova 1</p> <p>La realizzazione immediata della sez. T7, che elimina la realizzazione temporanea della sez. T4, prevista nella Fase A di PFTE, permette un allargamento netto tra l'attuale banchina Etiopia e la nuova diga, risolvendo di fatto la prima criticità segnalata dal Presidente e Commissario nel luglio del '23</p>
Aree di cantiere	<p>Individuazione dell'area di cantiere a Prà Voltri che prevede le seguenti attività:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. dragaggio e preparazione della trincea di posa (scanno cassoni); 2. salpamento dei cassoncini, previo svuotamento e stoccaggio temporaneo del materiale; 3. trasporto in galleggiamento e affondamento cassoni; 4. riempimento cassoni con materiale preventivamente rimosso dai cassoni stessi; 5. parziale rinfianco dei cassoncini con materiale dragato. 	<p>Riduzione delle aree e delle attività di cantiere a Prà Voltri (la produzione cassoni è stata spostata a Vado Ligure; tale attività è stata autorizzata con altra procedura già positivamente conclusa con iter di PreValutazione Ambientale ex Art. 6 Comma 9 del D.lgs. 152/2006 presso il MASE Prot. MASE 21-07-2023_0030736_0120295, e successivamente autorizzata con Decreto Regionale Atto n. 2023-AM-7105)) e introduzione di una nuova area di cantiere di Ronco Canepa per le attività di gestione dei materiali da demolizione.</p>
Modalità di demolizione diga esistente	Utilizzo di esplosivi depotenziati AUTOSTEM	Utilizzo di esplosivo tradizionale

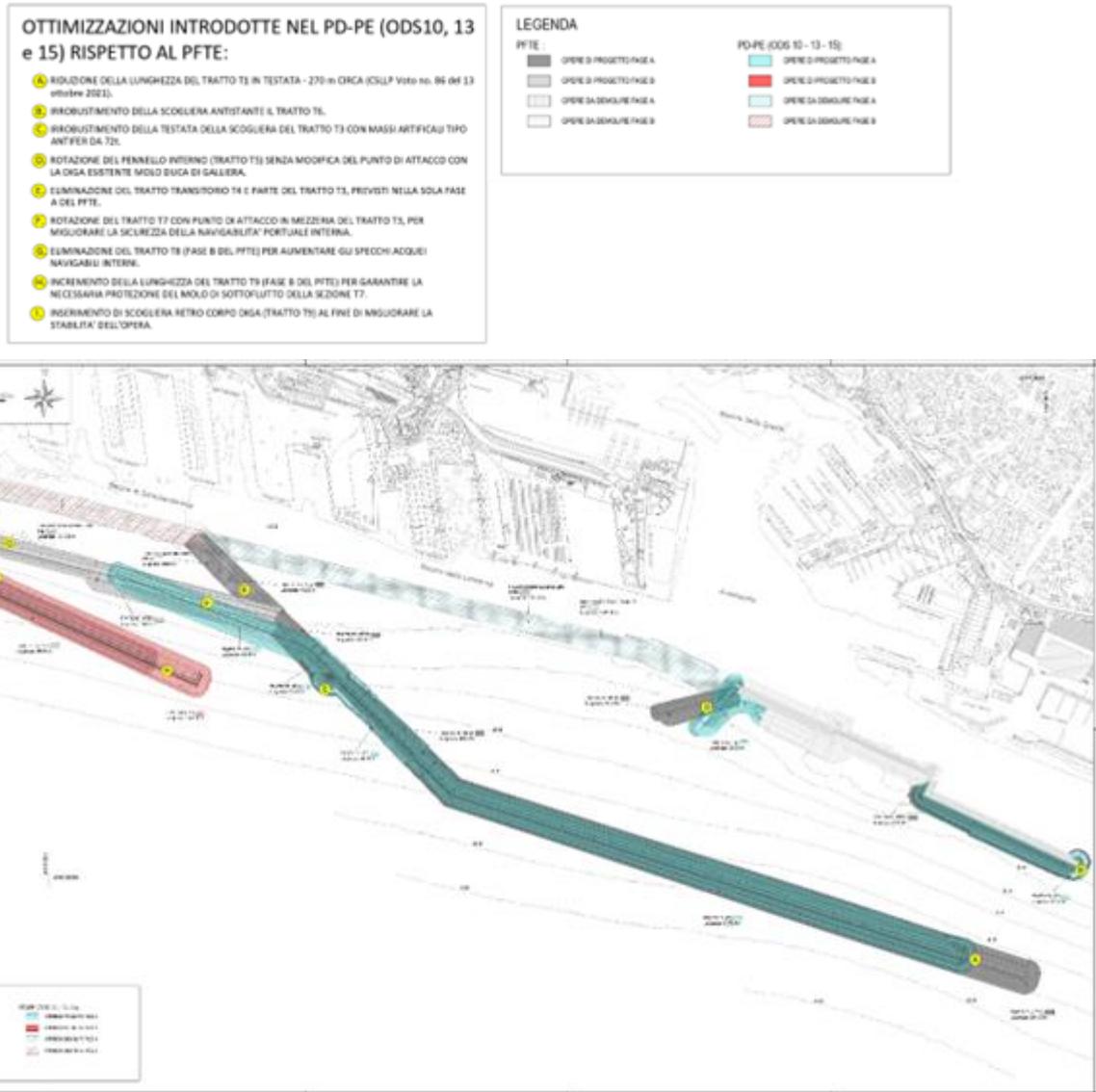


Figura 1-1: Planimetria generale comparativa Layout PFTE e Layout finale

La metodologia seguita per la stesura della presente valutazione ha previsto le seguenti fasi operative:

- studio ed analisi dell'area di progetto e dei suoi dintorni;
- sopralluoghi tecnici con esecuzione di rilievi fonometrici e individuazione puntuale dei recettori;
- sviluppo di un modello matematico 3D dell'area;
- taratura del modello matematico mediante i dati delle misurazioni eseguite per la determinazione del clima acustico attuale;
- inserimento delle sorgenti sonore di progetto nel modello matematico per lo sviluppo della situazione futura;
- analisi dei risultati del modello matematico e loro confronto con i limiti acustici assoluti e differenziali vigenti presso i recettori individuati.

Si precisa che il presente documento riporta le valutazioni tecniche relative alla situazione monitorata alla data odierna, dove ampie zone limitrofe all'area di progetto sono attualmente interessate da lavorazioni di cantiere per la realizzazione di nuove attività industriali. Presumibilmente, al termine di tali attività industriali, estranee al progetto, il clima acustico della zona subirà modifiche e, di conseguenza, sarà necessario tenerne conto rispetto alle condizioni e alle stime descritte nella presente relazione tecnica.

2 DEFINIZIONI TECNICHE

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

Inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Ambiente abitativo: ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.

Sorgente sonora: qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idonea a produrre emissioni sonore.

Sorgente specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo.

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

Sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non definibili come sorgenti sonore fisse.

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

Valore limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Livello di rumore residuo – L_r : 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 di rumore ambientale – L_a : 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:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM;
- nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.

Livello di pressione sonora – L_p : esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) ed è dato dalla relazione seguente:

$$L_p = 10 \log \left(\frac{p}{p_0} \right)^2 \quad [\text{dB}]$$

dove: p è il valore efficace della pressione sonora misurata in pascal (Pa);
 p_0 è la pressione di riferimento che si assume uguale a $20 \mu\text{Pa}$.

Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato 'A' – $L_{Aeq,T}$: è il parametro fisico adottato per la misura del rumore, definito dalla relazione analitica seguente:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad [\text{dB(A)}]$$

dove:

$p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata secondo la curva A (norma IEC n. 651);

p_0 è la pressione di riferimento che si assume uguale a $20 \mu\text{Pa}$;

$t_2 - t_1$ è l'intervallo di tempo di integrazione;

$L_{Aeq,T}$ esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A, nell'intervallo di tempo considerato.

Livello differenziale di rumore: differenza tra livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R)$$

Livello di emissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.

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. Fattore correttivo – K_i : è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3 \text{ dB}$;
- per la presenza di componenti tonali $K_T = 3 \text{ dB}$;
- per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3 \text{ dB}$ I fattori di correzione non si applicano alle infrastrutture dei trasporti.

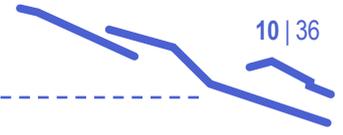
Livello di rumore corretto – L_C : è definito dalla relazione: $L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$

Presenza di rumore a tempo parziale: esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

Tempo di riferimento – TR : rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 06.00 e le h 22.00 e quello notturno compreso tra le h 22.00 e le h 06.00.

Tempo di osservazione – TO : è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

Tempo di misura – TM : all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.



Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine TL – $L_{Aeq,TL}$: il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine $L_{Aeq,TL}$ può essere riferito:

1. al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{Aeq,TR,i})} \right] \quad [\text{dB(A)}]$$

essendo N i tempi considerati;

2. al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. $L_{Aeq,TL}$ rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0,1(L_{Aeq,TR,i})} \right] \quad [\text{dB(A)}]$$

dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell' i -esimo TR. È il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

Livello sonoro di un singolo evento – L_{AE} , SEL: è dato dalla formula:

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad [\text{dB(A)}]$$

Livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A" – L_{AS} , L_{AF} , L_{AI} : esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata "A" secondo le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

Livelli dei valori massimi di pressione sonora – L_{ASmax} , L_{AFmax} , $L_{AI max}$: esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e le costanti di tempo "slow", "fast", "impulse".

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Il quadro di riferimento normativo applicabile in materia di acustica comprende sia la legislazione nazionale che quella regionale, oltre che quella comunale per l'adozione del Piano di Zonizzazione Acustica in recepimento di un decreto di carattere nazionale. Le principali norme di legge nazionali in tema di inquinamento acustico applicabili sono le seguenti:

- D.P.C.M. 01.03.1991, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- legge 26.10.1995 n. 447, "Legge Quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14.11.1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M.A. 16.03.1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.R. 18.11.1998 n. 459, "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della Legge 26 ottobre 1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario";
- D.M. 29.11.2000, "Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi e abbattimento del rumore";
- D. Lgs. 4 settembre 2002 n. 262, "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto";

- D.P.R. 30.03.2004 n. 142, “Regolamento di attuazione della Legge n. 447/95 sul rumore di origine veicolare”;
- D. Lgs. 19 agosto 2005 n. 194, “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”;
- direttiva 2005/88/CE del Parlamento Europeo e del consiglio del 14 dicembre 2005 che modifica la direttiva 2000/14/CE sul ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto;
- decreto 24 luglio 2006, “Modifiche dell'allegato I - Parte b, del Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno”;
- D. Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42 “Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161”.

A livello regionale le principali norme in tema di inquinamento acustico applicabili sono le seguenti:

- legge regionale 20 marzo 1998, n. 12 “Disposizioni in materia di inquinamento acustico.” Bollettino Ufficiale n. 6 del 15 aprile 1998;
- deliberazione della Giunta regionale n. 1585 del 23.12.1999 “Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione e adozione dei piani comunali di risanamento acustico - Soppressione artt. 17 e 18 delle disposizioni approvate con DGR 1977 del 16.6.1995.”;
- deliberazione della Giunta regionale n. 534 del 28.5.1999 Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, l.r. 20.3.1998, n. 12.;
- legge regionale 30 dicembre 1998 n. 38 BOLLETTINO UFFICIALE REGIONALE 20/01/1999 n. 1 – Disciplina della valutazione di impatto ambientale VIA;
- delibera della Giunta regionale n.752 del 28 giugno 2011 “Modifica della delibera della Giunta regionale n.2510 del 18 dicembre 1998”;
- decreto dirigenziale n.18 del 13 gennaio 2000 “Approvazione schede di rilevamento dell'inquinamento acustico. Soppressione allegato 3 alla delibera della Giunta regionale n.1977 del 1995”;
- delibera della Giunta regionale n.1585 del 23 dicembre 1999 “Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione ed adozione dei piani comunali di risanamento acustico - Soppressione artt.17 e 18 delle disposizioni approvate con delibera della Giunta regionale n.1977 del 16 giugno 1995”;
- decreto dirigenziale n. 2874 del 14 dicembre 1999 “Definizione del tracciato record per la trasmissione dei dati acustici al sistema informativo regionale”;
- delibera della Giunta regionale n. 2510 del 18 dicembre 1998 “Definizione degli indirizzi per la predisposizione di regolamenti comunali in materia di attività all'aperto e di attività temporanee di cui all'art. 2, comma2, lettera l), legge regionale n.12 del 1998 (Disposizioni in materia di inquinamento acustico).

3.1 Valori limite assoluti

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 definisce i valori limite assoluti dell'inquinamento acustico; questi sono suddivisi in valori limite di immissione sonora (Tabella C del Decreto) e valori limite di emissione sonora (Tabella B del Decreto) e dipendono dalla classe acustica di appartenenza dell'area in esame e dal periodo di riferimento al quale si applicano (diurno o notturno).

Si riportano di seguito le tabelle recanti i valori limite di immissione ed emissione sonora suddivisi per classe acustica e periodo di riferimento così come riportate nel testo del D.P.C.M. 14 novembre 1997.

Tabella 3-1: Valori limite di emissione sonora in dB(A)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I – Aree particolarmente protette	45	35
II – Aree prevalentemente residenziali	50	40
III – Aree di tipo misto	55	45
IV – Aree di intensa attività umana	60	50
V – Aree prevalentemente industriali	65	55
VI – Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 3-2: Valori limite di immissione sonora in dB(A)

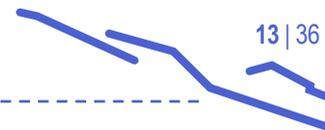
Classe di destinazione d'uso del territorio	Periodo di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I – Aree particolarmente protette	50	40
II – Aree prevalentemente residenziali	55	45
III – Aree di tipo misto	60	50
IV – Aree di intensa attività umana	65	55
V – Aree prevalentemente industriali	70	60
VI – Aree esclusivamente industriali	70	70

3.2 Valori limite differenziali

I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art.2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n.447 come il livello sonoro ottenuto dalla differenza tra livello di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

I valori limite differenziali di immissione non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni 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 di riferimento 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.



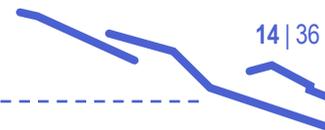
I valori limite differenziali non si applicano alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

3.3 Il Decreto sui limiti sonori delle infrastrutture stradali

Il D.P.R. del 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447" istituisce, sia per le strade di nuova realizzazione che per quelle esistenti, delle fasce di pertinenza e dei limiti acustici, differenziate in base alle caratteristiche dell'infrastruttura stessa.

Tabella 3-3: Limiti e fasce di pertinenza infrastrutture stradali esistenti - D.P.R. 30/3/2004

Tipo di strada (codice strada)	Sottotipi ai fini acustici (secondo norma CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, Ospedali, Case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - Autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B – Extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C – Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D – Urbana di scorrimento	Da (Strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (Tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100				
E – Urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM 14/11/97, e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane così prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della Legge Quadro n. 447 del 26/10/95.			
F - Locale		30				



Nella tabella seguente (DPR n. 142/2004 - Allegato 1 - Tabella 1) si riportano i valori relativi alle infrastrutture stradali di nuova realizzazione.

Tabella 3-4: Limiti e fasce di pertinenza infrastrutture stradali di nuova realizzazione - D.P.R. 30/3/2004

Tipo di strada (codice della strada)	Sottotipi ai fini acustici (secondo norma CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, Ospedali, Case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - Autostrada		250	50	40	65	55
B – Extraurbana principale		250	50	40	65	55
C – Extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D – Urbana di scorrimento	Da	100	50	40	65	55
E – Urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM 14/11/97, e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane così prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della Legge Quadro n. 447 del 26/10/95.			
F - Locale		30				

L'art.2, comma 4 del D.P.R. 30 marzo 2004, n.142, esclude ogni tipo di infrastruttura stradale dalla valutazione dei limiti acustici relativi all'emissione sonore, e dalla valutazione dei valori di attenzione e di qualità.

L'art.4, comma 3 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 esclude inoltre che le emissioni sonore delle infrastrutture stradali siano soggette a valutazione del criterio differenziale.

4 INQUADRAMENTO ACUSTICO

4.1 Piano di classificazione acustica

La normativa nazionale ha previsto dei limiti massimi per la valutazione dei livelli di immissione ed emissione per i comuni che hanno adempiuto alla redazione del Piano di Zonizzazione acustica del proprio territorio comunale e per quelli che attendono di redigerlo.

Il Comune di Genova si è dotato di Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA), approvato con Delibera della Giunta Provinciale n° 234 del 24/04/02, ai sensi della Legge Regionale n° 12 del 20 Marzo 1998. Il Piano costituisce il riferimento per i valori limite di emissione ed immissione acustica all'interno del territorio comunale, che, si precisa, comprende solo aree a terra, sino alla linea di costa, e non i tratti di mare prospicienti. Il territorio viene classificato in base alle 6 classi definite dal DPCM 14/11/97 e s.m.i. come riportato nella tabella 4-1 seguente.

Tabella 4-1: Valori limite assoluti dB(A)

Classi	Periodo di riferimento emissioni		Periodo di riferimento immissioni	
	Diurno (06-22)	Notturno (22-06)	Diurno (06-22)	Notturno (22-06)
I Aree particolarmente protette	45	35	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45
III Aree di tipo misto	55	45	60	50
IV Aree di intensa attività umana	60	50	65	55
V Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70

Il PCCA identifica anche le rispettive fasce di pertinenza acustica stradale e ferroviaria di cui al DPR 142/04 e s.m.i. ed al DPR 459/98 e s.m.i., all'interno delle quali si applicano i valori limiti di emissione acustica individuati dagli stessi Decreti. Come si osserva nella Figura 5-1, le aree del Porto Antico sino alla foce del Torrente Bisagno ricadono in Classe IV (aree di intensa attività umana) e per tratti limitati in Classe III (aree di tipo misto), mentre la maggior parte delle aree portuali (incluse le dighe foranee) rientra nella classe VI.

Le aree di cantiere si possono dividere in due macroaree:

- l'area di demolizione e ricostruzione della diga;
- l'area di deposito materiale da demolizione.

Data la destinazione d'uso della zona e l'attuale stato di fruizione della stessa, le aree nella quale insiste il progetto oggetto di studio (segnate in rosso) sono da considerarsi appartenente alla "Aree esclusivamente industriale", Classe VI.

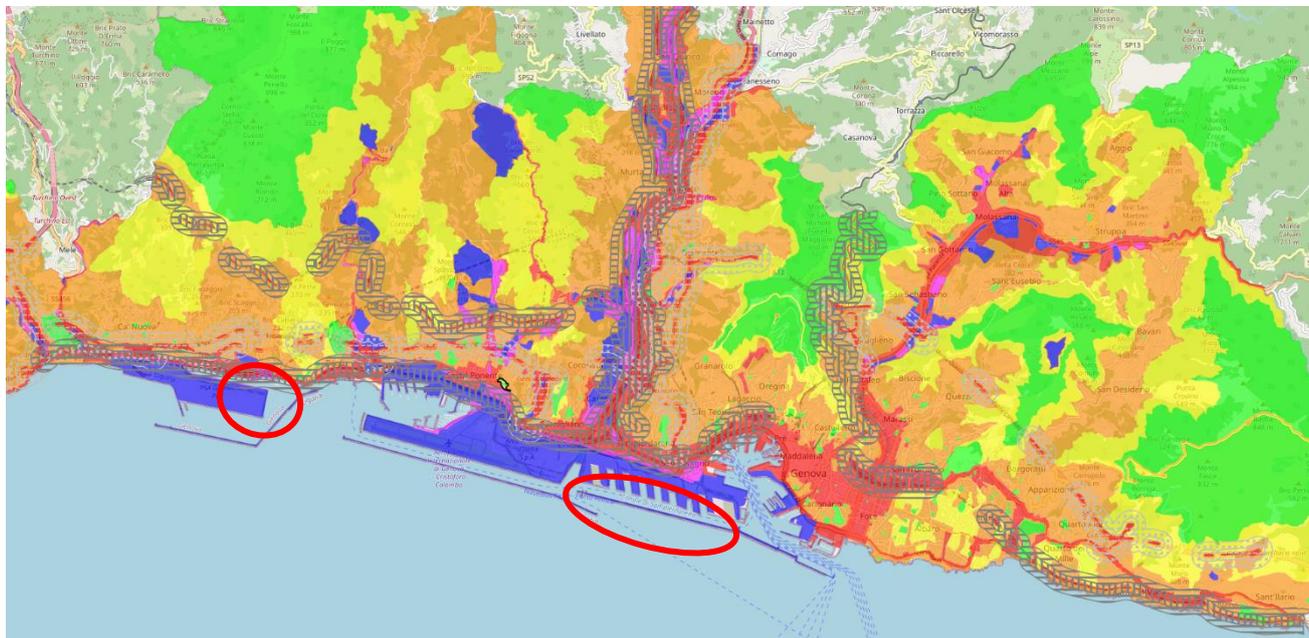
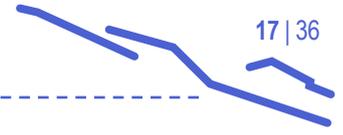


Figura 4-1: Stralcio del Piano di Classificazione Acustica di Genova

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
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

Figura 4-2: Valori limite assoluti dB(A) del Piano di Classificazione Acustica di Genova



4.2 Localizzazione dei recettori

Al fine di individuare i recettori sensibili più prossimi alle aree oggetto di intervento sono stati effettuati, nel periodo 20-24 Febbraio 2023, specifici sopralluoghi tecnici. Dagli esiti di tali sopralluoghi sono stati identificati i ricettori rappresentativi e posti in prossimità delle opere o dei cantieri, individuati negli edifici ad uso sensibile e residenziale o comunque potenzialmente frequentate da persone, di seguito riportati:

Tabella 4-2: Tabella di ubicazione dei recettori individuati nello studio

Denominazione punto (1), caratteristiche e dettagli ubicazione	Coordinate UTM-WGS84 (m)		Macroaree di Cantiere
	E	N	
RUM01	483437	4919146	Area di deposito materiale presso Prà - Voltri (cfr.Figura 4-3, Figura 5-3)
RUM02	483961	4919025	
RUM03	483862	4919458	
RUM04	485230	4919010	
RUM05	491734	4917227	Area di demolizione e ricostruzione della diga (cfr.Figura 5-4)
RUM06	492528	4917781	
RUM07	493503	4917653	
RUM08	494594	4916504	
RUM09	495771	4915853	
RUM10	495078	4916100	

¹ Il punto prescelto si trova in posizione baricentrica rispetto ai ricettori sensibili individuati (es scuole, ospedali ecc) e riportati nelle tavole di riferimento

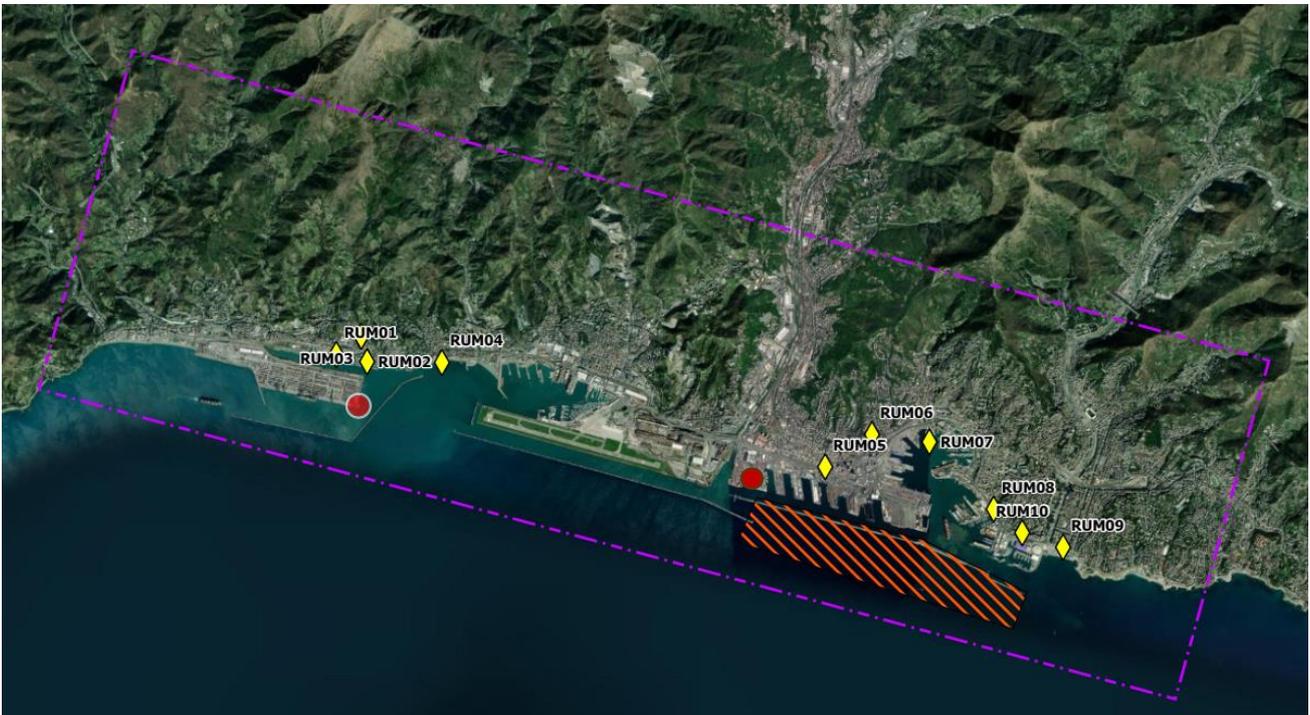


Figura 4-3: Identificazione dei recettori individuati nello studio

Alla luce delle modifiche progettuali intercorse, nello specifico:

- l'individuazione di area di cantiere integrativa denominata "Ronco-Canepa" (cfr. Figura 5-4), dove si prevede di svolgere le attività di recupero delle macerie di demolizione della diga esistente,
- la rimodulazione delle attività da svolgere presso l'area di cantiere "Prà - Voltri", dove non saranno più eseguite le attività di recupero delle macerie, né tantomeno la prefabbricazione della maggior parte dei cassoni,

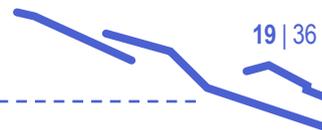
si rende necessario una ottimizzazione dei punti di misura individuati nel Piano di Monitoraggio dell'Opera.

In particolare, data la minore significatività del contributo sonoro del cantiere di "Prà - Voltri", si prevede di ridurre i relativi punti di monitoraggio acustico andando ad investigare quelli che possono essere effettivamente maggiormente interessati, previa verifica durante il corso d'opera. Al fine di monitorare il contributo sonoro del cantiere di "Ronco-Canepa", si prevede di eseguire dei monitoraggi acustici presso i ricettori prospicienti l'area in esame. Ubicazione e tipologia di tali ricettori saranno individuate mediante sopralluogo specifico e concordate con ARPA Liguria.

4.3 Caratterizzazione del clima acustico dell'area di interesse

Come accennato nei capitoli precedenti, il territorio limitrofo l'area di cantiere della diga foranea è caratterizzato da un contesto pienamente industriale con locali produttivi, strade a traffico sostenuto e uffici ben sviluppati.

A livello infrastrutturale, la SS 1, strada ad intenso traffico caratterizzata da quattro corsie due per senso di marcia che corre parallela alla costa per tutta la lunghezza dell'area di cantiere, contribuisce in maniera più significativa al clima acustico della zona.



Al fine di disporre delle informazioni necessarie circa il clima acustico ante operam presso i recettori sensibili identificati, il Consorzio ha commissionato l'esecuzione di una specifica campagna fonometrica eseguita nei giorni dal 7 al 31 Marzo 2023 dal Dott. Marco Bicenio, tecnico competente in acustica n. 11783 ENTECA, della ditta S.I.G.E. Srl.

La campagna di misura è stata eseguita mediante l'installazione di tre differenti analizzatori di spettro sonoro in tempo reale di Classe 1, secondo la norma CEI EN 61672, presso dieci punti sensibili identificati (si veda Tabella 4-2 e Figura 4-3), per 24 ore.

La calibrazione degli strumenti è stata eseguita prima e dopo la misura al fine di verificare che, come richiesto dal D.M. 16 marzo 1998, la differenza tra le due calibrazioni non ecceda il range di $\pm 5,0$ dBA. Per l'esecuzione di tale controllo è stato utilizzato un HD modello 2020 che, ai sensi della norma IEC EN CEI 60942, è uno strumento di Classe 1. Nella seguente tabella si riportano gli estremi dei certificati di taratura delle catene di misura e dei calibratori acustici utilizzati emessi da due Centri ACCREDIA (LAT n. 185 e n. 213).

Tabella 4-3: Tabella delle apparecchiature utilizzate durante le misurazioni fonometriche

Strumento	Marca e Modello	Certificato di taratura LAT
Fonometro	Brüel&Kjær Tipo 2250	LAT213 S2107000SLM
Preamplificatore	Brüel&Kjær ZC 0032	LAT213 S2107000SLM
Microfono	Brüel&Kjær 4189	LAT213 S2107000SLM
Calibratore	HD 2020	LAT213 23-094-0-SSR
Fonometro	Brüel&Kjær Tipo 2250	LAT185/11608
Preamplificatore	Brüel&Kjær ZC 0032	LAT185/11608
Microfono	Brüel&Kjær 4189	LAT185/11608
Calibratore	HD 2020	LAT185/11607
Fonometro	Brüel&Kjær Tipo 2270	LAT185/11606
Preamplificatore	Brüel&Kjær ZC 0032	LAT185/11606
Microfono	Brüel&Kjær 4189	LAT185/11606
Calibratore	HD 2020	LAT185/11604

I risultati delle misurazioni fonometriche condotte nel Marzo 2023 sono sinteticamente riassunti nella tabella sottostante.

Tabella 4-4: Tabella delle misurazioni fonometriche condotte nel Marzo 2023

Denominazione punti di misura	Leq Diurno (db(A))	Leq Notturno (db(A))	Limite di immissione applicabile	
			Leq Diurno (db(A))	Leq Notturno (db(A))
R01	62,5	60,0	65	55
R02	59,5	59,5	65	55
R03	54,5	50,0	60	50
R04	66,0	57,5	65	55
R05	71,5	66,0	70	60
R06	56,5	46,5	50	40
R07	56,5	50,0	65	55
R08	67,0	60,0	65	55
R09	63,5	64,5	65	55
R10	68,0	59,5	50	40

Come si evince dalla tabella i limiti acustici di immissione ai punti di misura risultano rispettati nei punti 1, 2, 3, 7 e 9 mentre nei punti 4, 5, 6, 8 e 10 non risultano rispettati per il periodo di riferimento diurno. Per quanto riguarda il periodo di riferimento notturno, il limite risulta rispettato solo per i punti 3 e 7.

5 DESCRIZIONE ATTIVITÀ DI PROGETTO

5.1 Descrizione sintetica del progetto

L'intervento in progetto prevede la realizzazione della diga foranea ubicata su fondali fino a 50 m, allo scopo di consentire l'accesso al porto delle grandi navi in condizioni di sicurezza, attraverso l'ampliamento delle aree portuali di accesso e/o manovra.

La tipologia costruttiva è quella di un'opera a parete verticale realizzata in cassoni cellulari di differente altezza, (fino ad un massimo di 33 m), poggianti su uno scanno d'imbasamento in tout-venant (di pezzatura 0-500 kg con rivestimento di protezione in massi naturali 2-5 t lato mare e 300-1000 kg lato porto), sormontati da una sovrastruttura con muro paraonde in cemento armato.

Il riempimento dei cassoni è previsto con materiale idoneo proveniente dalla demolizione dei tratti di diga esistente e dai dragaggi previsti nelle aree dell'avamposto, del bacino di Sampierdarena e da possibili altri siti in via di definizione.

Al piede dei cassoni lato mare è prevista la posa di massi guardiani in calcestruzzo forati al fine di limitare le sottopressioni agenti sul masso stesso. Considerate le caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione, è

previsto il consolidamento mediante trattamento colonnare con inclusione di ghiaia secondo maglia e lunghezze stabilite in funzione dello spessore degli strati interessati (denominati LA e LS).

Rispetto all'esistente, saranno mantenuti il canale di accesso a levante per l'ingresso delle navi da crociera e dei traghetti alle darsene del Porto Antico ed a ponente un'imboccatura ai fini del transito delle imbarcazioni di servizio e delle navi commerciali di piccole-medie dimensioni.

La nuova diga, inoltre, consentirà le operazioni ai terminali portuali in sicurezza, in relazione allo scarico e carico delle merci e all'ormeggio alle banchine delle navi, proteggendo le aree portuali interne dall'azione del moto ondoso, in modo da limitare la condizione di non operatività.

Il progetto della nuova diga foranea interessa l'area territoriale di Sampierdarena, attualmente operata da terminalisti specializzati nella movimentazione di contenitori, navi RO-RO, general cargo, multipurpose, rinfuse solide, materiali metallici e prodotti forestali. L'area, suddivisa in 2 zone (Sampierdarena di ponente e levante) e delimitata a ponente (ovest) dal Torrente Polcevera e a levante (est) dal Promontorio di San Benigno, è caratterizzata da ponti sporgenti e calate entro cui le navi ormeggiano alle banchine.



Figura 5-1: Inquadramento generale dell'area

Le aree interessate dalle attività sono le seguenti:

- area in cui sarà realizzata la nuova diga (Figura 5-2);
- area di cantierizzazione (Figura 5-3).



Figura 5-2: Stato di fatto dell'area di intervento



Figura 5-3: Planimetria dell'area di cantierizzazione– Genova Prà



Figura 5-4: Localizzazione indicativa dell'area di cantiere di Ronco Canepa

L'Autorità di Sistema aveva precedentemente previsto in fase di PFTE un iter realizzativo della nuova diga foranea organizzato nelle seguenti fasi funzionali:

- **fase A** (durata presunta pari a 4 anni): la prima fase di costruzione deve assicurare l'operatività del terminale di Calata Bettolo in condizioni di sicurezza, garantendo l'accesso alle navi più grandi di progetto nel breve termine, e migliorare l'operatività degli altri terminali più a ponente (Figura 5-5);
- **fase B** (durata presunta pari a 2 anni): il completamento della costruzione deve assicurare l'operatività di tutti i terminali di Sampierdarena, anche di quelli più a ponente, garantendo l'accesso delle navi di progetto (Figura 5-5).

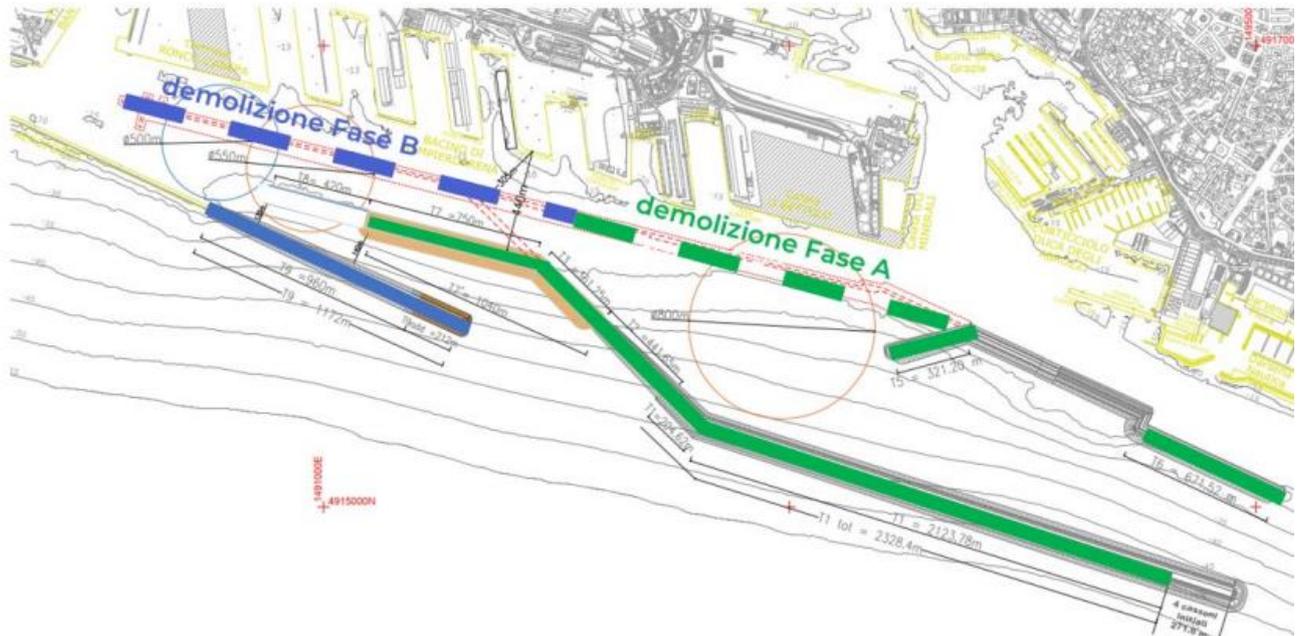


Figura 5-5: Planimetria di progetto - In verde le aree interessate dalle attività previste nella Fase A e in blu quelle previste per la Fase B

La nuova diga foranea presenterà, nella sua configurazione finale, uno sviluppo longitudinale di circa 4.900 m, da realizzare in un'unica fase temporale di costruzione (Fase A, comprensiva delle sezioni T1, T2, T3, T5, T6, T7 con estensione di 4.160 m, e Fase B, comprensiva della sezione T9, con estensione pari a 2.130 m).

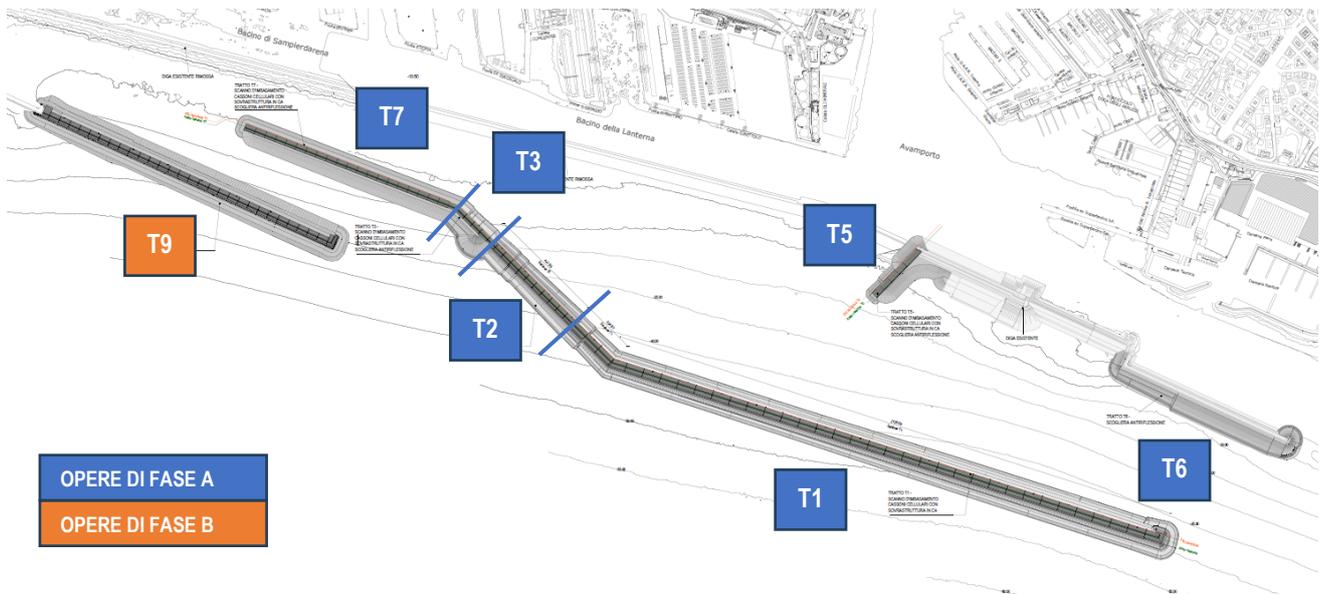


Figura 5-6: Nuovo layout Fase A+B con identificazione delle singole opere

5.2 Sorgenti sonore di progetto

Il progetto prevede la demolizione con esplosivi e mezzi meccanici della vecchia diga e la costruzione della nuova diga. Inoltre, il progetto prevede che l'area di cantiere per le attività di deferrizzazione e frantumazione, verrà realizzata nell'area denominata Ronco-Canepa.

A livello di sorgenti di progetto si possono definire quindi tre macrosettori:

- le attività di demolizione e gestione del materiale con i relativi macchinari;
- le attività di costruzione della diga con i relativi macchinari;
- le attività di lavorazione delle macerie della diga.

5.2.1 Macchine operatrici

Le attività di cantiere sono divise principalmente in due fasi:

- demolizione;
- costruzione.

Nella fase di demolizione gli elementi da rimuovere sono caratterizzati da pesi elevati; pertanto, si propende per una modalità di demolizione che prevede l'utilizzo di esplosivi. Per minimizzare l'impatto delle demolizioni sul contesto operativo portuale e sull'ecosistema marino è previsto l'impiego di esplosivi specifici, in cartucce di dimensioni e peso tarati in base alle caratteristiche della struttura da demolire, che saranno inserite in appositi fori realizzati preventivamente negli elementi in calcestruzzo con un macchinario specifico. Si tratta di esplosivi in grado di generare un'onda sismica controllata, atta a limitare gli effetti della lavorazione e calibrati anche in considerazione del fatto che saranno inseriti in fori variabili sia di diametro 5-10 cm che di profondità 2-12 m.

Il resto delle demolizioni, la raccolta e il trasporto presso l'area di deposito del materiale è prevista con utilizzo di mezzi motorizzati quali draghe, escavatori, pontoni, gru, ecc.

Nella fase di costruzione per ottimizzare i tempi e l'organizzazione delle lavorazioni, nonché per minimizzare l'impatto dei lavori sulla viabilità portuale e di accesso al porto, si prevede che l'approvvigionamento dei materiali avvenga via mare per quanto possibile, e che, laddove possibile, gli stessi materiali siano posti in opera direttamente a mare evitando il ricorso allo stoccaggio a terra e alla movimentazione di ripresa (per es. il pietrame e i massi naturali provenienti da cava).

Pertanto, considerate le lavorazioni previste per la realizzazione della nuova diga, le aree di cantiere a terra, individuate presso il cantiere di Ronco Canepa, dovranno essere funzionali principalmente alle seguenti attività:

- lo stoccaggio e la movimentazione dei materiali di demolizione della diga esistente;
- la selezione/lavorazione ai fini del riutilizzo.

Con riferimento alle attività di recupero dei rifiuti inerti provenienti dalla demolizione delle parti in calcestruzzo della diga esistente, questi consisteranno in operazioni di deferrizzazione con escavatore dotato di pinza idraulica e successiva frantumazione a mezzo di frantoio mobile con carico tramite pala gommata o escavatore.

Successivamente per consentire il trasporto dei cassoni in galleggiamento si farà utilizzo dell'imbarcazione speciale Barge 33 e tre rimorchiatori di supporto per la manovrabilità.

5.2.2 Traffico indotto

Il progetto prevede la presenza massima di n.20 persone di servizio all'interno di ogni area cantiere tra operatori, sicurezza e tecnici, il traffico di mezzi leggeri risulta trascurabile rispetto a quello attualmente presente sulle infrastrutture stradali dell'area di progetto così come la variazione delle emissioni sonore da esse prodotte.

In fase di normale attività, il traffico di mezzi pesanti, per l'approvvigionamento di materiale per la produzione di calcestruzzo e la fornitura di acciaio e cemento, è stimato in n.135 unità al giorno ed esclusivamente durante il periodo di riferimento diurno ad una velocità compresa tra i 30 km/h e i 50 km/h sia nel tratto della viabilità ordinaria che nell'area di carico/scarico, così ripartiti:

- dalla cava Tre Fontane si prevede che il trasporto dei materiali sarà svolto da un numero di mezzi pari a n.86 mezzi/giorno, mentre dalla cava dei Banditi con un numero di mezzi coinvolti pari a n.33 mezzi/giorno.
- acciaio e il cemento saranno approvvigionati da siti individuati ad est al di fuori della provincia di Genova con un numero di mezzi impiegati pari a n.16 mezzi/giorno.

Il flusso di traffico indotto così determinato è stato inserito all'interno degli scenari modellizzati di seguito.

Utilizzando il modello CNR sull'impatto da traffico stradale, che consente di calcolare il livello energetico medio Leq (espresso in dB(A)), sulle strade presenti nel Comune di Genova, specialmente la SS1 la quale risulta l'accesso diretto all'area di cantiere Ronco-Canepa e quindi il vettore più influenzato, questo risulta di 63 dB(A). Elaborando i dati del modello con i valori misurati in Ante-Operam presso il punto di misura più prossimo alla SS1, cioè RUM05, l'incremento sonoro risulta di +0,5 dB(A), trascurabile rispetto a quello attualmente presente sulle infrastrutture stradali dell'area di progetto.

5.2.3 Sorgenti di rumore

Per quanto riguarda le attività del progetto sono stati esaminati n. 3 differenti scenari che ben rappresentano le principali attività che verranno condotte nei siti di interesse, atteso che una certa variabilità in funzione delle esigenze di cantiere e delle modalità operative che verranno adottate dai differenti appaltatori e subappaltatori potranno essere comunque da tenere in considerazione con eventuali futuri aggiornamenti documentali.

- scenario demolizione porzioni di diga esistente;
- scenario costruzione nuove porzioni di diga;
- scenario stoccaggio e movimentazione dei materiali di demolizione.

La tabella di seguito riportata riassume tutti gli spettri di emissione utilizzati nelle simulazioni previsionali condotte, desunti in parte da banche dati disponibili in letteratura ed in parte dalle schede tecniche di mezzi d'opera ed attrezzature disponibili in bibliografia generalmente utilizzate per questa tipologia di attività. Laddove le schede rendevano disponibile il dato solo in termini di potenza sonora complessiva, è stata operata una ripartizione spettrale condotta scorporando i contributi nelle diverse bande di ottava secondo una distribuzione reperita in letteratura o nelle schede stesse del CPT di Torino per macchinari o attrezzature simili, mantenendo il valore complessivo indicato sulle schede selezionate.

Tabella 5-1: Spettri di emissione delle sorgenti in termini di potenza sonora L_w [dB]

Sorgente	Frequenza [Hz]									
	50	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	10000
Autogrù	102.4	98.4	93.3	96.0	94.4	94.2	91.0	82.6	79.3	80.7
Escavatore	100.4	100.4	102.0	99.0	95.6	93.0	89.8	87.2	82.5	82.5
Sollevatore	111.1	112.4	108.4	111.3	107.0	103.4	101.2	97.0	93.2	87.3
Camion	107.0	103.8	94.4	93.9	93.8	95.3	95.0	87.7	82.4	74.0
Camion gru	96.8	98.9	99.1	86.2	89.6	94.1	94.0	89.1	80.0	73.0
Carotatrice	97.5	100.0	95.2	95.4	94.6	93.4	91.3	88.3	86.2	80.2
Pala	98.7	94.7	93.3	90.1	89.1	89.6	85.7	78.9	74.1	75.5
Compressore	94.3	93.1	98.5	97.9	96.7	93.1	91.9	87.2	81.4	74.8

Sorgente	Frequenza [Hz]									
	50	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	10000
Motrice con pianale	111.3	108.7	102.1	91.3	93.9	97.0	94.8	90.2	87.0	83.4
Pontone	91.5	103.6	100.9	98.4	93.2	90.7	84.5	78.2	74.0	73.9
Vibroflottazione	118.7	105.2	113.7	106.5	117.8	99.6	104.1	116.0	115.3	104.5
Chiatta	97.0	95.0	91.0	92.6	95.2	90.0	86.6	80.3	79.3	69.2
Pilotina	81.3	77.3	75.8	70.4	65.4	63.6	59.4	53.0	46.5	47.9
Rimorchiatore	93.3	100.7	102.2	103.6	102.9	100.4	96.6	91.9	88.3	82.4
Draga	96.6	102.9	105.7	109.6	108.8	104.5	102.1	99.2	96.4	83.1
Impianto di betonaggio	95.1	95.1	93.5	98.2	97.8	97.4	95.1	91.9	82.8	82.8
Impianto di frantumazione	65.0	61.1	59.2	63.3	61.8	64.9	66.0	66.1	68.3	69.7
Montaggio meccanico	69.9	61.0	57.0	58.9	64.6	52.0	53.8	56.6	60.8	57.9
Barge 33	98.0	94.0	98.6	98.2	93.0	89.6	83.3	82.3	72.2	73.6
Demolitore	102.5	102.3	101.9	100.5	98.3	96.2	95.0	89.9	84.3	84.5
Perforatore	0.0	0.0	0.0	0.0	125.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Esplosivo	108.2	110.7	109.5	108.1	107.7	112.7	115.1	108.6	112.8	113.3
Nave 1.000-2.000t	95.3	91.3	89.8	84.4	79.4	77.6	73.4	67.0	60.5	61.9
Nave 10.000-20.000t	90.6	86.6	83.9	86.1	87.6	84.9	86.9	81.9	77.5	78.9
Nave 20.000-40.000t	93.5	89.5	91.5	91.5	87.9	85.6	81.4	76.0	70.5	71.9

Ciascuno scenario è stato costruito come somma degli effetti delle diverse sorgenti corrispondenti ai macchinari / attrezzature effettivamente impiegati per l'esecuzione della fase lavorativa di volta in volta esaminata.

1. Nello scenario di stoccaggio e movimentazione dei materiali di demolizione., localizzato nella zona di Ronco Canepa, le sorgenti di rumore rappresentate sono state modellizzate come sorgente areale, con estensione pari all'area di cantiere, cioè circa 12.000 mq, il cui valore è calcolato dalla somma logaritmica dei contributi di ogni singolo macchinario e attrezzatura utilizzato presso il cantiere. Nella modellazione il macchinario è stato collocato in una posizione dell'area di cantiere compatibile con l'effettiva funzione / attività svolta del macchinario medesimo. Per la maggior parte dei macchinari tale posizione costituisce un'assunzione in quanto nell'evoluzione delle attività di cantiere le posizioni occupate da ciascuna macchina sono plurime e mutevoli. Per la creazione dello scenario tipo è stata assunta a riferimento una posizione tipo indicativamente corrispondente alla posizione di massimo impatto del macchinario in termini di disturbo acustico sui ricettori immediatamente circostanti. Lo scenario prevede inoltre la presenza di un impianto di betonaggio, l'approvvigionamento di inerti, in parte provenienti dalla demolizione di porzioni della diga foranea esistente con frantumazione eseguita in posto, e tutte le attrezzature di cantiere oltre al centro logistico del cantiere e alle baracche.

Nella tabella seguente sono indicate tutte le attrezzature, impianti e macchinari utilizzati nella modellazione dello scenario in esame.

Tabella 5-2: Spettri di emissione delle sorgenti in termini di potenza sonora L_w [dB] per la fase movimentazione del materiale

Sorgente	Frequenza [Hz]									
	50	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	10000
Autogrù	102.4	98.4	93.3	96.0	94.4	94.2	91.0	82.6	79.3	80.7
Escavatore	100.4	100.4	102.0	99.0	95.6	93.0	89.8	87.2	82.5	82.5
Sollevatore	111.1	112.4	108.4	111.3	107.0	103.4	101.2	97.0	93.2	87.3
Camion	107.0	103.8	94.4	93.9	93.8	95.3	95.0	87.7	82.4	74.0
Camion gru	96.8	98.9	99.1	86.2	89.6	94.1	94.0	89.1	80.0	73.0
Pala	98.7	94.7	93.3	90.1	89.1	89.6	85.7	78.9	74.1	75.5
Compressore	94.3	93.1	98.5	97.9	96.7	93.1	91.9	87.2	81.4	74.8
Motrice con pianale	111.3	108.7	102.1	91.3	93.9	97.0	94.8	90.2	87.0	83.4
Pontone	91.5	103.6	100.9	98.4	93.2	90.7	84.5	78.2	74.0	73.9
Rimorchiatore	93.3	100.7	102.2	103.6	102.9	100.4	96.6	91.9	88.3	82.4
Montaggio meccanico	69.9	61.0	57.0	58.9	64.6	52.0	53.8	56.6	60.8	57.9

Negli scenari di demolizione di porzioni di diga esistente e di costruzione nuove porzioni di diga le sorgenti di rumore rappresentate da macchinari, imbarcazioni ed attrezzature sono state modellate come sorgenti puntuali, il macchinario è stato collocato in una posizione dell'area di diga compatibile con l'effettiva funzione / attività svolta del macchinario medesimo. Inoltre, in entrambi gli scenari, è stata aggiunta un'area di circa 30.000mq destinata alle attività di deferizzazione e frantumazione del materiale derivante dalla demolizione della diga, localizzata nella zona Ronco-Canepa, le sorgenti di rumore rappresentate sono state modellizzate come sorgente areale il cui valore è calcolato dalla somma logaritmica dei contributi di ogni singolo macchinario e attrezzatura utilizzato presso il cantiere.

Lo scenario *demolizione porzioni di diga esistente* è presente lungo il bacino di Sampierdarena con interessamento prima della porzione di levante e successivamente di quella di ponente. Lo scenario prevede essenzialmente l'impiego di pontoni equipaggiati con gru ed escavatori mentre per lo smantellamento delle porzioni compatte della vecchia diga si prevede l'impiego di carotatori e successivo utilizzo di esplosivi specifici, simulati considerando una potenza sonora pari a 122 dB.

La rumorosità considerate per lo scenario in oggetto deriva in parte dall'azione meccanica delle attrezzature di bordo (gru o sistemi di escavazione) ed in parte dal funzionamento dei motori per la propulsione del pontone/barge o delle draghe a benna oltre che all'area di frantumazione. Nelle simulazioni sono stati utilizzati dati di emissione sonora, spettro di emissione espresso in termini di potenza sonora L_w , derivanti da misure sperimentali usualmente condotte durante attività similari con macchinario da lavoro in funzione (gru o escavatore) e con motore acceso e in spinta, corrispondente alla condizione di utilizzo più sfavorevole.

Tabella 5-3: Spettri di emissione delle sorgenti in termini di potenza sonora L_w [dB] per la fase demolizione diga esistente

Sorgente	Frequenza [Hz]									
	50	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	10000
Pontone	91.5	103.6	100.9	98.4	93.2	90.7	84.5	78.2	74.0	73.9
Pala	98.7	94.7	93.3	90.1	89.1	89.6	85.7	78.9	74.1	75.5
Chiatta	97.0	95.0	91.0	92.6	95.2	90.0	86.6	80.3	79.3	69.2
Sollevatore	111.1	112.4	108.4	111.3	107.0	103.4	101.2	97.0	93.2	87.3
Impianto di frantumazione	65.0	61.1	59.2	63.3	61.8	64.9	66.0	66.1	68.3	69.7

Autogrù	102.4	98.4	93.3	96.0	94.4	94.2	91.0	82.6	79.3	80.7
Rimorchiatore	93.3	100.7	102.2	103.6	102.9	100.4	96.6	91.9	88.3	82.4
Draga	96.6	102.9	105.7	109.6	108.8	104.5	102.1	99.2	96.4	83.1
Escavatore	100.4	100.4	102.0	99.0	95.6	93.0	89.8	87.2	82.5	82.5
Perforatore	0.0	0.0	0.0	0.0	125.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Esplosivo	108.2	110.7	109.5	108.1	107.7	112.7	115.1	108.6	112.8	113.3
Pilotina	81.3	77.3	75.8	70.4	65.4	63.6	59.4	53.0	46.5	47.9
Nave 1.000-2.000t	95.3	91.3	89.8	84.4	79.4	77.6	73.4	67.0	60.5	61.9

Lo scenario *costruzione nuove porzioni di diga* è presente al largo del canale di Sampierdarena con interessamento prima della porzione di levante e della porzione centrale e successivamente di quella di ponente. Anche in questo scenario marino vengono impiegati macchinari ed attrezzature a bordo pontone, draghe e pilotine per operazioni di supporto.

Tabella 5-4: Spettri di emissione delle sorgenti in termini di potenza sonora L_w [dB] per la fase costruzione nuova diga

Sorgente	Frequenza [Hz]									
	50	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	10000
Autogrù	102.4	98.4	93.3	96.0	94.4	94.2	91.0	82.6	79.3	80.7
Pontone	91.5	103.6	100.9	98.4	93.2	90.7	84.5	78.2	74.0	73.9
Vibroflottazione	118.7	105.2	113.7	106.5	117.8	99.6	104.1	116.0	115.3	104.5
Chiatta	97.0	95.0	91.0	92.6	95.2	90.0	86.6	80.3	79.3	69.2
Pala	98.7	94.7	93.3	90.1	89.1	89.6	85.7	78.9	74.1	75.5
Impianto di frantumazione	65.0	61.1	59.2	63.3	61.8	64.9	66.0	66.1	68.3	69.7
Sollevatore	111.1	112.4	108.4	111.3	107.0	103.4	101.2	97.0	93.2	87.3
Escavatore	100.4	100.4	102.0	99.0	95.6	93.0	89.8	87.2	82.5	82.5
Rimorchiatore	93.3	100.7	102.2	103.6	102.9	100.4	96.6	91.9	88.3	82.4
Impianto di betonaggio	95.1	95.1	93.5	98.2	97.8	97.4	95.1	91.9	82.8	82.8
Draga	96.6	102.9	105.7	109.6	108.8	104.5	102.1	99.2	96.4	83.1
Barge 33	98.0	94.0	98.6	98.2	93.0	89.6	83.3	82.3	72.2	73.6
Pilotina	81.3	77.3	75.8	70.4	65.4	63.6	59.4	53.0	46.5	47.9
Nave 1.000-2.000t	95.3	91.3	89.8	84.4	79.4	77.6	73.4	67.0	60.5	61.9
Nave 10.000-20.000t	90.6	86.6	83.9	86.1	87.6	84.9	86.9	81.9	77.5	78.9
Nave 20.000-40.000t	93.5	89.5	91.5	91.5	87.9	85.6	81.4	76.0	70.5	71.9

6 MODELLO MATEMATICO

La valutazione del clima e dell'impatto acustico sono state eseguite mediante l'utilizzo di un software appositamente studiato per lo sviluppo in 3D dell'ambiente analizzato e l'applicazione di algoritmi, previsti dalla normativa tecnica vigente.

In particolare, si tratta del software Mithra-SIG v. 5.2.1 prodotto dalla Geomod.

6.1 Descrizione del modello di calcolo

Il software utilizzato per il calcolo dei livelli di pressione sonora esistenti e previsti in futuro è stato Mithra-SIG versione 5.2.1, un software in grado di sviluppare mappe di propagazione dei livelli di pressione sonora in un'area definita e calcolare i valori puntuali presso punti di verifica determinati dall'utente; per far questo si avvale dei seguenti algoritmi di calcolo:

- NMPB-2008;
- NMPB-96;
- Harmonoise;
- ISO 9613.

Gli algoritmi di calcolo utilizzati dal programma sono inoltre coerenti con le indicazioni del COMMON NOISE ASSESSMENT METHODS in EUROPE (CNOSSOS-EU).

La prima fase di sviluppo del modello 3D è la definizione del DTM (Digital Terrain Model) e quindi del modello tridimensionale dell'orografia dell'area di indagine.

Una volta sviluppata questa parte tutti gli oggetti inseriti nel modello (edifici, strade, sorgenti, muri, ecc.) vengono automaticamente costruiti all'altimetria corretta estrapolata dal DTM.

Le diverse funzionalità di Mithra-SIG permettono l'importazione di moltissime estensioni di files, dalle banche dati on-line agli shape files, dalle immagini raster e satellitari ai disegni CAD, e molti altri. Grazie a queste funzionalità, l'inserimento della posizione degli oggetti, le loro altezze e caratteristiche geometriche risulta essere estremamente preciso.

Il grado di precisione nello sviluppo del modello è ulteriormente garantito dalle 4 tipologie di sorgente sonora che è possibile inserire: puntuale, lineare, di facciata e volumetrica. Le strade e le ferrovie, pur essendo assimilabili a sorgenti lineari, sono gestite separatamente dalle "normali" sorgenti lineari in modo che sia possibile caratterizzarne le emissioni sonore a seconda che i dati a disposizione siano dati acustici ottenuti da misurazioni in situ oppure, in caso delle strade, dati sui flussi di traffico e sulle velocità medie di percorrenza oppure, in caso delle ferrovie, sulla tipologia e quantità dei convogli in transito.

I dati di caratterizzazione delle emissioni acustiche delle sorgenti (e di conseguente gestione dei risultati) possono essere inseriti sia come spettro in bande di ottava o di 1/3 di ottava; il programma è inoltre dotato di una vasta libreria di sorgenti sonore note che possono essere utilizzate nel proprio progetto.

6.2 Terreno

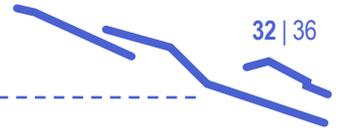
Il DTM (Digital Terrain Model) è stato sviluppato importando nel modello i dati forniti dal geodatabase della Regione Liguria ed incorporandovi i rilievi topografici specifici sull'area di progetto eseguiti nella fase preliminare del progetto in esame.

6.3 Edifici

Come per i punti quota del terreno, anche la posizione degli edifici esistenti e la loro altezza è stata acquisita dal geodatabase della Regione Liguria e da rilievi in situ durante i sopralluoghi di misura.

6.4 Condizioni meteo

Il modello di calcolo è stato impostato con condizioni meteo stabili, una temperatura di 15 °C ed un'umidità relativa del 70%.



7 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

La valutazione dell'impatto acustico è stata eseguita sui punti di previsione riportati nella figura 5-3, rappresentanti i punti potenzialmente più esposti alle future emissioni sonore del progetto in esame.

I punti di previsione sono considerati a 1 m dalle facciate dei recettori e, nelle valutazioni, non viene considerato il contributo sonoro dovuto alla riflessione della facciata sulla quale si trova il punto di previsione afferente a quel recettore.

Per valutare i livelli di pressione sonora incidenti sulle facciate dei recettori sono state sviluppati i seguenti scenari:

- scenario demolizione porzioni di diga esistente;
- scenario costruzione nuove porzioni di diga;
- scenario stoccaggio e movimentazione dei materiali di demolizione.

Di seguito si riportano i risultati delle modellazioni effettuate.

7.1 Risultati del modello di calcolo

I risultati dei livelli di pressione sonora incidenti sulle facciate dei recettori esterni nella situazione in corso d'opera sono riportati nelle figure seguenti, divise per fasi di lavoro:

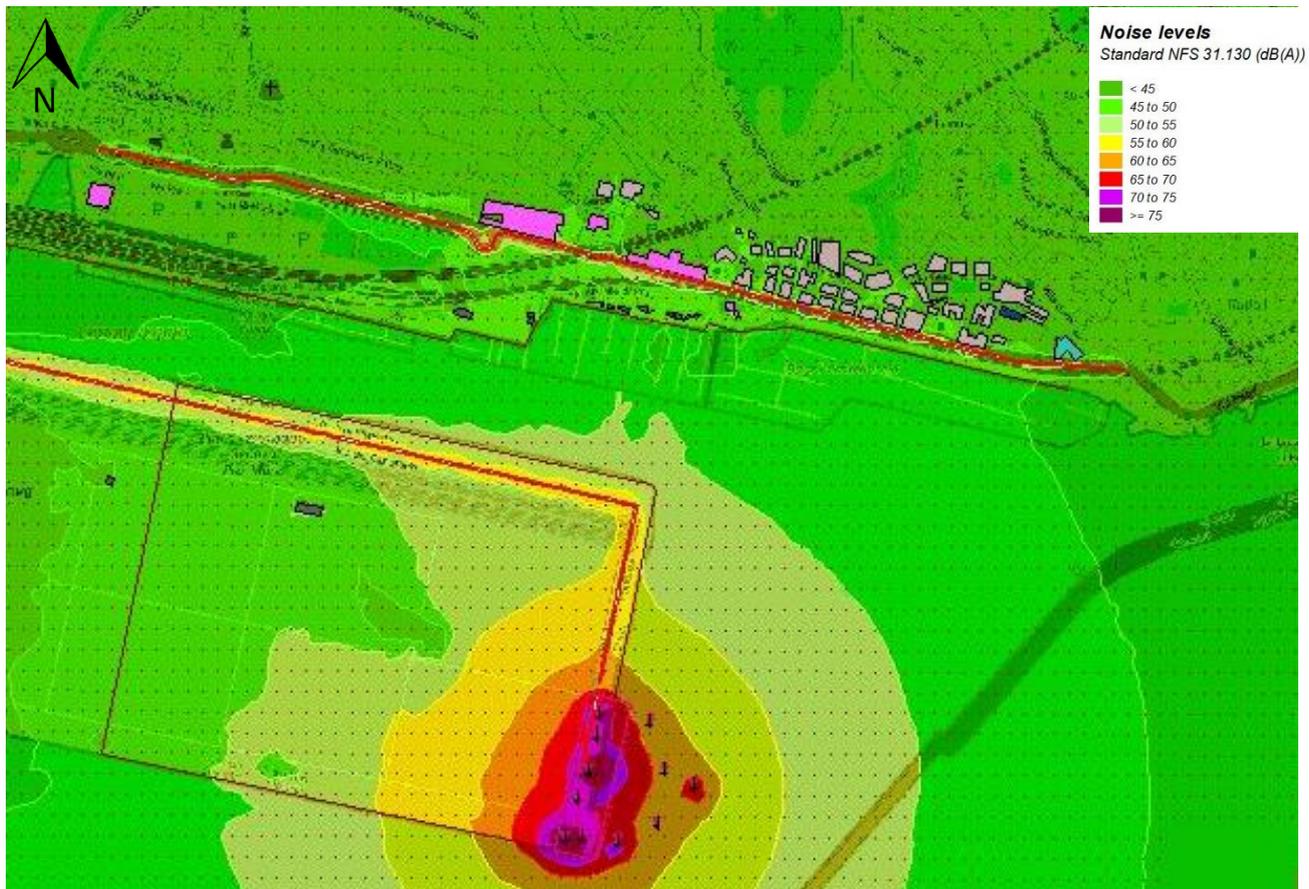


Figura 7-1: Fase di stoccaggio e movimentazione dei materiali di Prà Voltri

Per la Fase di stoccaggio e movimentazione dei materiali di Prà Voltri si evidenziano i seguenti risultati:

- livello massimo atteso alla sorgente: 113.0 dB(A);
- livello massimo atteso a 50 m dalla sorgente: 68.0 dB(A);
- livello massimo atteso a 100 m dalla sorgente: 62.0 dB(A);
- livello massimo atteso a 150 m dalla sorgente: 58.5 dB(A);
- livello massimo atteso a 200 m dalla sorgente: 56.0 dB(A);
- livello massimo atteso al ricettore più esposto 50.5 dB(A).



Figura 7-2: Fase demolizione porzioni di diga esistente e attività presso il cantiere di Ronco Canepa

Per la demolizione porzioni di diga esistente e attività presso il cantiere di Ronco Canepa si evidenziano i seguenti risultati:

- livello massimo atteso alla sorgente: 131.5 dB(A);
- livello massimo atteso a 50 m dalla sorgente: 86.5 dB(A);
- livello massimo atteso a 100 m dalla sorgente: 80.5 dB(A);
- livello massimo atteso a 150 m dalla sorgente: 77.0 dB(A);
- livello massimo atteso a 200 m dalla sorgente: **75.0** dB(A);
- livello massimo atteso al ricettore più esposto <45 dB(A).

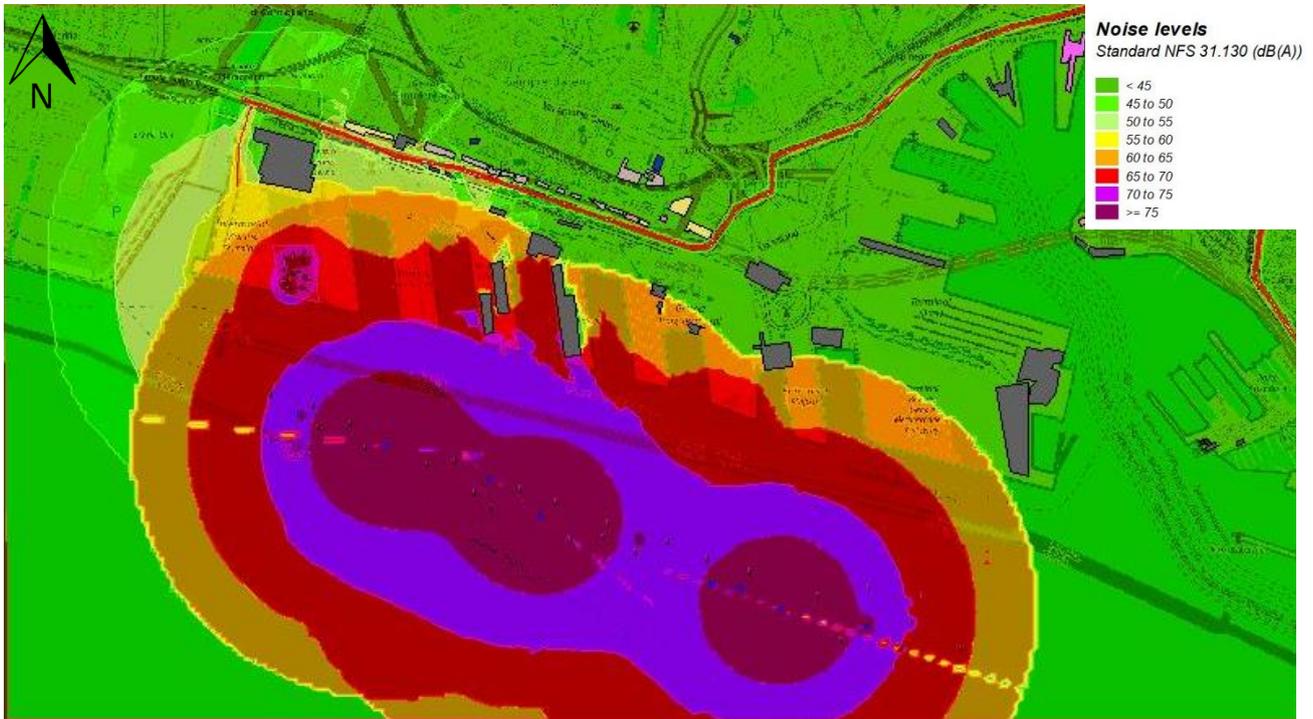


Figura 7-3: Fase costruzione nuove porzioni di diga e attività presso il cantiere di Ronco Canepa

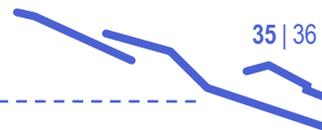
Per la Fase costruzione nuove porzioni di diga e attività presso il cantiere di Ronco Canepa si evidenziano i seguenti risultati:

- livello massimo atteso alla sorgente: 105.0 dB(A);
- livello massimo atteso a 50 m dalla sorgente: 61.5 dB(A);
- livello massimo atteso a 100 m dalla sorgente: 57.0 dB(A);
- livello massimo atteso a 150 m dalla sorgente: 54.5 dB(A);
- livello massimo atteso a 200 m dalla sorgente: 52.5 dB(A);
- livello massimo atteso al ricettore più esposto <45 dB(A).

7.2 Confronto con i limiti

I risultati delle valutazioni previsionali dell'impatto acustico previsto per le attività di cantiere, oggetto della presente relazione tecnica, sono stati confrontati con i limiti acustici assoluti di immissione sonora previsti per la classe acustica di riferimento.

Allo stato attuale, dato che le attività si svolgeranno solo in periodo diurno, la valutazione dei parametri acustici relativi al periodo di riferimento notturno risulta superflua.



7.2.1 Confronto con i limiti assoluti di immissione sonora

I valori delle immissioni sonore (LAeq), arrotondati a 0,5 dB(A) come previsto dalla normativa vigente, determinati tramite la modellizzazione 3D della situazione futura (in fase costruttiva) sono stati confrontati con i limiti acustici assoluti di immissione sonora vigenti all'interno della classe acustica di appartenenza dei recettori individuati.

Tabella 7-1: Tabella di confronto con i limiti assoluti di immissione sonora nella fase demolizione porzioni di diga esistente

Misure	Limite di immissione sonora			LAeq (dBA)		Superamento	
	Classe acustica	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
RUM05	IV	65	55	<45	<45	NO	NO
RUM06	III	60	50	<45	<45	NO	NO
RUM07	IV	65	55	<45	<45	NO	NO
RUM08	IV	65	55	<45	<45	NO	NO
RUM09	IV	65	55	<45	<45	NO	NO
RUM10	I	50	40	<45	<45	NO	NO

Tabella 7-2: Tabella di confronto con i limiti assoluti di immissione sonora nella fase costruzione nuove porzioni di diga

Misure	Limite di immissione sonora			LAeq (dBA)		Superamento	
	Classe acustica	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
RUM05	IV	65	55	<45	<45	NO	NO
RUM06	III	60	50	<45	<45	NO	NO
RUM07	IV	65	55	<45	<45	NO	NO
RUM08	IV	65	55	<45	<45	NO	NO
RUM09	IV	65	55	<45	<45	NO	NO
RUM10	I	50	40	<45	<45	NO	NO

Tabella 7-3: Tabella di confronto con i limiti assoluti di immissione sonora nella fase di stoccaggio e movimentazione dei materiali

Misure	Limite di immissione sonora			LAeq (dBA)		Superamento	
	Classe acustica	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
RUM1	IV	65	55	<45	<45	NO	NO
RUM2	V	70	60	50.5	49.5	NO	NO
RUM3	III	60	50	<45	<45	NO	NO
RUM4	IV	65	55	<45	<45	NO	NO

Si precisa che i valori di livello differenziale non sono stati calcolati puntualmente in quanto i valori di immissione previsti ai recettori, in tutti gli scenari, sono inferiori agli attuali livelli di rumore in fase ante-operam.

8 CONCLUSIONI

Lo studio ha consentito una preventiva valutazione dei livelli acustici attesi durante le differenti fasi del progetto di demolizione e costruzione della nuova diga foranea di Genova. I calcoli di cui alla precedente sintesi consentono di osservare quanto di seguito descritto:

- le lavorazioni di *demolizione di porzioni della diga* foranea esistente sono state simulate con l'assunzione che vengano utilizzati esplosivi da 122 dB. Le simulazioni modellistiche hanno evidenziato per tale scenario valori massimi nel complesso abbastanza contenuti. La modellazione eseguita non mostra superamenti dei limiti di immissione presso i ricettori presi in esame;
- le lavorazioni per la *costruzione di nuove porzioni della diga* foranea determinano valori massimi nel complesso contenuti. La modellazione eseguita non mostra superamenti dei limiti di immissione presso i ricettori presi in esame;
- le lavorazioni per lo *stoccaggio e movimentazione dei materiali* determinano valori massimi che risultano prossimi ai valori limite del Piano di Classificazione Acustica adottato. La modellazione eseguita non mostra superamenti dei limiti di immissione presso i ricettori presi in esame;
- i risultati del monitoraggio ante operam mostrano che i livelli di fondo sono superiori agli impatti stimati per tutte le attività di cantiere.

Durante le attività di monitoraggio della componente acustica, come previsto dal PMA, in caso di superamento dei limiti di legge per le attività di cantiere saranno individuate opportune misure mitigative (definendo l'eventuale dimensionamento e collocazione delle barriere acustiche temporanee da adottare), le eventuali limitazioni e riprogrammazioni delle lavorazioni più rumorose in caso di accertati superamenti dei limiti, anche concessi in deroga.

Infine, ulteriori misure di mitigazione potranno essere implementate in fase di predisposizione del piano di gestione ambientale del cantiere (che verrà sviluppato a livello di sistema e di impresa, insieme alla documentazione tecnica di avvio cantiere e in funzione delle imprese contrattualizzate).

Inoltre, all'interno della Relazione sui monitoraggi Ante-operam" (P3062_C-AM-R-0001), trasmessa con nota prot. n. 21211 del 19/05/2023, è stata avanzata una proposta di soglie di attivazione (attenzione e allarme) in base alla probabilità ad esse associata di incorrere in determinati aumenti del livello di pressione sonora presso i ricettori. Per la definizione delle soglie, considerati i risultati della fase ante operam, che hanno evidenziato i sopra menzionati superiori dei limiti di zona, è stato opportuno riferire e subordinare tali soglie all'ottenimento da parte del Comune di Genova della deroga per attività rumorosa temporanea. Le simulazioni rumore sviluppate hanno dimostrato che le attività ad oggi in corso non necessitano del rilascio della deroga acustica. In assenza di tale provvedimento tali soglie saranno rimodulate in accordo con Arpa Liguria e l'amministrazione competente al rilascio della deroga acustica (Comune di Genova). Le nuove modalità saranno rendicontate al MASE nell'ambito della reportistica semestrale.