

Monitoraggio delle immissioni sonore portuali sull'abitato nei Comuni di La Spezia e Portovenere – relazione attività 2025

Caratteristiche e obiettivi della campagna di misura

La presente relazione costituisce l'aggiornamento all'anno 2025 di una campagna pluriennale, iniziata nell'anno 2011.

La campagna 2025 è consistita in un monitoraggio sistematico e conoscitivo dell'immissione di rumore di origine portuale in due aree distinte:

- a) nell'abitato della Spezia prossimo all'infrastruttura portuale, in continuità con le campagne svolte negli anni precedenti;
- b) nella frazione di Fezzano (Portovenere), in un sito esposto alle immissioni sonore provenienti dalle navi ormeggiate presso l'impianto industriale in loc. Panigaglia.

L'Accordo di collaborazione tra Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale e ARPAL è stato rinnovato nel 2024 e, in questo quadro, si è proceduto a eseguire i monitoraggi acustici nei mesi di maggio – giugno (La Spezia) e giugno (Portovenere) 2025.

La campagna di misura si è svolta tramite due monitoraggi in continuo plurigiornalieri (rispettivamente nei comuni di La Spezia e Portovenere, di 22 e 10 giorni) e di complessive 6 misure assistite su tempo breve, cioè con rilevazioni di durata inferiore a 1 ora, in altrettanti siti distinti (4 in La Spezia e 2 in Portovenere).

In Figura 1 si illustrano schematicamente, su sfondo topografico da fonte Open Street Map¹, i siti di misura distinti monitorati negli ultimi cinque anni (complessivamente in numero di 39), evidenziando in rosso i siti di misura 2025 e in blu quelli relativi agli anni precedenti.

Nella stessa figura è riportato anche un sito su Viale S. Bartolomeo oggetto di monitoraggio in continuo in ambito del progetto Interreg CLASTER (<https://interreg-marittimo.eu/web/claster>), al quale Regione Liguria partecipa quale partner avvalendosi del supporto tecnico di Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale e di ARPAL.

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

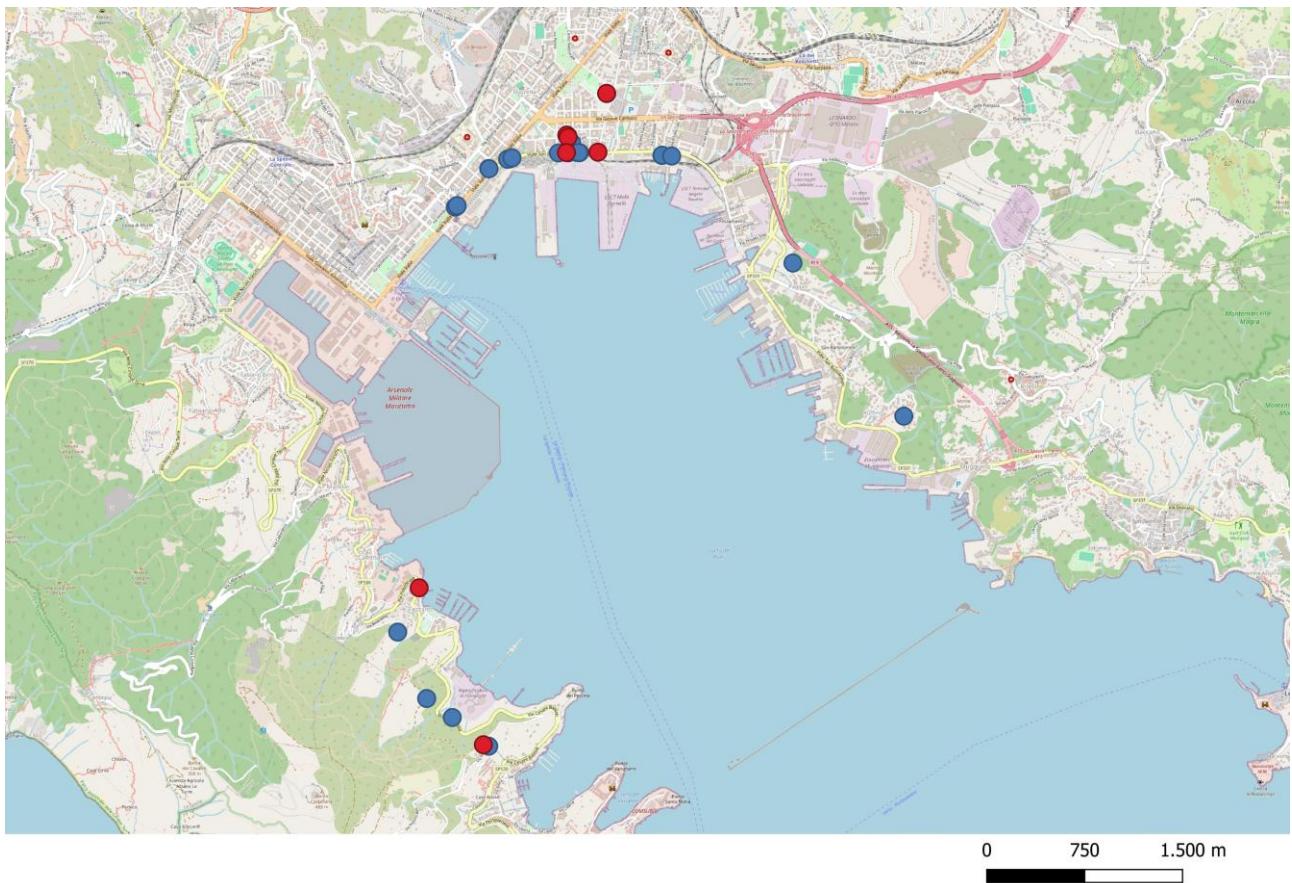


Figura 1 Zone monitorate nel quinquennio 2021 ÷ 2025

Siti oggetto della campagna di misura 2025

Le due aree studiate (rispettivamente nei comuni di La Spezia e Portovenere) differiscono fra loro sotto diversi aspetti:

- nel caso dell'area in comune della Spezia, infatti, si tratta di una zona densamente abitata e pianeggiante, prossima a un'ampia zona portuale con presenza pressoché costante di navi ormeggiate, con relative operazioni / impianti connessi e potenzialmente in grado di generare immissioni sonore sui recettori circostanti;
- nel caso dell'area in comune di Portovenere, invece, si tratta di una frazione costiera esposta a immissioni sonore dovute a una sola nave ormeggiata alla volta e con presenza di periodi, anche su più giorni, privi di navi all'ormeggio e, conseguentemente, privi di immissioni rumorose di tipo portuale.

In entrambi i casi, i punti di misura sono stati individuati tenendo conto di:

- analisi dei monitoraggi eseguiti negli anni precedenti;
- sopralluoghi preliminari svolti nel corso del 2025;
- segnalazioni pervenute da parte di abitanti della zona;
- disponibilità accordate dai cittadini, ivi residenti, agli operatori ARPAL per permettere loro l'esecuzione delle misure.

Le posizioni dei punti di misura 2025, già individuate schematicamente nella Figura 1, sono riportate in modo dettagliato nelle Figure 2 e 3, indicando i codici utilizzati per ogni misura (i numeri progressivi all'interno dei codici sono definiti su base regionale).

I due siti di monitoraggio in continuo (SP304² e SP312 in comune di La Spezia e SP311 in comune di Portovenere) sono indicati in colore rosso.

I siti relativi a misure su tempo breve sono indicati in giallo.

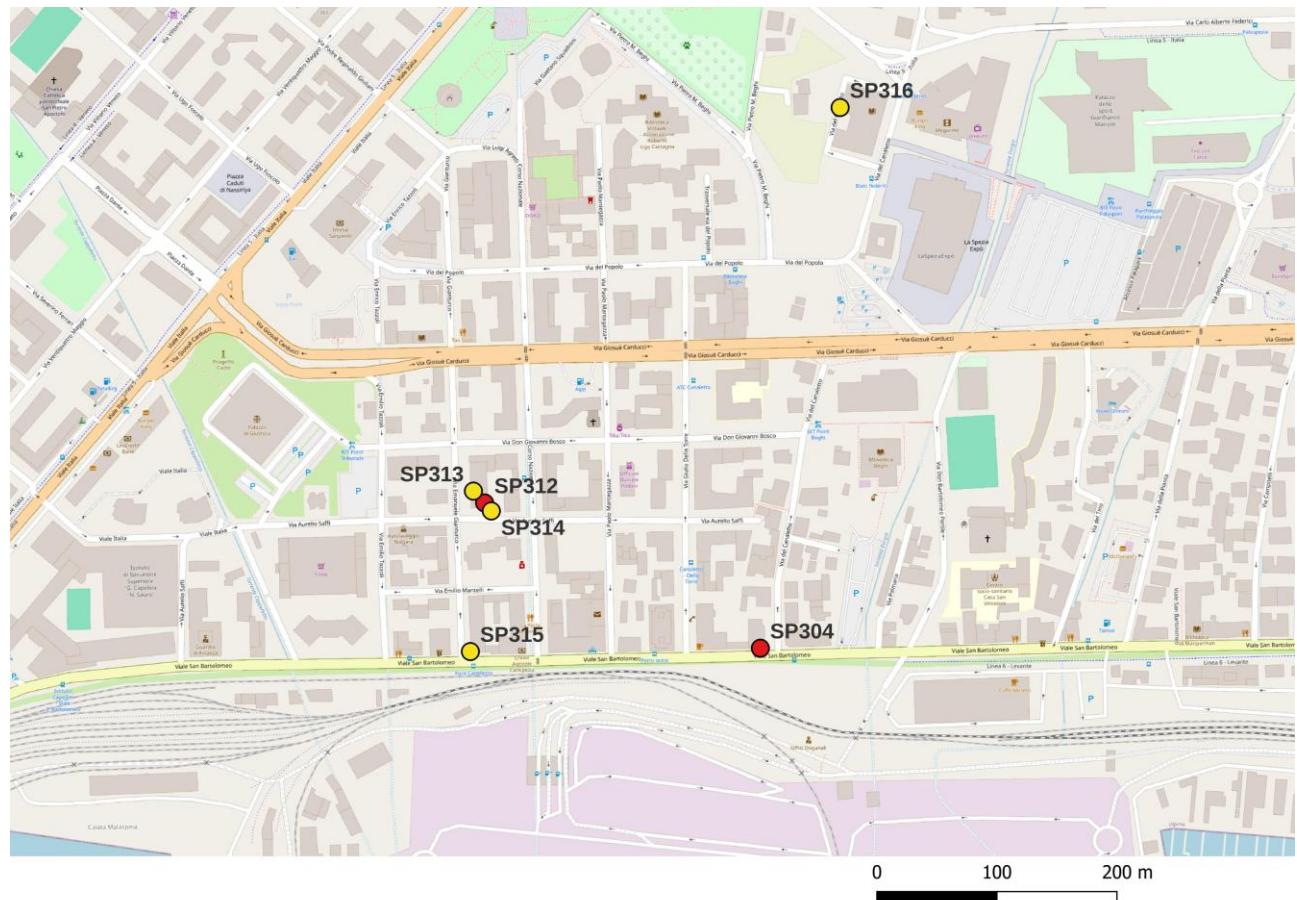


Figura 2 Aree di indagine e punti di misura 2025 – La Spezia

² Il sito di monitoraggio in continuo SP304 è stato monitorato in ambito del progetto CLASTER.

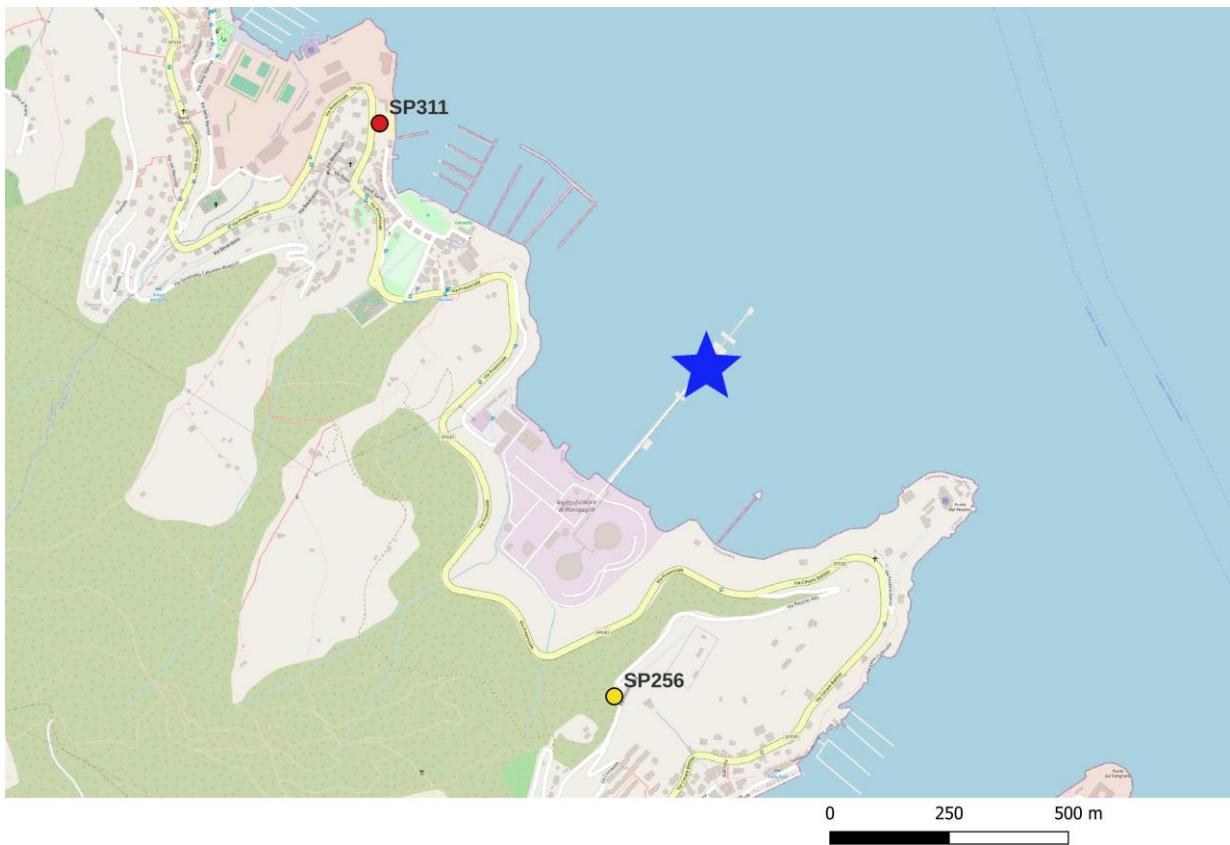


Figura 3 Area di indagine e punti di misura 2025 – Portovenere
Viene riportata anche la zona di ormeggio (stella blu).

Valori limite di riferimento per il rumore portuale

Dal punto di vista normativo, vige attualmente la seguente situazione:

- il quadro non è ancora del tutto definito, in quanto la Legge Quadro n. 447/1995 ss. mm. ii. prevede esplicitamente l'emanazione, al momento non avvenuta, di:
 - un decreto (v. art. 3 comma 1 lett. I) relativo alla determinazione “*dei criteri di misurazione del rumore emesso da imbarcazioni di qualsiasi natura e della relativa disciplina per il contenimento dell'inquinamento acustico*”,
 - di un regolamento (art. 11 comma 1) relativo “*alla disciplina dell'inquinamento acustico avente origine dal traffico marittimo, da natanti, da imbarcazioni di qualsiasi natura*”.
- alle infrastrutture marittime non si applica il valore limite differenziale (art. 4 D.P.C.M. 14.11.1997);
- per quanto riguarda i valori limite per l'ambiente esterno, quindi, nelle more di eventuali limiti specifici introdotti dall'evoluzione normativa, attualmente l'unico termine di riferimento è costituito dai valori limite introdotti con la classificazione acustica comunale.

Quanto precede, già peraltro a suo tempo (2019) oggetto di una nota del Ministero dell'Ambiente³, è stato recentemente (2025) ribadito dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) con una nota nella quale, fra l'altro, sottolinea che il rumore portuale è soggetto ai valori limite assoluti di immissione e di emissione come stabiliti dalla classificazione acustica comunale vigente (o, in sua assenza, come provvisoriamente definiti ai sensi del D.P.C.M. 01.03.1991).

Pertanto, in questo studio vengono utilizzati come riferimento:

- per il Comune della Spezia: i valori limite della vigente classificazione acustica comunale;
- per il comune di Portovenere: i valori limite provvisori, ai sensi del D.P.C.M. 01.03.1991, in quanto al momento non provvisto di classificazione acustica comunale vigente.

La vigente classificazione acustica del Comune di **La Spezia** individua, per la zona monitorata, le classi acustiche riportate nello stralcio cartografico riportato in Figura 4, dove sono individuati anche i punti di misura, con pallini rossi o celesti (su sfondo Open Street Map).

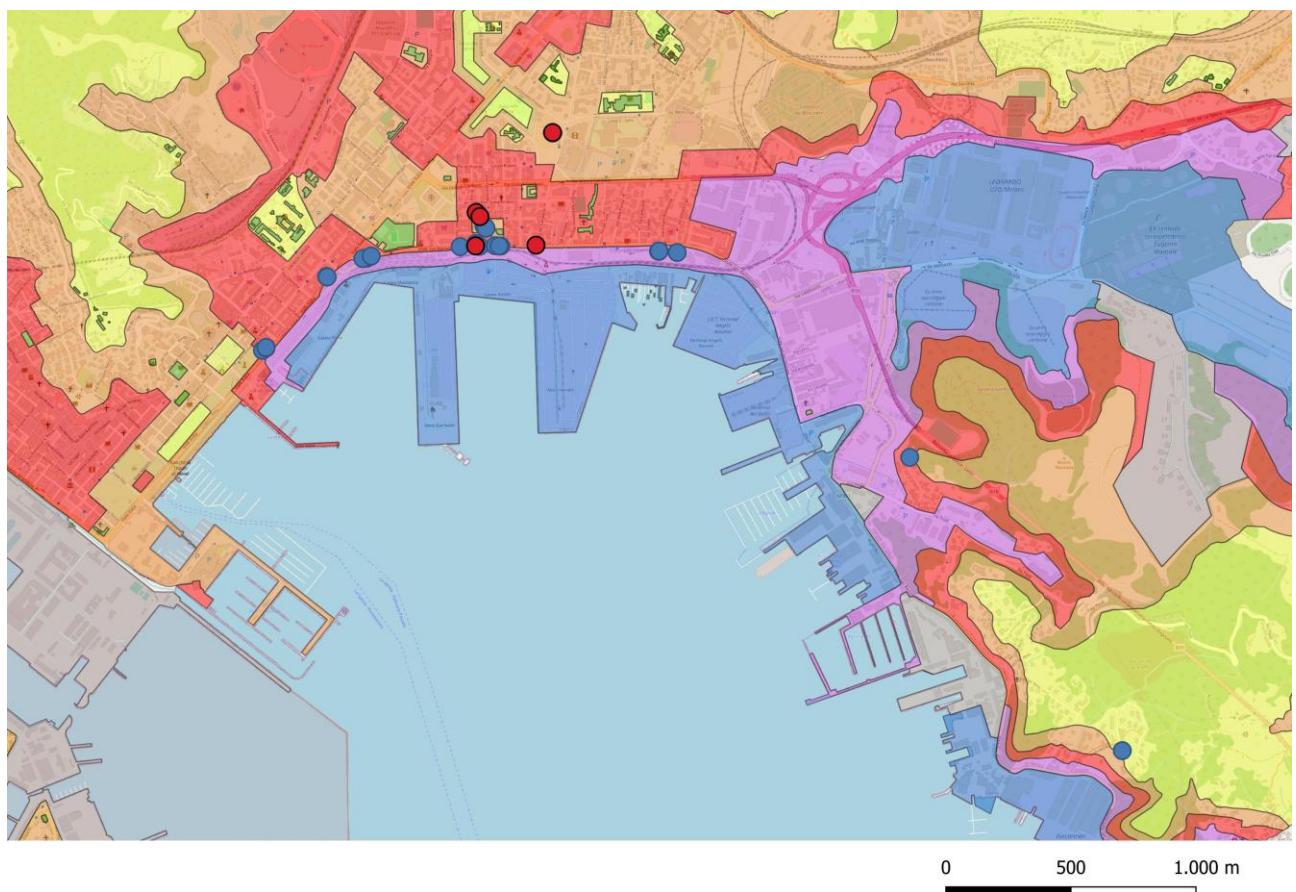


Figura 4: stralcio della classificazione acustica comunale di La Spezia. Sono riportati i punti di misura monitorati nell'ultimo quinquennio (in rosso i punti 2025).

³ Con propria nota (prot. 2821 del 14.02.2019), relativa alla rumorosità generata dall'attività del Porto di La Spezia, il Ministero indicava che: “[...] in attesa dell'emanazione dei regolamenti di esecuzione di cui all'art. 11 della L. 447/95, valgono i limiti acustici assoluti di immissione e di emissione indicati del DPCM 14/11/97 o, in assenza di zonizzazione acustica comunale, i limiti acustici indicati nel DPCM 01/03/1991 [...]”.

Di seguito la legenda per le classi acustiche. Si rammenta che i valori limite di emissione sono pari a quelli di immissione sottratti di 5 dBA.

Valori limite assoluti di immissione (dBA)		
Classe	Periodi di riferimento	
	Diurno (06 – 22)	Notturno (22 – 06)
classe I	50	40
classe II	55	45
classe III	60	50
classe IV	65	55
classe V	70	60
classe VI	70	70

In relazione a quanto più sopra riportato, si osserva che l'utilizzo, quale valore di riferimento, del valore limite assoluto di immissione non comporta particolari difficoltà applicative.

Si ritiene, invece, che l'applicazione al rumore portuale del valore limite di emissione (intesa quale immissione specifica, da verificarsi presso i recettori con i metodi di determinazione di cui alla UNI 10855:1999) comporti, diversamente dal caso di una azienda fissa, alcuni aspetti tecnici meritevoli di chiarimenti, che auspicabilmente potrebbero giungere dalla evoluzione normativa.

Nel presente studio, a un livello necessariamente preliminare, si è considerata "sorgente specifica" la configurazione di navi presente nel suo complesso e, per quanto riguarda gli aspetti di media temporale, è stato considerato il tempo di permanenza nel periodo di interesse, in un'ottica cautelativa orientata alla valutazione di elementi oggettivi in relazione ai disturbi segnalati dalla popolazione, quindi con valenza conoscitiva del fenomeno.

Per i punti di misura in comune di **Portovenere** sono stati utilizzati, quali valori di riferimento, i limiti provvisori stabiliti dal D.P.C.M. 01.03.1991.

Più precisamente sono stati considerati, in via cautelativa, i valori limite pari a 60 dBA per il periodo diurno e a 50 dBA per il periodo notturno (zona B, ai sensi dell'art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991).

I valori limite di zona B coincidono numericamente con i valori limite assoluti di immissione per la classe III della classificazione acustica (D.P.C.M. 14.11.1997).

Va parimenti osservato che il D.P.C.M. 01.03.1991 non introduce invece un valore limite, ancorché provvisorio, assimilabile al valore limite di emissione: pertanto, nel caso del monitoraggio in comune di Portovenere, le valutazioni eseguite per i livelli da specifica sorgente assumono necessariamente e ancora di più, rispetto al caso di La Spezia, un significato soltanto di tipo conoscitivo.

Metodologia

Considerazioni preliminari

In generale, per le zone dove le sorgenti sonore portuali preponderanti sono gli impianti delle navi ormeggiate o altri impianti a esse correlati, il fenomeno sonoro è schematizzabile come dovuto a sorgenti continue sul medio – breve periodo (giorni durante i quali determinate navi sono ormeggiate). Sul lungo periodo, invece, il fenomeno può essere considerato discontinuo e aleatorio in quanto dipendente dal tipo e dal numero di navi.

Gli impianti attivi connessi alla presenza di navi all'ormeggio, generalmente, danno immissioni di tipo persistente, che possono variare anche molto da nave a nave e per diverse configurazioni di navi presenti.

Dal punto di vista dello spettro in frequenza, vari studi hanno evidenziato che le immissioni sonore dovute alle navi ormeggiate incidono soprattutto nella parte di bassa frequenza dello spettro.

Come già osservato in occasione di precedenti monitoraggi, in ambito urbano la rumorosità di origine portuale risulta nella maggior parte dei casi maggiormente avvertibile nelle ore notturne, quando il flusso veicolare si riduce a valori inferiori a quelli verificabili in orario diurno.

A causa della variabilità del fenomeno “porto” sul medio periodo (numero e tipo di navi che si alternano nel porto), al fine della caratterizzazione acustica temporale può essere utile un monitoraggio in continuo plurigiornaliero (quindi in grado di monitorare diverse configurazioni di navi ormeggiate), o in alternativa misure a campione ripetute nel tempo, in un punto ritenuto significativo e rappresentativo per gli obiettivi dell’indagine.

In presenza di misure in continuo, inoltre, eseguire misure su tempo breve a corredo può fornire utili elementi di confronto sulla rumorosità a livello microtemporale (per esempio l’evoluzione temporale di Leq su tempi di 1 s) e sulla eventuale differenza nei livelli al variare della posizione spaziale dei punti di misura.

Infine, si osserva che i fattori di correzione di cui al punto 15 dell’Allegato A del D.M. 16.03.1998 non si applicano alle infrastrutture di trasporto, come stabilisce in termini generali lo stesso decreto, e, quindi, nemmeno ai valori di rumorosità portuale (in quanto infrastruttura marittima).

Conduzione dei rilievi fonometrici

I **rilievi fonometrici assistiti e su tempo breve** sono stati eseguiti parte in periodo diurno e parte in periodo notturno di giorni feriali (v. le schede di misura indicate per i dettagli), utilizzando fonometri Brüel & Kjaer mod. 2250, di classe 1 e regolarmente tarati.

Sono state misurate su tempo breve (cioè pari o inferiore a 1 ora) le seguenti quantità principali:

- a) livello continuo equivalente LAeq e livelli percentili Ln (L1, L5, L10, L50, L90, L99) sull’intero tempo di misura ed evoluzione temporale di LAeq 1s, ponderati A (dBA);
- b) spettro sonoro di L_{Zeq_{1/3oct}} in ponderazione lineare sull’intero tempo di misura e multispettro di L_{Zeq_{1/3oct}} su 1 s, in bande 1/3 d’ottava e ponderazione lineare (dB).

In occasione di ogni sessione di misura gli strumenti sono stati regolarmente calibrati e le condizioni meteorologiche erano compatibili con quanto prescritto dal D. M. 16.03.1998 (le misure sono state eseguite in assenza di precipitazioni e con velocità del vento inferiore a 5 m/s).

Per ulteriori dettagli metodologici si rimanda alle schede di misura indicate.

Il **monitoraggio automatico in continuo** è stato eseguito in due siti (SP312 e SP311, rispettivamente nei comuni di La Spezia e di Portovenere) e nei periodi:

- SP312 in comune di La Spezia (Corso Nazionale): 23.05.2025 ÷ 13.06.2025,
- SP311 in comune di Portovenere (Loc. Fezzano): 17.06.2024 ÷ 27.06.2024,

in entrambi i casi utilizzando un fonometro Brüel & Kjaer mod. 2250, di classe 1 e regolarmente tarato.

Il fonometro è stato alloggiato all’interno di un box fonometrico alimentato elettricamente e il microfono, connesso via cavo all’analizzatore, è stato montato:

- SP312 (La Spezia): su un’asta posta su un terrazzo a tetto di un edificio su Corso Nazionale;
- SP311 (Portovenere): su un’asta collocata presso una palazzina in prossimità della costa.

In entrambi i siti sono state misurate in continuo le seguenti quantità principali:

- a) evoluzione temporale del livello continuo equivalente LAeq e dei livelli percentili Ln (L1, L5, L10, L50, L90, L99), ponderati A (dBA), su base temporale oraria e, in parallelo, su 10 minuti;
- b) multispettri dei livelli L_{Zeq_{1/3oct}} e dei percentili di banda L_{Zn_{1/3oct}}, in ponderazione lineare e in banda di 1/3 d’ottava (dB), su base temporale oraria e, in parallelo, su 10 minuti.

In sede di elaborazione dei dati misurati in continuo è stata verificata la compatibilità delle condizioni meteorologiche con quanto prescritto dal D. M. 16.03.1998.

Per i dettagli si rimanda alle relative schede di misura allegate.

Nelle Figure 6 e 7 si riportano due immagini fotografiche che illustrano le postazioni utilizzate per le misure in continuo.



Figura 6: immagine fotografica del sito SP312 per le misure in continuo – La Spezia

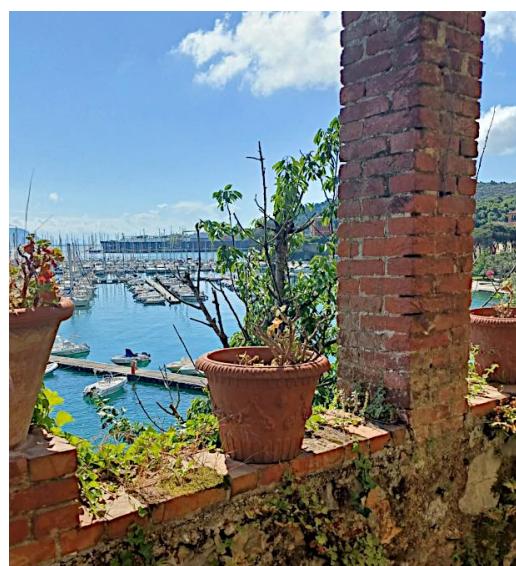


Figura 7: immagine fotografica del sito SP311 per le misure in continuo – Portovenere

Elaborazioni sui dati rilevati in continuo

Livelli di immissione sui tempi di riferimento Diurno e Notturno (La Spezia e Portovenere)

La norma nazionale individua i valori di LAeqD (LAEQ sul periodo Diurno, ore 06 ÷ 22) e LAeqN (Notturno, 22 ÷ 06), in termini di medie logaritmiche, quali principali indicatori ai fini del confronto con i valori limite di legge stabiliti dalla classificazione acustica comunale.

Pertanto, a partire dai valori di LAeq orario misurati in continuo sono stati calcolati i valori di LAeqD e LAeqN sull'intero periodo di monitoraggio (ottenendo valori rappresentativi del "giorno settimanale medio logaritmico") e singolarmente per ogni giorno monitorato, escludendo dal computo i valori in corrispondenza di condizioni meteorologiche avverse.

Stima del valore di emissione in corrispondenza di una segnalazione in comune di La Spezia

Durante il periodo di monitoraggio è pervenuta una segnalazione relativa al rumore notturno nella notte dal 4 al 5 giugno, in relazione alle immissioni acustiche attribuite al porto e ritenute più rumorose del consueto.

Pertanto, in continuità con gli approfondimenti svolti in occasione della pregressa campagna di misura 2024, si è ritenuto utile procedere alla stima del livello di immissione specifica per il caso segnalato (notte dal 4 al 5 giugno).

A questo scopo sono stati estratti, dai dati monitorati nel sito SP312, dei sottoinsiemi di valori fonometrici, rappresentativi dei livelli ambientale e residuo, ai quali sono poi stati applicati i metodi fonometrici definiti dalla norma UNI 10855:1999 (*Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti*), individuando quale "sorgente specifica" il complesso delle navi attraccate.

Le elaborazioni hanno riguardato i valori notturni di Leq e di L99 orario e su 10 minuti, sia in banda larga e ponderazione A (dBA), sia in banda 1/3 di ottava e ponderazione lineare (dB).

L'utilizzo del livello percentile L99 e l'elaborazione statistica dei livelli misurati si sono rese opportune, in luogo dell'utilizzo dei soli valori di Leq, in considerazione della complessità urbana del contesto di misura (pluralità di sorgenti sonore, in parte aleatorie) e della realtà portuale in oggetto.

Per l'analisi eseguita sono state utilizzate anche le informazioni su attracchi e partenze fornite dalla Capitaneria di Porto.

I livelli di immissione da specifica sorgente sono stati stimati applicando i metodi A e C proposti nella norma UNI 10855:1999.

Si rimanda alla scheda tecnica allegata per ulteriori informazioni di dettaglio.

Stima del valore di emissione di alcune navi in comune di Portovenere

Propedeuticamente all'applicazione dei metodi di cui alla norma UNI 10855:1999, sono stati selezionati dei campioni di dati utilizzando una procedura più semplice rispetto al caso di La Spezia, a motivo sia del contesto meno complesso sia della presenza di una sola nave ormeggiata alla volta e di giorni senza ormeggi.

Dai dati orari monitorati in continuo sono stati estratti dei campioni di Leq misurato in orario notturno per le notti con presenza di una nave ormeggiata (diversa nei due casi) e per un'altra notte in assenza di navi ormeggiate.

Su questi campioni, dopo una elaborazione preliminare, sono stati valutati i livelli di immissione da specifica sorgente, connessi ai due casi distinti di nave ormeggiata, applicando i metodi A, B e C della norma UNI 10855:1999.

Si rimanda alla scheda tecnica allegata per le informazioni di dettaglio.

Condizioni meteorologiche occorse durante la campagna di misura

Per quanto riguarda le misure su tempo breve, i tecnici fonometristi in campo hanno verificato che le condizioni meteorologiche fossero conformi a quanto indicato dal D. M. 16.03.1998 per l'esecuzione di misure fonometriche (ai fini del confronto con i valori limite di legge).

Le condizioni meteorologiche presenti durante i monitoraggi in continuo sono state invece verificate a posteriori, analizzando i valori registrati dalla stazione meteorologica mobile appositamente ubicata nel sito della misura fonometrica in continuo e, qualora ritenuto utile, integrati da valori registrati in altre stazioni meteorologiche.

Nella Tabella 1 si riportano, per il periodo del monitoraggio fonometrico in continuo nel sito SP312 (La Spezia), il numero di dati orari totalmente rilevati, il numero di ore con presenza di condizioni meteorologiche incompatibili con i relativi requisiti di validità delle misure disposti dal D.M. 16.03.1998, la conseguente percentuale di dati validi sul complesso dei dati monitorati.

Riepilogo validità dei dati monitorati – SP312	
n. ore con meteo incompatibile	7
n. totale dai dati orari monitorati	504
Percentuale di dati validi	98,6%

Tabella 1 compatibilità meteorologica per le misure in continuo – La Spezia

Nella Tabella 2 si riportano le quantità analoghe relativamente al monitoraggio nel sito SP311 in comune di Portovenere.

Riepilogo validità dei dati monitorati – SP311	
n. ore con meteo incompatibile	1
n. totale dai dati orari monitorati	203
Percentuale di dati validi	99,5%

Tabella 2 compatibilità meteorologica per le misure in continuo – Portovenere

Navi presenti in porto durante la campagna di misura

Campagna in comune di La Spezia

Durante i rilievi su tempo breve la presenza di navi in porto veniva appurata visivamente dal fonometrista. Per quanto riguarda i monitoraggi in continuo, invece, sono state utilizzate le informazioni su attracchi e partenze delle navi cortesemente fornite dalla Capitaneria di Porto di La Spezia, qui sintetizzate nel diagramma temporale seguente (che illustra le occupazioni dei singoli accostati al passare del tempo).



Figura 8 Diagramma temporale delle navi presenti nel porto nel periodo monitorato – sito SP312

Campagna in comune di Portovenere

Anche in questo caso, durante i rilievi su tempo breve la presenza di navi in porto veniva appurata visivamente dal fonometrista.

Relativamente al monitoraggio in continuo, invece, da comunicazione per le vie brevi della Capitaneria di Porto di La Spezia si sono verificate due situazioni distinte di navi ormeggiate:

- 1) nave "Energy Spirit": arrivo il 18 giugno e ormeggiata alle ore 09:00 circa, ripartita il 20 giugno alle ore 09:45 circa;
- 2) nave "Cheik El Mokrani": arrivo il 25 giugno e ormeggiata alle ore 19:00 circa, ripartita il 27 giugno alle ore 13:50 circa.

Quanto precede è sostanzialmente coerente con quanto riferito dall'abitante l'edificio recettore, la quale ha anche fornito ulteriori informazioni in merito alla presenza di una sagra con musica nei giorni 20, 21 e 22 giugno.

Risultati delle misure – Sintesi

In questo capitolo si riporta una sintesi dei risultati della campagna di misura, rimandando alle schede di misura indicate per ulteriori dettagli.

Monitoraggio in comune di La Spezia

Misure in continuo

Nella Figura seguente si riporta il grafico, per tutto il periodo di monitoraggio, della evoluzione temporale dei valori di LAeq su base oraria (ponderazione A, dBA).

Nello stesso grafico è riportato anche l'andamento, giorno per giorno, dei valori medi LAeqD e LAeqN (dBA), rispettivamente sui tempi di riferimento diurno e notturno.

Il grafico mostra in modo evidente il ciclo giorno – notte della rumorosità rilevata e la presenza di un periodo di maggiore rumorosità di fondo, pur con entità differenti, nei giorni 4 ÷ 8 giugno.

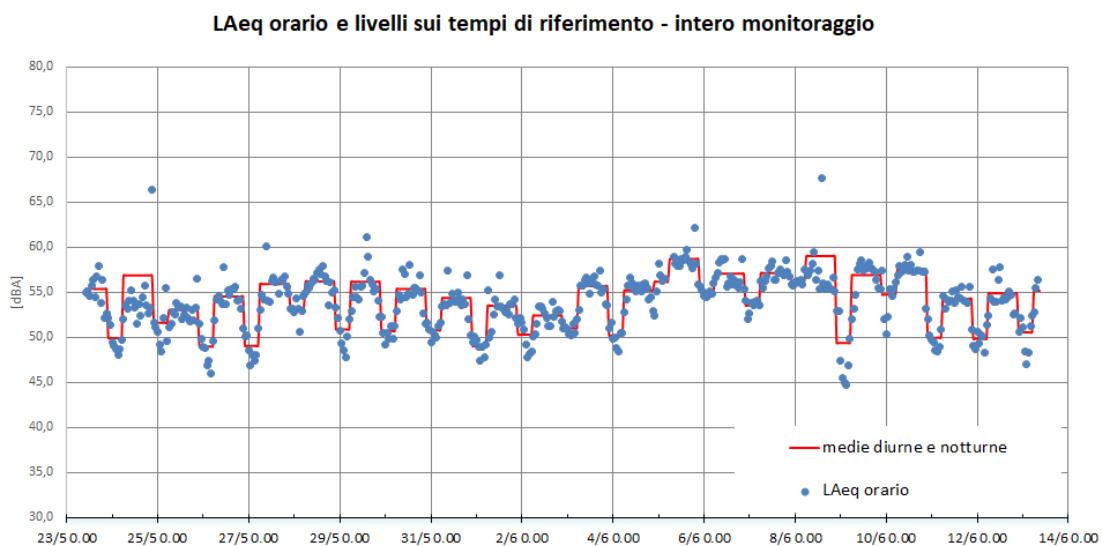


Figura 9 andamento temporale del livello LAeq orario monitorato nel periodo 23.05.2025 ÷ 13.06.2025

I valori di LAeqD e LAeqN medi logaritmici (avendo escluso dalla valutazione i dati corrispondenti a condizioni meteorologiche avverse) valgono, rispettivamente:

- LAeqD medio settimanale: 56,0 dBA
- LAeqN medio settimanale: 52,1 dBA

I valori medi diurno e notturno sono pertanto inferiori ai corrispondenti valori limite assoluti di immissione (per la classe IV pari a 65 dBA diurno e 55 dBA notturno).

Peraltro, va osservato che i suddetti valori di LAeqD e LAeqN risentono del complesso delle immissioni sonore presenti, incluso il traffico veicolare e altre immissioni di origine urbana.

Nella Figura seguente si riporta il grafico, in forma di sonogramma e per tutto il periodo di monitoraggio, del multispettro dei valori di LZeq_{1/3oct} orari (bande 1/3 di ottava e ponderazione lineare, dB).

Nel periodo 4 ÷ 8 giugno si osservano valori più elevati rispetto al resto del monitoraggio soprattutto nelle bande di bassa frequenza (spiccano i valori orari di LZeq_{1/3oct} nella banda a 40 Hz, soprattutto per le acquisizioni orarie nei giorni 4 e 5 giugno).

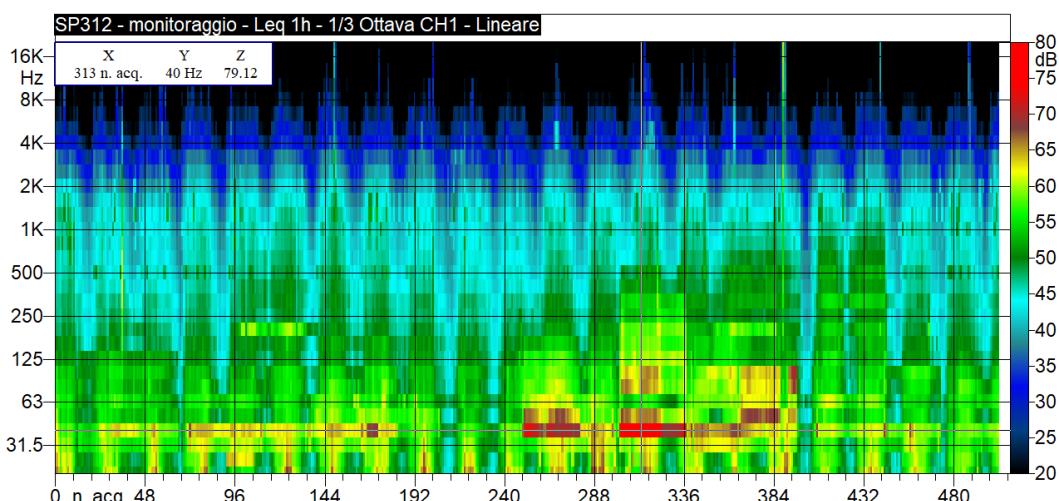


Figura 10 sonogramma del multispettro di LZeq_{1/3oct} orario monitorato nel periodo 23.05.2025 ÷ 13.06.2025

Nella Figura seguente si riporta il grafico, in forma di sonogramma e per tutto il periodo di monitoraggio, del multispettro dei valori di LZ99_{1/3oct} orari (bande 1/3 di ottava e ponderazione lineare, dB).

Anche per questa quantità, indicativa del rumore “di fondo”, nel periodo 4 ÷ 8 giugno si osservano valori più elevati nelle bande di bassa frequenza.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla scheda SP312-M/2025 allegata.

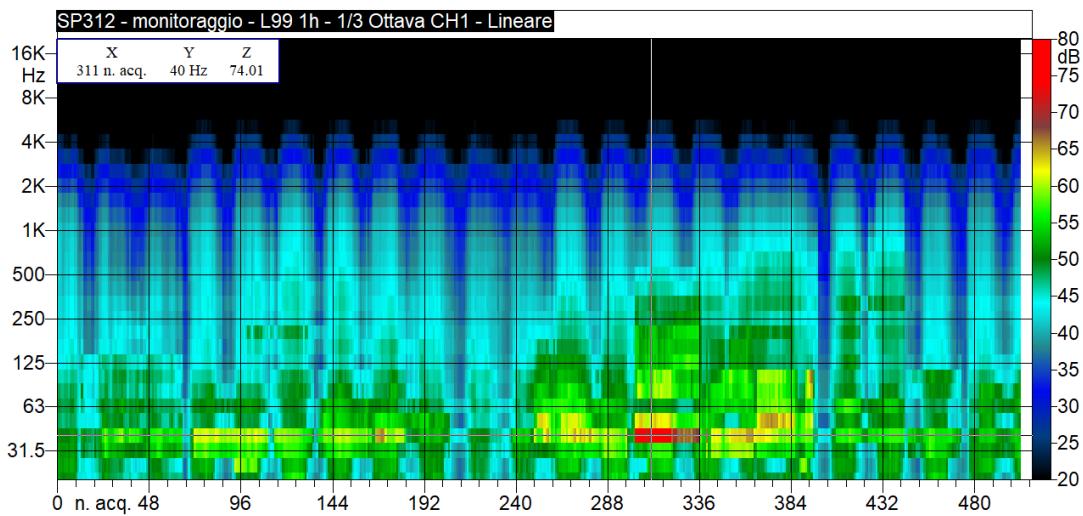


Figura 11 sonogramma del multispettro di LZ99_{1/3oct} orario monitorato nel periodo 23.05.2025 ÷ 13.06.2025

Nelle Figure 12 e 13, infine, si riporta il confronto fra i valori medi logaritmici rispettivamente di LAeqD e LAeqN monitorati in continuo negli anni dal 2021 al 2025. Nelle figure sono riportati anche i valori di LAeqD e LAeqN rilevati nel punto SP304, in ambito di progetto CLASTER.

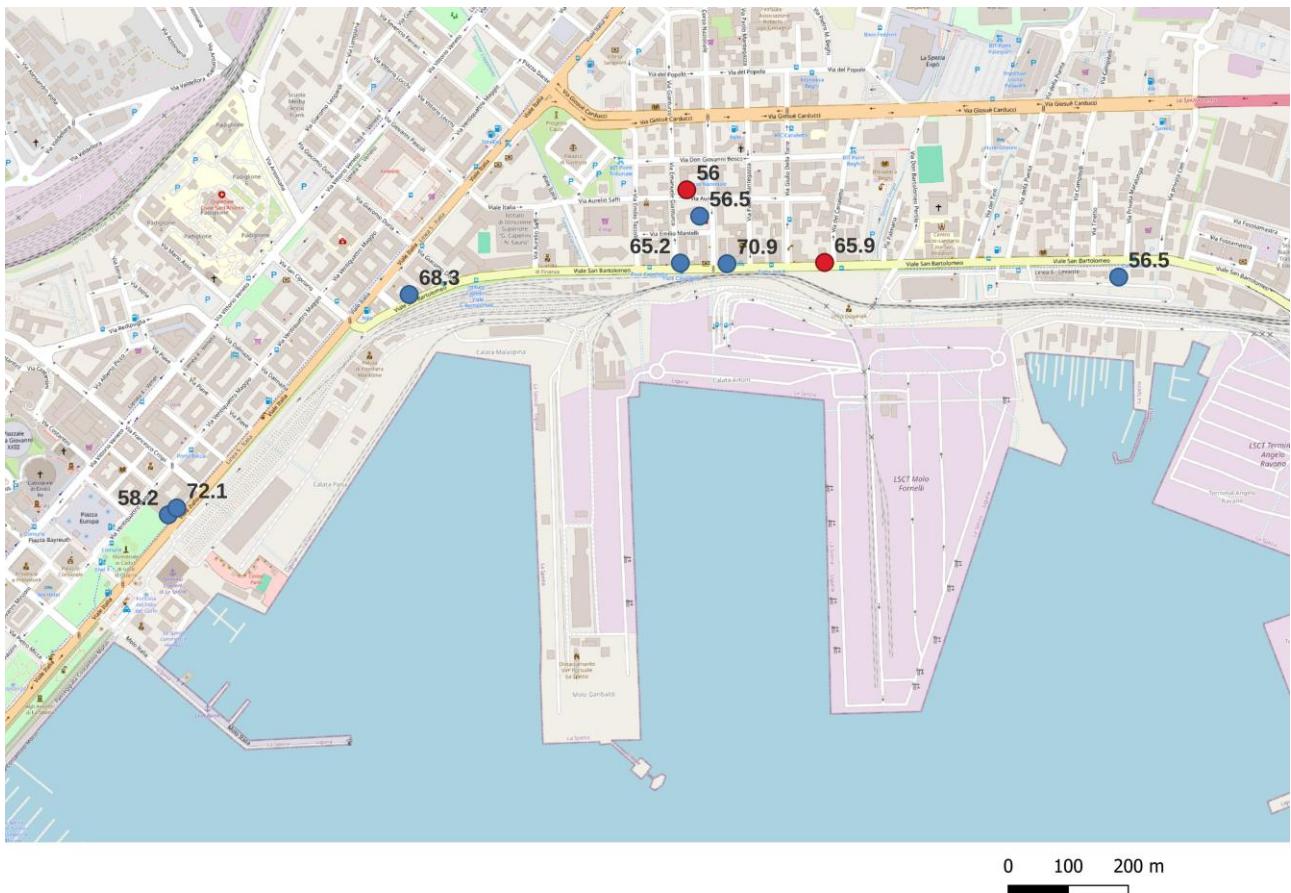


Figura 12 confronto fra i valori di LAeqD medi logaritmici monitorati in continuo nel 2025 (bollino rosso) e nei quattro anni precedenti (bollino celeste)

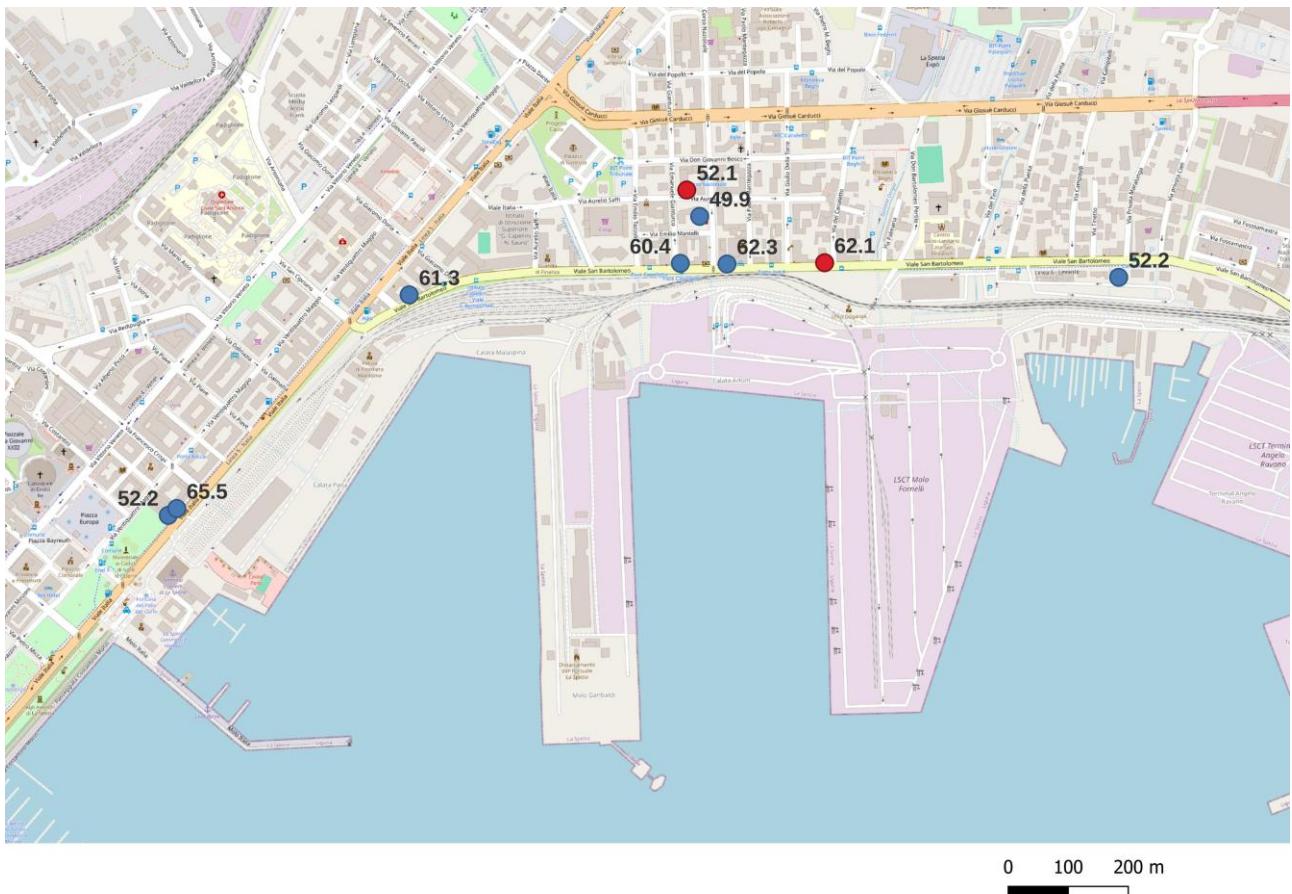


Figura 13 confronto fra i valori di LAeqN medi logaritmici monitorati in continuo nel 2025 (bollino rosso) e nei quattro anni precedenti (bollino celeste)

Il valore di LAeqN rilevato nel 2025 nel sito SP312 (bollino rosso all'interno dell'abitato) è superiore di circa 2 dBA all'analogo valore rilevato nel 2024 in un punto di misura a esso prossimo (52,1 dBA rispetto a 49,9 dBA).

Entrambi i valori LAeqD e LAeqN misurati nel sito SP312, inoltre, risultano tendenzialmente inferiori ai valori misurati nei siti lungo la viabilità principale (viale S. Bartolomeo). Da sottolineare l'eccezione dei livelli monitorati nel punto di misura più a levante, con il microfono posizionato lato mare e sostanzialmente schermato dall'edificio stesso rispetto alle immissioni dalla viabilità principale); nel punto più a ponente, di nuovo con valori paragonabili, il fonometro era posizionato al settimo piano dell'edificio.

Stima del livello di immissione specifica dovuto alle navi e impianti connessi

Dal complesso dei dati monitorati di L_{Zeq}_{1/3oct}, L_{Aeq}, L_{Z99}_{1/3oct}, e L_{A99}, sono stati estratti due insiemi distinti corrispondenti ai campioni di livello ambientale (L_A) e residuo (L_R) utilizzati per la stima del livello di immissione da specifica sorgente (L_E) per il caso segnalato della notte fra il 4 e il 5 giugno 2025.

Durante la notte di interesse risultano essersi verificate, dai dati su attracchi e partenze disponibili, tre diverse configurazioni: un breve periodo senza navi, quindi una sola nave e, infine, due navi.

Il confronto fra i livelli sonori con la sola prima nave e quelli con entrambe le navi mostra alcune discrepanze (livelli maggiori nella configurazione con una sola nave) che inducono a ritenere che, durante il breve intervallo temporale con presenza di una sola nave, si sia verificata una situazione di tipo transitorio che può essere stata verosimilmente dovuta, alternativamente o in combinazione, ad almeno i due seguenti fattori: un breve periodo di maggiori emissioni dalla prima nave (poi

ridottesi a un regime minore) e/o la presenza temporanea di immissioni sonore persistenti da altre sorgenti.

Pertanto, il valore di L_E è stato primariamente stimato per la configurazione a due navi, ritenuta più rappresentativa per il lungo periodo.

Per i dettagli tecnici si rimanda alla scheda SP312-LE/2025 allegata, di seguito si riportano sinteticamente i risultati ottenuti.

Il calcolo, eseguito con i metodi A e C della norma UNI 10855:1999 (il metodo B è risultato non applicabile), comporta che per la notte in questione (e nella configurazione con due navi) il livello L_E sia ragionevolmente compreso nell'intervallo di valori arrotondati 48 ÷ 54 dBA, a seconda del metodo di calcolo utilizzato e dei valori ritenuti rappresentativi per il rumore ambientale e residuo⁴.

Il valore limite assoluto di emissione per la classe IV vale, in periodo notturno, 50 dBA, pertanto i valori di cui sopra sono indicativi di una potenziale criticità per la cui effettiva valutazione si ritiene necessario che vengano chiariti alcuni aspetti normativi (per esempio il tempo di media dei livelli e la definizione della specificità della sorgente nei diversi casi possibili).

Per contestualizzare quanto sopra riportato nell'ambito del monitoraggio complessivo, nella figura seguente si riporta il confronto fra i livelli orari medi aritmetici di $L_{Zeq}^{1/3oct}$ e $LZ99_{1/3oct}$, per banda di frequenza, relativi alla notte in questione (4/5 giugno, in rosso) e alla notte successiva (5/6 giugno, in azzurro) rispetto ai limiti di variabilità per ogni banda registrati su tutto il periodo di monitoraggio, escluse le notti in questione, nelle stesse fasce orarie⁵ (verde e nero).

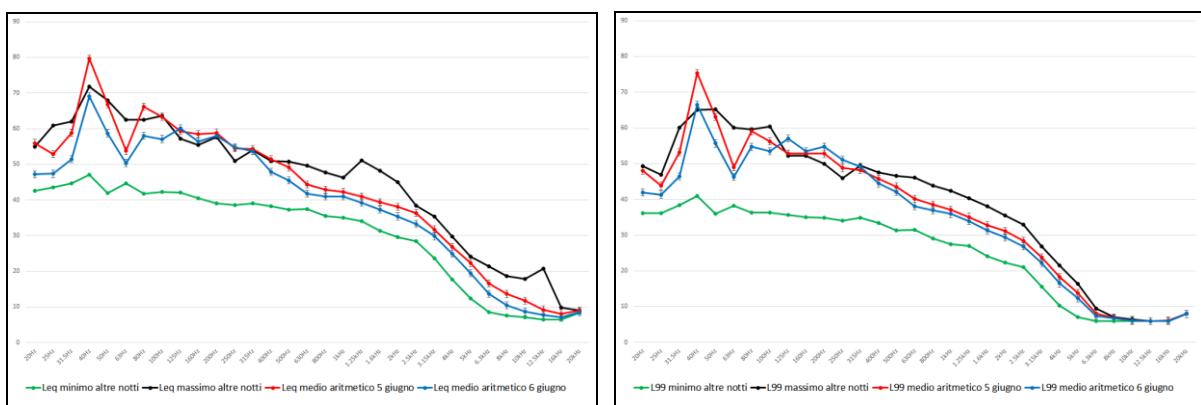


Figura 14 confronto fra i livelli mediamente rilevati nelle notti 4/5 e 5/6 giugno con il campo di variabilità su tutto il monitoraggio escluse le due notti

L'esame quali-quantitativo delle due figure precedenti evidenzia, da un lato, l'eccezionalità statistica dei livelli sonori nella banda 1/3 di ottava a 40 Hz per la notte del 4/5 giugno e, dall'altro, come i livelli nelle bande di frequenza basse e medio-basse, per entrambe le notti, risultino tendenzialmente eccedenti la soglia massima di variabilità.

In ragione di quanto sopra osservato e a livello meramente conoscitivo, infine, è stata valutata la presenza o meno di componenti di tipo tonale nella notte 4/5 giugno, a motivo della segnalazione che, per le vie brevi, lamentava un rumore molto più disturbante del consueto.

L'analisi ha individuato una componente (banda 40 Hz) con caratteristiche di tonalità (stacco di oltre 5 dB rispetto ai livelli nelle bande adiacenti) per la notte 4/5 giugno, sia nel caso di una sola nave sia in quello di due navi.

Nel caso di due navi presenti, inoltre, la componente a 40 Hz tocca una isofonica più elevata rispetto a quelle raggiunte dalle altre componenti dello spettro (v. figura seguente), condizione

⁴ Per confronto, v. scheda allegata, la stima eseguita per una sola nave presente è dell'ordine di 47 ÷ 56 dBA.

⁵ Quindi i limiti di variabilità sono rispettivamente definiti dai valori minimi e massimi di $L_{Zeq}^{1/3oct}$ e $LZ99_{1/3oct}$.

necessaria per l'applicazione di eventuali penalizzazioni del livello misurato (penalizzazione che, però, non può essere applicata alle infrastrutture di trasporto, v. sezione metodologica).

Quanto individuato con l'analisi tonale, dunque, pur non apportando penalizzazioni ai livelli rilevati costituisce comunque un elemento oggettivo a supporto della effettiva particolare rumorosità occorsa nella notte segnalata.

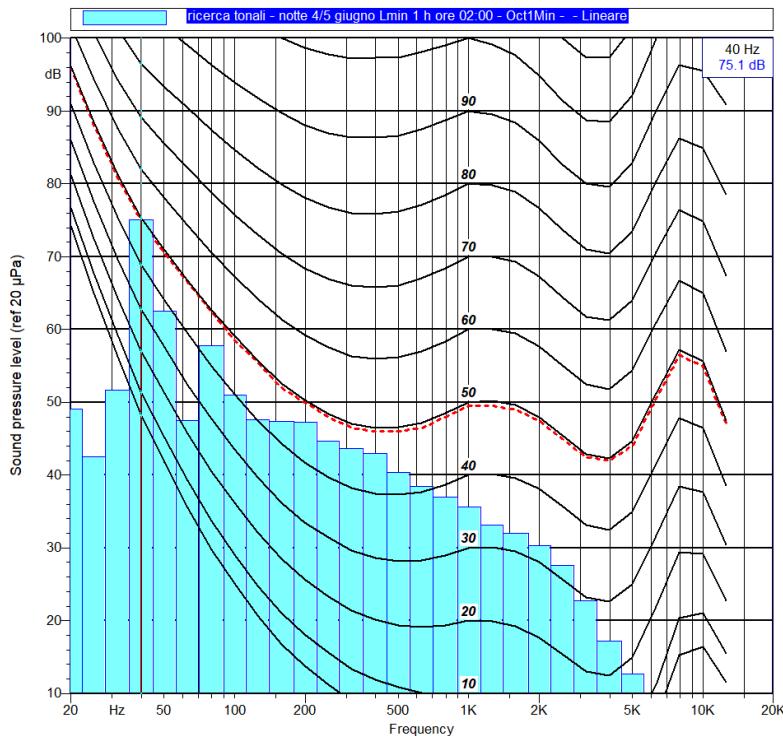


Figura 15 analisi tonale dei livelli rilevati nella notte 4/5 giugno, rilevazione con due navi ormeggiate

Sintesi sui livelli monitorati in continuo nel sito SP304 in ambito di progetto CLASTER

Come precedentemente citato, nel sito SP304 (su Viale S. Bartolomeo) ARPAL ha realizzato un monitoraggio in continuo in ambito di progetto CLASTER, alla cui documentazione di progetto si rimanda per maggiori informazioni e approfondimenti.

Il monitoraggio si è esteso su circa venti giorni, dal 03.04.2025 al 24.04.2025 con strumentazione fonometrica posizionata su un balcone al sesto piano, affacciato sull'area portuale (v. immagini fotografiche in Figura 16).

I valori di LAeqD e LAeqN medi logaritmici (avendo escluso dalla valutazione i dati corrispondenti a condizioni meteorologiche avverse) valgono, rispettivamente:

- LAeqD medio settimanale: 65,9 dBA
- LAeqN medio settimanale: 62,1 dBA

Entrambi i suddetti valori medi diurno e notturno sono pertanto superiori ai corrispondenti valori limite assoluti di immissione (per la classe IV pari a 65 dBA diurno e 55 dBA notturno).

Va sottolineato che i suddetti valori di LAeqD e LAeqN risentono del complesso delle immissioni sonore presenti, incluso il traffico veicolare e altre immissioni di origine urbana.

Relativamente alla stima del possibile contributo di origine portuale, nel caso presente l'analisi incrociata dei dati di livello sonoro, meteorologici e di ormeggio (cortesemente forniti dalla Capitaneria di Porto) hanno portato a individuare una sola notte priva di navi ormeggiate, durante la quale, però, le condizioni meteorologiche erano incompatibili con i requisiti stabiliti dal D. M. 16.03.1998.

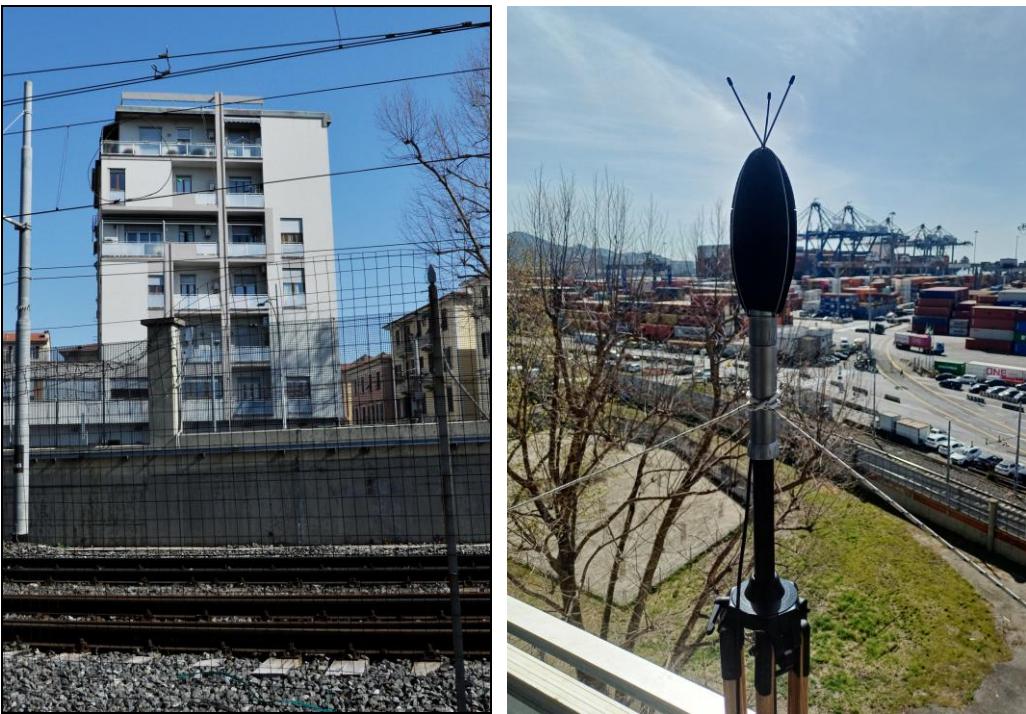


Figura 16 immagini fotografiche del sito di misura SP304 e dell'area portuale vista dalla postazione microfonica. Monitoraggio eseguito in ambito di progetto CLASTER

Pertanto, anziché utilizzare i metodi proposti dalla norma tecnica UNI10855:1999 è stata eseguita, tramite un approccio statistico, una valutazione quali-quantitativa approssimata della possibile incidenza delle immissioni sonore portuali. La procedura si è svolta secondo i passi seguenti:

- estrazione, dai dati misurati, di quattro insiemi di dati relativi seguenti quantità orarie: LAeq, L_{Aeq}₉₉, L_{Zeq}_{1/3oct} e L_{Z99}_{1/3oct}; i dati sono stati estratti per le ore senza condizioni meteorologiche avverse e per le fasce orarie notturne dalle 01 alle ore 04, allo scopo di minimizzare il contributo sonoro urbano (sia antropico sia da traffico veicolare);
- calcolo di semplici quantità statistiche (media aritmetica e deviazione standard) per ognuno dei quattro insiemi di dati;
- analisi quali – quantitativa dei risultati.

Nella figura seguente si riporta il confronto dei valori medi e del campo di variabilità (inteso come intervallo fra i valori minimi e massimi fra tutti i dati dell'insieme) per L_{Zeq}_{1/3oct} (a sinistra) e L_{Z99}_{1/3oct} (a destra).

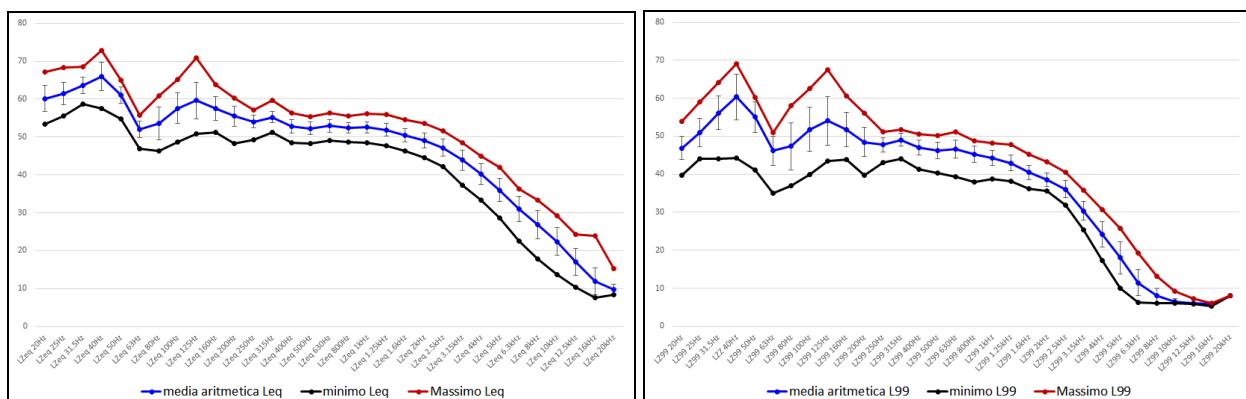


Figura 17 valori medi e campo di variabilità per L_{Zeq}_{1/3oct} e L_{Z99}_{1/3oct} – sito SP304 (La Spezia)

Spiccano i valori elevati, rispetto alle altre componenti spettrali, assunti nelle bande a 40 Hz e 125 Hz: per confronto con altri monitoraggi e misure brevi di rumore portuale, è ragionevole ritenere che almeno alle immissioni nella banda a 40 Hz contribuiscano, in misura minore o maggiore a seconda delle navi presenti, le immissioni dovute agli impianti attivi delle navi ormeggiate.

Misure su tempo breve

Nella Tabella 4 si riportano i valori di LAeq e dei principali livelli percentili misurati (in dBA) nella notte dal 5 al 6 giugno. Per i dettagli si rimanda alle schede tecniche di misura allegate.

I valori di LAeq misurati su tempo breve risultano tutti influenzati significativamente, in particolare quello ubicati in prossimità della confluenza di Via Gianturco in Viale S. Bartolomeo, dal traffico veicolare, che appare come la causa determinante per i valori critici di LAeq misurati. I valori di L99, che rendono meglio conto delle immissioni sonore come quelle portuali di interesse per la campagna di misura, sono compresi, a seconda del sito, fra circa 36 dBA e 51 dBA.

punto di mis.	zona	ubicazione / periodo	LAeq	Val. di rif.	L1	L10	L50	L90	L95	L99
SP313	Corso Nazionale	terrazzo / N	54,0 ± 0,8	55	60,3	54,2	52,5	51,4	51,1	50,5
SP314	Corso Nazionale	strada / N	50,3 ± 0,8	55	60,0	52,1	47,5	45,3	44,8	44,1
SP315	Via Gianturco/S. Bart.	strada / N	65,8 ± 0,8	55	76,6	69,4	59,6	52,0	49,8	48,4
SP316	Via del Canaletto	strada / N	46,6 ± 0,8	50	55,7	48,9	41,8	37,5	36,7	35,7

Tabella 3 Valori di LAeq e Ln (dBA) rilevati su tempo breve

Monitoraggio in comune di Portovenere

Misure in continuo

Si rimanda alle schede SP311-M/2025 e SP311-LE/2025 allegate per le informazioni di dettaglio e si riportano di seguito le considerazioni ritenute più rilevanti in relazione agli obiettivi della campagna di misura svolta nel 2025.

Per quanto riguarda l'**analisi del monitoraggio in banda larga e ponderazione A**, nella figura seguente si riportano, in forma grafica, i valori di LAeq orario misurati durante tutto il periodo di monitoraggio.

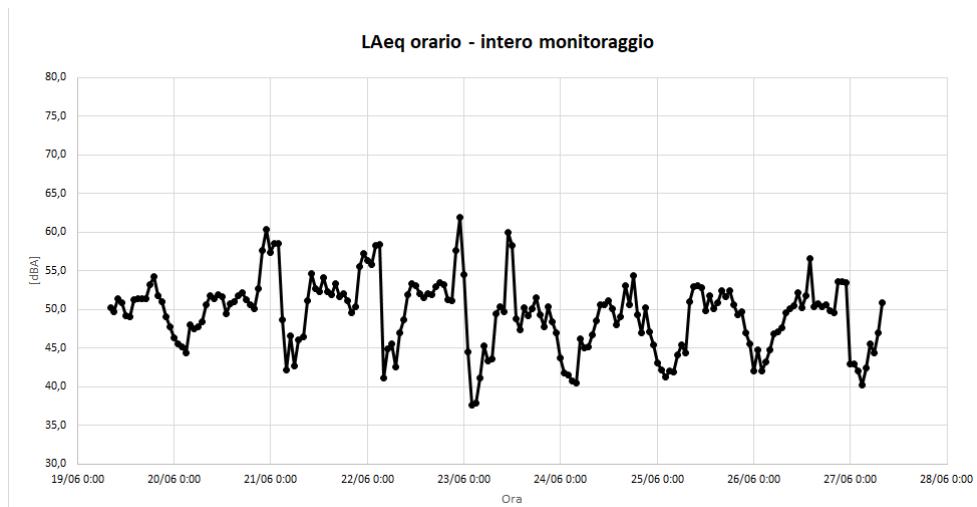


Figura 18 andamento temporale del livello LAeq orario monitorato nel periodo 17.06.2025 ÷ 27.06.2025

Dalla lettura del grafico di Figura 18 si evidenzia il ciclo giorno – notte dei valori di LAeq orario. La maggiore rumorosità notturna osservabile nei giorni 20÷22 giugno è almeno in parte da ricondurre alla temporanea presenza in zona di una sagra. In corrispondenza delle navi ormeggiate (19/20 e 25÷27 giugno) si osserva un significativo ed evidente aumento dei valori assunti da LAeq 1 h in orario notturno.

I valori di LAeqD e LAeqN medi logaritmici (avendo escluso dalla valutazione i dati corrispondenti a condizioni meteorologiche avverse) valgono, rispettivamente:

- LAeqD medio settimanale: 51,4 dBA
- LAeqN medio settimanale: 52,7 dBA

Da informazioni fornite dalla persona abitante presso l'edificio recettore, nei giorni dal 20 giugno al 22 giugno si è svolta la sagra di S. Giovanni, già ricordata, con relative immissioni sonore di tipo musicale nell'orario approssimativo dalle 21:30 sino a mezzanotte e mezza e almeno fra sabato e domenica sino alle 2.

Il valore elevato di LAeqN medio dipende anche dal suddetto evento che, ai fini del presente studio, può essere considerato “anomalo”.

Pertanto, è stata eseguita una valutazione dei livelli medi logaritmici escludendo i valori notturni in presenza della sagra e nelle ore immediatamente successive. In questa seconda valutazione, inoltre, per tutti i giorni monitorati è stato escluso il contributo (presente alle altissime frequenze) dovuto alla fauna (insetti). Rimandando alla scheda allegata per i dettagli tecnici, di seguito sono riportati i seguenti valori:

- LAeqD medio settimanale: 51,4 dBA
- LAeqD medio feriale: 51,4 dBA
- LAeqN medio feriale: 45,6 dBA

Si può ragionevolmente ritenere, data anche la natura dei luoghi, che il valore notturno medio feriale sia di fatto rappresentativo del valore settimanale.

I valori sopra riportati, escludendo le rilevazioni concomitanti la sagra, risultano inferiori ai valori di riferimento ai sensi dell'art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 (Zona B, 60 dBA per il periodo diurno e 50 dBA per il periodo notturno).

Nella Figura 19 si riporta il sonogramma del multispettro dei valori di L_{Zeq_{1/3oct}} orario (bande 1/3 di ottava, ponderazione lineare, dB), per tutto il periodo monitorato.

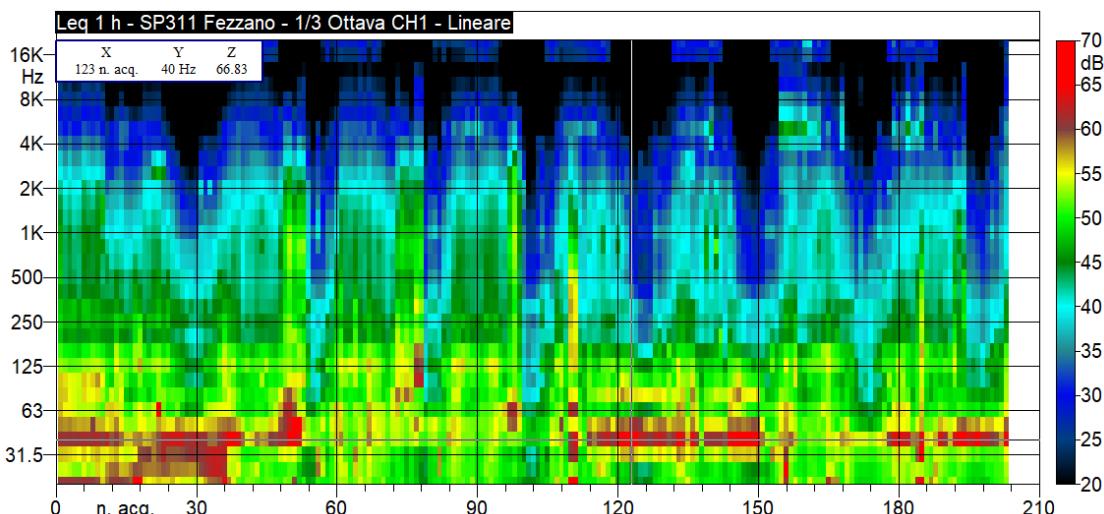


Figura 19 sonogramma del multispettro di $L_{Zeq_{1/3oct}}$ orario monitorato nel periodo 17.06.2025 ÷ 27.06.2025

Il sonogramma relativo a L_{Zeq}_{1/3oct} orario conferma quanto dedotto dall'analisi della evoluzione temporale di L_{Aeq} 1h e, inoltre, evidenzia che:

- si verificano eventi prolungati con immissioni significative soprattutto nelle bande 1/3 di ottava di bassa frequenza (particolarmente evidenti nella banda a 40 Hz);
- alle alte frequenze (16 kHz e 20 kHz) sono presenti eventi persistenti e ripetuti dovuti ragionevolmente alla fauna (insetti).

Si rimanda alla scheda tecnica per eventuali approfondimenti su quanto precede.

Stima del livello di immissione specifica dovuto alla nave e impianti connessi

Dal complesso dei dati monitorati di Leq e L99 orari, sono stati estratti i campioni di livello ambientale (L_A) e residuo (L_R), utilizzati per la stima del livello L_E, rispettivamente per le navi *Energy Spirit* (nave 1 nel seguito) e *Cheik El Mokrani* (nave 2).

I periodi estratti per la valutazione di LA e LR sono:

- L_A nave 1: notte fra i giorni 19 e 20 giugno;
- L_A nave 2: notte fra i giorni 25- 26 giugno e 26 – 27 giugno;
- L_R residuo: notte fra i giorni 22 e 23 giugno.

Rimandando alla scheda tecnica SP311-LE/2025 allegata per i dettagli, di seguito si riportano sinteticamente i risultati ottenuti.

L'applicazione dei metodi A, B e C della norma UNI 10855:1999, comporta che il livello di emissione "nave" sia ragionevolmente compreso nell'intervallo di valori arrotondati 40 ÷ 44 dBA a seconda della nave ormeggiata (con riferimento alle due navi presenti durante il monitoraggio).

I risultati del calcolo indicano, a livello quantitativo, una maggiore rumorosità della nave Energy Spirit rispetto alla nave Cheik El Mokrani (L_E rispettivamente pari a circa 40 – 44 dBA e circa 40 dBA).

Nelle Figura seguente si riporta il confronto statistico fra i campioni in banda 1/3 di ottava, espressi come valori medi aritmetici dei valori orari di L_{Zeq}_{1/3oct} (a sinistra) e L_{Z99}_{1/3oct} (a destra).

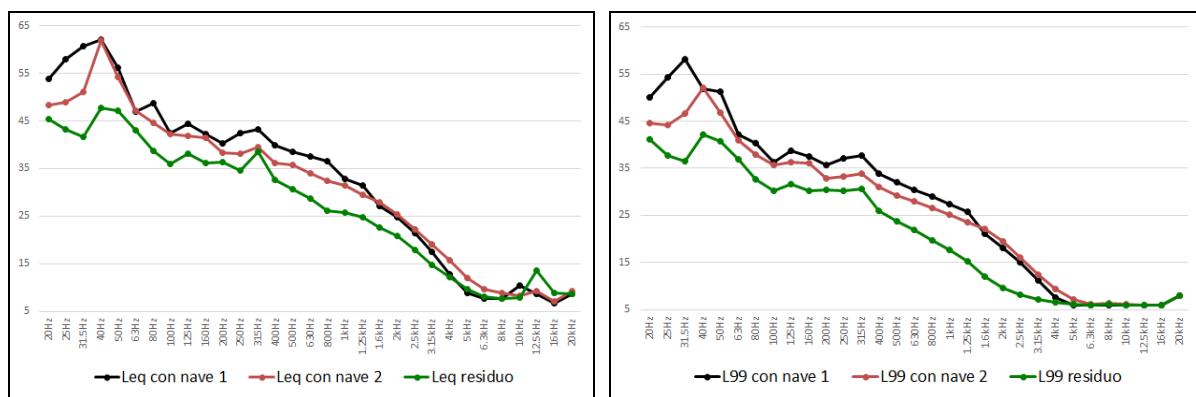


Figura 20 Media e deviazione standard per i valori di L_{Zeq}_{1/3oct} e di L_{Z99}_{1/3oct}

L'esame quali-quantitativo dei grafici statistici sopra riportati evidenzia un deciso innalzamento dello spettro, nella regione delle frequenze basse e medie, con nave ormeggiata rispetto al rumore residuo.

Misure su tempo breve – Portovenere

Nella Tabella 5 si riportano i valori di LAeq e dei principali livelli percentili (dBA) rilevati nel 2025 nelle località Pezzino (20.06.2025) e Fezzano (13.05.2025).

punto di mis.	zona	ubicazione / periodo	LAeq	valore di rif.*	L1	L10	L50	L90	L95	L99
SP256	Pezzino alto	giardino / N	49,0 ± 0,8	50	52,1	50,2	48,8	47,5	47,2	46,6
SP256	Pezzino alto**	giardino / D	49,2 ± 0,8	60	54,1	50,1	48,7	47,7	47,5	47,0
SP311	Fezzano	giardino / D	54,3 ± 0,8	60	60,9	58,1	51,0	46,9	46,4	45,1

Tabella 4 Valori di LAeq e Ln (dBA) rilevati su tempo breve

* Come valore di riferimento sono stati considerati i valori limite provvisori ai sensi dell'art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 (Zona B).

** valori con Leq più elevato fra due misure consecutive, v. scheda allegata per i dettagli

I valori di LAeq rilevati con misure assistite risultano inferiori ai valori di riferimento “provvisori” (individuati ai sensi del D.P.C.M. 31.03.1991, in assenza di classificazione acustica comunale vigente).

Per i dettagli si rimanda alle schede tecniche di misura allegate.

Conclusioni

In relazione alla vigente **normativa** si ricorda che:

- il criterio differenziale non si applica alle infrastrutture marittime (art. 4 D.P.C.M. 14.11.1997), pertanto per le immissioni sonore di origine portuale, ai fini della valutazione di conformità delle stesse, vanno eseguite esclusivamente misure nell'ambiente esterno;
- mancando ancora un regolamento di esecuzione nazionale che individui i valori limite e le fasce di rispetto portuali, vanno considerati come riferimento i valori limite per l'ambiente esterno stabiliti dalla classificazione acustica comunale vigente.

In relazione ai valori per l'ambiente esterno stabiliti dalla classificazione acustica comunale, si ritiene opportuno sottolineare che:

- la classificazione acustica comunale stabilisce (in coerenza con quanto previsto dal D.P.C.M. 14.11.1997) valori limite assoluti di immissione (cioè da confrontarsi con il rumore globalmente presente) e di emissione (con riferimento alle immissioni sonore dovute a una sorgente specifica);
- qualora un comune non sia provvisto di classificazione acustica comunale vigente (è il caso, con riferimento al presente studio, di Portovenere), occorre fare riferimento ai limiti provvisori di cui al D.P.C.M. 01.03.1991 (che, fra l'altro, prevede valori limite assoluti di immissione ma non di emissione).

Considerato quanto precede, nel contesto del presente studio sono stati pertanto utilizzati come riferimento i valori limite stabiliti: dalla classificazione acustica comunale per i rilievi in comune di La Spezia, dalla “zona B” ex D.P.C.M. 01.03.1991 per i rilievi in comune di Portovenere.

L'esame degli esiti delle **misure fonometriche** eseguite nel 2025 (su tempo breve e in continuo) nell'abitato urbano di **La Spezia** porta alle seguenti considerazioni:

- i valori di LAeqD (periodo diurno) e LAeqN (periodo notturno) medi energetici su tutto il periodo del monitoraggio in continuo, escludendo i dati corrispondenti a condizioni meteorologiche avverse, valgono 56,0 dBA (LAeqD) e 52,1 dBA (LAeqN) e quindi risultano inferiori ai valori limite assoluti di immissione di classe IV (rispettivamente 65 e 55 dBA);
- i suddetti valori di LAeqD e LAeqN risentono del complesso delle immissioni sonore presenti, incluse varie sorgenti antropiche e il traffico veicolare;
- le misure fonometriche su tempo breve confermano la rilevanza del traffico urbano, anche in periodo notturno, per i siti in corrispondenza della viabilità principale (i rilievi su tempo breve eseguiti sul piano strada hanno fornito valori di LAeq compresi fra 47 ÷ 66 dBA, indicativi di possibili superi del valore limite assoluto di immissione);
- il complesso delle misure eseguite nel 2025 e negli anni precedenti evidenzia che il contributo delle immissioni sonore portuali diventa più evidente nel periodo notturno e risulta misurabile anche nella parte urbana non direttamente affacciata sul confine dell'area portuale, soprattutto nei punti di misura a quota elevata rispetto al piano strada;
- l'effetto principale delle immissioni sonore di origine portuale consiste nella possibile alterazione della rumorosità notturna, soprattutto in termini di rumore di fondo;
- l'entità del fenomeno suddetto è variabile in funzione del ricevitore e delle configurazioni navali (numero e tipo di navi presenti, zone di attracco utilizzate) di volta in volta considerate;
- la stima del livello di immissione specifica valutata per una notte, segnalata da esponenti come particolarmente rumorosa, ha fornito valori compresi nell'intervallo 48 ÷ 54 dBA, a seconda del metodo UNI10855 utilizzato, indicativi di potenziali criticità, in quanto il valore limite notturno di emissione per la classe IV vale 50 dBA.

L'esame degli esiti delle misure fonometriche eseguite nel 2025 (su tempo breve e in continuo) in comune di **Portovenere** conduce alle seguenti considerazioni:

- i valori di LAeqD e LAeqN medi energetici su tutto il periodo del monitoraggio in continuo (escludendo i dati corrispondenti alla presenza di una vicina sagra con attività musicali, nonché al netto delle immissioni sonore dovute agli insetti) valgono, rispettivamente, 51,4 dBA (LAeqD) e 45,6 dBA (LAeqN), quindi risultano inferiori ai rispettivi valori limite assoluti di immissione provvisori, ai sensi del D.P.C.M. 01.03.1991, per la Zona B (60 dBA per il periodo diurno e 50 dBA per il periodo notturno);
- durante il monitoraggio sono state presenti alternativamente due navi e si sono verificati giorni senza navi attraccate;
- si può valutare che il livello di immissione specifica "nave" sia ragionevolmente compreso nell'intervallo di valori arrotondati 40 ÷ 44 dBA, con valore effettivo in funzione della nave ormeggiata;
- le misure su tempo breve in periodo diurno hanno fornito valori di LAeq inferiori ai valori di riferimento di Zona B del D.P.C.M. 31.03.1991.

Complessivamente e alla luce di quanto precede, infine, si ritiene utile esprimere le seguenti considerazioni:

- al di là dell'entità dei livelli sonori LAeq rilevati, l'origine del disturbo segnalato da diversi abitanti può essere ricondotto almeno ai seguenti fattori:
 - l'alterazione del rumore di fondo soprattutto nelle frequenze basse e medie, cioè la presenza costante, identificabile e avvertibile del rumore portuale qualora in assenza di rumori più forti (quindi soprattutto nel periodo notturno);

- la persistenza dell'immissione sonora portuale per più giorni in modo continuativo, che può risultare particolarmente disturbante in presenza di determinate configurazioni di navi;
 - la presenza di rumori in frequenze medie e basse, che hanno la caratteristica di essere udibili anche a distanza e di penetrare le finestre di tipo ordinario;
 - in alcune circostanze, inoltre, queste immissioni di bassa frequenza possono assumere caratteristiche di tonalità, che le rende più marcate e quindi riconoscibili (sebbene, comunque, sia esclusa la penalizzazione dei livelli sonori per le infrastrutture di trasporto);
 - la percezione da parte delle persone disturbate della chiara origine portuale di queste immissioni;

• la valutazione del livello di immissione specifica, riconducibile agli impianti attivi delle navi ormeggiate, eseguita a livello preliminare e conoscitivo per i motivi più sopra esposti, ha portato a confermare (v. anche la relazione relativa alla campagna 2024) la potenziale criticità soprattutto per l'abitato di La Spezia e, in misura quantitativamente minore, per l'abitato di Portovenere (peraltro da valutare in funzione delle scelte che verranno adottate dal Comune in materia di classificazione acustica). Quanto sopra fermo restando un necessario chiarimento sulla applicazione concreta dei limiti di emissione al caso portuale, che auspicabilmente potrà giungere dalla attesa evoluzione normativa in materia.

Genova, 3 novembre 2025

I Tecnici:

Ing. Sergio Brillante (n. 11720 Elenco Nazionale TCA)

Dott. Alessandro Conte (n. 2549 Elenco Nazionale TCA)

Ing. Federica Debarbieri (n. 2567 Elenco Nazionale TCA)

Allegati: n. 10 schede tecniche di misura