

Sede Legale:
Piazza della Vittoria 7/14 - 16121 Genova
Dati societari:
C.C.I.A.A. Genova n. 289645
Codice Fiscale: IT 02687740106
Partita I.V.A.: IT 02687740106
SDI: SUBM70N
Capitale Sociale interamente versato: € 90.000

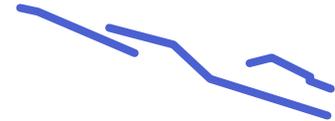
SERVIZI INDUSTRIALI GENOVA SIGE S.r.l.



INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E LA SICUREZZA SUL LAVORO

Amministrazione e Uffici:
Via Renata Bianchi 38/5 - 16152 Genova
Laboratori:
Via Castel Morrone, 15 H - 16161 Genova
Contatti:
Tel.: 010 7406583 - Fax: 010 7406584
E-mail: segreteria@sige.ge.it
Sito web: www.sige.ge.it

Genova, 17/05/2024



NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA

COMPARTO AMBIENTE

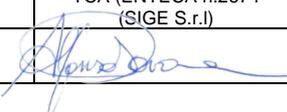
MONITORAGGIO FASE CORSO D'OPERA

Proposte di livelli di soglia soglie per la valutazione dei risultati del Monitoraggio Acustico delle attività di cantiere.

Componente RUMORE

Rev. 13/05/2024

Maggio 2024

Indice	Date/ Data	Modifiche	Redatto da	Controllato da	Autorizzato da
0	02/5/2024	Prima emissione	Alfonso Pavone TCA (ENTECA n.2674 (SIGE S.r.l))	Francesca Tarchino (SIGE S.r.l)	Francesca Tarchino (SIGE S.r.l)
				 	 

Premessa

Il Progetto di Fattibilità Tecnica Economica (PFTE) dell'intervento di realizzazione della nuova Diga Foranea del Porto di Genova – Ambito di Sampierdarena è stato sottoposto alla Valutazione di Impatto Ambientale ed il relativo procedimento si è concluso con il Decreto n. 45 del 4 maggio 2022, mediante cui il Ministero della Transizione Ecologica, di concerto con il Ministero della Cultura - Soprintendenza Speciale per il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, ha espresso parere positivo con prescrizioni sulla compatibilità ambientale del progetto. Tale decreto recepisce le osservazioni di Regione Liguria (Rif. Nota prot.n. 0205995 del 11/03/2022), la quale per la matrice rumore ha richiesto: "il Piano di Monitoraggio per la fase di cantiere dovrà prevedere dei punti di monitoraggio per la componente rumore in ambiente terrestre (e non solo marino), tenendo conto anche delle possibili ripercussioni sulle zone collinari, la cui collocazione dovrà essere concordata con ARPAL; inoltre dovrà essere previsto un meccanismo di soglie di attenzione e di allarme ed i comportamenti da adottare in caso di superamento delle stesse".

Il Consorzio PerGenova, nell'ambito della prima verifica di ottemperanza conclusasi con parere positivo (rif. atto MASE n. 290 del 14 giugno 2023), ha presentato una prima proposta in cui le soglie sono calcolate a partire dai limiti dettati dalla deroga acustica che, in linea con quanto riportato nello studio di impatto acustico, in questa fase non è stato necessario richiedere.

Quanto sopra premesso, il presente documento è stato redatto al fine di proporre delle nuove soglie acustiche di attenzione ed allarme in assenza di deroga acustica.

Nei prossimi mesi, quando saranno avviate le attività maggiormente impattanti, verrà richiesta la deroga acustica e verranno applicate le soglie di riferimento precedentemente concordate.

Valutazione d'impatto acustico di massima in fase di progetto

La "Relazione di aggiornamento degli studi modellistici" (cod. elaborato P3062_E-AM-G-0009_02), presentata nell'ambito della prima verifica di ottemperanza fa specifico riferimento, per quanto attiene all'impatto acustico, a tre macrosettori di intervento (cfr. [6] par.6-2 "Sorgenti sonore di progetto"):

1. le attività di demolizione e gestione del materiale con i relativi macchinari;
2. le attività di costruzione della diga con i relativi macchinari;
3. le attività di lavorazione delle macerie della diga e la costruzione dei cassoni.

Lo scenario più esteso in termini spazio-temporale, ad oggi in corso, è di fatto la costruzione dell'opera che si realizza al largo del canale di Sampierdarena. Le attività descritte al punto 1 e 3 inizieranno a fine 2025 mentre la costruzione dei cassoni è stata spostata a Vado Ligure.

La seguente immagine riproduce la Tabella 6-4 del documento "Relazione di aggiornamento degli studi modellistici" [6] che riporta l'elenco delle sorgenti sonore, con la relativa caratterizzazione acustica, per la fase Costruzione della Diga, come descritta nella documentazione d'impatto ambientale.

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
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
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

Tabella 1 - Elenco di macchinari e degli impianti (sorgenti sonore) dell'unità della tipica unità di cantiere adibita alla costruzione della diga. (da [6], Tabella 6-4, pag.25/32).

L'immagine che segue illustra le diverse fasi relative alla costruzione della diga. In questo periodo sono in sviluppo le fasi dalla A alle E in cui operano i mezzi di tipo "navale". La sorgente di rumore è strettamente riconducibile ai motori di propulsione e manovra dei mezzi navali ed alle gru. La distanza da terra delle aree operative è non inferiore a 400 m.

A partire da giugno si darà il via alla costruzione vera e propria dell'opera: trasporto via mare dei cassoni, loro affondamento e riempimento, costruzione del muro paraonde, unico manufatto sopra il pelo dell'acqua.

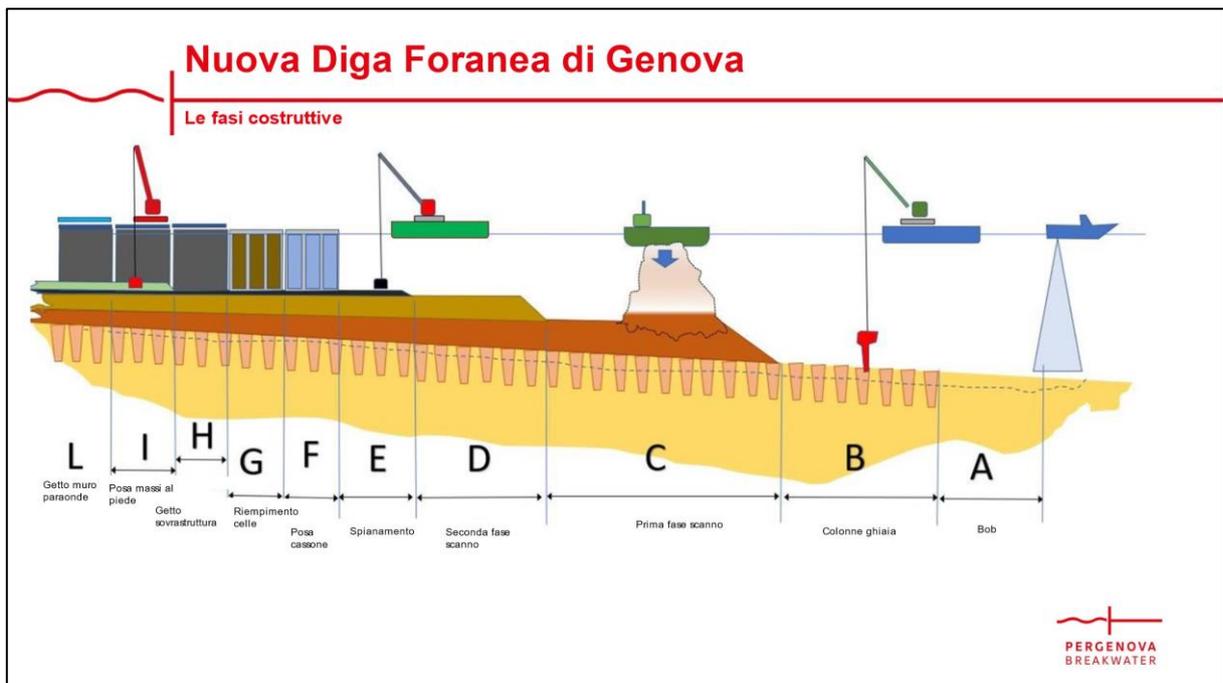


Figura 1 – Rappresentazione delle fasi di preparazione e costruzione delle sezioni della diga.

I macchinari della tabella precedente sono stati considerati per la valutazione d'impatto in sede di progetto.

I seguenti estratti illustrano i risultati della valutazione modellistica eseguita in fase di progettazione.

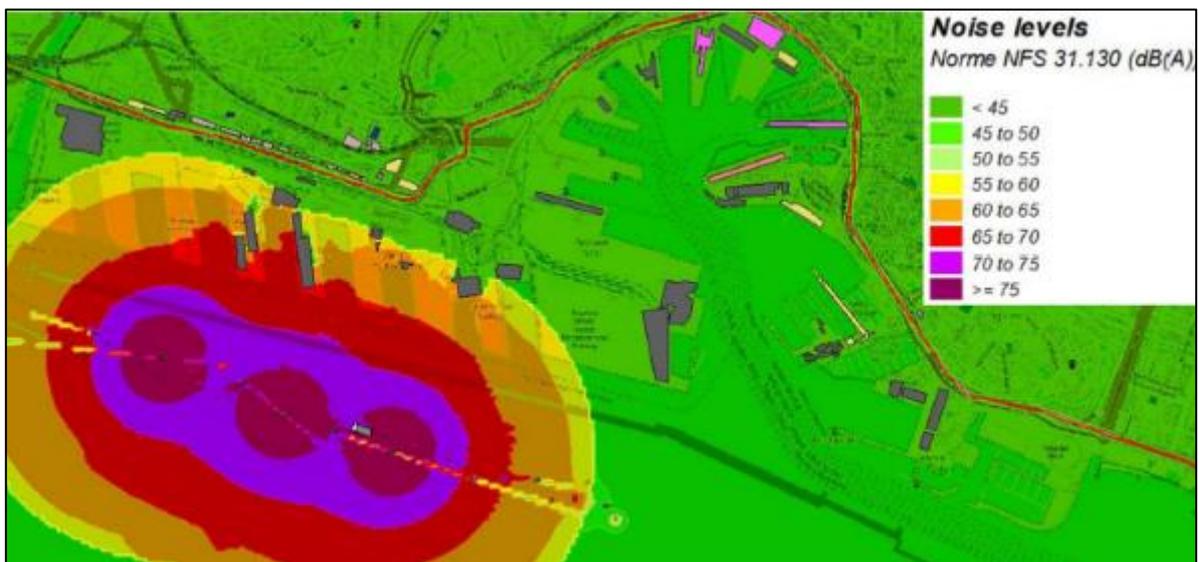


Figura 2 – Rappresentazione grafica per curve di isolivello sonoro dell'attività di costruzione della diga (da [6], Figura 8-3, pag.29/32).

Per la Fase di costruzione della diga si evidenziano i seguenti risultati:

- Livello massimo atteso alla sorgente: 105.0 dB(A);
- Livello massimo atteso a 50 m dalla sorgente: 60.0 dB(A);
- Livello massimo atteso a 100 m dalla sorgente: 54.0 dB(A);
- Livello massimo atteso a 150 m dalla sorgente: 51.0 dB(A);
- Livello massimo atteso a 200 m dalla sorgente: 48.5 dB(A);
- Livello massimo atteso al ricettore più esposto <45 dB(A).

Figura 3 – Sintesi dei risultati ottenuti in fase di progettazione (da [6], pag.30/32)

Il PMA [5] riporta la sintesi della valutazione che è qui di seguito richiamata.

Si evidenzia inoltre che tutte le lavorazioni per la costruzione della nuova diga saranno eseguite a mare, e che l'asse della nuova diga si trova a una distanza variabile tra 400 e 800 m dall'attuale linea di costa. Le valutazioni effettuate per le emissioni sonore a terra hanno mostrato come gli effetti indotti dalle lavorazioni siano trascurabili se non nulli.¶

¶

Tabella 4-1 – Sintesi della valutazione degli impatti nella fase di cantiere¶

EFFETTO POTENZIALE¶	GIUDIZIO¶
Emissioni sonore a terra¶	Lieve¶

Figura 4 – Sintesi della valutazione preliminare tratta dal PMA ([5], par.4.2, pag.30/120)

Stima dell'impatto sonoro sui recettori indicati nel PMA

Se si considerano i livelli sonori rilevati ad oggi si evince che la previsione di un livello di emissione sonora previsto di 45 dB(A) non è tale da prefigurare una modifica del clima acustico locale. In effetti, a titolo puramente indicativo, utilizzando i risultati della simulazione proposta in sede di Valutazione d'Impatto Ambientale e le misure eseguite sino ad oggi, si può dare una prima valutazione sulla "potenziale" variazione del clima acustico presso i recettori.

Classe acustica		Rec.	AO _D dB(A)	contributo del cantiere L _{simulazione} dB(A)	Livello di immissione previsto dB(A)	ΔL _{clima acustico} dB(A)
IV	Canottieri Prà	R01	62,5	45	62,6	0,1
V	Circolo Nautico	R02	59,5	45	59,7	0,2
III	Ungaretti	R03	54,5	45	55,0	0,5
IV	Hotel Puppo - Pegli	R04	66,0	45	66,0	0,0
V	Ass. Carbonai	R05	71,5	45	71,5	0,0
I	Scuola Cicala	R06	56,5	45	56,8	0,3
IV	Stazione Marittima	R07	56,5	45	56,8	0,3
IV	Piazza Ortiz	R08	67,0	45	67,0	0,0
IV	Piazza Rossetti	R09	63,5	45	63,6	0,1
I	Villa Croce	R10	68,0	45	68,0	0,0

Classe acustica		Rec.	AO _N dB(A)	contributo del cantiere L _{simulazioni} dB(A)	Livello di immissione previsto dB(A)	ΔL _{clima acustico} dB(A)
IV	Canottieri Prà	R01	60,0	45	60,1	0,1
V	Circolo Nautico	R02	59,5	45	59,7	0,2
III	Ungaretti	R03	50,0	45	51,2	1,2
IV	Hotel Puppo - Pegli	R04	57,5	45	57,7	0,2
V	Ass. Carbonai	R05	66,0	45	66,0	0,0
I	Scuola Cicala	R06	46,5	45	48,8	2,3
IV	Stazione Marittima	R07	50,0	45	51,2	1,2
IV	Piazza Ortiz	R08	60,0	45	60,1	0,1
IV	Piazza Rossetti	R09	64,5	45	64,5	0,0
I	Villa Croce	R10	59,5	45	59,7	0,2

Classe acustica		Rec.	CO _D dB(A)	contributo del cantiere L _{simulazioni} dB(A)	Livello di immissione previsto dB(A)	ΔL _{clima acustico} dB(A)
IV	Canottieri Prà	R01	62,5	45	62,6	0,1
V	Circolo Nautico	R02	58,0	45	58,2	0,2
III	Ungaretti	R03	56,5	45	56,8	0,3
IV	Hotel Puppo - Pegli	R04	62,5	45	62,6	0,1
V	Ass. Carbonai	R05	66,0	45	66,0	0,0
I	Scuola Cicala	R06	58,0	45	58,2	0,2
IV	Stazione Marittima	R07	53,0	45	53,6	0,6
IV	Piazza Ortiz	R08	69,5	45	69,5	0,0
IV	Piazza Rossetti	R09	64,0	45	64,1	0,1
I	Villa Croce	R10	68,0	45	68,0	0,0

Classe acustica		Rec.	CO _N dB(A)	contributo del cantiere L _{simulazioni} dB(A)	Livello di immissione previsto dB(A)	ΔL _{clima acustico} dB(A)
IV	Canottieri Prà	R01	57,5	45	57,7	0,2
V	Circolo Nautico	R02	53,5	45	54,1	0,6
III	Ungaretti	R03	49,5	45	50,8	1,3
IV	Hotel Puppo - Pegli	R04	56,5	45	56,8	0,3
V	Ass. Carbonai	R05	60,0	45	60,1	0,1
I	Scuola Cicala	R06	52,5	45	53,2	0,7
IV	Stazione Marittima	R07	45,5	45	48,3	2,8
IV	Piazza Ortiz	R08	61,5	45	61,6	0,1
IV	Piazza Rossetti	R09	56,0	45	56,3	0,3
I	Villa Croce	R10	60,0	45	60,1	0,1

- **AO** sta per **Ante Operam**: misure eseguite prima dell'avvio dei lavori.
- **CO** sta per Corso d'Opera: misure eseguite con le attività formalmente in opera ma durante lo svolgimento di attività preparatorie.

Dalle tabelle precedenti si evince che l'impatto di cantiere è in genere inferiore a 1 dB; i casi in cui sono superati i 2dB si riferiscono ad una scuola (R06, Scuola Cicala) durante il periodo notturno) ed alla Stazione Marittima (R07), anche in questo caso di notte, che non è un edificio residenziale in senso stretto.

In sintesi, considerando i risultati della valutazione predittiva presentata in sede di VIA, non vi sono indicazioni che le attività di cantiere per la costruzione della diga possano modificare il clima acustico presso i recettori.

I risultati di questa valutazione, sia pure preliminare, indicano che i livelli sonori attesi non sono tali da pregiudicare il clima acustico presso i recettori di riferimento individuati in sede di progettazione.

Considerazioni sul clima acustico presso i recettori

Dopo la campagna di monitoraggio fonometrico nella fase *Ante Operam* (AO) e il primo controllo della fase in Corso d'Opera (CO) è emerso che il monitoraggio acustico delle attività di cantiere è reso oltremodo complicato dai seguenti fattori:

- la concomitanza di alcuni interventi urbanistici ed infrastrutturali lungo la fascia costiera della città, come ad esempio il *Waterfront* di Levante oppure la costruzione del tunnel sotto il bacino portuale, che si sovrappongono – temporalmente e spazialmente – al cantiere per la realizzazione della nuova diga;
- la presenza di importanti linee di traffico – veicolare e ferroviario – che si sviluppano lungo la linea costiera e che, di fatto, condizionano il clima acustico della fascia litoranea della città.

In altri termini, tra i recettori e i cantieri per la nuova diga foranea vi sono una serie di sorgenti sonore che non sempre rendono possibile attribuire alla specifica sorgente il proprio contributo acustico al recettore di interesse generando, in fase di monitoraggio, dei cosiddetti “Falsi Positivi” che comportano l’attivazione di procedure di verifica e controllo, onerose soprattutto in termini gestionali, misure, documentazione, ecc.

Vi sono aree urbane che già oggi sono caratterizzate da livelli sonori superiori ai limiti previsti dalla Classificazione Acustica del territorio. I Livelli sonori di soglia di Allerta e, soprattutto, di Allarme devono essere tali tener conto del clima acustico presso i recettori in modo che eventuali “falsi positivi” non portino ad inutili approfondimenti tecnici (misure, valutazioni, adozione di misure di mitigazione sonora).

La stessa norma tecnica UNI 10855:1999 “Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti” in premessa segnala l’eventualità che le condizioni ambientali non permettono di determinare il contributo sonoro della specifica sorgente indagata.

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma fornisce una serie di metodi per identificare singole sorgenti sonore in un contesto ove non è trascurabile l'influenza di altre sorgenti e a valutarne il livello di pressione sonora.

I metodi proposti sono molteplici al fine di considerare la varietà di situazioni che si possono incontrare, tuttavia essi non esauriscono i possibili approcci finalizzati al medesimo obiettivo, la cui affidabilità deve comunque essere dimostrata dal tecnico che li applica. Vi sono però situazioni in cui la valutazione quantitativa di una specifica sorgente non risulta possibile anche con metodi relativamente sofisticati.

Esclusi dagli scopi della presente norma il riconoscimento di specifiche caratteristiche della sorgente (per esempio: impulsività, presenza di componenti tonali, ecc.).

I criteri suggeriti nella presente norma si possono applicare sia in siti ove il punto di misura è definito in modo univoco sia in siti ove la localizzazione del punto di misura deve essere definita in relazione a prefissati obiettivi.

Da: UNI 10855:1999 “Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti”, Paragrafo 1 “Scopo e campo di applicazione”.

La determinazione del contributo della sorgente “cantiere” è una attività dirimente per gli scopi del monitoraggio ed è possibile, in generale, per differenza quando la sorgente interferente è in funzione per gran parte del tempo.

In questi casi la UNI 10855 consente di sottrarre al rumore ambientale (L_a) il livello del rumore residuo (L_r) solo se non è maggiore del rumore del cantiere stesso ($L_a - L_r > 3$ dB). Tale restrizione discende dal fatto che il valore del rumore residuo che si utilizza nel calcolo, essendo stato misurato in un momento diverso da quello in cui si è misurato il rumore ambientale col cantiere in esercizio, è soltanto una stima della rumorosità che si è effettivamente aggiunta a quella del cantiere durante le misurazioni. L'accuratezza di tale stima dipende dalla variabilità della rumorosità della sorgente interferente e cresce quanto più la misura del suo rumore è lontana dalla misura del rumore residuo (*ante operam*).

Nel caso di specie, i livelli sonori rilevati con le misure già realizzate nella fase *Ante Operam* e nella prima fase in Corso d'Opera sono sostanzialmente simili, anzi, talvolta, i livelli sonori della fase CO sono inferiori a quelli rilevati nella fase AO.

Dai punti di misura, non è quindi sempre possibile discriminare un fenomeno acustico che si verifica a qualche centinaio di metri con numerose sorgenti (strade, ferrovie, altri cantieri, ...) che sono attivi tra il cantiere “a mare” della diga e i recettori.

È fondamentale introdurre una certa **flessibilità** nel PMA come indicato nel documento ISPRA “Linee Guida per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere” [3], nella realizzazione del monitoraggio acustico (cfr. con il paragrafo 1.3 a pag. 28). Nel

caso in parola la flessibilità auspicata da ISPRA si concretizza nella determinazione delle soglie di valutazione del rumore per svincolarsi da condizioni ambientali occasionali che possono impedire la determinazione del contributo sonoro del cantiere che, come si ricorda, tra le sue peculiarità ha anche quella di essere mobile. L'individuazione di soglie "orientate" al ricevitore può contribuire ad una più precisa valutazione dell'impatto acustico del cantiere.

Sulla base delle considerazioni precedenti, si propongono due tipologie di livelli sonori di soglia per valutare i livelli sonori misurati durante la campagna di monitoraggio dell'impatto acustico di cantiere

- un livello sonoro di **SOGLIA DI ALLERTA**
- un livello sonoro di **SOGLIA DI ALLARME**.

Si sottolinea che i livelli sonori del primo controllo in CO (novembre 2023) possono essere considerati come rappresentativi di una condizione *ante operam* poiché eseguiti col cantiere attivo ma impegnato in attività "a mare" che consistevano nella preparazione del fondale per ricevere i cassoni che costituiranno la struttura del molo foraneo; si trattava in larga parte di lavori "in acqua", lontani dalla costa e dai recettori.

Qui di seguito sono presentate tre proposte per individuare i livelli sonori di soglia – di allerta e di allarme – da utilizzare per valutare le emissioni sonore delle attività di cantiere. In effetti, l'eventuale supero delle soglie comporta da parte del soggetto responsabile una serie di azioni di verifica e controllo che possono portare fino all'adozione di interventi di mitigazione acustica e, nei casi più estremi alla sospensione, sia pure temporanea, delle attività di cantiere. Per questa ragione i livelli di soglia devono essere individuati con accuratezza per permettere la realizzazione delle opere senza compromettere in maniera inaccettabile il clima acustico dei recettori anteriore all'insediamento del cantiere.

In generale, le aree di cantiere possono essere confinate con barriere e silenziatori sugli impianti fissi, nel caso in questione non si può non evidenziare come la tipologia e l'ubicazione del cantiere, soprattutto di quello adibito alla effettiva costruzione della diga, poco si presta ad interventi di mitigazione sonora per la natura degli impianti e delle macchine, la loro ubicazione in mare, il dislivello tra l'area di cantiere e i ricettori spesso in quota, ecc.

Proposta 1: riferimento ai Valori di Attenzione

La **SOGLIA DI ALLERTA** richiama i Valori di Attenzione¹ che sono indicati dall'art.6 del D.P.C.M. 14 novembre 1997, “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.

Art. 6. Valori di attenzione

1. I valori di attenzione espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A", riferiti al tempo a lungo termine (TL) sono:

a. se riferiti ad un'ora, i valori della tabella C² allegata al presente decreto, aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno;

(...)

Il livello sonoro di Soglia di Allerta corrisponde al “Valore di Attenzione” **meno 3 dB** per lasciare un margine al livello sonoro **SOGLIA DI ALLARME**, che quindi è determinato considerando il livello sonoro di **SOGLIA DI ALLERTA+3dB** intendendo che l'energia acustica, su base oraria, è talmente elevata da rendere critico il rispetto dei Valori di Attenzione. Si tratta pur sempre di una eventualità che, come si è cercato di evidenziare in Premessa, è estremamente remota considerato che il livello di emissione del cantiere presso i recettori è inferiore a 45 dB(A) Quindi i livelli sonori soglia sono così definiti:

$$Leq_{SOGLIA DI ALLERTA} = \{Valore di Attenzione - 3 dB\}$$

$$Leq_{SOGLIA DI ALLARME} = \{Leq_{SOGLIA DI ALLERTA} + 3 dB\}$$

Nella tabella seguente i livelli sonori evidenziati in **rosso** sono quelli che NON rispettano il livello sonoro di **SOGLIA DI ALLERTA**.

¹ Definiti all'art. 2, comma 1, lettera g) della L. n.447/1995 così come modificata dal D.Lgs. n.42/2017 al CAPO III, art. 9, comma 1, lettera a), punto 2. La nuova definizione di “Valori di Attenzione” recita:

«g) valore di attenzione: il valore di immissione, indipendente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica e rende applicabili, laddove ricorrono i presupposti, le azioni previste all'articolo 9 (della l. n.447/1995, NdA)»

² La Tabella C cui si fa riferimento l'art. 6 del DPCM 14/11/1997 riporta i limiti assoluti di immissione per le diverse classi acustiche.

Periodo Diurno							
Classe			AO	CO	Allerta	Allarme	
acustica		Rec.	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)
IV	Canottieri Prà	R01	62,5	62,5	72	+3	75
V	Circolo Nautico	R02	59,5	58,0	77	+3	80
III	Ungaretti	R03	54,5	56,5	67	+3	70
IV	Hotel Puppo - Pegli	R04	66,0	62,5	72	+3	75
V	Ass. Carbonai	R05	71,5	66,0	77	+3	80
I	Scuola Cicala	R06	56,5	58,0	57	+3	60
IV	Stazione Marittima	R07	56,5	53,0	72	+3	75
IV	Piazza Ortiz	R08	67,0	69,5	72	+3	75
IV	Piazza Rossetti	R09	63,5	64,0	72	+3	75
I	Villa Croce	R10	68,0	68,0	57	+3	60
Note							
R05, R08, R09 e R10 sono esposti al rumore dell'intenso traffico veicolare urbano di archi stradali fondamentali per la viabilità cittadina;							
R10: è esposto al traffico veicolare urbano (circonvallazione a mare e Strada Sopraelevata).							
Periodo Notturno							
Classe			AO	CO	Allerta	Allarme	
acustica		Rec.	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)
IV	Canottieri Prà	R01	60,0	57,5	57	+3	60
V	Circolo Nautico	R02	59,5	53,5	62	+3	65
III	Ungaretti	R03	50,0	49,5	52	+3	55
IV	Hotel Puppo - Pegli	R04	57,5	56,5	57	+3	60
V	Ass. Carbonai	R05	66,0	60,0	62	+3	65
I	Scuola Cicala	R06	46,5	52,5	42	+3	45
IV	Stazione Marittima	R07	50,0	45,5	57	+3	60
IV	Piazza Ortiz	R08	60,0	61,5	57	+3	60
IV	Piazza Rossetti	R09	64,5	56,0	57	+3	60
I	Villa Croce	R10	59,5	60,0	42	+3	45
Note							
R05, R08, R09 e R10 sono esposti al rumore dell'intenso traffico veicolare urbano di archi stradali fondamentali per la viabilità cittadina.							
A R6 e R10 non sono applicabili i limiti acustici notturni essendo recettori frequentati solo durante parte del periodo diurno							

Il riferimento ai "Valori di Attenzione" come criterio di sorveglianza acustica delle attività di cantiere non permette di considerare in maniera adeguata le immissioni sonore ambientali per distinguere il contributo delle emissioni di specifica sorgente delle attività di cantiere dal rumore ambientale urbano. Tale approccio non risulta essere sufficientemente efficace per filtrare i "Falsi Positivi", livelli sonori superiori alla soglia in assenza di un effettivo contributo dei cantieri.

Proposta 2: riferimento ai livelli sonori *Ante Operam*

La *ratio* di questa seconda proposta tecnica è la seguente: considerato che la città ha una sua rumorosità intrinseca, rilevata in sede di monitoraggio *Ante Operam* ed in occasione dei primi controlli in Corso d'Opera. Più esplicitamente, le misure fonometriche del novembre 2023, benché rilevate in CO, di fatto possono essere assimilate a situazioni *Ante Operam* perché non è ancora iniziata l'effettiva costruzione dell'opera, ma sono in corso attività preparatorie. Quindi, questa seconda proposta, nella considerazione che non si possa prescindere dalla rumorosità della città, di basa sui livelli sonori misurati per la determinazione delle soglie.

Il livello sonoro **SOGLIA DI ALLERTA**, proposta per ciascun recettore di controllo, è il livello di immissione sonora misurato durante la campagna di monitoraggio **+3dB**; questi +3dB vanno intesi come un margine rispetto all'eventualità che la rumorosità urbana rilevata possa essere stata sottovalutata dalle misure ad oggi eseguite. I livelli sonori soglia sono così definiti:

$$Leq_{SOGLIA\ DI\ ALLERTA} = \max \{ Leq_{AO} + 3dB; Leq_{CO_{nov2023}} + 3dB \}$$

$$Leq_{SOGLIA\ DI\ ALLARME} = \{ Leq_{SOGLIA\ DI\ ALLERTA} + 3\ dB \}$$

Le tabelle seguenti riportano i livelli sonori di soglia di **ALLERTA** e di **ALLARME** ed i livelli sonori misurati durante la fase AO e in CO_{novembre2023}. I livelli sonori della **SOGLIA DI ALLERTA**, che si basano sulle misure fonometriche del novembre 2023, sono evidenziati con un asterisco (*).

		Periodo Diurno					
Classe acustica	Rec.	AO	CO	Allerta	Allarme		
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)	
IV	Canottieri Prà	R01	62,5	62,5	66	+3	69
V	Circolo Nautico	R02	59,5	58,0	63	+3	66
III	Ungaretti	R03	54,5	56,5	60*	+3	63
IV	Hotel Puppo - Pegli	R04	66,0	62,5	69	+3	72
V	Ass. Carbonai	R05	71,5	66,0	75	+3	78
I	Scuola Cicala	R06	56,5	58,0	61*	+3	64
IV	Stazione Marittima	R07	56,5	53,0	60	+3	63
IV	Piazza Ortiz	R08	67,0	69,5	73*	+3	76
IV	Piazza Rossetti	R09	63,5	64,0	67*	+3	70
I	Villa Croce	R10	68,0	68,0	71	+3	74

Note
R05, R08, R09 e R10 sono esposti al rumore dell'intenso traffico veicolare urbano di archi stradali fondamentali per la viabilità cittadina;
R10: è esposto al traffico veicolare urbano (circonvallazione a mare e Strada Sopraelevata).

Periodo Notturno							
Classe			AO	CO	Allerta	Allarme	
acustica		Rec.	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)
IV	Canottieri Prà	R01	60,0	57,5	63	+3	66
V	Circolo Nautico	R02	59,5	53,5	63	+3	66
III	Ungaretti	R03	50,0	49,5	53	+3	56
IV	Hotel Puppo - Pegli	R04	57,5	56,5	61	+3	64
V	Ass. Carbonai	R05	66,0	60,0	69	+3	72
I	Scuola Cicala	R06	46,5	52,5	56*	+3	59
IV	Stazione Marittima	R07	50,0	45,5	53	+3	56
IV	Piazza Ortiz	R08	60,0	61,5	65*	+3	68
IV	Piazza Rossetti	R09	64,5	56,0	68	+3	71
I	Villa Croce	R10	59,5	60,0	63*	+3	66

Note
R05, R08, R09 e R10 sono esposti al rumore dell'intenso traffico veicolare urbano di archi stradali fondamentali per la viabilità cittadina.
A R6 e R10 non sono applicabili i limiti acustici notturni essendo recettori frequentati solo durante parte del periodo diurno

I livelli sonori misura in fase AO e CO meritano le seguenti considerazioni:

- **R01 (Canottieri Prà)** si trova nella Fascia di Pertinenza “A” della linea ferroviaria Genova-Ventimiglia.
- Per il recettore **R06 (Scuola Cicala)** si osserva che essa si trova proprio di fronte, in collina, al Terminal Traghetto; se presso il terminal sono ormeggiati dei traghetti l’area risente della rumorosità degli impianti di estrazione dai locali di Macchina delle navi. Si tratta di un annoso problema per Genova, documentato da diversi studi condotti da soggetti istituzionali negli anni passati.
 - “(...) nei quartieri a monte, in quota rispetto al sedime portuale, non schermati da edifici che si trovano alle quote più basse, in zone residenziali caratterizzate solo dal traffico veicolare locale, laddove risulta attenuata la rumorosità delle grandi infrastrutture stradali, sono avvertibili le sorgenti che si trovano nell’area portuale. In queste zone, che si trovano mediamente a circa 0,5 km in linea d’aria dalle banchine portuali, il LAeq risulta dell’ordine di 50-55 dBA, (...)”. (Piromalli, 2012).
 - I rilievi sono stati effettuati posizionando la strumentazione in tre distinte postazioni di misura lungo la “passeggiata della Lanterna”. La prima postazione di misura, in posizione prossima ai moli del Terminal Traghetto, è ubicata poco dopo l’imbocco della passeggiata ed è conseguentemente la più significativa per le immissioni dai traghetti all’ormeggio; le altre due postazioni, più distanti dal Terminal, risentono anche, rispettivamente, delle immissioni sonore dovute al traffico pesante indotto dal porto e del rumore proveniente dal complesso in cui è inserita la centrale termoelettrica. I rilievi su tempo breve effettuati nei tre siti hanno fornito, rispettivamente, valori di Leq pari a 66,5, 63,1 e 66,4 dBA e valori di L99 pari a 61,6, 57,9 e 57,5 dBA. Le misure dell’evoluzione temporale (...), con particolare riferimento al sito di misura più vicino al

Terminal, ha evidenziato anche in questo caso la presenza di componenti stazionarie di rumore alle basse frequenze, riconducibili alle emissioni sonore da parte dei traghetti all'ormeggio con motori accesi. (Conte et al., 2011).

- <https://www.arpal.liguria.it/home-page/notizie-tematiche/item/il-rumore-del-porto,-l-esperienza-di-arpal-a-genova.html>
- Per i recettori **R08 (Piazza Ortiz)** e **R10 (Villa Croce)** si evidenzia che il clima acustico delle due posizioni è determinato dal traffico veicolare dell'arco stradale "Corso A. Saffi - Corso M. Quadrio", noto come "Circonvallazione A Mare" e dalla Strada Sopraelevata "A. Moro".
- **R09 (Piazza Rossetti)** fa parte della direttrice che comprende la Strada Sopraelevata e come quest'ultima è interessata da un intenso traffico veicolare.

La criticità di quest'approccio sta nel fatto che le misure di rumore utilizzate come riferimento non sono necessariamente rappresentative del clima acustico del sito e quindi potrebbero rivelarsi inefficaci a ridurre il rischio di "Falsi Positivi".

Proposta 3: approccio ibrido

L'approccio ibrido tiene conto sia dei livelli di rumore rilevati nelle fasi AO e CO, colle precisazioni di cui sopra, ma anche dei livelli sonori "Valori di Attenzione" di cui alla Proposta n.1, utilizzando come livello sonoro di **SOGLIA DI ALLERTA** il valore massimo tra il "Valore di Attenzione" (corretto) ed i livelli sonori misurati. Anche in questo caso si ripropone un margine di +3dB per tenere conto di situazioni urbane rumorose non considerate (cantieri locali, traffico, ...).

Per la rappresentatività dei livelli sonori misurati in AO/CO_{nov2023}, valgono le considerazioni fatte nei paragrafi precedenti. I livelli sonori soglia risultano così definiti:

$$Leq_{SOGLIA DI ALLERTA} = \max \{ Leq_{Valore di Attenzione} - 3dB; Leq_{AO} + 3dB; Leq_{CO_{nov2023}} + 3dB \}$$

$$Leq_{SOGLIA DI ALLARME} = \{ Leq_{SOGLIA DI ALLERTA} + 3 dB \}$$

		Periodo Diurno					
Classe			AO	CO	Allerta	Allarme	
acustica		Rec.	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)
IV	Canottieri Prà	R01	62,5	62,5	72	+3	75
V	Circolo Nautico	R02	59,5	58,0	77	+3	80
III	Ungaretti	R03	54,5	56,5	67	+3	70
IV	Hotel Puppo - Pegli	R04	66,0	62,5	72	+3	75
V	Ass. Carbonai	R05	71,5	66,0	77	+3	80
I	Scuola Cicala	R06	56,5	58,0	61*	+3	64
IV	Stazione Marittima	R07	56,5	53,0	72	+3	75
IV	Piazza Ortiz	R08	67,0	69,5	73*	+3	76
IV	Piazza Rossetti	R09	63,5	64,0	72	+3	75
I	Villa Croce	R10	68,0	68,0	71	+3	74

Note
R05, R08, R09 e R10 sono esposti al rumore dell'intenso traffico veicolare urbano di archi stradali fondamentali per la viabilità cittadina;
R10: è esposto al traffico veicolare urbano (circonvallazione a mare e Strada Sopraelevata).

Periodo Notturno							
Classe			AO	CO	Allerta	Allarme	
acustica		Rec.	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB	dB(A)
IV	Canottieri Prà	R01	60,0	57,5	63*	+3	66
V	Circolo Nautico	R02	59,5	53,5	62	+3	65
III	Ungaretti	R03	50,0	49,5	52	+3	55
IV	Hotel Puppo - Pegli	R04	57,5	56,5	61*	+3	64
V	Ass. Carbonai	R05	66,0	60,0	69*	+3	72
I	Scuola Cicala	R06	46,5	52,5	56	+3	58
IV	Stazione Marittima	R07	50,0	45,5	57	+3	60
IV	Piazza Ortiz	R08	60,0	61,5	65	+3	67
IV	Piazza Rossetti	R09	64,5	56,0	68*	+3	71
I	Villa Croce	R10	59,5	60,0	63	+3	66

Note
R05, R08, R09 e R10 sono esposti al rumore dell'intenso traffico veicolare urbano di archi stradali fondamentali per la viabilità cittadina.
A R6 e R10 non sono applicabili i limiti acustici notturni essendo recettori frequentati solo durante parte del periodo diurno

Il livello sonoro di **SOGLIA DI ALLERTA**

- in viola indica i casi in cui le soglie fanno riferimento alla Proposta 1 (Valori di Attenzione);
- inquadrate in **grassetto** si riferisce ai casi in cui la soglia si basa sulle misure dei monitoraggi;
- con l'**asterisco (*)** indica i casi in cui la soglia fa riferimento alle misure eseguite in CO del novembre 2023.

La Proposta 3 è preferibile alle precedenti perché tiene conto sia della Classificazione acustica comunale, attraverso il riferimento ai Valori di Attenzione, sia ai livelli sonori locali dovuti allo stato dei luoghi e quindi alla presenza di sorgenti sonore preesistenti al cantiere; esemplificando: R10 (Villa Croce) è esposto al rumore del traffico veicolare urbano (Sopraelevata e Circonvallazione a Mare) di cui è opportuno tenere conto (Proposta 1) per non sopravvalutare l'eventuale impatto dei cantieri della diga; mentre per R03 il riferimento alla Classificazione Acustica (Proposta 2) sembra essere più adeguato; per alcuni recettori – R06, per esempio – si deve tenere conto della Classificazione Acustica ma anche dell'esposizione al rumore portuale.

La Proposta 3 (Approccio ibrido) individua livelli sonori di soglia di Allarme e di Allerta tenendo conto, recettore per recettore, sia della Classificazione Acustica sia del clima acustico attuale, già esso spesso superiore ai limiti della classificazione acustica.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Conte, A., Balzano, M., Barbieri E., Stragapede, F., STUDIO SULLA RUMOROSITÀ DI ORIGINE PORTUALE SULL'ABITATO DI GENOVA, Provincia di Genova – Ufficio Energia e Rumore, Atti della “4a Giornata di Studio sull'Acustica Ambientale”, Arenzano 14 ottobre 2011
- [2] Harris C., Manuale di controllo del rumore, Nuove Tecniche, Milano, 1993.
- [3] ISPRA, Linee Guida per il monitoraggio del rumore derivante dai cantieri di grandi opere, Manuali e linee guida, 101/2013.
- [4] Piromalli, W., IL RUMORE PORTUALE: IL CASO DI GENOVA, Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure – Genova, Atti della “5ª Giornata di Studio sull'Acustica Ambientale”, Arenzano 19 ottobre 2012.
- [5] RTP Ramboll UK Limited e F&M Ingegneria S.p.A., Realizzazione della nuova diga foranea del Porto di Genova nell'ambito del Bacino di Sampierdarena – CUP: C39B18000060006, Piano di Monitoraggio Ambientale (P3062-E-AM-G-0003_04).
- [6] RTP Ramboll UK Limited e F&M Ingegneria S.p.A. NUOVA DIGA FORANEA DEL PORTO DI GENOVA AMBITO BACINO SAMPIERDARENA, STUDI AMBIENTALI, Relazione di aggiornamento degli studi modellistici. Elaborato (P3062_E-AM-G-0009_02).