

REGIONE LIGURIA – Ente: A.R.P.A.L. U.O. Fisica Ambientale

Scheda di rilevazione inquinamento acustico tipo 5

Monitoraggio in continuo

Pratica: misure di rumore portuale 2023

Scheda n. 205/2023

Strumentazione impiegata BK2250 Classe 1 S.I.T. (307 EA-MLA) CDK2206689 del 12.09.2022

Data 03-24/11/2023 Ora inizio 11:38

Giorno sett. misura plurisettimanale

Vento: v. note

Località via S. Bartolomeo, edifici residenziali lato mare

Comune La Spezia (SP)

Classe acustica V

Fasce di pertinenza infrastrutture trasporto: ferroviaria A

Posizione di misura: terrazza al piano 1

Quota s.l.m. ~ 3 m

Coordinate Gauss-Boaga - Latitudine Nord 4.884.582 Longitudine Est 1.568.054

Rumore prevalente: Navigazione marittima e interna – Porti

Codice 21:04:01

giorno ore	Settimana 06 - 12 Novembre 2023							L _{Aeq,TL}		
	lun.	mar.	mer.	gio.	ven.	sab.	dom.	lun. - ven.	lun. - sab.	lun. - dom.
6	57,2	53,9	57,0	52,7	52,8	52,5	50,5	55,2	54,8	54,4
7	57,6	56,0	56,0	56,4	56,5	53,2	57,3	56,5	56,1	56,3
8	58,5	56,7	55,7	57,0	56,6	55,1	52,5	57,0	56,7	56,3
9	56,9	54,7	54,5	56,1		53,7	56,1	55,7	55,3	55,5
10	57,7	58,3	55,1	56,6	57,3	57,4		57,1	57,2	57,2
11	58,2	59,1	57,5	55,5		54,5		57,8	57,3	57,3
12	57,0	56,3	57,5	56,2		53,5		56,8	56,3	56,3
13	57,9	57,4	58,2	59,7	56,9	52,1	51,5	58,1	57,5	57,0
14		57,4	57,5	57,9	61,0	57,1	50,9	58,7	58,4	57,8
15	57,2	59,1	57,4			59,4	52,2	58,0	58,4	57,7
16	56,7	56,5	57,3			54,6	54,9	56,9	56,4	56,1
17	56,7	56,7	58,7			53,9	59,1	57,5	56,8	57,4
18	56,0	56,2	54,5		56,2	54,5	51,7	55,8	55,5	55,1
19	55,0	55,9	54,2		54,9	52,3	52,2	55,0	54,6	54,3
20	53,5	57,3	54,1		54,4	51,1	55,7	55,1	54,5	54,7
21	53,5	54,6	52,8		53,0	51,8	50,7	53,5	53,2	52,9
L_{Aeq,d}	56,9	56,5	56,4	56,8	54,6	54,8	53,5	56,7	56,4	56,2
22	52,5	51,8	51,2		52,6	50,0	51,6	52,1	51,7	51,7
23	52,2	52,3	51,5		52,0	51,4	51,1	52,0	51,9	51,8
0	52,1	52,0	50,2		52,8	51,0	49,9	51,8	51,7	51,4
1	51,1	52,5	49,8	50,0	52,3	49,9	50,7	51,3	51,1	51,0
2	52,0	51,5	51,2	51,5	51,9	49,9	50,1	51,6	51,4	51,2
3	49,8	50,8	50,0	53,7	51,3	48,5	51,7	51,4	51,0	51,1
4	50,4	50,1	48,8		52,0	48,7	52,0	50,5	50,2	50,5
5	50,9	51,9	50,2	51,4	53,3	49,6	53,0	51,7	51,4	51,6
L_{Aeq,n}	51,5	51,7	49,9	51,9	52,3	50,0	51,4	51,6	51,3	51,3

giorno	Settimana 13 – 19 Novembre 2023							L _{Aeq,TL}		
	ore	lun.	mar.	mer.	gio.	ven.	sab.	dom.	lun. – ven.	lun. – sab.
6	57,4	54,8	55,3	54,3	57,8	54,1	48,6	56,2	55,9	55,4
7	57,3	60,1	56,5	58,0	57,3	56,4	51,5	58,0	57,8	57,3
8	57,8	61,6	57,2	57,7	57,8	55,3	51,2	58,8	58,3	57,8
9	56,9		57,3	54,9	55,8	54,7	51,1	56,3	56,0	55,5
10	56,7		55,7	55,0	56,1	56,3	57,4	55,9	56,0	56,3
11	57,4		56,5	58,1	56,2	55,5	53,4	57,1	56,8	56,4
12	56,4		57,5	55,9	56,1	54,2	58,8	56,5	56,1	56,7
13	60,0		56,9	60,4	56,6	53,6		58,8	58,1	58,1
14			58,6	61,1	56,6	54,0		59,1	58,3	58,3
15		60,6	58,7		57,8	54,5	50,3	59,2	58,4	57,6
16	60,1		58,5	57,6	58,7	55,0	52,2	58,8	58,3	57,7
17	56,0		57,2	58,9	59,5	57,5	51,0	58,1	58,0	57,3
18	56,5	57,6	59,1	57,3	57,3	59,5	51,0	57,7	58,0	57,5
19	53,5	56,7	54,1	58,2	57,2	54,9	51,8	56,3	56,1	55,7
20	55,3		54,3	56,9	55,8	54,9	49,3	55,7	55,5	54,9
21	53,7		53,3	55,9	55,8	52,8	49,2	54,8	54,5	53,9
L _{Aeq,d}	57,2	59,1	57,0	57,8	57,2	55,5	53,1	57,5	57,2	56,8
22	55,2	55,9	53,5	55,4	55,8	52,9	49,0	55,2	54,9	54,4
23	54,8	56,0	50,9	55,1	56,0	57,4	48,1	54,9	55,4	54,9
0	53,5		49,7	54,8	54,7	52,9	47,3	53,6	53,5	52,9
1	51,3	53,5	52,4	53,6	55,4	51,2	48,9	53,4	53,1	52,7
2	51,7	51,1	49,7	53,2	55,2	50,7	46,6	52,6	52,3	51,9
3	50,1	50,6	51,4	52,6	53,6	49,7		51,9	51,6	51,6
4	51,7	52,1	50,6	52,9	53,0	47,8		52,1	51,6	51,6
5	52,0	52,6	51,1	53,0	53,0	48,8	49,0	52,4	52,0	51,6
L _{Aeq,n}	52,9	53,6	51,3	54,0	54,7	52,5	48,2	53,4	53,3	52,9

Note: Nel corso del monitoraggio i livelli di LAeq orario si sono in genere mantenuti, con alcune eccezioni, su valori tendenzialmente superiori a 50 dBA e inferiori a 60 dBA.

I valori riportati nelle tabelle precedenti sono relative ai dati orari in assenza di condizioni meteorologiche avverse nelle due settimane complete (cioè con dati misurati da lunedì a domenica). In allegato sono riportati, in forma grafica, tutti i valori misurati di LAeq e LZeq_{1/3oct} misurati.

I valori che nelle tabelle sono stati evidenziati in colore rosso sono quelli da confrontarsi con i valori limite assoluti di immissione stabiliti dalla classificazione acustica comunale.

L'esame dei valori monitorati in banda di frequenza individua le bande di frequenze 1/3 di ottava medio basse (approssimativamente da 40 Hz a 1000 Hz) come intervallo significativo per l'immissione sonora dagli impianti attivi, anche in termini di condizionamento del valore energetico di banda.

L'analisi complessiva conferma, inoltre, la variabilità delle immissioni sonore (in termini di valore del livello sonoro immesso) a seconda delle diverse configurazioni di navi presenti.

Si rimanda alla relazione generale per ulteriori approfondimenti e per le considerazioni conclusive.

I Tecnici competenti: Sergio Brillante (11720 Enteca), Alessandro Conte (2549 Enteca), Federica Debarbieri (2567 Enteca)

ALLEGATO ALLA SCHEDA DI MISURA

Punto di misura

Nella figura seguente si riporta l'indicazione della posizione del punto di misura SP205 (bollino rosso), sovrapposto alla mappa topografica della zona (estratta da fonte Open Street Map¹, www.openstreetmap.org).



Metodologia e risultati

Acquisizione dei dati

Le principali grandezze misurate sono le seguenti:

1. livello equivalente continuo ponderato A, L_{Aeq} , e livelli percentili L_n (L_1 , L_5 , L_{10} , L_{50} , L_{90} , L_{95} , L_{99}) ponderati A, orari (per ogni ora);
2. multispettro in bande 1/3 d'ottava e ponderazione lineare di $LZ_{eq_{1/3oct}}$ e di $LZ_{n_{1/3oct}}$ su 1 ora.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati utilizzando il fonometro integratore BK 2250, di classe 1 e regolarmente tarato. La strumentazione fonometrica è stata alloggiata all'interno di apposito box, ubicato su una terrazza al primo piano, esposta alle immissioni acustiche di interesse.

Il posizionamento dello strumento è conforme a quanto stabilito dal D.M. 16.03.1998 per le misure fonometriche di rumore ambientale in esterno.

La strumentazione ha acquisito automaticamente, in continuo, le quantità fonometriche sopra elencate.

¹ I dati sono disponibili sotto la Open Database License, © OpenStreetMap contributors, <https://www.openstreetmap.org/copyright>

La misura si è estesa complessivamente su 21 giorni, dalla mattina del 03.11.2023 alla mattina del 24.11.2023.

Nella figura seguente si riporta il grafico della evoluzione temporale dei valori di LAeq su base oraria e in ponderazione A (dBA) per tutto il periodo di monitoraggio (indipendentemente dalle condizioni meteorologiche di volta in volta presenti).

Salvo alcune ore, nel corso del monitoraggio i livelli di LAeq orario si sono quasi sempre mantenuti su valori tendenzialmente superiori a 50 dBA e, nella maggior parte dei casi, inferiori a 60 dBA.



Evoluzione temporale dei valori di LAeq orario – periodo 03.11.2023 ÷ 24.11.2023

L'incertezza strumentale (con riferimento alla norma UNI/TR 11326:2009) associata al valore di LAeq (banda larga, ponderazione A) è stata valutata in 0,41 dBA, con una corrispondente incertezza estesa (fattore 2, livello di confidenza dell'ordine del 95%) pari a $\pm 0,8$ dBA.

Determinazione dei valori LAeqD e LAeqN

A partire dai dati orari di LAeq misurati sono stati calcolati, per ogni k-esimo giorno di monitoraggio, i valori di livello equivalente sui periodi diurno (LAeqD, ore 06÷22) e notturno (LAeqN, ore 22÷06), secondo le formule seguenti:

$$LAeqD_k = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{16} \left(10^{0,1 \cdot Leq_6} + \dots + 10^{0,1 \cdot Leq_{21}} \right) \right]$$

$$LAeqN_k = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{8} \left(10^{0,1 \cdot Leq_{22}} + \dots + 10^{0,1 \cdot Leq_5} \right) \right]$$

A partire dai dati misurati sono state considerate le due settimane complete, per la quale sono stati calcolati i valori medi logaritmici di LAeqD_s e LAeqN_s settimanali, quali stime dei livelli di lungo termine:

$$LAeqD_s = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N 10^{0,1 \cdot LeqD_k} \right]$$

$$LAeqN_s = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N 10^{0,1 \cdot LeqN_k} \right]$$

I calcoli suddetti sono stati eseguiti, separatamente, sia sull'insieme dei dati complessivo (tabelle seguenti) sia scartando i valori fonometrici in corrispondenza di condizioni meteorologiche avverse (vedi scheda di misura), come previsto dalle metodiche di misura per il confronto con i limiti di legge.

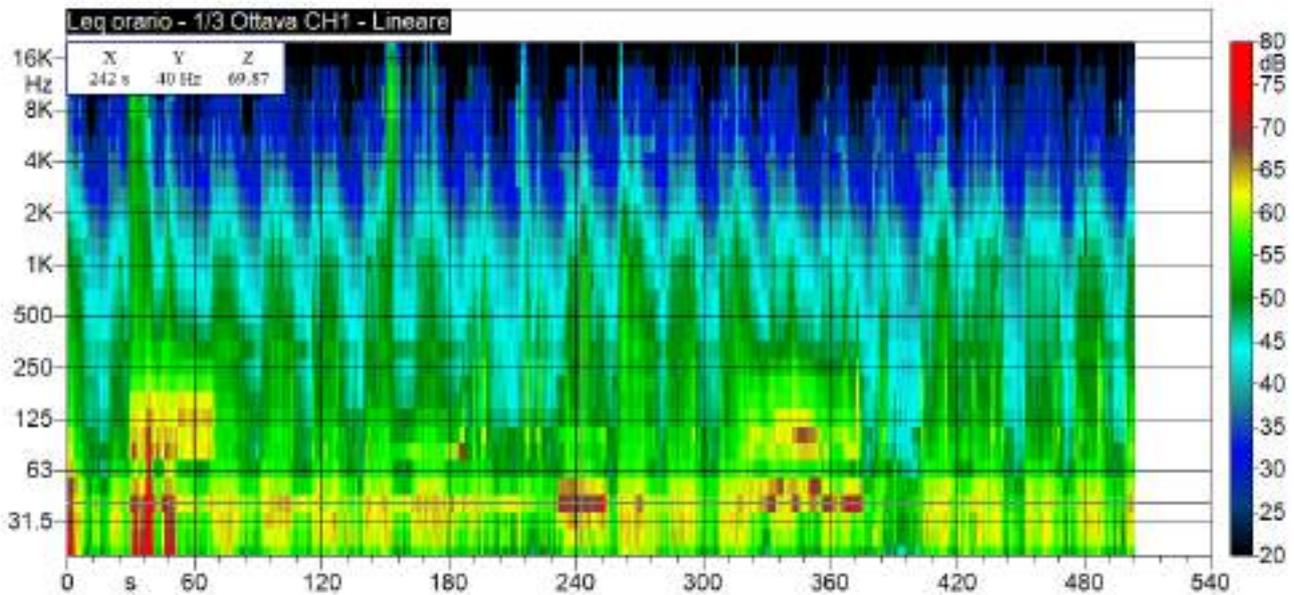
giorno	Settimana 06 - 12 Novembre 2023							L _{Aeq,TL}		
	ore	lun.	mar.	mer.	gio.	ven.	sab.	dom.	lun. - ven.	lun. - sab.
6	57,2	53,9	57,0	52,7	52,8	52,5	50,5	55,2	54,8	54,4
7	57,6	56,0	56,0	56,4	56,5	53,2	57,3	56,5	56,1	56,3
8	58,5	56,7	55,7	57,0	56,6	55,1	52,5	57,0	56,7	56,3
9	56,9	54,7	54,5	56,1	56,2	53,7	56,1	55,8	55,5	55,6
10	57,7	58,3	55,1	56,6	57,3	57,4	58,0	57,1	57,2	57,3
11	58,2	59,1	57,5	55,5	60,2	54,5	59,8	58,4	57,9	58,2
12	57,0	56,3	57,5	56,2	56,7	53,5	56,2	56,7	56,3	56,3
13	57,9	57,4	58,2	59,7	56,9	52,1	51,5	58,1	57,5	57,0
14	58,9	57,4	57,5	57,9	61,0	57,1	50,9	58,7	58,5	58,0
15	57,2	59,1	57,4	59,5	57,6	59,4	52,2	58,3	58,5	58,0
16	56,7	56,5	57,3	58,0	58,1	54,6	54,9	57,4	57,0	56,8
17	56,7	56,7	58,7	61,5	55,0	53,9	59,1	58,3	57,9	58,1
18	56,0	56,2	54,5	64,6	56,2	54,5	51,7	59,4	58,9	58,4
19	55,0	55,9	54,2	64,9	54,9	52,3	52,2	59,4	58,8	58,3
20	53,5	57,3	54,1	63,6	54,4	51,1	55,7	58,5	57,9	57,6
21	53,5	54,6	52,8	61,4	53,0	51,8	50,7	56,6	56,1	55,6
L_{Aeq,d}	57,0	56,5	56,4	60,2	57,0	54,8	55,4	57,7	57,4	57,2
22	52,5	51,8	51,2	53,4	52,6	50,0	51,6	52,4	52,0	52,0
23	52,2	52,3	51,5	54,1	52,0	51,4	51,1	52,5	52,3	52,2
0	52,1	52,0	50,2	50,8	52,8	51,0	49,9	51,7	51,6	51,4
1	51,1	52,5	49,8	50,0	52,3	49,9	50,7	51,3	51,1	51,0
2	52,0	51,5	51,2	51,5	51,9	49,9	50,1	51,6	51,4	51,2
3	49,8	50,8	50,0	53,7	51,3	48,5	51,7	51,4	51,0	51,1
4	50,4	50,1	48,8	51,2	52,0	48,7	52,0	50,6	50,3	50,6
5	50,9	51,9	50,2	51,4	53,3	49,6	53,0	51,7	51,4	51,6
L_{Aeq,n}	51,5	51,7	49,9	52,3	52,3	50,0	51,4	51,7	51,4	51,4

giorno	Settimana 13 - 19 Novembre 2023							L _{Aeq,TL}		
	ore	lun.	mar.	mer.	gio.	ven.	sab.	dom.	lun. - ven.	lun. - sab.
6	57,4	54,8	55,3	54,3	57,8	54,1	48,6	56,2	55,9	55,4
7	57,3	60,1	56,5	58,0	57,3	56,4	51,5	58,0	57,8	57,3
8	57,8	61,6	57,2	57,7	57,8	55,3	51,2	58,8	58,3	57,8
9	56,9	63,0	57,3	54,9	55,8	54,7	51,1	58,7	58,2	57,7
10	56,7	62,0	55,7	55,0	56,1	56,3	57,4	58,0	57,8	57,7
11	57,4	61,0	56,5	58,1	56,2	55,5	53,4	58,2	57,9	57,4
12	56,4	58,3	57,5	55,9	56,1	54,2	58,8	56,9	56,6	57,0
13	60,0	58,6	56,9	60,4	56,6	53,6	55,7	58,8	58,2	57,9
14	61,7	60,8	58,6	61,1	56,6	54,0	50,2	60,1	59,5	59,0
15	61,7	60,6	58,7	59,9	57,8	54,5	50,3	59,9	59,4	58,8
16	60,1	60,2	58,5	57,6	58,7	55,0	52,2	59,1	58,6	58,1
17	56,0	58,6	57,2	58,9	59,5	57,5	51,0	58,2	58,1	57,5
18	56,5	57,6	59,1	57,3	57,3	59,5	51,0	57,7	58,0	57,5
19	53,5	56,7	54,1	58,2	57,2	54,9	51,8	56,3	56,1	55,7
20	55,3	55,7	54,3	56,9	55,8	54,9	49,3	55,7	55,5	55,0
21	53,7	55,9	53,3	55,9	55,8	52,8	49,2	55,0	54,7	54,3
L_{Aeq,d}	58,1	59,3	57,0	57,9	57,2	55,5	53,2	58,1	57,7	57,3
22	55,2	55,9	53,5	55,4	55,8	52,9	49,0	55,2	54,9	54,4
23	54,8	56,0	50,9	55,1	56,0	57,4	48,1	54,9	55,4	54,9
0	53,5	53,7	49,7	54,8	54,7	52,9	47,3	53,6	53,5	53,0
1	51,3	53,5	52,4	53,6	55,4	51,2	48,9	53,4	53,1	52,7
2	51,7	51,1	49,7	53,2	55,2	50,7	46,6	52,6	52,3	51,9
3	50,1	50,6	51,4	52,6	53,6	49,7	48,0	51,9	51,6	51,2
4	51,7	52,1	50,6	52,9	53,0	47,8	49,2	52,1	51,6	51,4
5	52,0	52,6	51,1	53,0	53,0	48,8	49,0	52,4	52,0	51,6
L_{Aeq,n}	52,9	53,6	50,9	54,0	54,7	52,5	48,3	53,4	53,3	52,8

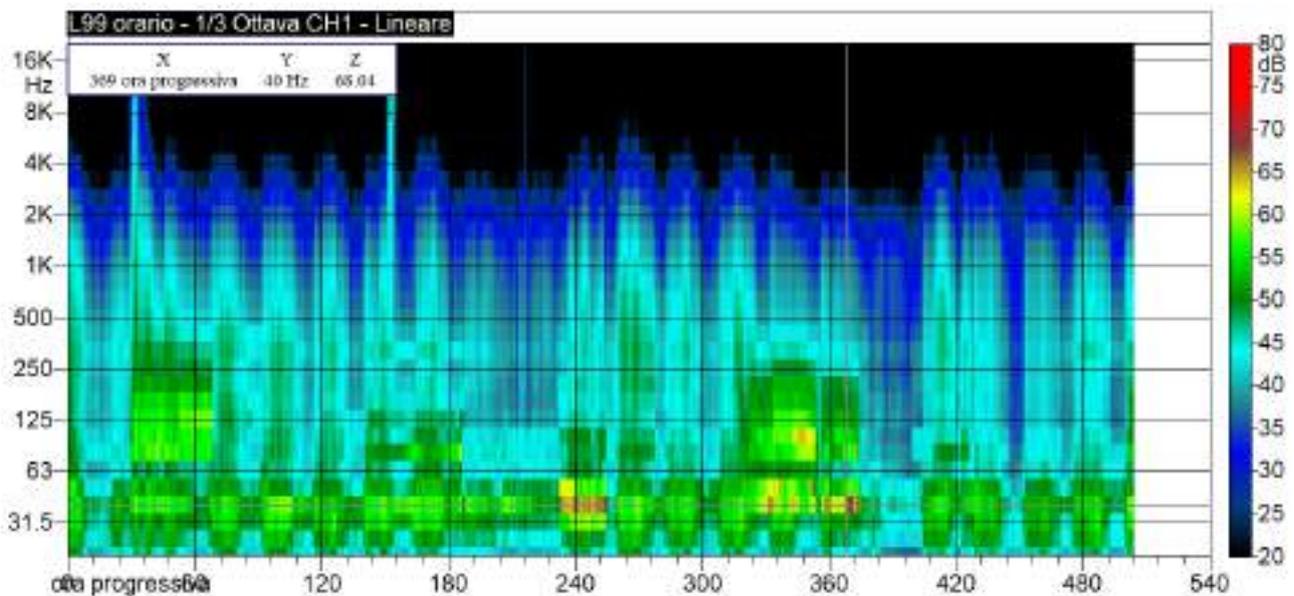
Nelle figure seguenti si riportano i sonogrammi dei multispettri dei valori di L_{Zeq}_{1/3oct} e di L_{Z99}_{1/3oct} orari (bande 1/3 di ottava e ponderazione lineare, dB) per tutto il periodo monitorato.

Il sonogramma relativo a L_{Zeq}_{1/3oct} orario evidenzia:

- la presenza di elementi ripetitivi (per entità dei livelli, distribuzione spettrale e durata temporale degli eventi), incluso il ciclo giorno – notte, lungo tutto il corso del monitoraggio, in maniera simile a quanto evidenziato dal tracciato di L_{Aeq} orario;
- la presenza di giornate con immissioni più intense di quanto accade in altri giorni;
- la presenza di due periodi con immissioni decisamente meno intense che negli altri giorni;
- la verosimile relazione delle immissioni sonore nella banda 1/3 di ottava a 40 Hz con l'emissione sonora dalle navi all'ormeggio;
- alcuni effetti verosimilmente connessi all'occorrenza di condizioni meteorologiche avverse.



Sonogramma del multispettro di LZe_{1/3oct} orario

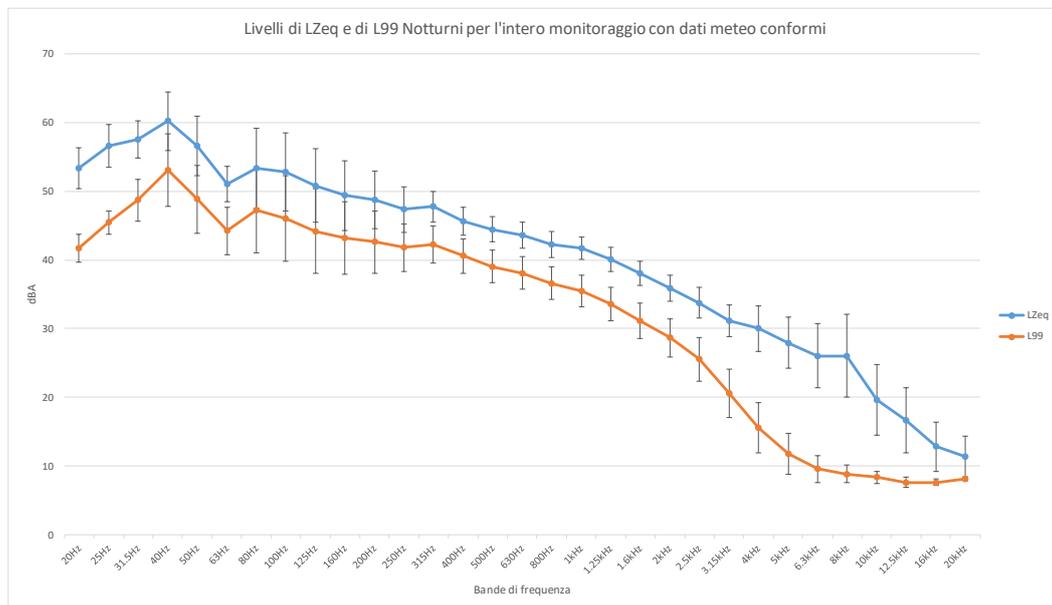
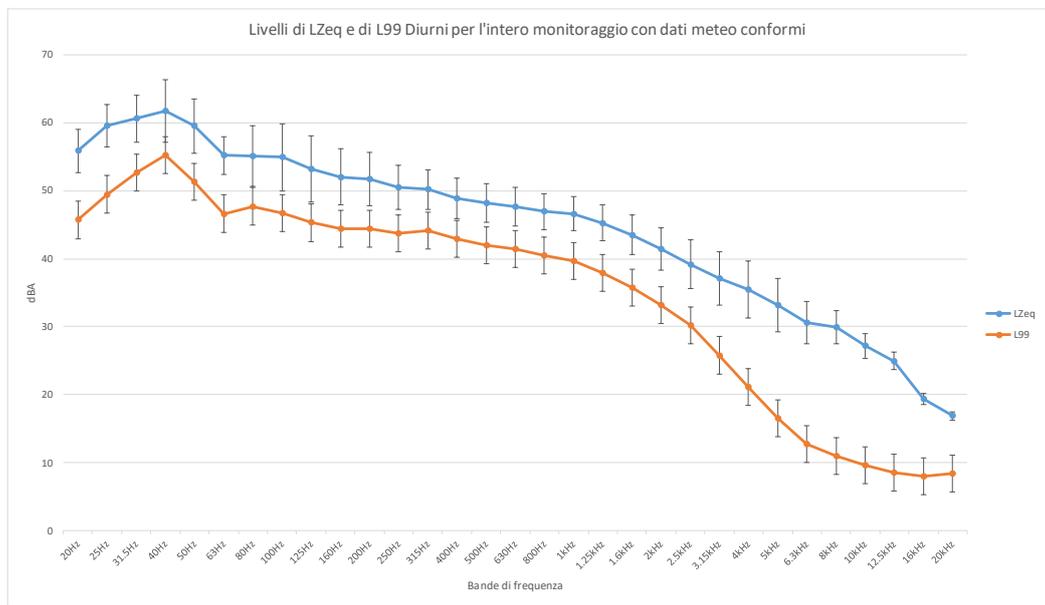


Sonogramma del multispettro di LZ99_{1/3oct} orario

Il sonogramma relativo al livello percentile di banda LZ99_{1/3oct} orario conferma sostanzialmente quanto desunto dal sonogramma di LZe_{1/3oct} e, inoltre, evidenzia che:

- i due eventi più intensi e in una gamma di frequenze ampia, e persistenti per più tempo rispetto agli altri eventi, sono presumibilmente connessi a impianti attivi delle navi o comunque operanti in connessione con le navi e il carico/scarico delle stesse;
- è presente un intervallo di diverse ore, nell'ultimo periodo di monitoraggio nel quale le immissioni sonore riconducibili agli impianti attivi delle navi appaiono molto ridotte e, in confronto alle altre giornate, quasi assenti;
- le immissioni di tipo "quasi stazionario" di origine presumibilmente portuale risultano poco variabili (con eccezioni) durante ogni evento e al tempo stesso manifestano una decisa variabilità da evento a evento (cioè a seconda delle diverse configurazioni di navi attraccate).

Nelle figure seguenti, infine, si riportano in forma grafica i risultati della elaborazione statistica (medie aritmetiche e deviazione standard) sui multispettri di $L_{Zeq}_{1/3oct}$ e di $L_{99}_{1/3oct}$ orari, ristretta ai valori orari corrispondenti a condizioni meteorologiche “conformi” (cioè avendo escluso i valori in presenza di condizioni di vento elevato e/o di pioggia) e distinguendo fra i valori rilevati in periodo diurno e notturno.



L'esame quali – quantitativo dei due grafici statistici individua approssimativamente l'intervallo di bande di frequenze 1/3 di ottava da 40 Hz a 1000 Hz come il più significativo per l'immissione sonora dagli impianti attivi, anche in termini di condizionamento del valore energetico di banda.

I valori non trascurabili di deviazione standard confermano la variabilità delle immissioni sonore a seconda delle diverse configurazioni di navi presenti.

Scheda di rilevazione inquinamento acustico *tipo 4*

Caratterizzazione acustica del territorio

Pratica: misure di rumore portuale 2023

Scheda n. SP206/2023

Strumentazione impiegata BK2250 Classe 1 S.I.T. (307 EA-MLA) CDK2307492 del 10.04.2023

Data 08/11/2023 Ora 11:41 Giorno sett. Mercoledì

Vento vel. / m/s - dir. /° N

Località: via S. Bartolomeo, edifici residenziali lato mare

Comune La Spezia (SP)

Classe acustica V

Fasce di pertinenza infrastrutture trasporto: ferroviaria A

Posizione di misura 1) terrazza al piano 1

Quota s.l.m. ~ 3 m

Coordinate Gauss-Boaga - Latitudine Nord 4.884.582 Longitudine Est 1.568.056

Descrizione dell'area: zona urbanizzata a ridosso delle infrastrutture portuali

Rumore prevalente: Navigazione marittima e interna – Porti

Codice 21:04:01

Rumore concorrente: Rumore d'area – Urbano

Codice 99:01:01

Descrizione dell'immissione sonora: rumore persistente e poco variabile proveniente dalle navi all'ormeggio, al quale si sovrappongono immissioni sonore dovute alla movimentazione e al rumore d'area.

P	T _R	T _O	T _M	L _{Amax}	L ₀₁	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	L ₉₉	L _{Amin}
1	D	1 h	~ 21'	73,9	65,0	60,0	56,5	54,5	54,1	53,5	52,4
2											

P	T _R	L _{Aeq}	L _{Aeq} limite
1	D	57,9	70
2			

Note: condizioni meteorologiche compatibili con quanto stabilito dal D.M.16.03.1998.

La misura è stata eseguita nel contesto della campagna fonometrica finalizzata a valutare le immissioni sonore di origine portuale sull'abitato circostante.

I valori di livello riportati in tabella sono espressi in dBA.

Come valore di riferimento si è assunto il valore limite diurno di classe acustica, come da classificazione acustica comunale vigente al momento di esecuzione della misura.

L'immissione sonora portuale è avvertibile distintamente come una componente sostanzialmente stazionaria, alle frequenze basse, dovuta presumibilmente ai generatori della nave, alla quale si sovrappongono eventi di durata limitata e connessi alla movimentazione interna.

Il livello complessivo di L_{Aeq} misurato risulta inferiore al valore limite della classificazione acustica.

Si rimanda alla relazione generale per le considerazioni conclusive.

Il Tecnico competente: Sergio Brillante (11720 Enteca)

ALLEGATO ALLA SCHEDA DI MISURA

Punto di misura

Nella figura seguente si riporta l'indicazione della posizione del punto di misura SP206, sovrapposto alla mappa topografica della zona (estratta da fonte Open Street Map¹, www.openstreetmap.org).



Metodologia

Le principali quantità monitorate sono le seguenti:

- livello equivalente continuo ponderato A, LAeq, e livelli percentili Ln (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99) ponderati A, totali sul tempo di misura,
- evoluzione temporale di LAeq su 1 s ponderato A (dBA);
- spettro sonoro in banda di 1/3 d'ottava di LZeq_{1/3oct} in ponderazione lineare sull'intero periodo di misura;
- multispettro in bande 1/3 d'ottava e ponderazione lineare di LZeq_{1/3oct} su 1 s.

Il posizionamento dello strumento è conforme a quanto stabilito dal D.M. 16.03.1998 per le misure fonometriche di rumore ambientale in esterno.

L'incertezza estesa sulle coordinate (95% di livello di fiducia), con riferimento alla norma UNI CEI 70098-3:2016, è valutabile pari a ± 2 m.

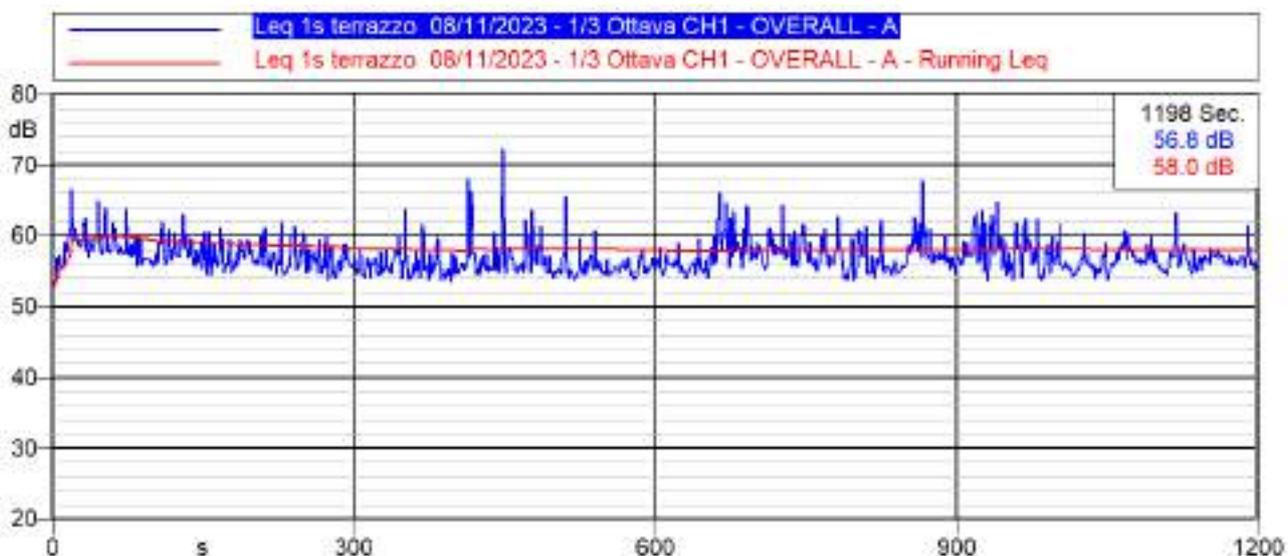
In ogni caso l'incertezza strumentale (con riferimento alla norma UNI/TR 11326:2009) associata al valore di Leq (banda larga, ponderazione A) è stata valutata in 0,41 dBA, con una corrispondente incertezza estesa (fattore 2, livello di confidenza dell'ordine del 95%) pari a $\pm 0,8$ dBA.

¹ I dati sono disponibili sotto la Open Database License, © OpenStreetMap contributors, <https://www.openstreetmap.org/copyright>

Evoluzione temporale dei livelli misurati

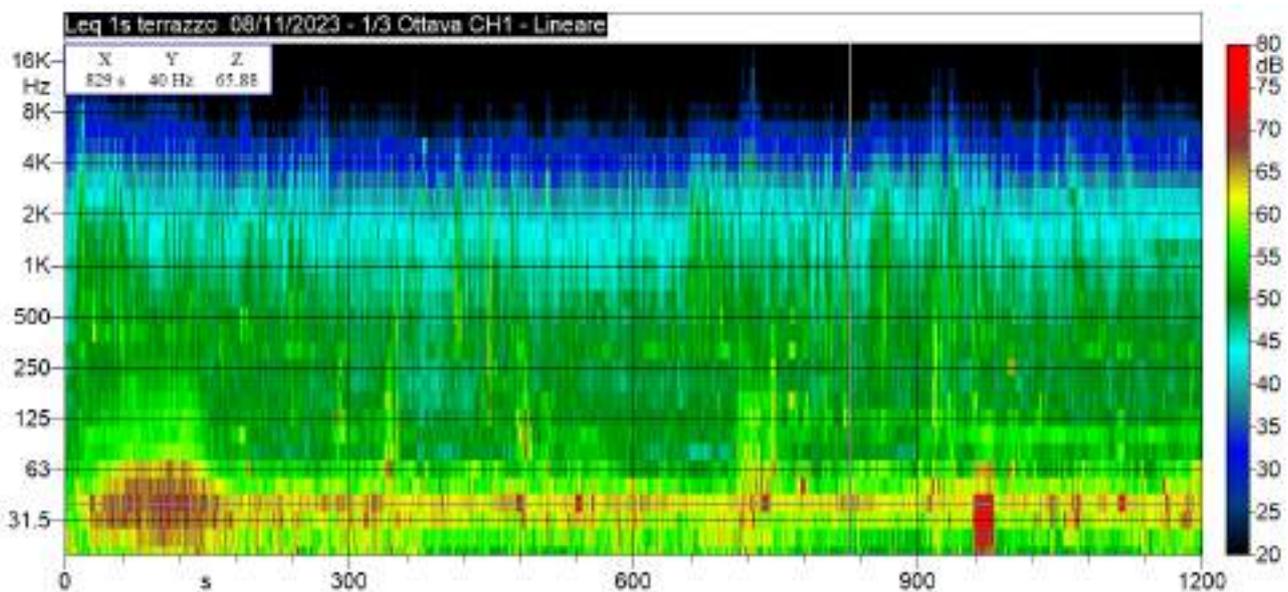
Nella figura seguente si riporta l'evoluzione temporale dei valori di LAeq 1 s (banda larga e ponderazione A, dBA).

Il grafico mostra la presenza di una rumorosità di tipo stazionario che definisce un valore minimo, intorno a 52 dBA, al quale contribuiscono le immissioni dai generatori delle navi, alla quale si sovrappongono numerosi eventi di diversa origine, inclusa la movimentazione interna all'area portuale.



Evoluzione temporale di LAeq 1 s e LAeq progressivo

Nella figura seguente si riporta il sonogramma del multispettro dei valori di LZeq_{1/3oct} 1 s (bande 1/3 di ottava e ponderazione lineare, dB). Il sonogramma conferma quanto già verificato in termini di evoluzione temporale di LAeq 1 s, in più evidenza nettamente una traccia continua e poco variabile in bassa frequenza, più precisamente nella banda 1/3 di ottava a 40 Hz, riconducibile con ragionevole certezza alle immissioni sonore dai generatori delle navi.



Sonogramma del multispettro di LZeq_{1/3oct} 1 s

Scheda di rilevazione inquinamento acustico *tipo 4*

Caratterizzazione acustica del territorio

Pratica: misure di rumore portuale 2023

Scheda n. SP207/2023

Strumentazione impiegata BK2270 Classe 1 S.I.T. (307 EA-MLA) CDK2303919 del 30.05.2023

Data 14/11/2023 Ora 22:41 Giorno sett. Martedì

Vento vel. / m/s - dir. /° N

Località: via S. Bartolomeo, edifici residenziali lato mare

Comune La Spezia (SP)

Classe acustica V

Fasce di pertinenza infrastrutture trasporto: ferroviaria A

Posizione di misura 1) terrazza al piano 1

Quota s.l.m. ~ 3 m

Coordinate Gauss-Boaga - Latitudine Nord 4.884.583 Longitudine Est 1.568.056

Descrizione dell'area: zona urbanizzata a ridosso delle infrastrutture portuali

Rumore prevalente: Navigazione marittima e interna – Porti

Codice 21:04:01

Rumore concorrente: Rumore d'area – Urbano

Codice 99:01:01

Descrizione dell'immissione sonora: rumore persistente e poco variabile proveniente dalle navi all'ormeggio, al quale si sovrappongono immissioni sonore dovute alla movimentazione e al rumore d'area.

P	T _R	T _O	T _M	L _{Amax}	L ₀₁	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	L ₉₉	L _{Amin}
1	N	1 h	~ 12'	69,9	62,1	58,2	55,2	53,9	53,6	53,2	52,3
2											

P	T _R	L _{Aeq}	L _{Aeq} limite
1	N	56,1	60
2			

Note: condizioni meteorologiche compatibili con quanto stabilito dal D.M.16.03.1998.

La misura è stata eseguita nel contesto della campagna fonometrica finalizzata a valutare le immissioni sonore di origine portuale sull'abitato circostante.

I valori di livello riportati in tabella sono espressi in dBA.

Come valore di riferimento si è assunto il valore limite notturno di classe acustica, come da classificazione acustica comunale vigente al momento di esecuzione della misura.

L'immissione sonora portuale è avvertibile distintamente come una componente sostanzialmente stazionaria, alle frequenze basse, dovuta presumibilmente ai generatori della nave, alla quale si sovrappongono eventi di durata limitata e connessi alla movimentazione interna.

Il livello complessivo di L_{Aeq} misurato risulta inferiore al valore limite della classificazione acustica.

Si rimanda alla relazione generale per le considerazioni conclusive.

ALLEGATO ALLA SCHEDA DI MISURA

Punto di misura

Nella figura seguente si riporta l'indicazione della posizione del punto di misura SP207, sovrapposto alla mappa topografica della zona (estratta da fonte Open Street Map¹, www.openstreetmap.org).



Metodologia

Le principali quantità monitorate sono le seguenti:

- livello equivalente continuo ponderato A, LAeq, e livelli percentili Ln (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99) ponderati A, totali sul tempo di misura,
- evoluzione temporale di LAeq su 1 s ponderato A (dBA);
- spettro sonoro in banda di 1/3 d'ottava di LZeq_{1/3oct} in ponderazione lineare sull'intero periodo di misura;
- multispettro in bande 1/3 d'ottava e ponderazione lineare di LZeq_{1/3oct} su 1 s.

Il posizionamento dello strumento è conforme a quanto stabilito dal D.M. 16.03.1998 per le misure fonometriche di rumore ambientale in esterno.

L'incertezza estesa sulle coordinate (95% di livello di fiducia), con riferimento alla norma UNI CEI 70098-3:2016, è valutabile pari a ± 2 m.

In ogni caso l'incertezza strumentale (con riferimento alla norma UNI/TR 11326:2009) associata al valore di Leq (banda larga, ponderazione A) è stata valutata in 0,41 dBA, con una corrispondente incertezza estesa (fattore 2, livello di confidenza dell'ordine del 95%) pari a $\pm 0,8$ dBA.

¹ I dati sono disponibili sotto la Open Database License, © OpenStreetMap contributors, <https://www.openstreetmap.org/copyright>

Evoluzione temporale dei livelli misurati

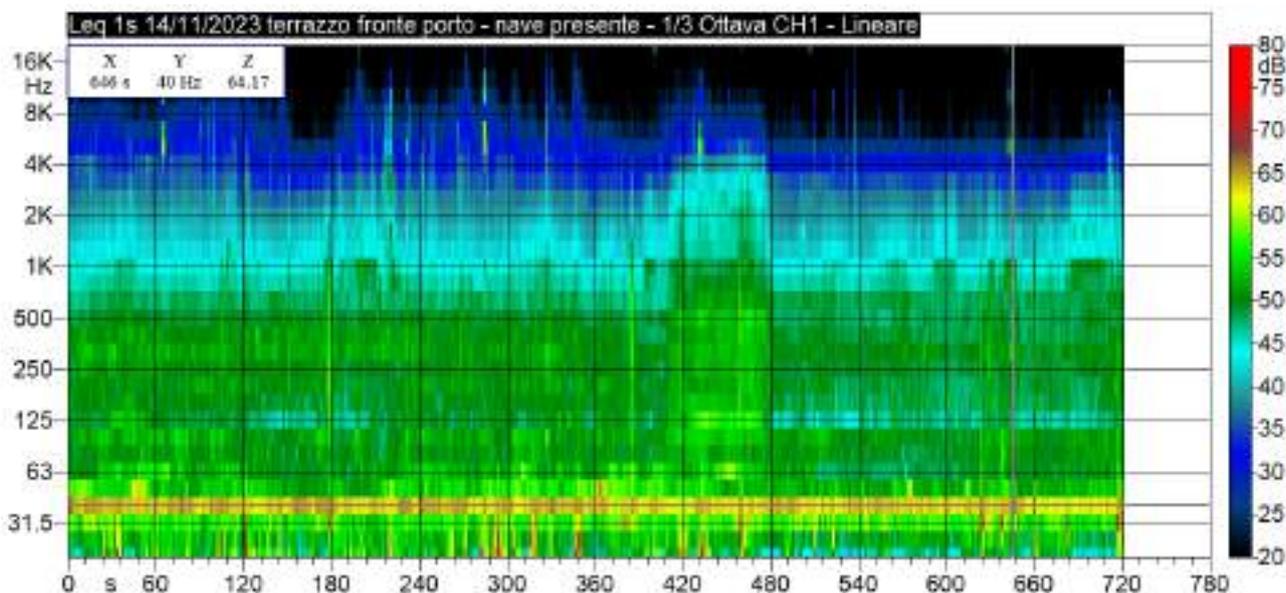
Nella figura seguente si riporta l'evoluzione temporale dei valori di LAeq 1 s (banda larga e ponderazione A, dBA).

Il grafico mostra la presenza di una rumorosità di tipo stazionario che definisce un valore minimo, intorno a 52 dBA, al quale contribuiscono le immissioni dai generatori delle navi, alla quale si sovrappongono alcuni eventi di diversa origine, inclusa la movimentazione interna all'area portuale (compreso, nella parte centrale della misura, un treno in stazionamento lungo la tratta ferroviaria).



Evoluzione temporale di LAeq 1 s e LAeq progressivo

Nella figura seguente si riporta il sonogramma del multispettro dei valori di LZeq_{1/3oct} 1 s (bande 1/3 di ottava e ponderazione lineare, dB). Il sonogramma conferma quanto già verificato in termini di evoluzione temporale di LAeq 1 s, in più evidenza nettamente una traccia continua e poco variabile in bassa frequenza, più precisamente nella banda 1/3 di ottava a 40 Hz, riconducibile con ragionevole certezza alle immissioni sonore dai generatori delle navi.



Sonogramma del multispettro di LZeq_{1/3oct} 1 s

REGIONE LIGURIA - Ente: A.R.P.A.L. U.O. Fisica Ambientale**Scheda di rilevazione inquinamento acustico tipo 4****Caratterizzazione acustica del territorio**

Pratica: misure di rumore portuale 2023

Scheda n. SP208/2023

Strumentazione impiegata BK2270 Classe 1 S.I.T. (307 EA-MLA) CDK2303919 del 30.05.2023

Data 14/11/2023 Ora 23:34 Giorno sett. Martedì

Vento vel. / m/s - dir. /° N

Località: via S. Bartolomeo, edifici residenziali lato mare

Comune La Spezia (SP)

Classe acustica V

Fasce di pertinenza infrastrutture trasporto: ferroviaria A

Posizione di misura 1) balcone al piano 2

Quota s.l.m. ~ 3 m

Coordinate Gauss-Boaga - Latitudine Nord 4.884.577 Longitudine Est 1.568.129

Descrizione dell'area: zona urbanizzata a ridosso delle infrastrutture portuali

Rumore prevalente: Navigazione marittima e interna – Porti

Codice 21:04:01

Rumore concorrente: Rumore d'area – Urbano

Codice 99:01:01

Descrizione dell'immissione sonora: rumore persistente e poco variabile proveniente dalle navi all'ormeggio, al quale si sovrappongono immissioni sonore dovute alla movimentazione e al rumore d'area.

P	T _R	T _O	T _M	L _{Amax}	L ₀₁	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	L ₉₉	L _{Amin}
1	N	1 h	~ 12'	93,9*	62,9	59,0	55,7	54,3	54,0	53,7	52,9
2											

P	T _R	L _{Aeq}	L _{Aeq} limite
1	N	56,7**	60
2	N	58,5***	60

Note: condizioni meteorologiche compatibili con quanto stabilito dal D.M.16.03.1998. La misura è stata eseguita nel contesto della campagna fonometrica finalizzata a valutare le immissioni sonore di origine portuale sull'abitato circostante. I valori di livello riportati in tabella sono espressi in dBA. Come valore di riferimento si è assunto il valore limite notturno di classe acustica, come da classificazione acustica comunale vigente al momento di esecuzione della misura.

* il valore massimo riportato si riferisce a un evento accidentale svoltosi all'interno dell'appartamento retrostante il balcone (sito di misura).

** il valore di L_{Aeq} riportato è stato determinato eliminando il contributo sonoro dovuto all'evento accidentale.

*** il valore di L_{Aeq} è relativo alla prima parte della misura, prima della partenza di una nave ormeggiata al molo Fornelli.

L'immissione sonora portuale è avvertibile distintamente come una componente sostanzialmente stazionaria, alle frequenze basse, dovuta presumibilmente ai generatori della nave. Verso metà misura la nave ormeggiata al molo Fornelli si è allontanata.

Il livello complessivo di L_{Aeq} misurato risulta inferiore al valore limite della classificazione acustica.

Si rimanda alla relazione generale per le considerazioni conclusive.

ALLEGATO ALLA SCHEDA DI MISURA

Punto di misura

Nella figura seguente si riporta l'indicazione della posizione del punto di misura SP208, sovrapposto alla mappa topografica della zona (estratta da fonte Open Street Map¹, www.openstreetmap.org).



Metodologia

Le principali quantità monitorate sono le seguenti:

- livello equivalente continuo ponderato A, LAeq, e livelli percentili Ln (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99) ponderati A, totali sul tempo di misura,
- evoluzione temporale di LAeq su 1 s ponderato A (dBA);
- spettro sonoro in banda di 1/3 d'ottava di LZeq_{1/3oct} in ponderazione lineare sull'intero periodo di misura;
- multispettro in bande 1/3 d'ottava e ponderazione lineare di LZeq_{1/3oct} su 1 s.

Il posizionamento dello strumento è conforme a quanto stabilito dal D.M. 16.03.1998 per le misure fonometriche di rumore ambientale in esterno.

L'incertezza estesa sulle coordinate (95% di livello di fiducia), con riferimento alla norma UNI CEI 70098-3:2016, è valutabile pari a ± 2 m.

In ogni caso l'incertezza strumentale (con riferimento alla norma UNI/TR 11326:2009) associata al valore di Leq (banda larga, ponderazione A) è stata valutata in 0,41 dBA, con una corrispondente incertezza estesa (fattore 2, livello di confidenza dell'ordine del 95%) pari a $\pm 0,8$ dBA.

¹ I dati sono disponibili sotto la Open Database License, © OpenStreetMap contributors, <https://www.openstreetmap.org/copyright>

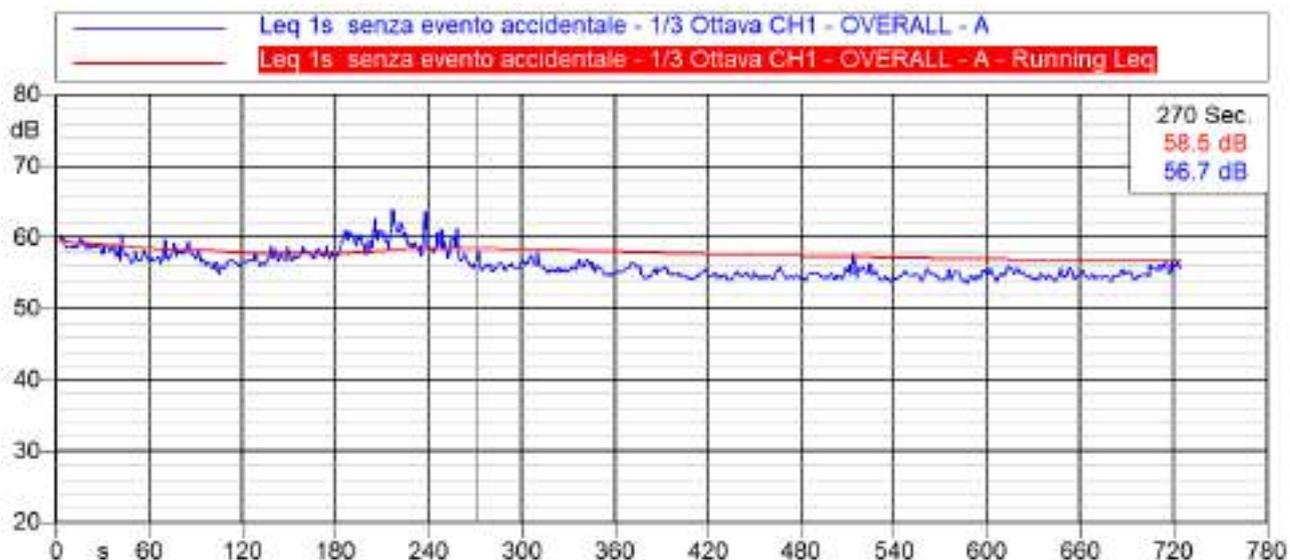
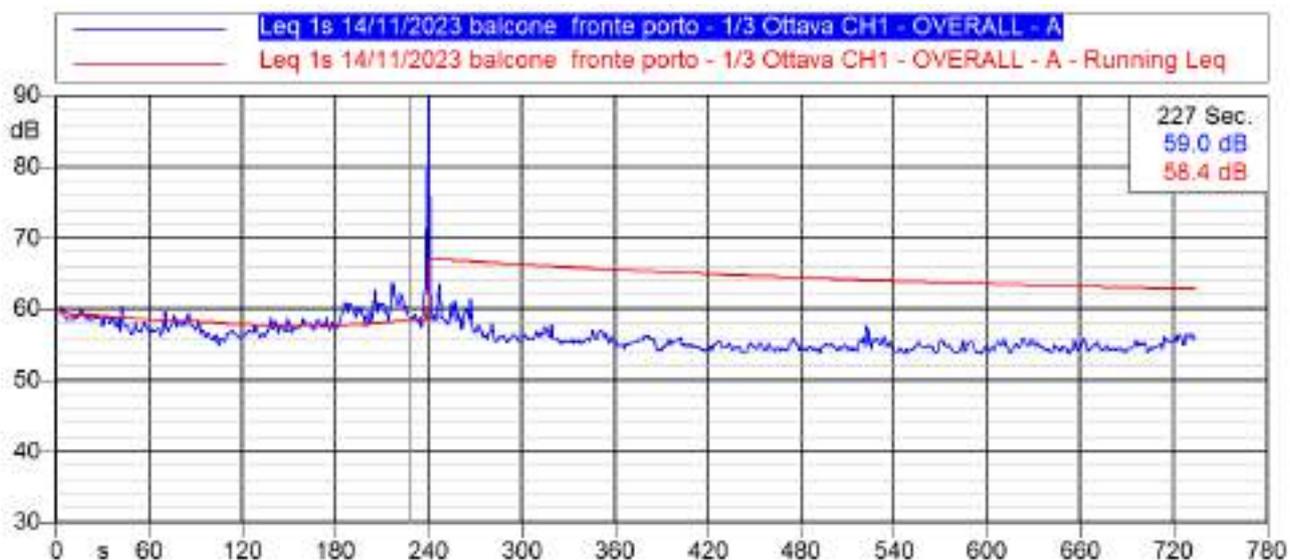
Evoluzione temporale dei livelli misurati

Nella figura seguente si riporta l'evoluzione temporale dei valori di LAeq 1 s (banda larga e ponderazione A, dBA).

Il grafico mostra la presenza di una rumorosità di tipo stazionario, più elevata nella prima parte della misura, che definisce un valore minimo intorno a 53 dBA e al quale contribuiscono le immissioni dai generatori delle navi.

È presente un evento energetico di picco, dovuto a un evento accidentale all'interno della abitazione, che è stato rimosso per il calcolo del valore di LAeq complessivo (v. anche il secondo tracciato di evoluzione temporale).

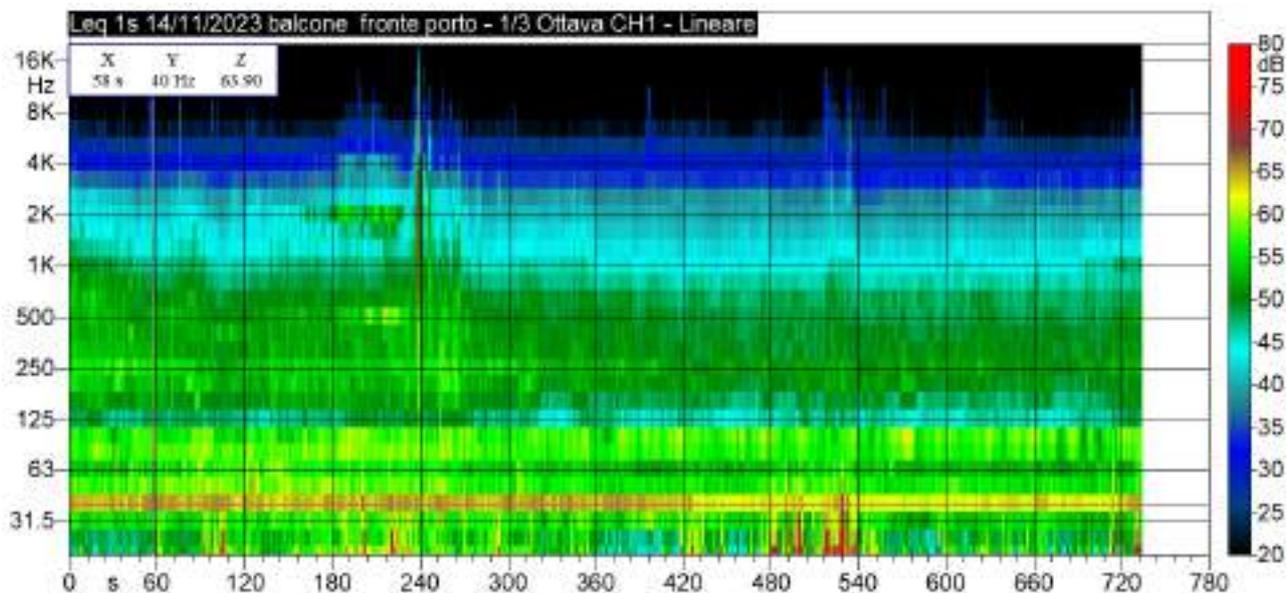
Nella parte centrale della misura la nave già all'ormeggio al molo Fornelli si è progressivamente allontanata e questo si riflette visibilmente in un abbassamento dei livelli del tracciato di LAeq 1s.



Evoluzione temporale di LAeq 1 s e LAeq progressivo

Nella figura seguente si riporta il sonogramma del multispettro dei valori di $LZeq_{1/3oct}$ 1 s (bande 1/3 di ottava e ponderazione lineare, dB).

Il sonogramma conferma quanto già verificato in termini di evoluzione temporale di $LAeq$ 1s, in più evidenzia nettamente tracce continue e poco variabili in bassa frequenza, fra le quali spicca nettamente la traccia nella banda 1/3 di ottava a 40 Hz, riconducibile con ragionevole certezza alle immissioni sonore dai generatori delle navi.



Sonogramma del multispettro di $LZeq_{1/3oct}$ 1 s

Scheda di rilevazione inquinamento acustico tipo 4

Caratterizzazione acustica del territorio

Pratica: misure di rumore portuale 2023 Scheda n. SP209/2023

Strumentazione impiegata BK2270 Classe 1 S.I.T. (307 EA-MLA) CDK2303919 del 30.05.2023

Data 15/11/2023 Ora 00:09 Giorno sett. Martedì Vento vel. / m/s - dir. /° N

Località: via del Canaletto Comune La Spezia (SP)

Classe acustica II (in corso di riclassificazione in classe III) Fasce di pertinenza infrastrutture trasporto: /

Posizione di misura 1) balcone al piano 1 Quota s.l.m. ~ 5 m

Coordinate Gauss-Boaga - Latitudine Nord 4.885.055 Longitudine Est 1.567.631

Descrizione dell'area: zona densamente urbanizzata e prossima alle infrastrutture portuali

Rumore prevalente: Rumore d'area – Urbano Codice 99:01:01

Rumore concorrente: Navigazione marittima e interna – Porti Codice 21:04:01

Descrizione dell'immissione sonora: il rumore di origine portuale (impianti attivi delle navi all'ormeggio) si manifesta come una rumorosità di fondo rumore persistente e poco variabile, alla quale si sovrappone il rumore d'area urbana.

P	T _R	T _O	T _M	L _{Amax}	L ₀₁	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	L ₉₉	L _{Amin}
1	N	1 h	~ 15'	76,5	55,6	50,3	46,3	44,2	43,6	42,5	41,1
2											

P	T _R	L _{Aeq}	L _{Aeq} limite
1	N	47,7*	45 (50)
2	N		

Note: condizioni meteorologiche compatibili con quanto stabilito dal D.M.16.03.1998.

La misura è stata eseguita nel contesto della campagna fonometrica finalizzata a valutare le immissioni sonore di origine portuale sull'abitato circostante.

I valori di livello riportati in tabella sono espressi in dBA.

Come valore di riferimento si è assunto il valore limite notturno di classe acustica II, come da classificazione acustica comunale vigente al momento di esecuzione della misura. È al momento in corso il procedimento di approvazione della variante sostitutiva della classificazione acustica, che attribuisce alla zona monitorata la classe III. Nella tabella viene quindi riportato, fra parentesi, anche il valore limite notturno relativo a quest'ultima classe.

* il valore di L_{Aeq} riportato è stato depurato da un evento anomalo connesso alle operazioni di misura.

Il livello complessivo di L_{Aeq} misurato risulta: superiore al valore limite attualmente stabilito della classificazione acustica vigente, inferiore al valore limite proposto dalla variante in corso di eventuale approvazione.

Si rimanda alla relazione generale per le considerazioni conclusive.

ALLEGATO ALLA SCHEDA DI MISURA

Punto di misura

Nella figura seguente si riporta l'indicazione della posizione del punto di misura SP209, sovrapposto alla mappa topografica della zona (estratta da fonte Open Street Map¹, www.openstreetmap.org).



Metodologia

Le principali quantità monitorate sono le seguenti:

- livello equivalente continuo ponderato A, LAeq, e livelli percentili Ln (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99) ponderati A, totali sul tempo di misura,
- evoluzione temporale di LAeq su 1 s ponderato A (dBA);
- spettro sonoro in banda di 1/3 d'ottava di LZeq_{1/3oct} in ponderazione lineare sull'intero periodo di misura;
- multispettro in bande 1/3 d'ottava e ponderazione lineare di LZeq_{1/3oct} su 1 s.

Il posizionamento dello strumento è conforme a quanto stabilito dal D.M. 16.03.1998 per le misure fonometriche di rumore ambientale in esterno.

L'incertezza estesa sulle coordinate (95% di livello di fiducia), con riferimento alla norma UNI CEI 70098-3:2016, è valutabile pari a ± 2 m.

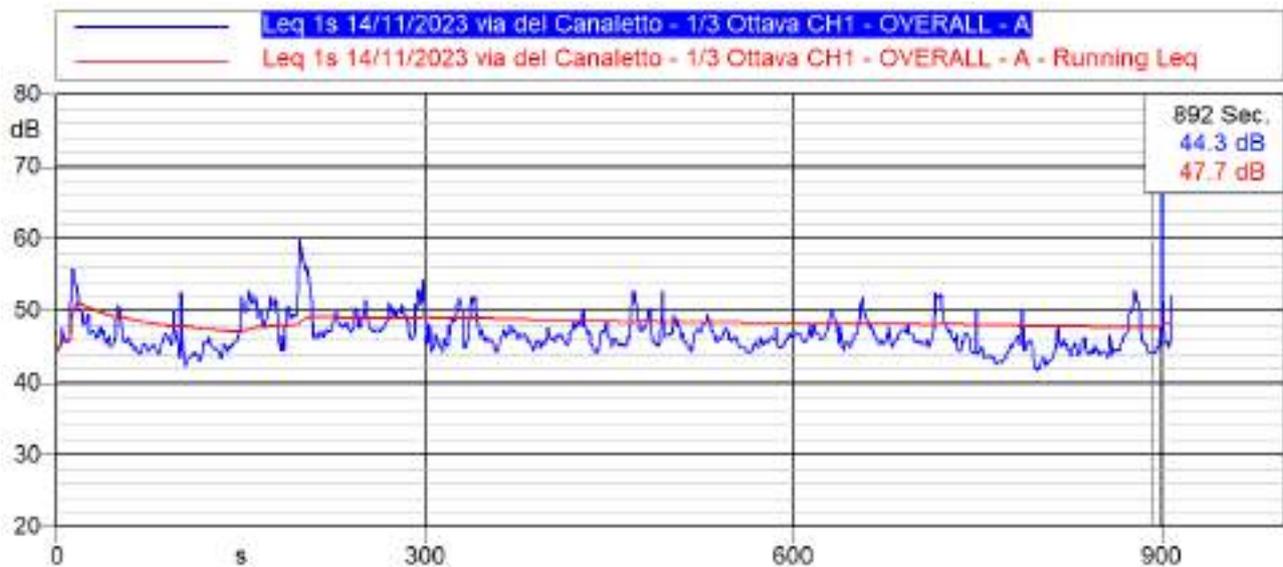
In ogni caso l'incertezza strumentale (con riferimento alla norma UNI/TR 11326:2009) associata al valore di Leq (banda larga, ponderazione A) è stata valutata in 0,41 dBA, con una corrispondente incertezza estesa (fattore 2, livello di confidenza dell'ordine del 95%) pari a $\pm 0,8$ dBA.

¹ I dati sono disponibili sotto la Open Database License, © OpenStreetMap contributors, <https://www.openstreetmap.org/copyright>

Evoluzione temporale dei livelli misurati

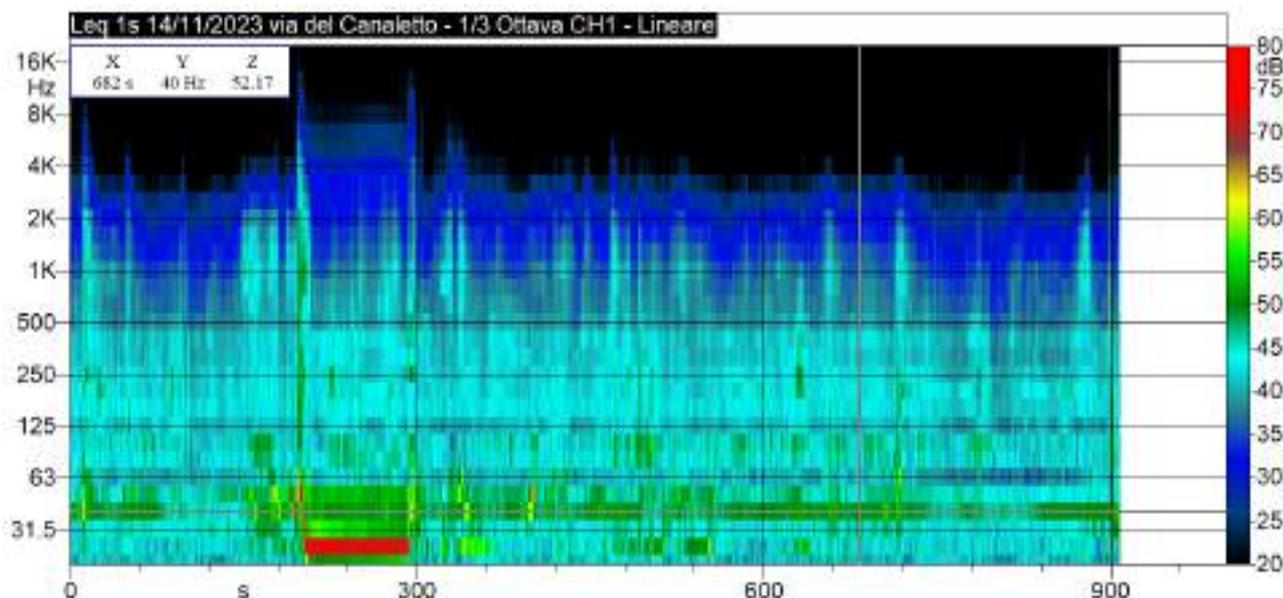
Nella figura seguente si riporta l'evoluzione temporale dei valori di LAeq 1 s (banda larga e ponderazione A, dBA).

Il grafico mostra la presenza di numerosi picchi, in buona parte dovuti a transiti veicolari nella viabilità urbana. Il valore minimo, che si attesta intorno a 41 dBA, è ragionevolmente condizionato dalla rumorosità costante proveniente dall'area portuale. Verso la fine della misura è presente un evento anomalo, connesso alle operazioni di misura, che è stato eliminato dalla quantificazione del livello LAeq complessivo.



Evoluzione temporale di LAeq 1 s e LAeq progressivo

Nella figura seguente si riporta il sonogramma del multispettro dei valori di LZeq_{1/3oct} 1 s (bande 1/3 di ottava e ponderazione lineare, dB). Il sonogramma conferma quanto già verificato in termini di evoluzione temporale di LAeq 1s, in più evidenza una traccia persistente in bassa frequenza, nella banda 1/3 di ottava a 40 Hz, riconducibile con ragionevole certezza alle immissioni sonore dai generatori delle navi.



Sonogramma del multispettro di LZeq_{1/3oct} 1 s

REGIONE LIGURIA - Ente: A.R.P.A.L. U.O. Fisica Ambientale**Scheda di rilevazione inquinamento acustico tipo 4****Caratterizzazione acustica del territorio**

Pratica: misure di rumore portuale 2023

Scheda n. SP212/2023

Strumentazione impiegata BK2250 Classe 1 S.I.T. (307 EA-MLA) CDK2307492 del 10.04.2023

Data 07/12/2023

Ora 10:19

Giorno sett. Giovedì

Vento vel. / m/s - dir. /° N

Località: Pagliari

Comune La Spezia (SP)

Classe acustica III

Fasce di pertinenza infrastrutture trasporto: /

Posizione di misura 1) bordo strada (lato sul golfo)

Quota s.l.m. ~ 18 m

Coordinate Gauss-Boaga - Latitudine Nord 4.883.758 Longitudine Est 1.569.058

Descrizione dell'area: zona abitata collinare

Rumore prevalente: Rumore d'area

Codice 99:01:00

Rumore concorrente: Sorvolo elicottero

Codice 21:05:03

Descrizione dell'immissione sonora: numerosi eventi ripetuti (in buona parte dovuti a sorvoli di elicotteri) sovrapposti a una rumorosità di fondo tendenzialmente poco variabile.

P	T _R	T _O	T _M	L _{Amax}	L ₀₁	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	L ₉₉	L _{Amin}
1	D	1 h	~59'	82,0	60,4	54,3	47,5	43,8	43,2	42,3	40,6
2											

P	T _R	L _{Aeq}	L _{Aeq} limite
1	D	52,7	60
2			

Note: condizioni meteorologiche compatibili con quanto stabilito dal D.M.16.03.1998.

La misura è stata eseguita nel contesto della campagna fonometrica finalizzata a valutare le immissioni sonore di origine portuale sull'abitato circostante.

I valori di livello riportati in tabella sono espressi in dBA.

Come valore di riferimento si è assunto il valore limite diurno di classe acustica, come da classificazione acustica comunale vigente al momento di esecuzione della misura.

Durante la prima metà della misura si sono verificati ripetuti sorvoli di elicotteri, il valore di L_{Aeq} rilevato nella seconda parte (in assenza di sorvoli) è pari a 52,1 dBA.

Il livello complessivo di L_{Aeq} misurato risulta inferiore al valore limite della classificazione acustica.

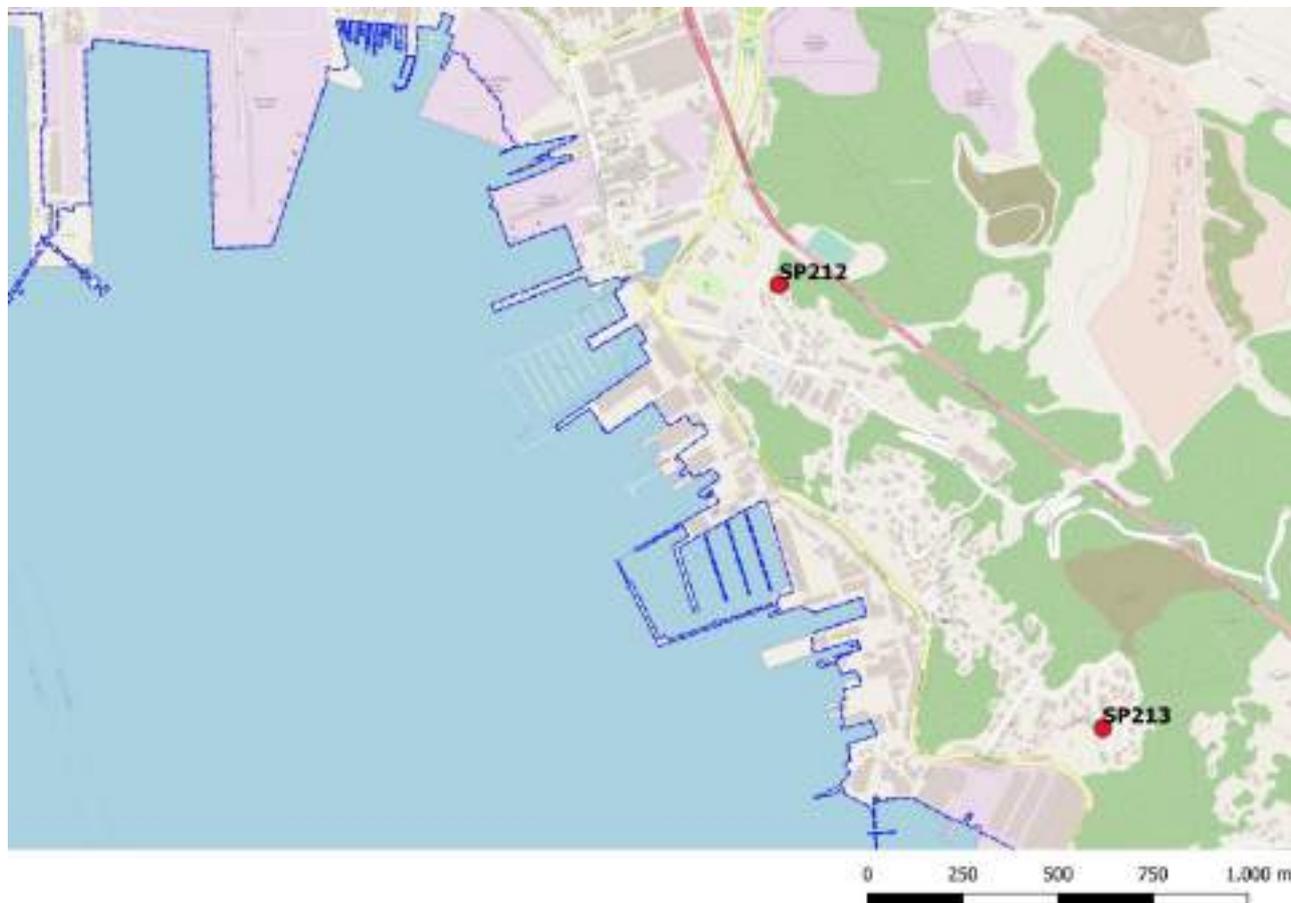
Si rimanda alla relazione generale per le considerazioni conclusive.

Il Tecnico competente: Sergio Brillante (11720 Enteca)

ALLEGATO ALLA SCHEDA DI MISURA

Punto di misura

Nella figura seguente si riporta l'indicazione della posizione del punto di misura SP212, sovrapposto alla mappa topografica della zona (estratta da fonte Open Street Map¹, www.openstreetmap.org).



Metodologia

Le principali quantità monitorate sono le seguenti:

- livello equivalente continuo ponderato A, LAeq, e livelli percentili Ln (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99) ponderati A, totali sul tempo di misura,
- evoluzione temporale di LAeq su 1 s ponderato A (dBA);
- spettro sonoro in banda di 1/3 d'ottava di LZeq_{1/3oct} in ponderazione lineare sull'intero periodo di misura;
- multispettro in bande 1/3 d'ottava e ponderazione lineare di LZeq_{1/3oct} su 1 s.

Il posizionamento dello strumento è conforme a quanto stabilito dal D.M. 16.03.1998 per le misure fonometriche di rumore ambientale in esterno.

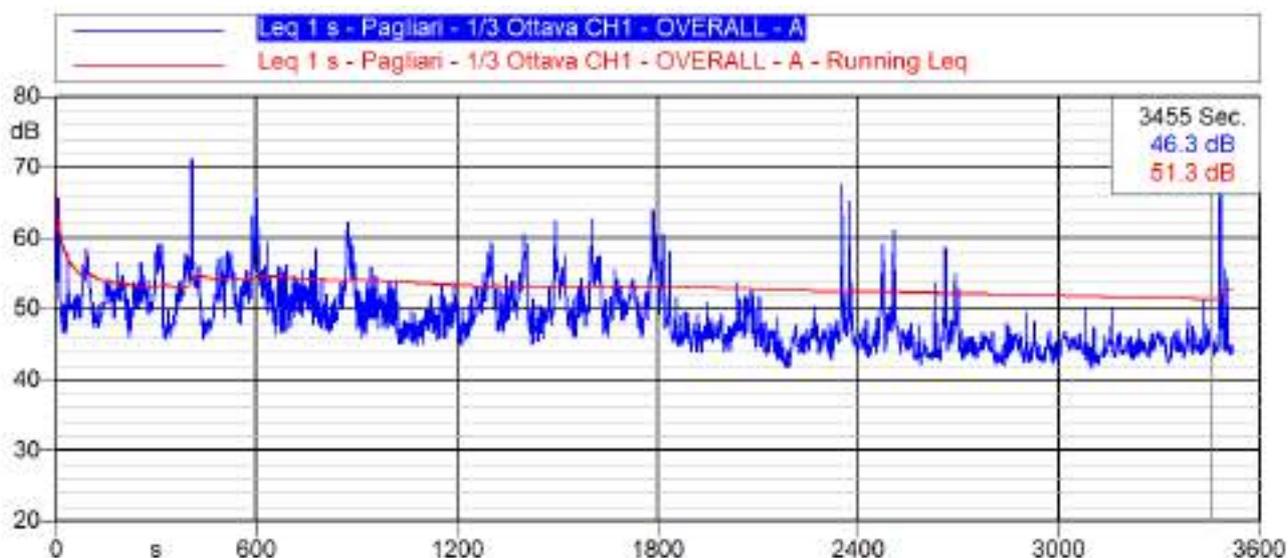
L'incertezza strumentale (con riferimento alla norma UNI/TR 11326:2009) associata al valore di Leq (banda larga, ponderazione A) è stata valutata in 0,41 dBA, con una corrispondente incertezza estesa (fattore 2, livello di confidenza dell'ordine del 95%) pari a $\pm 0,8$ dBA.

¹ I dati sono disponibili sotto la Open Database License, © OpenStreetMap contributors, <https://www.openstreetmap.org/copyright>

Evoluzione temporale dei livelli misurati

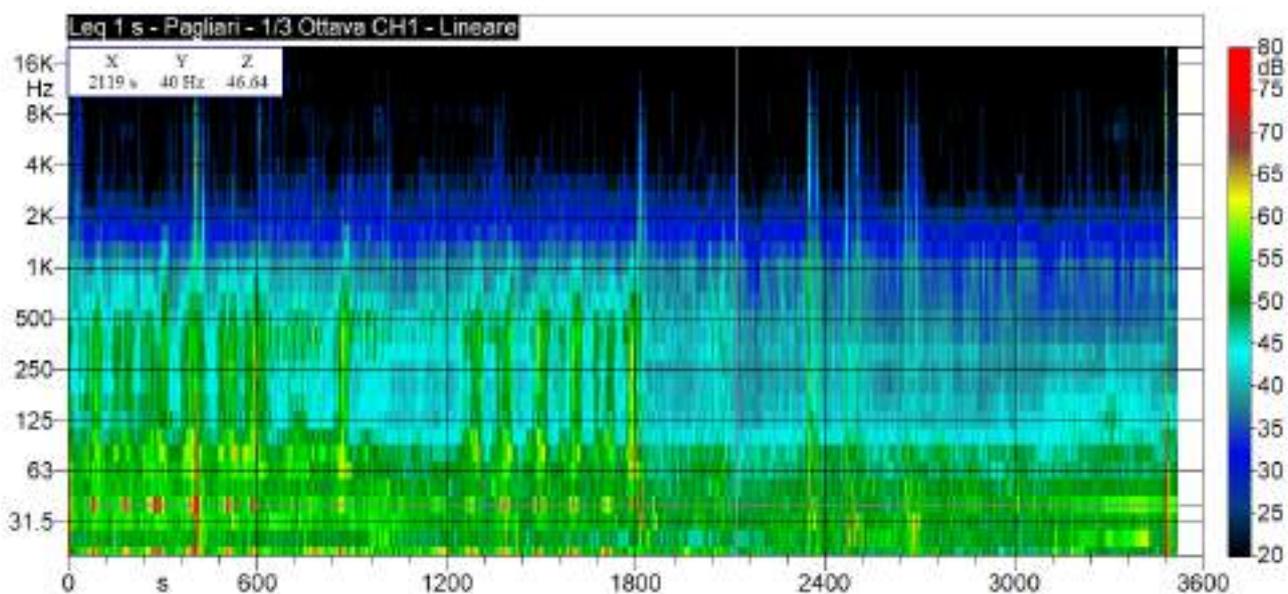
Nella figura seguente si riporta l'evoluzione temporale dei valori di LAeq 1 s (banda larga e ponderazione A, dBA).

Il grafico mostra la presenza di numerosi eventi co si sovrappongono a una rumorosità di tipo stazionario che definisce un valore minimo, intorno a 42 dBA, al quale contribuiscono le diverse immissioni poco variabili presenti in zona nonché di medio/lungo raggio, provenienti anche dalla città e dal porto spezzino. Gli eventi rumorosi nella prima metà della misura sono in gran parte riconducibili a ripetuti sorvoli di elicotteri.



Evoluzione temporale di LAeq 1 s e LAeq progressivo

Nella figura seguente si riporta il sonogramma del multispettro dei valori di LZeq_{1/3oct} 1 s (bande 1/3 di ottava e ponderazione lineare, dB). Il sonogramma conferma quanto già verificato in termini di evoluzione temporale di LAeq 1s.



Sonogramma del multispettro di LZeq_{1/3oct} 1 s

REGIONE LIGURIA - Ente: A.R.P.A.L. U.O. Fisica Ambientale**Scheda di rilevazione inquinamento acustico tipo 4****Caratterizzazione acustica del territorio**

Pratica: misure di rumore portuale 2023

Scheda n. SP212/2023

Strumentazione impiegata BK2250 Classe 1 S.I.T. (307 EA-MLA) CDK2307492 del 10.04.2023

Data 07/12/2023

Ora 11:34

Giorno sett. Giovedì

Vento vel. / m/s - dir. /° N

Località: Ruffino

Comune La Spezia (SP)

Classe acustica III

Fasce di pertinenza infrastrutture trasporto: /

Posizione di misura 1) bordo strada (lato sul golfo)

Quota s.l.m. ~ 45 m

Coordinate Gauss-Boaga - Latitudine Nord 4.882.586 Longitudine Est 1.569.908

Descrizione dell'area: zona abitata collinare

Rumore prevalente: Rumore d'area

Codice 99:01:00

Rumore concorrente: Industrie meccaniche

Codice 16:02:03

Descrizione dell'immissione sonora: singoli eventi sporadici dovuti a lavorazioni nei vicini cantieri navali e al traffico locale, sovrapposti a un rumore di fondo poco variabile.

P	T _R	T _O	T _M	L _{Amax}	L ₀₁	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L ₉₅	L ₉₉	L _{Amin}
1	D	1 h	~29'	78,4	55,8	47,7	44,8	43,2	42,9	42,3	41,5
2											

P	T _R	L _{Aeq}	L _{Aeq} limite
1	D	48,0	60
2			

Note: condizioni meteorologiche compatibili con quanto stabilito dal D.M.16.03.1998.

La misura è stata eseguita nel contesto della campagna fonometrica finalizzata a valutare le immissioni sonore di origine portuale sull'abitato circostante.

I valori di livello riportati in tabella sono espressi in dBA.

Come valore di riferimento si è assunto il valore limite diurno di classe acustica, come da classificazione acustica comunale vigente al momento di esecuzione della misura.

Il livello complessivo di L_{Aeq} misurato risulta inferiore al valore limite della classificazione acustica.

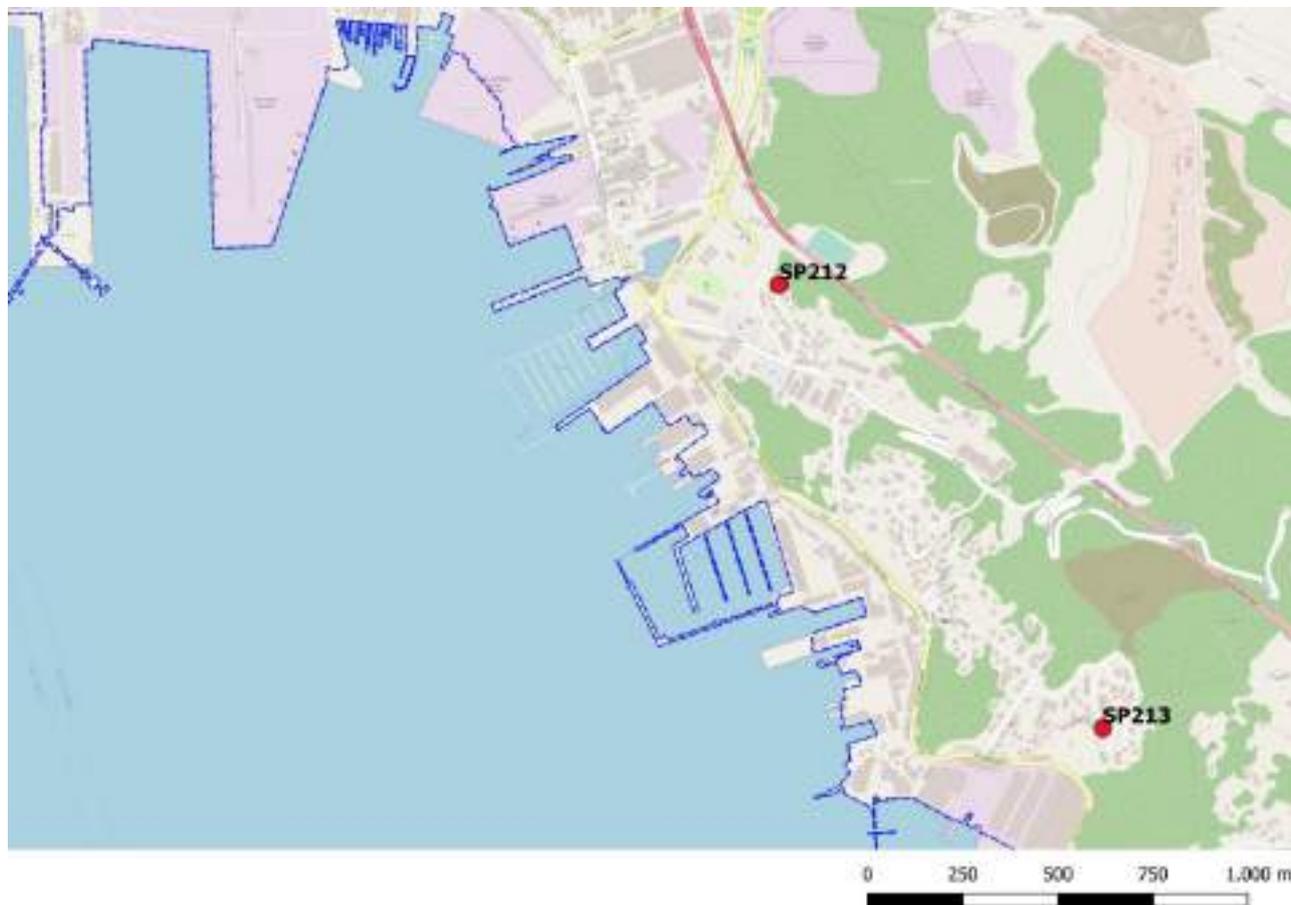
Si rimanda alla relazione generale per le considerazioni conclusive.

Il Tecnico competente: Sergio Brillante (11720 Enteca)

ALLEGATO ALLA SCHEDA DI MISURA

Punto di misura

Nella figura seguente si riporta l'indicazione della posizione del punto di misura SP213, sovrapposto alla mappa topografica della zona (estratta da fonte Open Street Map¹, www.openstreetmap.org).



Metodologia

Le principali quantità monitorate sono le seguenti:

- livello equivalente continuo ponderato A, LAeq, e livelli percentili Ln (L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99) ponderati A, totali sul tempo di misura;
- evoluzione temporale di LAeq su 1 s ponderato A (dBA);
- spettro sonoro in banda di 1/3 d'ottava di LZeq_{1/3oct} in ponderazione lineare sull'intero periodo di misura;
- multispettro in bande 1/3 d'ottava e ponderazione lineare di LZeq_{1/3oct} su 1 s.

Il posizionamento dello strumento è conforme a quanto stabilito dal D.M. 16.03.1998 per le misure fonometriche di rumore ambientale in esterno.

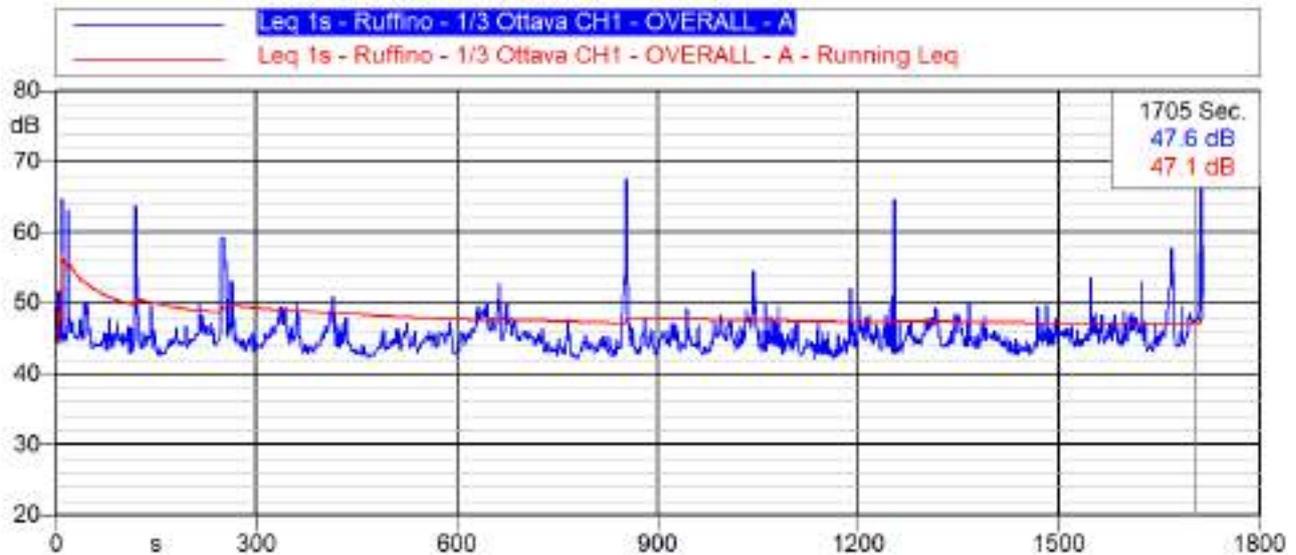
L'incertezza strumentale (con riferimento alla norma UNI/TR 11326:2009) associata al valore di Leq (banda larga, ponderazione A) è stata valutata in 0,41 dBA, con una corrispondente incertezza estesa (fattore 2, livello di confidenza dell'ordine del 95%) pari a $\pm 0,8$ dBA.

¹ I dati sono disponibili sotto la Open Database License, © OpenStreetMap contributors, <https://www.openstreetmap.org/copyright>

Evoluzione temporale dei livelli misurati

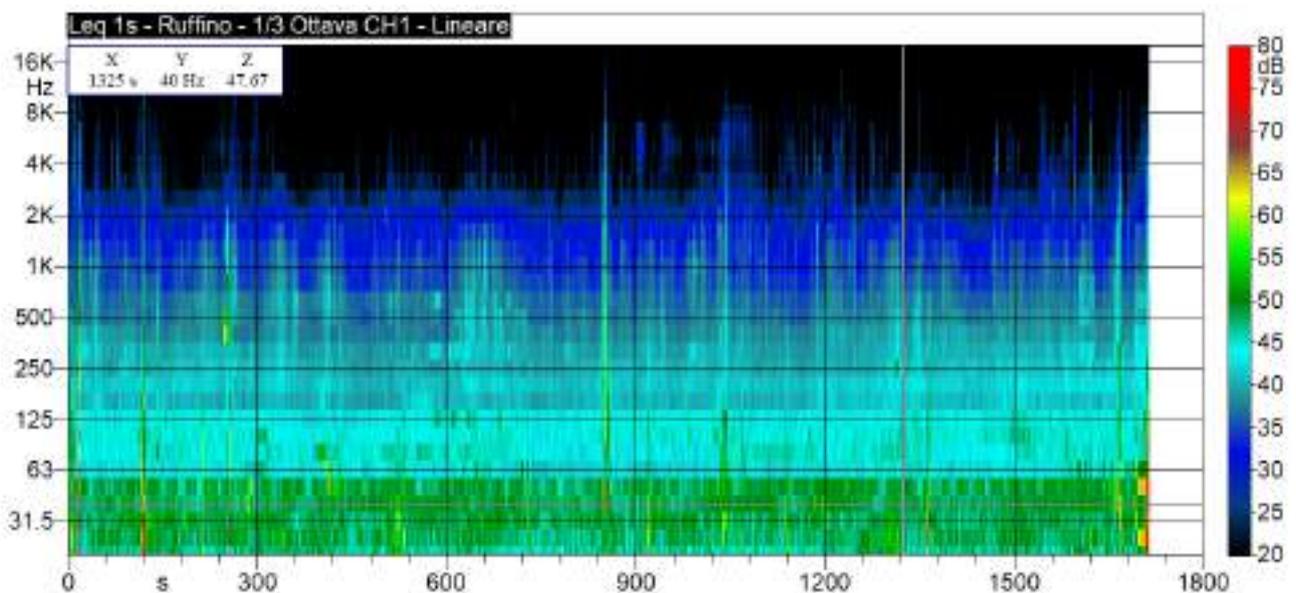
Nella figura seguente si riporta l'evoluzione temporale dei valori di LAeq 1 s (banda larga e ponderazione A, dBA).

Il grafico mostra la presenza di eventi di diversa origine, incluso il traffico locale e secondariamente le lavorazioni nei vicini cantieri navali, che si sovrappongono a una rumorosità di fondo, poco variabile e con un valore minimo intorno a 42 dBA.



Evoluzione temporale di LAeq 1 s e LAeq progressivo

Nella figura seguente si riporta il sonogramma del multispettro dei valori di LZeq_{1/3oct} 1 s (bande 1/3 di ottava e ponderazione lineare, dB). Il sonogramma conferma quanto già verificato in termini di evoluzione temporale di LAeq 1s.



Sonogramma del multispettro di LZeq_{1/3oct} 1 s