

**Affidamento in «Concessione mediante project financing del servizio di assistenza passeggeri e di Stazione Marittima nel porto di Ravenna, nonché delle aree per la realizzazione e gestione della nuova Stazione Marittima e degli altri beni strumentali e/o complementari alla prestazione del suddetto servizio da realizzare sulla banchina crociere di Porto Corsini (RA) e aree demaniali adiacenti»**

**CUP: C61B21002130003 - CIG: 8709330E77 – CUI L92033190395202100009**

**Progetto Esecutivo – Relazione Clima Acustico**



## Committente



## Progettista Definitivo ed Esecutivo



### Atelier(S) Alfonso Femia / AF517

55 rue des petites Ecuries 75010 Paris  
tel. +33 1 42 46 28 94

[paris@atelierfemia.com](mailto:paris@atelierfemia.com)

via interiano 3/11 16124 Genova

tel. +39 010 54 00 95

[genova@atelierfemia.com](mailto:genova@atelierfemia.com)

via cadolini 32/38 20137 Milano

tel. +39 02 54 01 97 01

[milano@atelierfemia.com](mailto:milano@atelierfemia.com)

#### Lead Architect

Simonetta Cenci, Alfonso Femia

Project Manager

Carola Picasso

Design Team

Stefania Bracco, Francesca Raffaella Pirrello, Sara Traverso,

Fabio Marchiori, Alessandro Bellus, Simone Giglio,

Fernando Cannata

Responsabile progettazione prevenzione incendi

#### AFC Srl

Ing. Antonio Corbo

[antonio.corbo@afcsrl.it](mailto:antonio.corbo@afcsrl.it)

[www.afcsrl.it](http://www.afcsrl.it)

#### Immagini

##### DIORAMA

DIORAMA Paris & Atelier(s) Alfonso Femia  
modello 3d e visualizzazioni

#### Paesaggio

##### ARCHITETTURA E PAESAGGIO MICHELANGELO PUGLIESE

STUDIO DI ARCHITETTURA E PAESAGGIO  
Arch. Michelangelo Pugliese  
Landscape architect PhD

#### Acustica

##### ACU.TO

Arch. Chiara Devecchi



### Rina Consulting S.p.A.

Via Cecchi, 6 – 16129 GENOVA – ITALIA

tel. +39 010 31961

[info@rina.org](mailto:info@rina.org)

<http://www.rinagroup.org>

#### Technical Director

Alessandro Odasso

Project Manager

Antonio De Ferrari, Alessandra Canale

Investment Analyst

Cristina Migliaro

Structural Engineers

Alaeddine Fatnassi, Simone Caffè, Alex Riolfo (AREA)

Geotechnical Engineers

Roberto Pedone, Luca Buraschi, Veronica Minardi (CEAS)

Sustainability, Energy Efficiency, LEED

Fabrizio Tavaroli, Eva Raggi

MEP

Diego Rattazzi, Andrea Guerra, Fabio Mantelli, Igor Ruscelli

Roads and Parkings

Nunzio Piscichio, Andrea Marengo

Environment

Pierluigi Guiso

H&S

Federico Barabino

Security

Giovanni Napoli, Davide Zanardi

BIM Manager

Fabio Figini, Michela Cirelli

#### Legal

Avv. Luigi Cocchi

Rev	Data	Verificato	Approvato	Oggetto Revisione
1	17/10/2022	ANTDE	ALEOD	

## INDICE

	Pag.	
<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>IMPOSTAZIONE METODOLOGICA</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>4</b>
3.1	LEGGE N. 447 - LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO (26 OTTOBRE 1995)	4
3.2	DPCM 14 NOVEMBRE 1997 - DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE	5
3.3	DPCM 16 MARZO 1998: TECNICHE DI RILEVAMENTO E MISURAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO	6
3.4	ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI RAVENNA: LIMITI DI RIFERIMENTO PER IL PRESENTE STUDIO.	6
<b>4</b>	<b>NORMATIVA TECNICA</b>	<b>8</b>
4.1	NORMA ISO 9613-2: "ATTENUATION OF SOUND PROPAGATION OUTDOORS, PART 2: GENERAL METHOD OF CALCULATION" (ANNO 2006)	8
4.2	NMPB 2008-PRÉVISION DU BRUIT ROUTIER - MÉTHODE DE CALCUL DE PROPAGATION DU BRUIT INCLUANT LES EFFETS MÉTÉOROLOGIQUES	9
<b>5</b>	<b>AREA DI STUDIO E RICETTORI SENSIBILI</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>MISURE DI RUMORE</b>	<b>15</b>
6.1	LA TECNICA DI MISURA	15
6.2	LA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	16
6.3	I RISULTATI DEI RILIEVI DI RUMORE: BREVE TERMINE	16
6.4	RISULTATI DEI RILIEVI DI RUMORE: LUNGO TERMINE	22
<b>7</b>	<b>MODELLO NUMERICO DI PREVISIONE DEL RUMORE</b>	<b>26</b>
7.1	IL PROGRAMMA DI SIMULAZIONE	28
<b>8</b>	<b>CLIMA ACUSTICO ATTUALE: RISULTATI DEL MODELLO</b>	<b>29</b>
8.1	LE SORGENTI DI RUMORE ATTUALI: RUMORE PRODOTTO DAL TRAFFICO VEICOLARE	29
8.2	VERIFICA DELLA SIMULAZIONE NUMERICA	30
8.3	IL CLIMA ACUSTICO ATTUALE	33
<b>9</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>36</b>

# 1 PREMESSA

La presente relazione, redatta dagli scriventi Arch. Devecchi e Ing. Onali, ai sensi della Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico n°447/95, ha lo scopo di valutare la rumorosità attualmente presente (CLIMA ACUSTICO ATTUALE) nell'area limitrofa alla banchina crociere di Porto Corsini, sita nell'area del Porto di Ravenna, premessa allo studio di impatto acustico prodotto dagli impianti a servizio della nuova stazione marittima (riportata nella relazione VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO).

La determinazione del rumore attualmente presente nella zona è stata eseguita sulla base dei rilievi di rumore effettuati e dei dati di traffico attualmente disponibili delle strade che attraversano l'area oggetto di studio.

È stato realizzato un modello informatico di simulazione acustica definito sulla base dei dati orografici acquisiti sull'area di studio. Il modello ha consentito di stimare i livelli di rumore presenti a fronte degli edifici limitrofi all'area (CLIMA ACUSTICO ATTUALE).

Nel seguito, dopo brevi cenni normativi, si descrivono le stime previsionali dei risultati conseguiti.

# 2 IMPOSTAZIONE METODOLOGICA

All'interno della presente relazione verrà determinato il clima acustico attuale dell'area oggetto di interesse. Essa, nell'intento di fornire tutti gli elementi di valutazione necessari, affronta e sviluppa i seguenti argomenti:

1. Descrizione dell'area di studio entro la quale verrà realizzato l'intervento proposto;
2. Descrizione dei ricettori sensibili all'interno dell'area di studio;
3. Indicazione della classificazione acustica dell'area di studio;
4. Determinazione del rumore e del clima acustico attuale.

Per completezza delle informazioni si riporta nell'Allegato A – Copia della Determina Dirigenziale n. n°222/DB 10.04 che riconosce alla scrivente il titolo di Tecnico Competente in acustica ambientale ai sensi dell'art. 2 comma 6 legge 447

# 3 RIFERIMENTI NORMATIVI

Nell'ambito della normativa vigente in materia di inquinamento da rumore, il presente studio fa riferimento alle seguenti leggi, decreti ed allegati tecnici:

- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26/10/95
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/97 “*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*”
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1/3/1991 “*limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*”
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 16 marzo 1998 – “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*”
- Legge Regione Emilia-Romagna n°15/2001 “*Disposizioni in materia di inquinamento acustico*”
- Legge Regionale 25 novembre 2002 n°31 “*Disciplina generale dell'edilizia*”

## 3.1 LEGGE N. 447 - LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO (26 OTTOBRE 1995)

## Relazione di Clima Acustico

La legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. Stabilisce le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Province e dei Comuni.

In termini di **valori limite di emissione** delle sorgenti (Art. 2 comma 1, lettera e) e di **valori limite di immissione** nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno (Art. 2 comma 1, lettera f) la legge quadro rimanda ad appositi decreti attuativi per le specifiche infrastrutture di trasporto. Allo stato attuale sono stati emanati i seguenti decreti di interesse per il presente studio:

- DPCM 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

### 3.2 DPCM 14 NOVEMBRE 1997 - DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE

I valori limite delle emissioni sonore delle sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1, lettera c) della legge 447 sono indicati nella tabella B del DPCM 14/11/97 e dipendono dalle classi di destinazione d'uso del territorio. È necessario che, per la loro applicabilità, i comuni abbiano provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio.

I valori assoluti delle immissioni e delle emissioni sonore dipendono dalla zonizzazione acustica del territorio e sono indicati nella tabella C del DPCM 14/11/97 e dipendono anch'essi dalle classi di destinazione d'uso del territorio. I valori limite assoluti delle immissioni sonore sono gli stessi definiti in precedenza dal DPCM 1/3/91.

I valori limite differenziali di immissione sono mantenuti nella quantità di 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno (Art. 4 comma 1).

Classi di destinazione d'uso del territorio e relativi limiti di immissione-emissione sonora	
<b>CLASSE I</b> Diurno 50-45 dB(A) Notturno 40-35 dB(A)	<b><u>Aree particolarmente protette</u></b> Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali e rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ...
<b>CLASSE II</b> Diurno 55-50 dB(A) Notturno 45-40 dB(A)	<b><u>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</u></b> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente dal traffico veicolare locale con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
<b>CLASSE III</b> Diurno 60-55 dB(A) Notturno 50-45 dB(A)	<b><u>Aree di tipo misto</u></b> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate dal traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
<b>CLASSE IV</b> Diurno 65-60 dB(A) Notturno 55-50 dB(A)	<b><u>Aree di intensa attività umana</u></b> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
<b>CLASSE V</b> Diurno 70-65 dB(A) Notturno 60-55 dB(A)	<b><u>Aree prevalentemente industriali</u></b> Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
<b>CLASSE VI</b> Diurno 70-65 dB(A) Notturno 70-65 dB(A)	<b><u>Aree esclusivamente industriali</u></b> Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

### 3.3 DPCM 16 MARZO 1998: TECNICHE DI RILEVAMENTO E MISURAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO

Il decreto indica le metodologie da adottare e la strumentazione da utilizzare per la misurazione del rumore. Si riportano alcune definizioni contenute nell'ALLEGATO A del DPCM 1/3/91 e riprese nel Decreto Ministeriale del 16 marzo 1998 non solo per chiarire il significato dei termini utilizzati nella presente relazione tecnica, ma anche per attenersi ad un criterio di valutazione consolidato:

- **Livello continuo equivalente ponderato "A"  $L_{eq(A,T)}$**  - È il parametro fisico adottato per la misura del rumore. Esso esprime il livello energetico medio del rumore ponderato secondo la curva "A" nell'intervallo di tempo considerato. È definito dal valore del livello sonoro pesato "A" di un rumore continuo stazionario che, per uno specifico intervallo temporale T, ha lo stesso valore quadratico medio della pressione del rumore sotto osservazione il cui livello varia nel tempo. Esso si calcola con la seguente relazione:

$$L_{eq(A,T)} = 10 \cdot \text{Log} \left[ \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \quad \text{dB(A)}$$

dove:

$L_{eq(A,T)}$  è il livello sonoro continuo equivalente pesato "A", in decibel, determinato sopra un intervallo di tempo T (tempo di misura) che parte dall'istante  $t_1$  e finisce all'istante  $t_2$ .

$p_0 = 20 \mu Pa$  è la pressione di riferimento

$p_A(t)$  è il valore istantaneo della pressione sonora, pesato "A", del segnale sonoro.

- **Il livello di rumore residuo  $L_r$**  - È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.
- **Livello di rumore ambientale  $L_a$**  - È il livello continuo equivalente misurato in dB(A) generato da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo in un determinato tempo; esso comprende dunque anche il rumore prodotto dalle sorgenti disturbanti.
- **Tempo di riferimento  $T_r$**  - Specifica la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore, individuando un periodo diurno, convenzionalmente inteso dalle ore 6:00 alle ore 22:00, e un periodo notturno, convenzionalmente inteso dalle ore 22:00 alle ore 6:00. È importante definire il tempo di riferimento in cui la misura viene effettuata per determinare sia i limiti massimi del livello equivalente da non superare nelle diverse zone, sia il valore massimo della eccedenza del rumore ambientale sul rumore residuo.
- **Tempo di osservazione  $T_o$**  - È il periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità.
- **Tempo di misura  $T_m$**  - È il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore (dal tempo  $t_1$  al tempo  $t_2$ ).

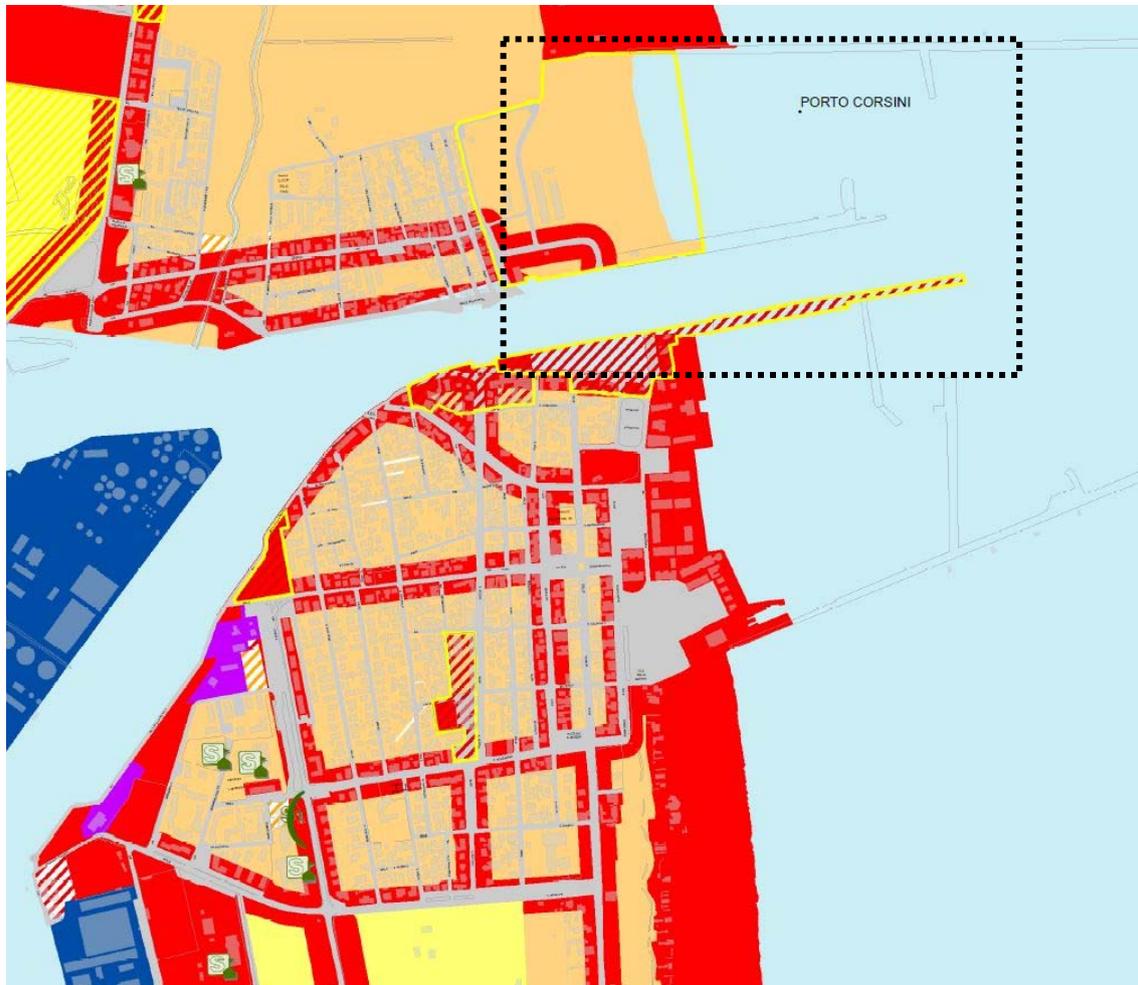
### 3.4 ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI RAVENNA: LIMITI DI RIFERIMENTO PER IL PRESENTE STUDIO.

In base a quanto previsto dagli elaborati della zonizzazione acustica di Ravenna (Figura 1), contro-dedotta ed approvata in data 28 maggio 2015 con deliberazione del Consiglio Comunale n.54, l'area di studio comprensiva dei ricettori limitrofi, è compresa tra le classi acustiche seguenti:

- Classe III *Aree di tipo misto*: l'area del porto Corsini e la relativa area residenziale ad Ovest, sono classificati come aree di tipo misto, i cui limiti di immissione assoluti sono pari a 60 dB(A) per il periodo diurno e 50 dB(A) per il periodo notturno; i limiti di emissione assoluti sono pari a 55 dB(A) per il periodo diurno e 45 dB(A) per il periodo notturno;
- Classe IV *Aree di intensa attività umana*: le zone prossime alle infrastrutture di trasporto (cat. stradale "strade locali") sono classificati come aree di intensa attività umana, i cui limiti di immissione assoluti sono

## Relazione di Clima Acustico

pari a 65 dB(A) per il periodo diurno e 55 dB(A) per il periodo notturno; i limiti di emissione assoluti sono pari a 60 dB(A) per il periodo diurno e 50 dB(A) per il periodo notturno;



### LEGENDA

Stato Attuale

- Classe I
- Classe II
- Classe III
- Classe IV
- Classe V
- Classe VI

Stato di Progetto

- Classe I
- Classe II
- Classe III
- Classe IV
- Classe V
- Classe VI

- AN Allevamenti
- S1 Scuole esistenti
- S1 Scuole di progetto
- HG Strutture sanitarie esistenti
- HG Strutture sanitarie di progetto
- Ambiti soggetti a POC
- Perimetri di aree di cava

Figura 1 - estratto della zonizzazione acustica del Comune di Ravenna: in evidenza il sito oggetto di studio

## 4 NORMATIVA TECNICA

I calcoli di previsione dell'inquinamento acustico seguono le norme internazionali raccomandate dalla direttiva CE del 6 agosto 2003. Per la valutazione del livello sonoro ad una determinata distanza dalla sorgente, le normative raccomandate sono quattro, di cui si citano le due di interesse, la **ISO 9613 "Attenuation of sound propagation outdoor"** relativamente alle sorgenti industriali e la **NMPB Routes 2008** per il rumore da traffico veicolare.

In linea generale tutti i modelli di previsione del rumore su aree estese richiedono la conoscenza dei livelli di potenza sonora delle sorgenti, che sono dati difficilmente misurabili. Vale il principio che la stima del rumore immesso sul territorio dalle sorgenti esistenti comporti almeno una campagna di misure eseguite a campione sul territorio scegliendo situazioni comuni (ad esempio, gli stessi cicli di attività degli impianti tecnologici) e situazioni specifiche per le particolari condizioni orografiche dei siti da valutare (ad esempio presenza di ostacoli, etc.).

Le normative indicate costituiscono di fatto delle linee guida per supportare e indicare l'iter da seguire nello studio del rumore industriale, oppure prodotto dal traffico per il quale devono necessariamente essere considerate numerose sorgenti in contesti ambientali reali. Di seguito si riportano i contenuti dei disposti.

### 4.1 NORMA ISO 9613-2: "ATTENUATION OF SOUND PROPAGATION OUTDOORS, PART 2: GENERAL METHOD OF CALCULATION" (ANNO 2006)

La norma fornisce il metodo di calcolo del livello sonoro equivalente  $L_{eq}$  pesato A in un determinato luogo a distanza dalla sorgente e sotto condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione. Essa tiene conto, per il calcolo, dei seguenti fenomeni:

1. Attenuazione geometrica per divergenza del fascio sonoro
2. Assorbimento atmosferico
3. Effetto del suolo
4. Riflessione delle superfici
5. Schermatura degli ostacoli incontrati lungo la direzione di propagazione

Per applicare il metodo descritto dalla norma devono essere noti diversi parametri tra i quali: la geometria della sorgente e dell'ambiente, le caratteristiche del terreno tra sorgente e ricettore, il livello di potenza sonora emesso dalla sorgente per bande di ottava, compreso il diagramma di irradiazione. Le leggi fisiche di propagazione del rumore e i descrittori ripresi dalla norma sono quelli noti in acustica; la norma stabilisce il loro impiego in particolari condizioni che sono definite dal contesto. Per i parametri meteorologici e in particolare per tener conto dell'effetto del vento, utilizza parametri correttivi e richiede la stima del rumore per un ricettore sottovento rispetto alla sorgente. La velocità del vento utilizzata nel modello dovrà essere compresa tra 1 e 5 m/s.

In linea generale il livello sonoro equivalente in un punto di ricezione è dato dalla somma di addendi correttivi per le diverse situazioni e condizioni di propagazione.

Il descrittore utilizzato è il livello sonoro continuo equivalente sottovento espresso per bande di ottava e indicato con  $L_{rT}(DW)$ .

Esso è fornito dalla seguente relazione:

$$L_{rT}(DW) = L_W + D_C - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

dove

- |            |  |
|------------|--|
| $L_W$      | è la potenza sonora, in dB(A), emessa dalla sorgente ed espressa per bande d'ottava  |
| $D_C$      | è la correzione, in dB, per la direttività della sorgente  |
| $A_{div}$  | è l'attenuazione, in dB, dovuta alla divergenza geometrica del fascio sonoro   |
| $A_{atm}$  | è l'attenuazione, in dB, dovuta all'assorbimento dell'atmosfera  |
| $A_{gr}$   | è l'attenuazione, in dB, dovuta all'effetto del suolo  |
| $A_{bar}$  | è l'attenuazione, in dB, introdotta dalle barriere acustiche   |
| $A_{misc}$ | è l'attenuazione, in dB, inserita per effetti diversi quali l'attenuazione prodotta dalle foglie, dal tessuto industriale ed urbano. |

Il calcolo del livello sonoro equivalente in un determinato punto del territorio può essere:

- effettuato manualmente, utilizzando le formule indicate dalla norma,

## Relazione di Clima Acustico

- eseguito mediante apposito programma che effettua la stima del livello sonoro in ciascun nodo di una griglia ideale che ricopre il territorio in esame (mappatura acustica).

Il secondo punto può essere reso efficace se si utilizza un programma di simulazione appositamente compilato in modo tale da tener conto dei seguenti elementi inseriti dall'utente:

1. un disegno in 3D del territorio, degli edifici e degli ostacoli naturali e artificiali
2. il livello di potenza sonora della sorgente (puntiforme, lineare o di superficie) e il relativo diagramma di irradiazione
3. le dimensioni delle maglie in cui è suddivisa l'area in esame
4. la tipologia del terreno, la temperatura e l'umidità dell'aria etc.

Il programma applica ripetutamente l'algoritmo indicato dalla norma, (che può essere computato manualmente per i casi più semplici) fornendo i livelli nei nodi della griglia ed eseguendo delle interpolazioni analitiche per coprire in maniera più fitta tutto il territorio.

I risultati dell'elaborazione possono essere espressi:

- in maniera numerica tabulare riportando per ciascun punto (definito dalle coordinate) il livello sonoro calcolato sottovento
- in maniera grafica sotto forma di curve di equilivello e di campiture colorate ad indicare la fascia di 5 dB del livello sonoro calcolato sul territorio in esame.

Come si vedrà in seguito la metodologia di calcolo è ripresa sostanzialmente da tutte le normative appositamente elaborate per le specifiche sorgenti (linee di traffico a terra, rotte degli aerei, rotte delle navi etc.). È da segnalare la particolare condizione imposta dalla norma per il calcolo del livello sonoro sottovento, indicata anche come "condizioni di propagazione favorevole al rumore".

### 4.2 NMPB 2008-PRÉVISION DU BRUIT ROUTIER - MÉTHODE DE CALCUL DE PROPAGATION DU BRUIT INCLUANT LES EFFETS MÉTÉOROLOGIQUES

Per le emissioni sonore prodotte dal traffico stradale ci si riferisce al metodo francese NMPB Routes 08, che definisce la procedura per determinare le caratteristiche acustiche di emissione sonora e di propagazione per le infrastrutture di trasporto.

La NMPB-Routes-2008 è il metodo francese per la previsione del rumore prodotto dal traffico adottato dopo la NMPB-Routes-1996, utilizzato per le valutazioni d'impatto relativo a progetti stradali.

Il procedimento di calcolo prende in considerazione gli effetti meteorologici sulla propagazione del suono, specifica la decomposizione delle infrastrutture lineari in sorgenti puntiformi e, mediante il calcolo dei percorsi dei "raggi sonori", ne calcola l'attenuazione fornendo i livelli di pressione sonora sui ricettori definiti.

I dati di traffico forniscono l'input di ingresso per il calcolo dei livelli di potenza sonora  $L_w$  da attribuire alla singola carreggiata e corsia. Le informazioni relative alla composizione del traffico (flusso di traffico orario  $Q$  composto da veicoli leggeri VL e mezzi pesanti PL), alla velocità dei veicoli e alle caratteristiche della strada in oggetto, forniscono la base per determinare un addendo di emissione  $E$ .

La potenza sonora da attribuire alla singola corsia è indicata dalla formula seguente:

$$\text{dove } L_{AWi} = [(E_{VL} + 10 \cdot \log_{10} Q_{VL}) \oplus (E_{PL} + 10 \cdot \log_{10} Q_{PL})] + 20 + 10 \cdot \log_{10} l_i + R(j)$$

- $E_{VL}$  è il livello di pressione sonora emesso dai veicoli leggeri
- $Q_{VL}$  è il flusso orario dei veicoli leggeri, rappresentativi del periodo considerato (diurno 6-22 o notturno 22-6)
- $E_{PL}$  è il livello di pressione sonora emesso dai veicoli pesanti
- $Q_{PL}$  è il flusso orario dei veicoli pesanti, rappresentativi del periodo considerato (diurno 6-22 o notturno 22-6)

Il livello di pressione sonora, ovvero l'emissione sonora del veicolo  $E_{VL}$  (ed  $E_{PL}$ ) è composto da due componenti del rumore: una componente chiamata "rolling" prodotta dal contatto dello pneumatico sulla pavimentazione e una componente prodotta dal rumore del motore. Tali livelli  $E$  sono riportati in diagrammi e sono funzione dei seguenti parametri:

- Tipo di traffico (veicoli leggeri VL e mezzi pesanti PL)

## Relazione di Clima Acustico

- $V_{VL}$  velocità veicoli leggeri in km/h
- $V_{PL}$  velocità veicoli pesanti in km/h
- Pendenza della strada in %

La stima della potenza sonora è determinata, infine, dagli addendi:

- $l_i$  è la lunghezza della linea sorgente  $i$ -esima rappresentata dalla sorgente puntiforme  $i$
- $R(j)$  è lo spettro del rumore da traffico normalizzato e pesato A

## 5 AREA DI STUDIO E RICETTORI SENSIBILI

L'area oggetto di studio, dove sarà realizzata la nuova stazione marittima, è collocata nel lotto di Porto Corsini, in prossimità dell'attuale banchina crociere. Nella Figura 2 è riportata l'ortofoto dell'area ed il rettangolo bianco individua l'area oggetto di studio in rapporto al territorio.



Figura 2 - Ortofoto dell'area (il rettangolo bianco indica l'area di studio)

La Figura 3, che riporta l'ortofoto dell'area ed i relativi elementi territoriali, evidenzia che:

- sono presenti aree antropizzate a destinazione prevalentemente residenziale, delimitate da Via Baiona ad Ovest, Via Guzzetti sul lato Nord e da Via Molo San Filippo sul lato sud. L'area residenziale è separata dalla zona oggetto di studio dal fabbricato della Capitaneria di Porto - Guardia Costiera e dall'area di sosta camper "Ancora Blu".
- È presente una seconda area residenziale posta a Sud, Marina di Ravenna, separata dall'area portuale dal canale Baiona / Candiano.
- Si rilevano infine aree boschive a nord e sud rispetto a Porto Corsini e, infine aree antropizzate a fronte mare (impianti balneari, parcheggi etc).

In relazione alle sorgenti di rumore prevalenti nell'area, esse sono costituite da Via Baiona che connette la zona portuale e la città di Ravenna (strada di riferimento) e dalle aree industriali poste a sud ovest verso l'abitato di Ravenna che determinano un significativo numero di transiti di navi mercantili e rimorchiatori.



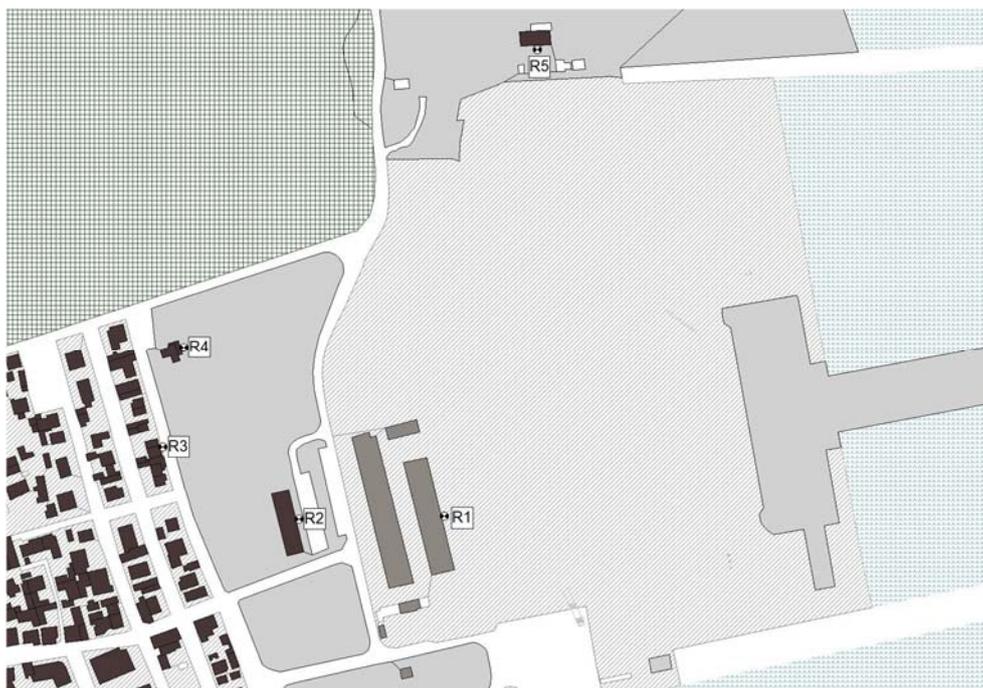


Figura 4 - Planimetria dell'area di studio e indicazione dei punti ricettori individuati

La Tabella 1 seguente riporta la classificazione acustica relativa ai punti di valutazione immissione sonora.

Tabella 1 - Punti di valutazione immissione sonora – classificazione acustica

Punto Ricettore	Classe acustica	Livello Limite DIURNO	Livello Limite NOTTURNO
		[dB(A)]	[dB(A)]
R1	Capitaneria di Porto – Guardia Costiera Via Teseo Guerra	60	50
R2	Fabbricato Via Teseo Guerra	60	50
R3	Fabbricato residenziale Via Sirotti	60	50
R4	attività commerciale “La Baracchina” Via Sirotti	60	50
R5	attività commerciale “Adriatico Wind Club” Via Teseo Guerra	65	55



Figura 5 - Punto R1, Capitaneria di Porto



Figura 6 - Punto R2, fabbricato Via Po



Figura 7 - Punto R3, fabbricati residenziale Via Sirotti



Figura 8 - Punto R4, attività commerciale "La Baracchina" Via Sirotti



Figura 9 - Punto R5, attività commerciale “Adriatico Wind Club”, Via Teseo Guerra

## 6 MISURE DI RUMORE

Le misure del rumore attualmente presente nelle aree limitrofe al locale sono state effettuate in data nel periodo compreso tra il 16 ed il 23 settembre 2022 ed hanno lo scopo di:

1. effettuare misure specifiche in relazione alle sorgenti di rumore attualmente presenti nell'area di studio
2. verificare l'accuratezza del modello in punti predefiniti, posti in prossimità dell'area interessata alla nuova stazione marittima. Tale aspetto verrà approfondito nei paragrafi successivi

### 6.1 LA TECNICA DI MISURA

I rilievi del rumore sono stati effettuati utilizzando:

- la tecnica di misura “a breve termine”: la durata della misura è pari a 10 minuti (o superiore) ed il periodo di campionamento è pari a 0,5 s. Tale metodo è stato impiegato nei rilievi con postazioni presidiate per poter effettuare simultaneamente i rilievi di rumore e indicare con precisione gli eventi che possono essere esclusi dall'analisi in quanto eccezionali (eventi anomali non correlati alle sorgenti sonore di interesse).
- "a lungo termine" con durata minima di 24 ore e tempi di campionamento pari a 1 minuto. Tale metodo è utile per verificare l'effettivo andamento orario del rumore ed i relativi descrittori acustici relativi ai periodi diurno e notturno. In questa occasione specifica, è stata eseguita una misura della durata di 7gg.

I risultati delle misurazioni sono riportati integralmente nell'allegato A “*Schede di restituzione delle misure di rumore a breve termine*”.

### 6.2 LA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le apparecchiature utilizzate per le misure rispondono alla classe I dei misuratori di livello sonoro di cui alle norme IEC 1260 (EN 60651/199) ed EN 60804/1994 per i fonometri integratori.

Durante le misure è stata impiegata la seguente strumentazione i cui certificati di taratura sono allegati in calce alla relazione (Allegato B):

- 1) l'analizzatore di spettro bicanale Norsonic mod. 121 comprensivo di prolunga microfonica 5m, calibratore Norsonic Nor1251 e supporto per microfoni avente altezza pari a 5m.
- 2) il fonometro integratore Deltaohm HD2110L con relativo microfono e preamplificatore;
- 3) il calibratore di livello sonoro Norsonic mod 1251 per la calibrazione della catena di misura.

Gli strumenti indicati sono stati calibrati prima e dopo le misure.

Di seguito si riportano le impostazioni dell'analizzatore Nor121 e del fonometro HD2110L, sia per il rilievo dei livelli globali sia per lo spettro in frequenza.

Si rilevano i valori:

- GLOBALI, con tempo di riferimento pari alla durata della misura
- REPORT 1, ovvero la serie di livelli ogni ora
- PROFILO TEMPORALE, il tracciato sonoro ogni 500ms
- SPETTRO 1/1 ottava
- EVENTI, la gestione degli eventi (eventi anomali non correlati alle sorgenti sonore di interesse) è rilevata mediante trigger automatico oppure, per le misure presidiate, in manuale.

I microfoni sono stati posizionati a più di un metro dalle superfici riflettenti e sono stati presidiate costantemente da un operatore.

### 6.3 I RISULTATI DEI RILIEVI DI RUMORE: BREVE TERMINE

Il rumore è stato misurato con tecnica a tempo breve, che è la tecnica di misura in cui l'operatore è presente al momento del rilievo ed il risultato consiste nella determinazione del rumore prodotto dalle sorgenti sonore. Tale metodo può fornire indicazioni importanti circa le caratteristiche del rumore e la presenza di sorgenti estranee ed eccezionali (eventi anomali non correlati alle sorgenti tipicamente presenti).

Le misure sono state effettuate il 16 settembre 2022 nei punti indicati nelle Figura 10 e Figura 11, l'elenco delle misure a breve termine eseguite è riportato in tabella ed è dettagliato nell'allegato A.

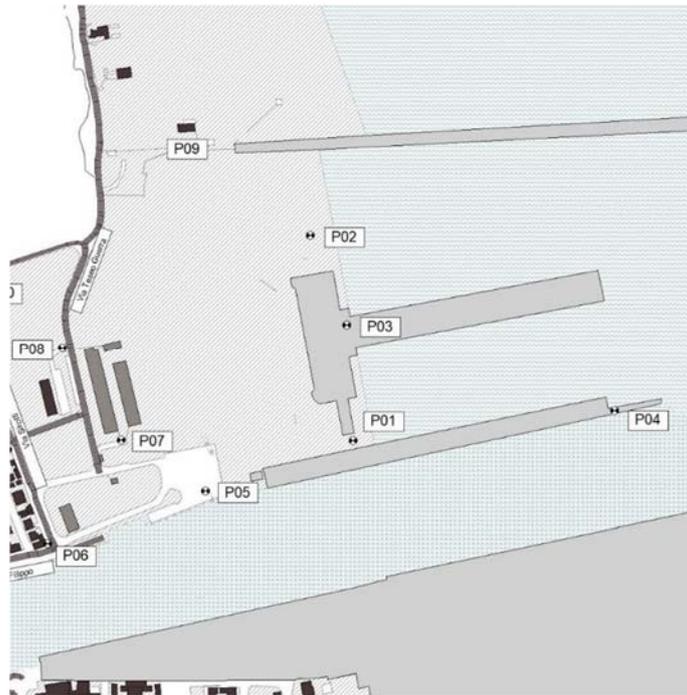


Figura 10 - punti di misura del rumore, Porto Corsini area Est



Figura 11 - punti di misura del rumore, Porto Corsini area Ovest

**Tabella 2 - Punti di misura, informazioni generali**

Punto	Descrizione	Altezza	Distanza del
		microfono	microfono
		[m]	[m]
P1	Molo, torre antenna	2,0	-
P2	Banchina crociere, lato Nord	2,0	-
P3	Banchina crociere, ingresso attuale	2,0	-
P4	Molo (guardiano nord)	2,0	-
P5	Ingresso terminal	2,0	-
P6	Via Sirotti, 2 (abitazione)	2,0	5
P7	Via Guerra (Capitaneria porto)	2,0	30
P8	Via Guerra (Area sosta camper)	2,0	10
P9	Via Guerra (Adriatico Wind Club)	2,0	80
P10	Via Guizzetti (La Baracchina)	2,0	20
P11	Via Po (abitazione)	2,0	5
P12	Via Molo S. Filippo (abitazione)	2,0	5
P13	Via Baiona	2,0	6
P14	Via Volano, 14	2,0	5
P15	Via Molo S. Filippo	2,0	5

I risultati sono indicati nelle tabelle successive (Tabella 3 e Tabella 4) in relazione a:

- informazioni generali (identificativo del punto di misura, indirizzo, etc.), si riportano inoltre l'identificativo della sorgente sonora di riferimento, per consentire una valutazione preliminare della prevalenza della sorgente di rumore in rapporto alla posizione del punto di misura;
- risultati delle misure, espressi come livello equivalente / spettro in bande di 1/1 ottava sulla durata di misura;
- si riportano, infine, i conteggi di traffico effettuati in simultanea alle misure di rumore per le infrastrutture di trasporto indicate.

È stata eseguita un'indagine di dettaglio del rumore attuale rilevando il livello e lo spettro sonoro presente nei punti scelti, successivamente si effettua la disamina dei tracciati dei livelli sonori e dei relativi spettri al fine di determinare eventi correlati alle sorgenti di rumore di interesse, ovvero verificare la presenza dei fenomeni anomali.

A titolo di esempio nella Figura 12 si riporta la scheda dei tracciati dei livelli nel punto P7 posto in prossimità della Capitaneria di Porto.

## Relazione di Clima Acustico

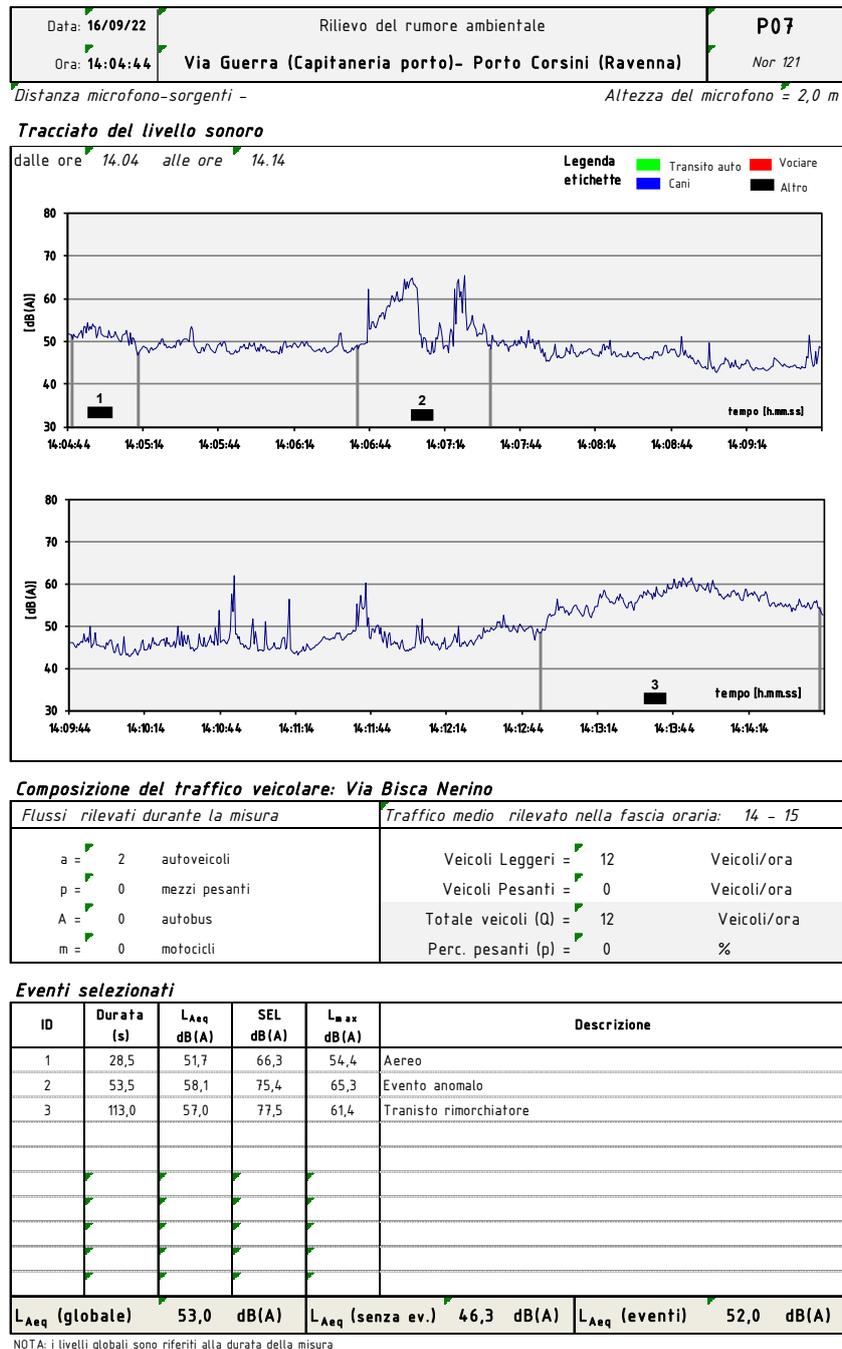


Figura 12 - scheda di restituzione della misura effettuata nel punto P7

Si osserva che durante i 10 minuti di misura sono stati annotati i seguenti eventi, di cui si riportano i risultati dell'analisi nella tabella "eventi selezionati" .:

- 1) Passaggio aereo;
- 2) Evento anomalo;
- 3) Transito di rimorchiatore.

## Relazione di Clima Acustico

Le Tabella 3 e Tabella 4 riportano la sintesi dei risultati di tutte le misure, i cui dettagli sono indicati in Allegato A.

**Tabella 3: misure del rumore - livelli di pressione sonora**

Punto	Ora	Durata	Livello LAeq	Sorgente di riferimento	NOTE
		[min]	dB(A)		
P1	12:47	6	53,4	-	Raffiche vento 30 km/h. Calma di vento LAeq = 50,1 dB(A) *Sono state selezionate le porzioni di tracciato in cui non vi erano raffiche di vento e la velocità dello stesso risultava compatibile con i disposti normativi
P2	13:00	5	49,8	-	
P3	13:10	5	48,0	-	Transito nave mercantile LAeq = 51,8 dB(A)
P4	13:24	5	55,0	-	Raffiche vento 30 km/h. Calma di vento L90 = 49,0 dB(A) *Sono state selezionate le porzioni di tracciato in cui non vi erano raffiche di vento e la velocità dello stesso risultava compatibile con i disposti normativi
P5	13:38	5	54,1	-	Transito furgone in uscita terminal
P6	13:49	10	56,7	Via Sirotti	Dieci veicoli in uscita dal terminal
P7	14:04	10	46,3	Via Bisca Nerino	Transito rimorchiatore LAeq = 57,0 dB(A)
P8	14:20	10	53,9	Via Teseo Guerra	
P9	14:35	10	46,1	Via Teseo Guerra	Tre veicoli in uscita dal parcheggio, rumore rimorchiatori e traghetto Marina di Ravenna
P10	15:25	10	56,3	Via Guizzetti	Due auto in transito su Via Sirotti, Rumore raffiche di vento su vegetazione (LAeq,0,5s = 62 dB(A) *Sono state selezionate le porzioni di tracciato in cui non vi erano raffiche di vento e la velocità dello stesso risultava compatibile con i disposti normativi

## Relazione di Clima Acustico

Punto	Ora	Durata	Livello LAeq	Sorgente di riferimento	NOTE
		[min]	dB(A)		
P11	15:41	10	55,9	Via Po	1 auto in transito su Viale Reno
P12	15:57	10	54,9	Via Molo S.Filippo	Transito nave mercantile LAeq = 61,8 dB(A). Transito rimorchiatore LAeq = 56,6 dB(A)
P13	16:22	10	63,4	Via Baiona	-
P14	16:41	10	57,5	Via Volano, 14	-
P15	16:58	10	57,8	Via Molo S.Filippo	Transito nave mercantile LAeq = 59,1 dB(A)

Come si osserva dai risultati

- 1) Nei punti di misura del rumore P1, P2, P3, P4, P5, prossimi all'attuale banchina crociere in prossimità della linea di costa, in alcuni momenti durante la misura sono state riscontrate delle raffiche di vento. L'analisi delle misure ha permesso di selezionare le porzioni di tracciato in cui non vi erano raffiche di vento e la velocità dello stesso risultava compatibile con i disposti normativi, ovvero pari a 5 m/s ossia 18 km/h (D.M. 16/03/1998 – Tecniche di misura. Il decreto specifica le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico);
- 2) Nei punti di misura del rumore P3, P12, P15, prossimo ai canali d'acqua afferenti alla vicina area industriale, si rilevando numerosi transiti di navi mercantili e rimorchiatori, che influenzano significativamente il rumore rilevato, incrementandolo (su base temporale di 10 minuti) di 1 – 2 dB

Il livello globale pesato A LAeq riportato è determinato previa esclusione di eventi anomali, il livello è mediato sulla durata della misura indicata.

## Relazione di Clima Acustico

I flussi di traffico riportati di seguito sono indicati come flusso totale medio orario Q e percentuale di mezzi pesanti p ed espressi come in veicoli/ora.

**Tabella 4: misure del rumore - flussi di traffico rilevati**

Punto	Ora	Sorgente di riferimento	Traffico su strada di riferimento	
			Q [veicoli/h]	pesanti [%]
P1	12:47	-	-	-
P2	13:00	-	-	-
P3	13:10	-	-	-
P4	13:24	-	-	-
P5	13:38	-	-	-
P6	13:49	Via Sirotti	108	11
P7	14:04	Via Bisca Nerino	12	0
P8	14:20	Via Teseo Guerra	78	0
P9	14:35	Via Teseo Guerra	60	0
P10	15:25	Via Guizzetti	66	9
P11	15:41	Via Po	126	10
P12	15:57	Via Molo S.Filippo	108	6
P13	16:22	Via Baiona	372	0
P14	16:41	Via Volano, 14	132	5
P15	16:58	Via Molo S.Filippo	96	6

I risultati in dettaglio relativi ai rilievi effettuati con la tecnica "a breve termine" sono riportati integralmente nell'allegato A

### 6.4 RISULTATI DEI RILIEVI DI RUMORE: LUNGO TERMINE

La misura di rumore a lungo termine (durata dal 16 al 23 settembre 2022) ha lo scopo di quantificare e valutare la componente rumore in relazione alle sorgenti di rumore attualmente presenti nell'area di studio.

I rilievi del rumore sono stati effettuati utilizzando la tecnica di misura "a lungo termine": la durata della misura è pari ad una settimana ed il periodo di campionamento è pari a 60 s.

I risultati delle misurazioni sono riportati integralmente nell'allegato A "Schede di restituzione delle misure di rumore".

I report relativi alle misurazioni di rumore sono orientati alla determinazione accurata della componente rumore. Tali rilievi sono influenzati dai seguenti fattori:

1. risacca marina;
2. traffico veicolare lungo le strade limitrofe (es. via Teseo Guerra);
3. impianti tecnologici di ventilazione della torre antenne;
4. Operazioni attracco, barco/imbarco passeggeri (rumore antropico, veicoli), indicati dagli operatori nei giorni di sabato 17 e domenica 18 settembre 2022.

Diversi giorni sono stati influenzati dalle condizioni meteorologiche non compatibili con i requisiti indicati dal DM 16/03/98: si rileva in particolare che il giorno di sabato 17 settembre, si rilevano raffiche di vento superiori a 100 km/h (condizioni di burrasca). Tali eventi temporali sono indicati nella registrazione giornaliera comune "condizione meteo non compatibile con DM 16/03/98" oppure come "evento anomalo".

L'allegato A riporta in dettaglio i risultati delle misure effettuate nel periodo diurno e notturno per i giorni compresi dal giorno di venerdì 16 al venerdì 23 settembre 2022: il report restituisce il tracciato grafico, l'andamento storico del valore istantaneo ed il livello equivalente LAeq sulla durata della misura (periodi di riferimento diurno/notturno).

## Relazione di Clima Acustico

A titolo di esempio, di seguito, si riportano

- Figura 13 – punto C1, scheda informativa, con descrizione generale e posizione del punto di misura;
- Figura 14 – punto C1, Tracciati del livello del rumore nei giorni 17 – 19 settembre 2022: i tre giorni sono indicativi dei livelli sonori presenti in condizioni “meteo non compatibile” e con l’area in condizioni di normale attività.”

Informazioni sul punto di misura	
<b>Punto:</b>	C1
<b>Indirizzo:</b>	
Porto Corsini (Ravenna)	
Banchina Crociere	
Torre antenne	
<b>Posizione del punto di misura</b>	
<b>Alt. microfono [m]:</b>	3
<b>Dist. microfono [m]:</b>	-
<b>Coord. geografiche:</b>	
<b>Latitudine</b>	44°29'38.66"N
<b>Longitudine</b>	12°17'5.13"E
<b>Alt. slm [m]</b>	3
<b>Informazioni centralina</b>	
<b>Strumento:</b>	HD2110L
<b>Delta time [s]:</b>	60
<b>Data avvio:</b>	16/09/22
<b>Ora avvio:</b>	12:19



Planimetria e posizione



Foto del punto

Figura 13 – punto C1, scheda informativa

## Relazione di Clima Acustico

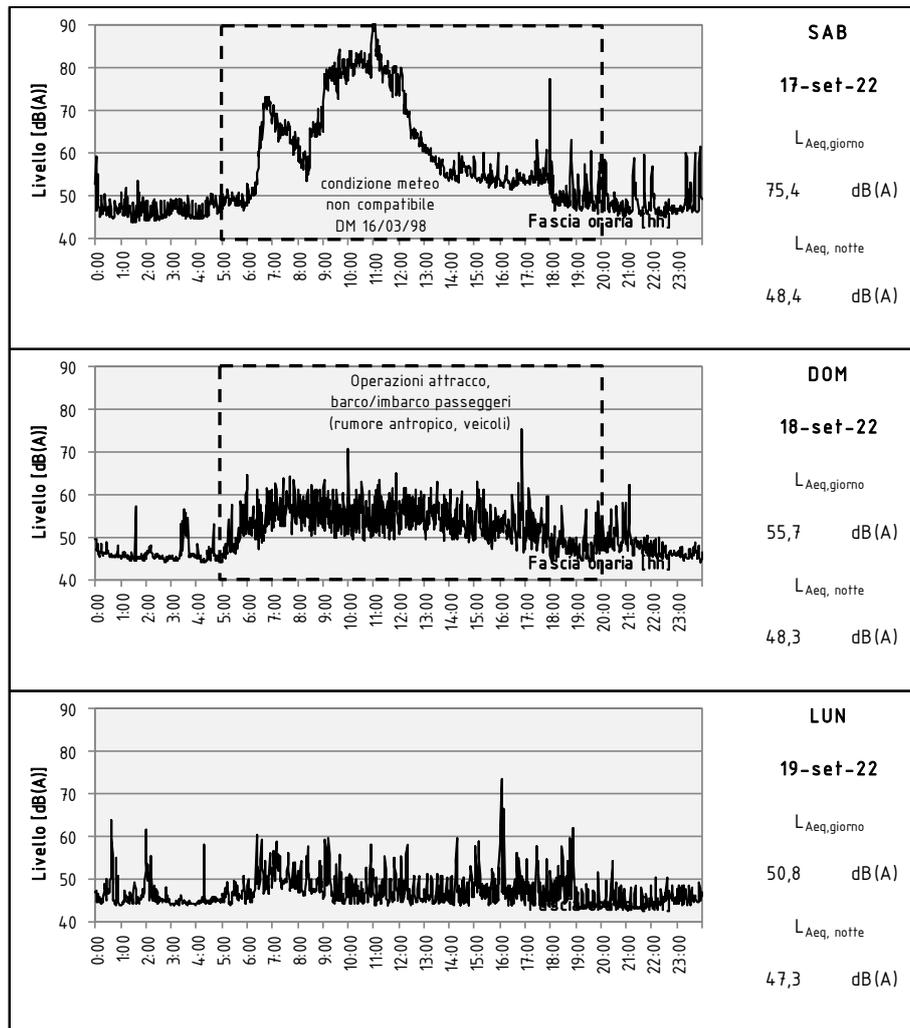
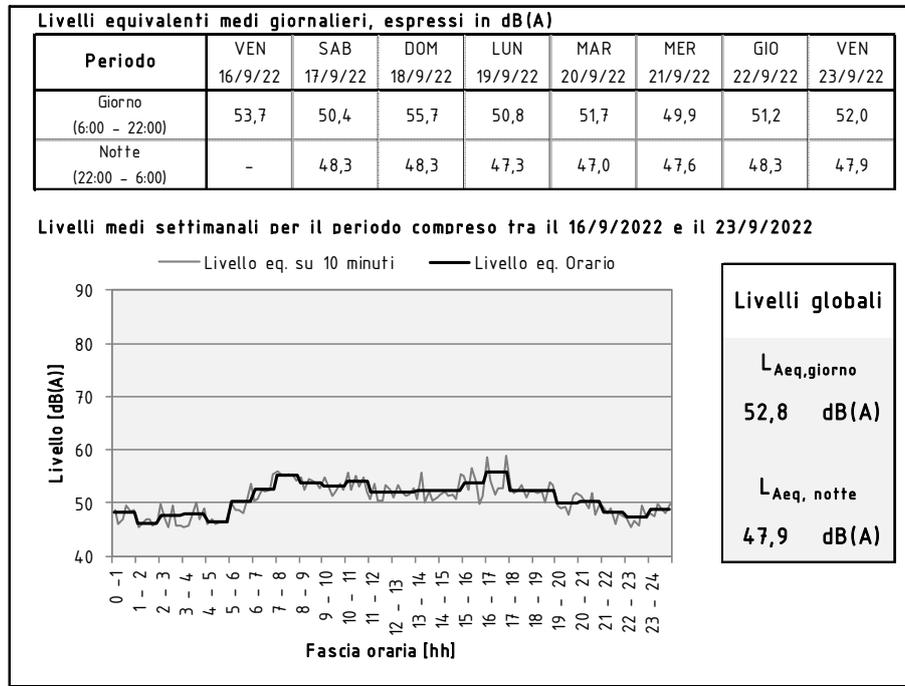


Figura 14 – punto C1, Tracciati del livello del rumore nei giorni 17 – 19 settembre 2022

## Relazione di Clima Acustico

Nella Figura 15 si riportano i risultati di misura del rumore nel punto C1, espressi come livelli medi settimanali per il periodo compreso tra il 16/9/2022 e il 23/9/2022, con esclusione di eventi anomali. Si rileva comunque che nei giorni del 17 e 18 settembre 2022 sono state effettuate operazioni di attracco, sbarco/imbarco passeggeri costituite prevalentemente dal rumore della nave, rumore antropico, e traffico veicolare (bus e autoveicoli nelle aree di stallo).



**Figura 15 - punto C1, livelli medi settimanali per il periodo compreso tra il 16/9/2022 e il 23/9/2022, con esclusione di eventi anomali**

Si rileva che, nella settimana di misura compresa tra il 16/9/2022 e il 23/9/2022, in corrispondenza dell'area terminal crociere di Porto Corsini, il livello di rumore in assenza di eventi anomali e di attività nel porto, i livelli di rumore sono i seguenti:

### Livelli globali di rumore senza attività del terminal:

- **LAeq, giorno 51,5 dB(A)**
- **LAeq, notte 47,7 dB(A)**

**Tali livelli di rumore sono considerati come rumore residuo in area terminal crociere.**

Per determinare l'incidenza dell'attività portuale, si considerano i tracciati del rumore durante i giorni

- di domenica 18 settembre (Operazioni attracco, sbarco/imbarco passeggeri (rumore antropico, veicoli))
- di lunedì 19 settembre (assenza di attività nel porto)

in Figura 16 si pongono a confronto i risultati di misura espressi come livelli di rumore orario.

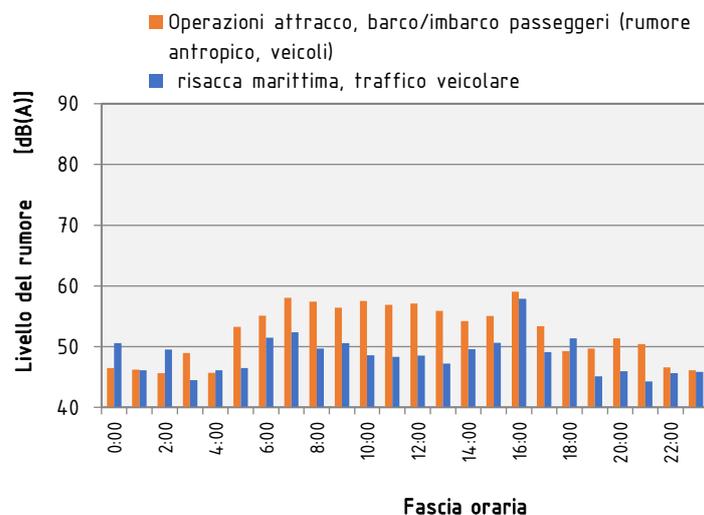


Figura 16 – Spettro del livello globale diurno e notturno nel punto C1

Si rileva che, nei giorni di misura del 18/9/2022 e il 19/9/2022, in corrispondenza dell'area terminal crociere di Porto Corsini,

Tabella 5 - livelli globali di rumore con e senza attività del terminal

	Operazioni attracco, sbarco/imbarco passeggeri (rumore antropico, veicoli)	Assenza di attività nel porto (risacca marittima, traffico veicolare)	Incremento di rumore
Periodo diurno 6:00 - 22:	55,9	50,9	+5,0 dB
Periodo notturno 22:00 - 6:	48,4	47,6	+0,8 dB

Si osserva che, nel punto C1 sono stati effettuati campionamenti sia nel periodo diurno (fascia oraria 6:00 – 22:00) sia nel periodo notturno (fascia oraria 22:00 – 6:00) per una durata complessiva di 24 ore in assenza ed in presenza di attività nell'area portuale connessa al terminal crociere, **i livelli di rumore riportati rappresentano i livelli medi diurni e notturni nell'area di studio e saranno utilizzati per la determinazione del rumore ambientale nell'area e le rispettive valutazioni rispetto ai limiti diurno e notturno imposti dalla normativa per la Classe III di appartenenza.**

## 7 MODELLO NUMERICO DI PREVISIONE DEL RUMORE

La necessità di disporre di un modello di calcolo è dovuta all'esigenza di effettuare calcoli analitici complessi in un contesto virtuale per la determinazione del rumore in ciascun punto dell'area di studio partendo dalle emissioni sonore delle diverse sorgenti che possono essere individuate nell'area di interesse. In questo modo lo scenario acustico visto dai ricettori tiene conto delle emissioni sonore di tutte le sorgenti individuate, siano esse appartenenti o meno al fabbricato oggetto di studio.

Sulla base delle informazioni geografiche e orografiche è stato realizzato un modello geometrico tridimensionale del territorio comprendente fabbricati presenti nell'area (Figura 17 e Figura 18).

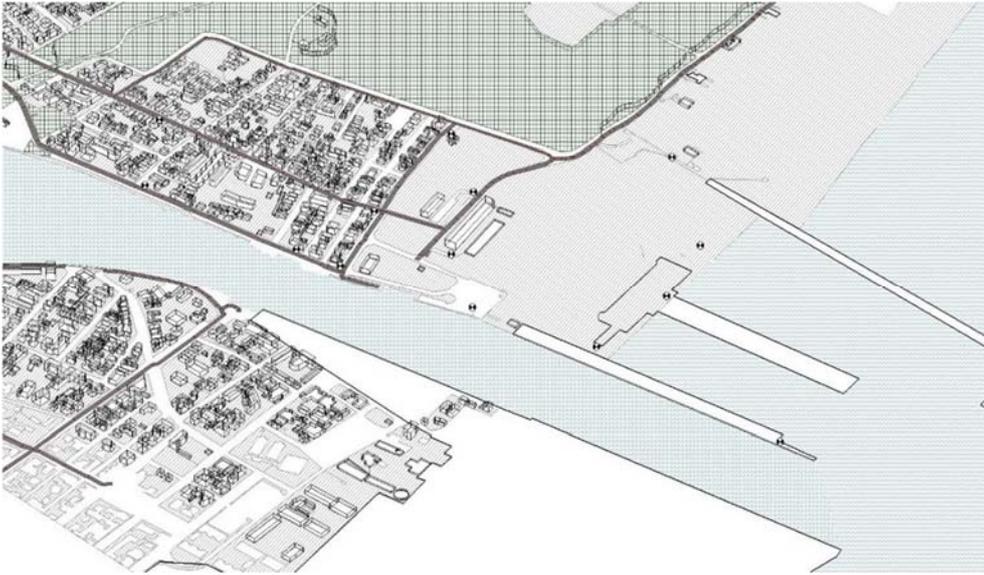


Figura 17 - modello del terreno riferito all'area nello stato attuale

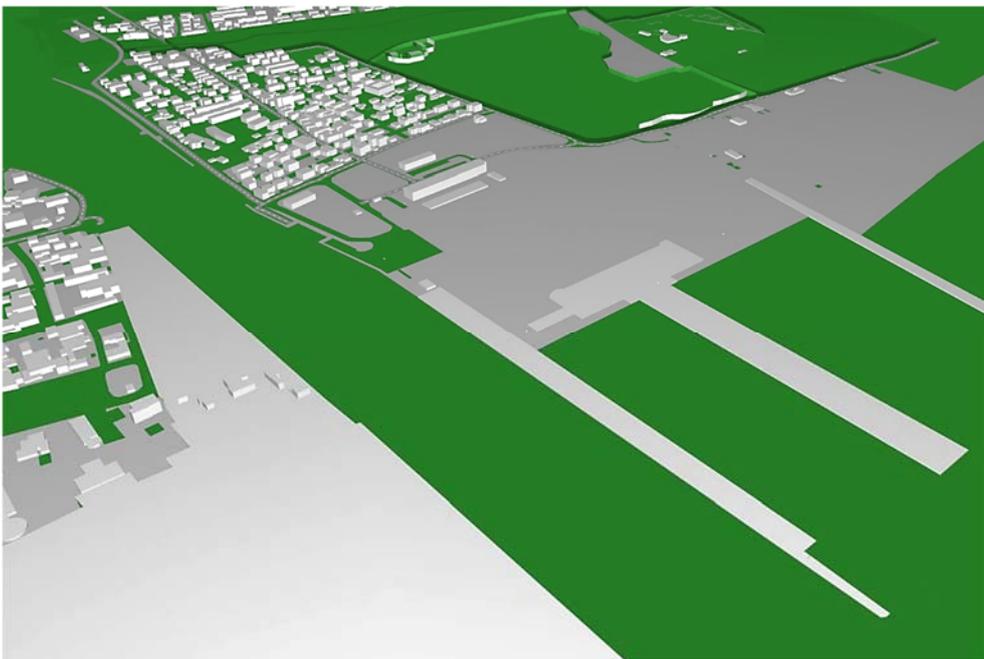


Figura 18 - Immagine del modello geometrico tridimensionale del territorio

I dati di traffico raccolti e le informazioni orografiche dell'area sono stati inseriti come dati di input nel modello di simulazione acustica che ha permesso di verificare la condizione di rumorosità dell'area, ha fornito i dati utili per la valutazione dei livelli sonori presso i ricettori sensibili individuati e ha generato le mappe di rumore residuo nell'area in esame.

Il modello acustico previsionale utilizzato è il programma di calcolo CadnaA della Datakustik, che impiega tecniche di ray tracing, per la previsione e la determinazione della quota di rumore emesso dalle singole sorgenti secondo i procedimenti definiti dalla norma ISO 9613-2 "Attenuazione del rumore durante la propagazione all'esterno" e dal

metodo NMPB Routes 2008. Il modello geometrico è importato nel programma e ad esso si assegnano le posizioni delle diverse sorgenti e i punti di immissione per la valutazione del rumore.

Nota il numero di passaggi giorno e notte, nota la distribuzione del traffico durante l'intera giornata (in funzione della categoria stradale) e note le velocità massime di percorrenza si determinano le potenze sonore delle singole sorgenti.

Per mezzo dei dati di traffico raccolti è stato possibile determinare la potenza sonora delle sorgenti stradali. Si ritiene valido il modello quando i risultati calcolati nei diversi punti corrispondono ai valori limite imposti dalla zonizzazione a meno di un margine di incertezza. Solo al termine di questa "taratura" del modello di calcolo si stimano i livelli sonori nei punti ricettori presi a riferimento situati in prossimità delle sorgenti.

Definita, infine, una griglia di punti sul territorio, come una griglia costituita da maglie quadrate di 5m x 5m, si determinano le mappe di rumore emesso dalla viabilità attuale e si simulano i risultati conseguibili, laddove emergessero criticità, con l'attuazione degli eventuali interventi sulle diverse sorgenti.

### 7.1 IL PROGRAMMA DI SIMULAZIONE

L'algoritmo di calcolo per la previsione del rumore sull'area di studio (redazione della mappa acustica), si basa sulla determinazione del livello sonoro in ciascun punto del territorio secondo la relazione:

$$L_{FT}(DW) = L_W + D_c - A$$

Dove  $L_W$  è il livello di potenza sonora della sorgente,  $D_c$  è l'indice di direttività ed  $A$  è l'attenuazione del suono per la concomitanza dei fattori sottoelencati.

- **Attenuazione per divergenza geometrica del fascio:** l'energia sviluppata da una sorgente puntiforme si distribuisce sulla superficie della sfera che la contiene. All'aumentare del raggio della sfera la distribuzione dell'energia si ripartisce su un'area maggiore e l'intensità in un punto della superficie sferica si riduce di conseguenza (Figura 19). Una sorgente estesa può essere approssimata con un insieme di sorgenti elementari. L'intensità acustica in un punto può essere calcolata come somma dei contributi di ciascuna sorgente puntiforme.

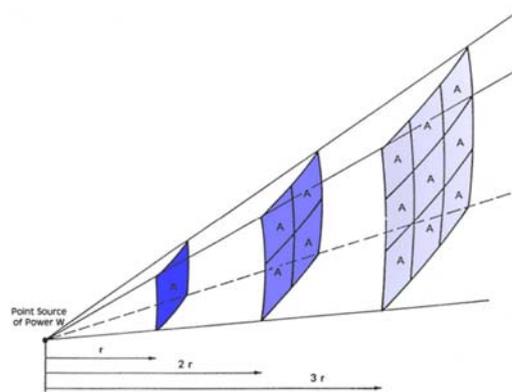


Figura 19 - Esempio di riduzione dell'intensità sonora per divergenza del fascio

- **Assorbimento atmosferico:** l'energia sonora irradiata subirà un'attenuazione per dissipazione nel mezzo. In questo fattore è considerato l'effetto del vento, perciò le simulazioni sono state eseguite considerando la media tra caso peggiore (propagazione sottovento) e caso in situazioni omogenee.
- **Effetto del suolo:** l'energia sonora emessa dalla sorgente subirà la riflessione del terreno e l'attenuazione radente per effetto delle caratteristiche del terreno che può essere riflettente (asfalto, cemento, terra battuta, superficie d'acqua etc.) o assorbente (pavimentazione erbosa, tipo di coltura, presenza di alberi, etc.).
- **Riflessioni sulle superfici:** il suono subisce le leggi della riflessione da parte di superfici piane non fonoassorbenti. Il modello tiene conto delle riflessioni sulle facciate degli edifici.

- *Effetto schermante degli ostacoli:* le superfici fonoisolanti che si frappongono sul cammino diretto del suono provocano un'attenuazione dell'energia che si propaga. L'effetto è regolato dalle leggi di diffrazione dei bordi dell'ostacolo (edifici, barriere acustiche, etc.).

## 8 CLIMA ACUSTICO ATTUALE: RISULTATI DEL MODELLO

Il modello di simulazione consente di determinare i livelli di rumore puntuali da confrontare con i valori riscontrati durante le misure, e consente, inoltre, di estendere le valutazioni puntuali attraverso le mappe di rumore orizzontali su tutto il territorio, sia per il periodo di riferimento diurno sia per quello notturno; permette, infine, di determinare i livelli di rumore in corrispondenza dei ricettori sensibili individuati nell'area.

I paragrafi che seguono descrivono la procedura di calcolo del rumore esistente nell'area, la verifica dell'accuratezza del modello di previsione con le misure effettuate e la valutazione dei livelli di rumore calcolati con i limiti previsti dal disposto normativo.

### 8.1 LE SORGENTI DI RUMORE ATTUALI: RUMORE PRODOTTO DAL TRAFFICO VEICOLARE

I dati di traffico raccolti consentono di valutare ed estendere il rumore di ciascuna strada per gli interi periodi diurno (fascia 06:00/22:00) e notturno (22:00/06:00).

A ciascuna sorgente lineare di rumore viene attribuito un flusso di traffico medio per il giorno basato su distribuzioni orarie disponibili per strade analoghe.

Mediante formule di regressione traffico-rumore è possibile calcolare il rumore corrispondente per ogni fascia oraria e quindi per il periodo diurno e notturno. L'equazione sotto riportata rappresenta il legame tra i dati indicati e il livello equivalente calcolato sull'ora o sul periodo di riferimento (giorno-notte).

$$L_{Aeq}(h) = A_0 + 10 \log(Q_l + A_1 \cdot Q_p) + 10 \log\left(\frac{d}{d_0}\right) + \sum_{i=1}^N \Delta L_i \quad \text{dB(A)}$$

dove le grandezze di influenza sono:

$A_0$  è una costante di adattamento in dB(A)

$A_1$  è l'equivalente energetico tra mezzi leggeri e pesanti in dB(A)

$Q_l$  è il flusso di traffico sul periodo di riferimento dei veicoli leggeri in veicoli/h

$Q_p$  è il flusso di traffico sul periodo di riferimento dei veicoli pesanti in veicoli/h

$d$  è la distanza in metri dal centro della carreggiata al punto di valutazione del rumore

$\Delta L_i$  sono i coefficienti correttivi in dB per quantificare gli effetti dovuti alla velocità media dei veicoli, alla presenza di edifici su un lato o su ambo i lati della strada, al tipo di pavimentazione ed alla pendenza della strada.

I dati di traffico e i corrispondenti livelli di rumore prodotto relativi ai punti di misura Px consentono il calcolo, mediante la formula indicata, del rumore nei periodi diurno e notturno.

Le tabelle seguenti riportano il risultato del calcolo del livello di potenza sonora e i relativi volumi di traffico medi.

**Tabella 6 - flusso di traffico veicolare medio orario e livello di rumore calcolato (rif. Punto P13, Via Baiona)**

Periodo di riferimento	Flusso di traffico medio orario [veicoli/h]	Percentuale di mezzi pesanti [%]	$L_{Aeq}$ dB(A)
Giorno (6:00 - 22:00)	289	5	61,9
Notte (22:00 - 6:00)	47	1	53,5

**Tabella 7 - flusso di traffico veicolare medio orario e livello di rumore calcolato (rif. Punti P12, P15 Via Molo San Filippo)**

Periodo di riferimento	Flusso di traffico medio orario [veicoli/h]	Percentuale di mezzi pesanti [%]	L <sub>Aeq</sub> dB(A)
Giorno (6:00 - 22:00)	87	5	55,4
Notte (22:00 - 6:00)	5	1	47,0

**Tabella 8 - flussi di traffico veicolare medio orario e livello di rumore calcolato (rif. Punti P11, P14 Via Po, Via Volano)**

Periodo di riferimento	Flusso di traffico medio orario [veicoli/h]	Percentuale di mezzi pesanti [%]	L <sub>Aeq</sub> dB(A)
Giorno (6:00 - 22:00)	116	5	55,7
Notte (22:00 - 6:00)	19	1	47,3

**Tabella 9 - flussi di traffico veicolare medio orario e livello di rumore calcolato (rif. Punto P8 Via Teseo Guerra)**

Periodo di riferimento	Flusso di traffico medio orario [veicoli/h]	Percentuale di mezzi pesanti [%]	L <sub>Aeq</sub> dB(A)
Giorno (6:00 - 22:00)	87	1	53,9
Notte (22:00 - 6:00)	14	0	46,0

Si assume che il flusso di traffico di Via Sirotti e Via Guizzetti sia equivalente al transito veicolare stimato da Via Molo San Filippo.

I flussi di traffico così determinati costituiscono, di fatto, i dati di ingresso utilizzati nel modello CadnaA di previsione del rumore.

## 8.2 VERIFICA DELLA SIMULAZIONE NUMERICA

Le misure effettuate nell'area di studio hanno consentito di valutare l'accuratezza del modello di simulazione acustica, definito secondo le caratteristiche di emissione delle sorgenti identificate. Nelle Figura 20 e Figura 21 si riporta la planimetria con indicazione dei punti di misura utilizzati per la validazione del modello.

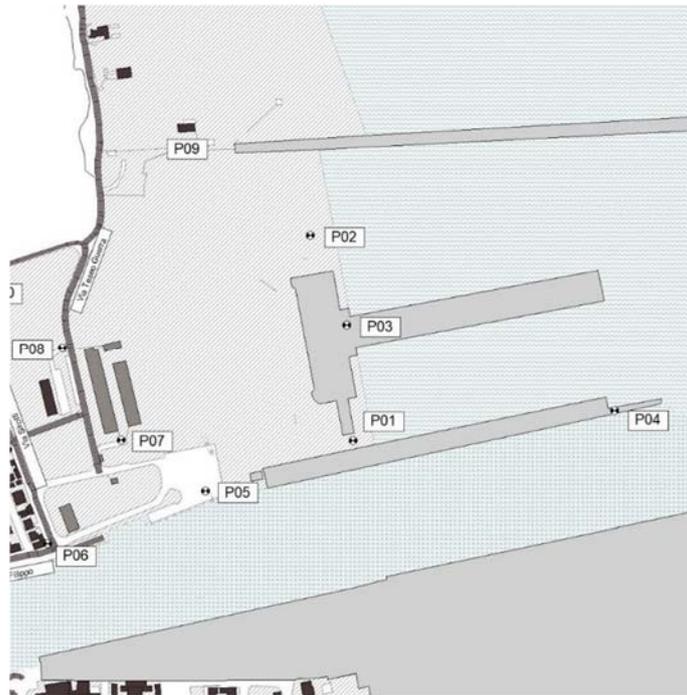


Figura 20 - punti di misura del rumore, Porto Corsini area Est



Figura 21 - punti di misura del rumore, Porto Corsini area Ovest

## Relazione di Clima Acustico

Si è, quindi, proceduto al confronto tra i livelli complessivi di rumore rilevati e simulati (con le sorgenti attive al momento della misura): le Tabella 10 e Tabella 11 riportano il confronto fra i livelli delle misure effettuate ed i livelli simulati dal modello di previsione acustica calcolati nel medesimo punto.

**Tabella 10 – Confronto tra livelli calcolati e misurati. Periodo di riferimento DIURNO (06:00/22:00)**

Punto	Livello di rumore LAeq		
	Calcolato	Misurato / Normalizzato	Differenza
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]
C1 (settimanale, assenza attività porto)	41,7	51,5*	-
P1	41,7	-*	-
P2	41,1	-*	-
P3	40,5	-*	-
P4	38,4	-*	-
P5	45,0	-*	-
P6	58,2	56,7	+1,5
P7	47,2	46,3	+0,9
P8	53,3	53,9	-0,6
P9	44,5	46,1	-1,6
P10	54,6	56,3	-1,7
P11	53,9	55,7	-1,8
P12	55,7	55,4	+0,3
P13	61,3	61,9	-0,6
P14	57,8	55,7	+2,1
P15	56,0	55,4	+0,6

\* Il livello di rumore è influenzato dalle sorgenti marine (risacca, transito navi mercantili, rimorchiatori, etc.)

**Tabella 11 - Confronto tra livelli calcolati e misurati. Periodo di riferimento NOTTURNO (22:00/6:00)**

Punto	Livello di rumore LAeq		
	Calcolato	Misurato / Normalizzato	Differenza
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB]
C1 (settimanale, assenza attività porto)	34,1	47,7*	-
P1	34,1	-*	-
P2	33,5	-*	-
P3	33,0	-*	-
P4	31,0	-*	-
P5	38,5	-*	-
P6	50,1	-	-
P7	38,9	-	-
P8	44,8	46,0	-1,2
P9	36,5	-	-
P10	46,5	-	-
P11	43,9	47,3	-3,4
P12	48,0	47,0	+1,0
P13	53,8	53,5	+0,3
P14	47,7	47,3	+0,4
P15	48,4	47,0	+1,4

\* Il livello di rumore è influenzato dalle sorgenti marine (risacca, transito navi mercantili, rimorchiatori, etc.)

Con riferimento alle stime effettuate dal programma nei punti ricettori P6, ..., P15, nei quali il rumore è significativamente influenzato dal traffico veicolare e dall'area industriale, la differenza tra valore misurato e simulato risulta contenuta perché pari a circa  $\pm 0,5$  dB. Il modello per l'esterno realizzato può, dunque, essere considerato rappresentativo della situazione attuale.

Infine, tale stima dimostra che il contributo al rumore complessivo prodotto dai transiti navali risulta, ai fini della stima dell'attuale rumore presente nell'area del porto, poco significativa.

### 8.3 IL CLIMA ACUSTICO ATTUALE

Il clima acustico viene quantificato dai livelli sonori nei punti ricettori di riferimento riportati nella Figura 22.

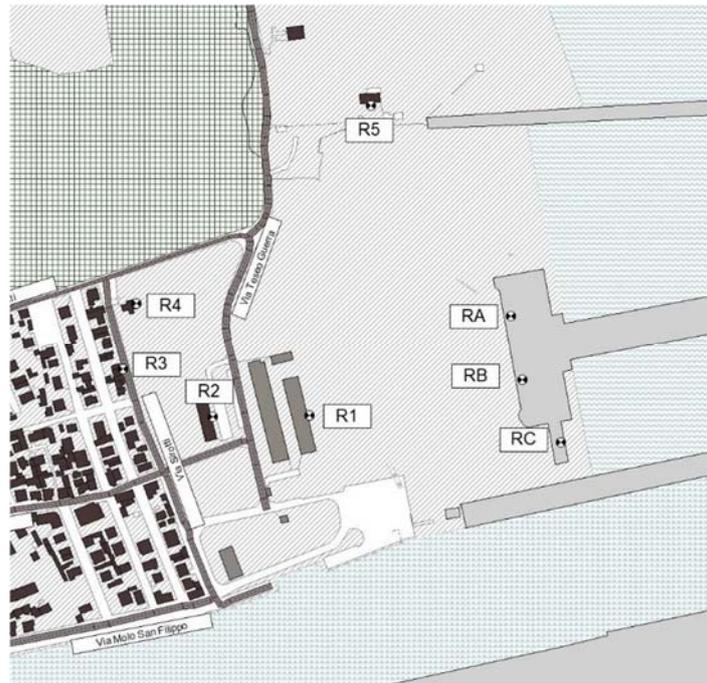


Figura 22 - Planimetria dell'area di studio e indicazione dei punti ricettori individuati

Nell'ottica della valutazione del comfort acustico, oltre a valutare i limiti di immissione presso i ricettori limitrofi così come richiesto dalla normativa, si sono valutati, cautelativamente anche i livelli di rumore ambientale immessi a fronte dello stesso edificio, ovvero presso i ricettori RA ed RB (ricettore posto in corrispondenza delle terrazze sul lato Ovest del futuro terminal Figura 23) ed il ricettore RC (ricettore posto in corrispondenza delle future aree esterne sul lato Sud del terminal).

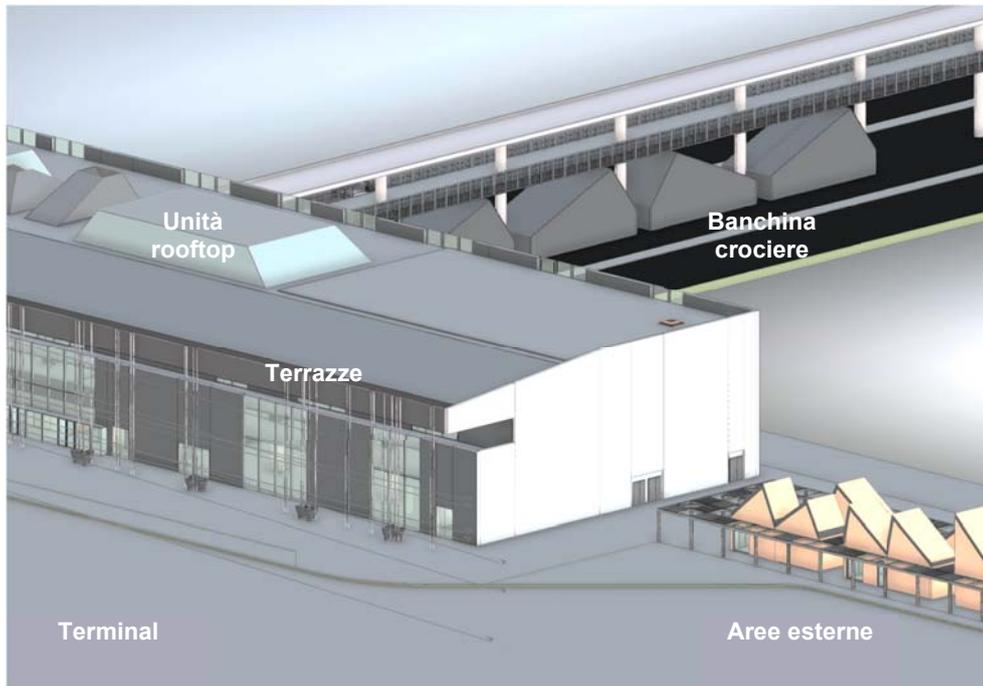


Figura 23 – Resa tridimensionale del Terminal, lato Ovest

Infine, nell'area effettiva del porto, in relazione al rumore attuale presente (con calma di vento) nei punti RA, RB ed RC, si assume un valore medio dedotto dai risultati di misura nei punti P1, P2, P3 e P4

Tabella 12: misure del rumore - livelli di pressione sonora AREA PORTUALE con calma di vento

Punto	Ora	Durata	Livello LAeq
		[min]	dB(A)
P1	12:47	6	50,1
P2	13:00	5	49,8
P3	13:10	5	48,0
P4	13:24	5	49,0
<b>MEDIA</b>	-	-	<b>49,2</b>

Considerando, infine, i livelli globali di rumore rilevati nei punti C1 durante la settimana compresa tra il 16 ed il 23 settembre 2022, senza attività del terminal:

- **LAeq, giorno 51,5 dB(A)**
- **LAeq, notte 47,7 dB(A)**

Tali livelli di rumore sono compatibili con i risultati rilevati con le misure a breve termine e sono, quindi, considerati come rappresentativi del rumore residuo in area terminal crociere, per il periodo notturno e per il periodo diurno.

Sono stati valutati i livelli a fronte degli edifici limitrofi più esposti, ad altezza pari a 4 m, per valutare l'effettivo livello di rumore residuo attualmente presente nell'area (Tabella 6).

Tabella 13 - Livelli di rumore calcolati presso i ricettori sensibili

Punto Ricettore	Quota [m]	GIORNO		NOTTE	
		Livello [dB(A)]	Limite [dB(A)]	Livello [dB(A)]	Limite [dB(A)]
		R1	40,1	60	32,4
R2	51,2	60	42,2	50	
R3	58,2	60	50,0	50	
R4	48,4	60	40,2	50	
R5	44,6	65	36,7	55	
RA	51,5	60	47,7	50	
RB	51,5	60	47,7	50	
RC	51,5	60	47,7	50	

Si rileva che vi è il rispetto dei limiti imposti dalla Classe III / Classe IV, sia per i punti prossimi ai ricettori sensibili presenti nell'area, sia per i ricettori collocati in corrispondenza del fabbricato della nuova stazione marittima.

Nelle Figura 24 e Figura 25 sono riportate le mappe di rumore dello stato attuale generate dal programma di previsione acustica per i periodi diurno e notturno alla quota +4.0 m (abitazioni al primo piano).

Le curve isolivello generate dal modello CadnaA, rappresentano le fasce di rumore proiettato sull'area di studio. I livelli di pressione sonora globale sono indicati secondo un codice colori avente valori compresi tra 35 dB(A) e 75 dB(A) per fasce di 5 dB.

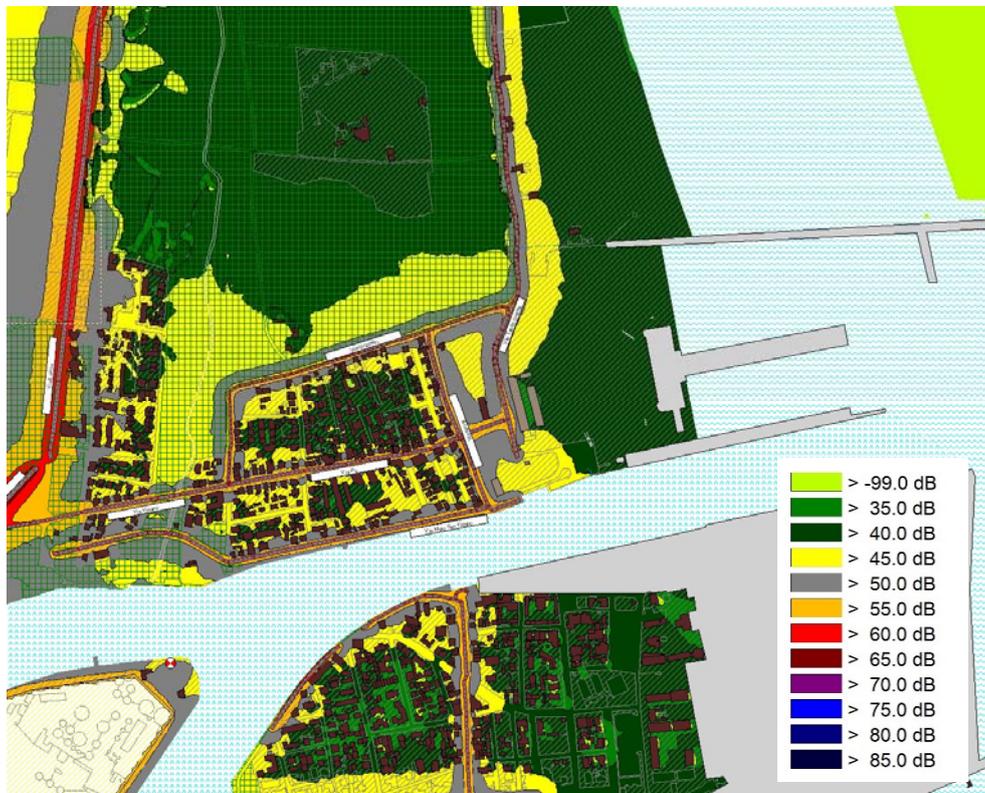


Figura 24 - mappe di rumore dello stato attuale (periodo diurno)

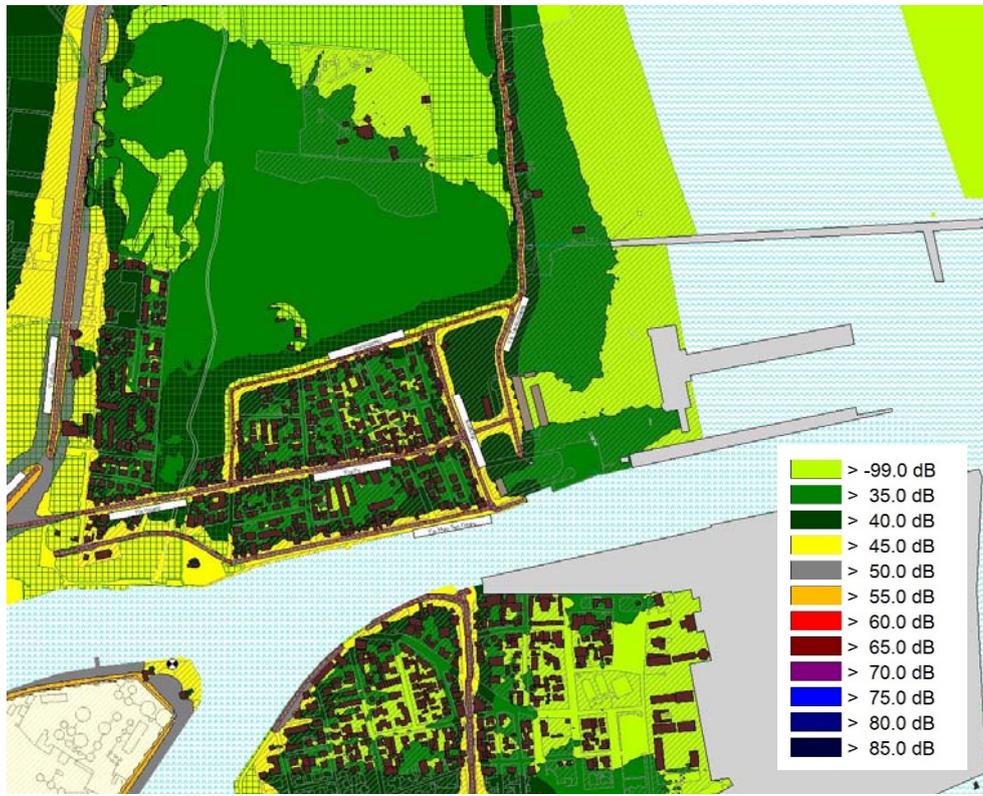


Figura 25 - mappe di rumore dello stato attuale (periodo notturno)

## 9 CONCLUSIONI

Il presente documento è stato redatto con lo scopo di valutare i livelli di rumore attualmente presenti nell'area di studio e la compatibilità con la classe di destinazione d'uso definita dalla zonizzazione acustica (Classe III e Classe IV) ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 nell'area limitrofa alla banchina crociere di Porto Corsini, sita nell'area del Porto di Ravenna, dove sarà realizzata la nuova stazione marittima per la Società Royal Caribbean.

Si sintetizzano di seguito gli elementi emersi dalle misure effettuate, dal modello di previsione redatto sulla base dei dati di rumore (traffico, industrie, etc.) e delle informazioni orografiche raccolte.

### LIVELLI DI IMMISSIONE SONORA ASSOLUTI

Dall'analisi dei punti collocati nell'area di studio, si rileva che vi è il rispetto dei limiti imposti dalla Classe III / Classe IV, sia per i punti prossimi ai ricettori sensibili presenti nell'area, sia per i ricettori collocati in corrispondenza del fabbricato della nuova stazione marittima.

## 10 ALLEGATI

Allegati al presente documenti sono i seguenti

Allegato A	Schede di restituzione delle misure di rumore a breve termine/ lungo termine
Allegato B	Certificati di taratura della strumentazione
Allegato C	Determine dirigenziali TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

Torino, 17 ottobre 2022

*Arch. Chiara Devecchi*

(Tecnico competente in acustica ambientale,  
iscritto all'Elenco Nazionale Tecnici Competenti in  
Acustica Ambientale n.4564,  
Determina Dirigenziale Regione Piemonte  
n.222/DB 10.04 del 14 luglio 2011)



*Chiara Devecchi*  
*Paolo Onali*

A circular professional stamp for an engineer. The text around the perimeter reads 'ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI TORINO'. In the center, the name 'Dott. PAOLO ONALI' is printed.

*Ing. Paolo Onali*

(Tecnico competente in acustica ambientale,  
iscritto all'Elenco Nazionale Tecnici Competenti in  
Acustica Ambientale n.4811,  
Determina Dirigenziale Regione Piemonte  
n.143/DB 10.13 del 15 aprile 2014)

**NUOVA STAZIONE MARITTIMA  
BANCHINA CROCIERE DI PORTO CORSINI (RA)**

**ALLEGATO A**

Schede di restituzione delle misure di rumore

---

Punto: **P1**

Altezza: 2 m

Descrizione: **Molo, torre antenna**



---

Punto: **P2**

Altezza: 2 m

Descrizione: **Banchina crociere, lato Nord**



Punto: **P3**

Altezza: 2 m

Descrizione: **Banchina crociere, ingresso attuale**



---

Punto: **P4**

Altezza: 2 m

Descrizione: **Molo (guardiano nord)**



Punto: **P5**

Altezza: 2 m

Descrizione: **Ingresso terminal**



Punto: **P6**

Altezza: 2 m

Distanza microfono: 5 m

Descrizione: **Via Sirotti, 2 (abitazione)**



Punto: **P7**

Altezza: 2 m

Distanza microfono: 30 m

Descrizione: **Via Guerra (Capitaneria porto)**



---

Punto: **P8**

Altezza: 2 m

Distanza microfono: 10 m

Descrizione: **Via Guerra (Area sosta camper)**



Punto: **P9**

Altezza: 2 m

Distanza microfono: 80 m

Descrizione: **Via Guerra (Adriatico Wind Club)**



---

Punto: **P10**

Altezza: 2 m

Distanza microfono: 20 m

Descrizione: **Via Guizzetti (La Baracchina)**



Punto: **P11**

Altezza: 2 m

Distanza microfono: 5 m

Descrizione: **Via Po (abitazione)**



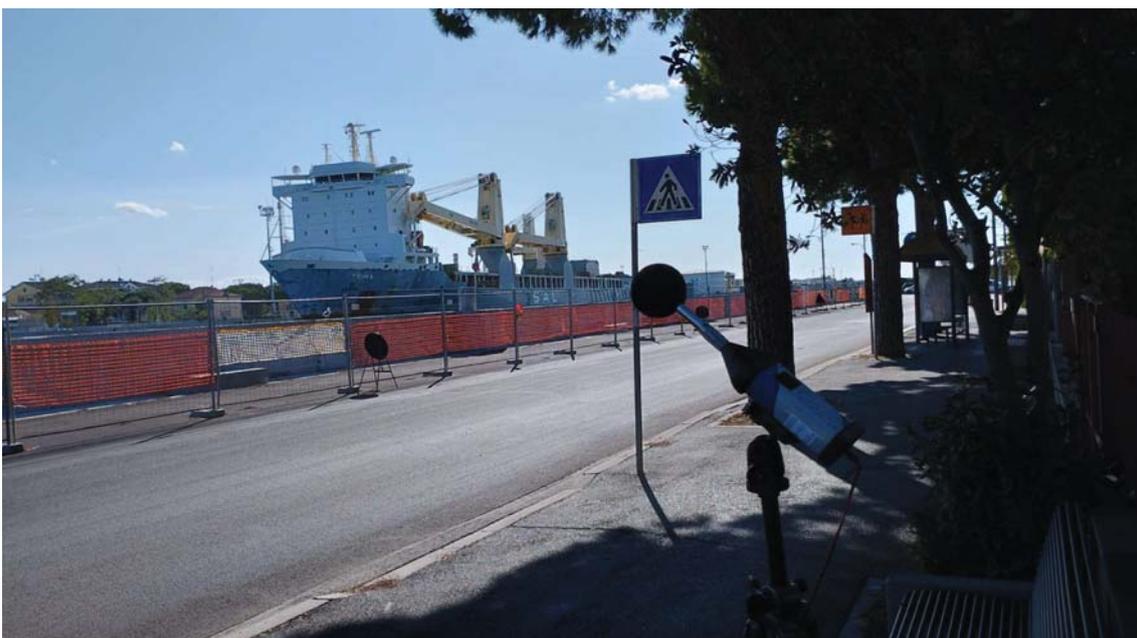
---

Punto: **P12**

Altezza: 2 m

Distanza microfono: 5 m

Descrizione: **Via Molo S. Filippo (abitazione)**



Punto: **P13**

Altezza: 2 m

Distanza microfono: 6 m

Descrizione: **Via Baiona**



---

Punto: **P14**

Altezza: 2 m

Distanza microfono: 5 m

Descrizione: **Via Volano, 14**



Punto: **P15**

Altezza: 2 m

Distanza microfono: 5 m

Descrizione: **Via Molo S. Filippo**



Periodo 16-23 set 2022	<b>Rilievi a lungo termine del rumore di fondo effettuati nel Comune di Cherasco</b>
---------------------------	--

**Informazioni sul punto di misura**

**Punto:** C1

**Indirizzo:**  
 Porto Corsini (Ravenna)  
 Banchina Crociere  
 Torre antenne

**Posizione del punto di misura**

Alt. microfono [m]: 3  
 Dist. microfono [m]: -  
 Coord. geografiche:  
 Latitudine 44°29'38.66"N  
 Longitudine 12°17'5.13"E  
 Alt. slm [m] 3

**Informazioni centralina**

Strumento: HD2110L  
 Delta time [s] : 60  
 Data avvio: 16/09/22  
 Ora avvio: 12:19



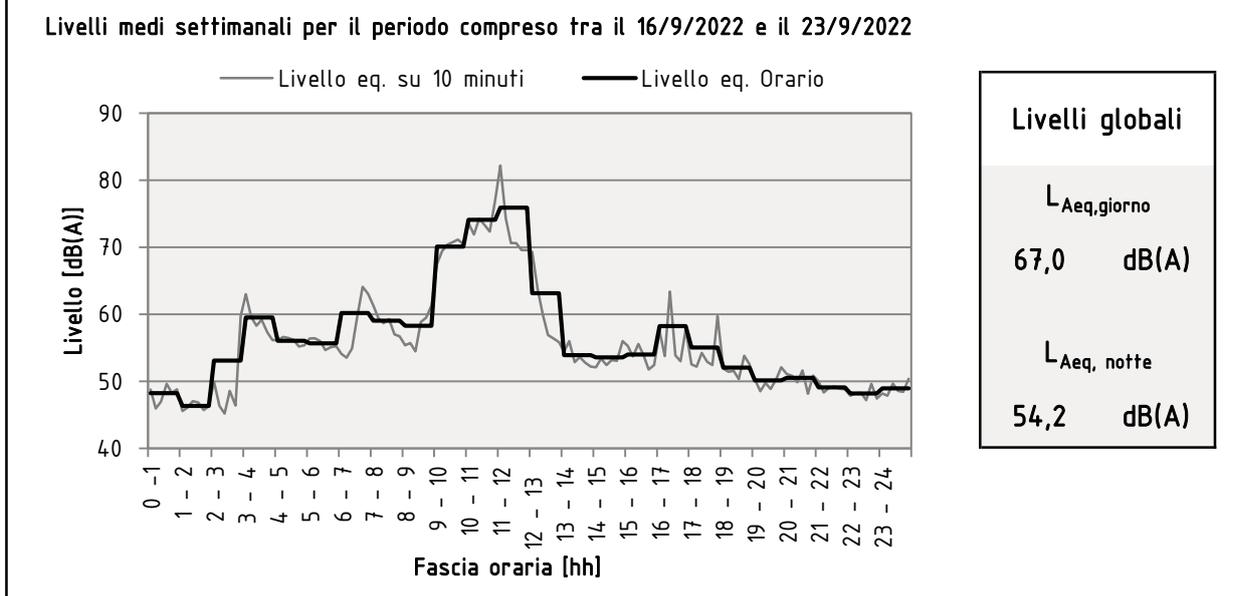
Planimetria e posizione



Foto del punto

**Livelli equivalenti medi giornalieri, espressi in dB(A)**

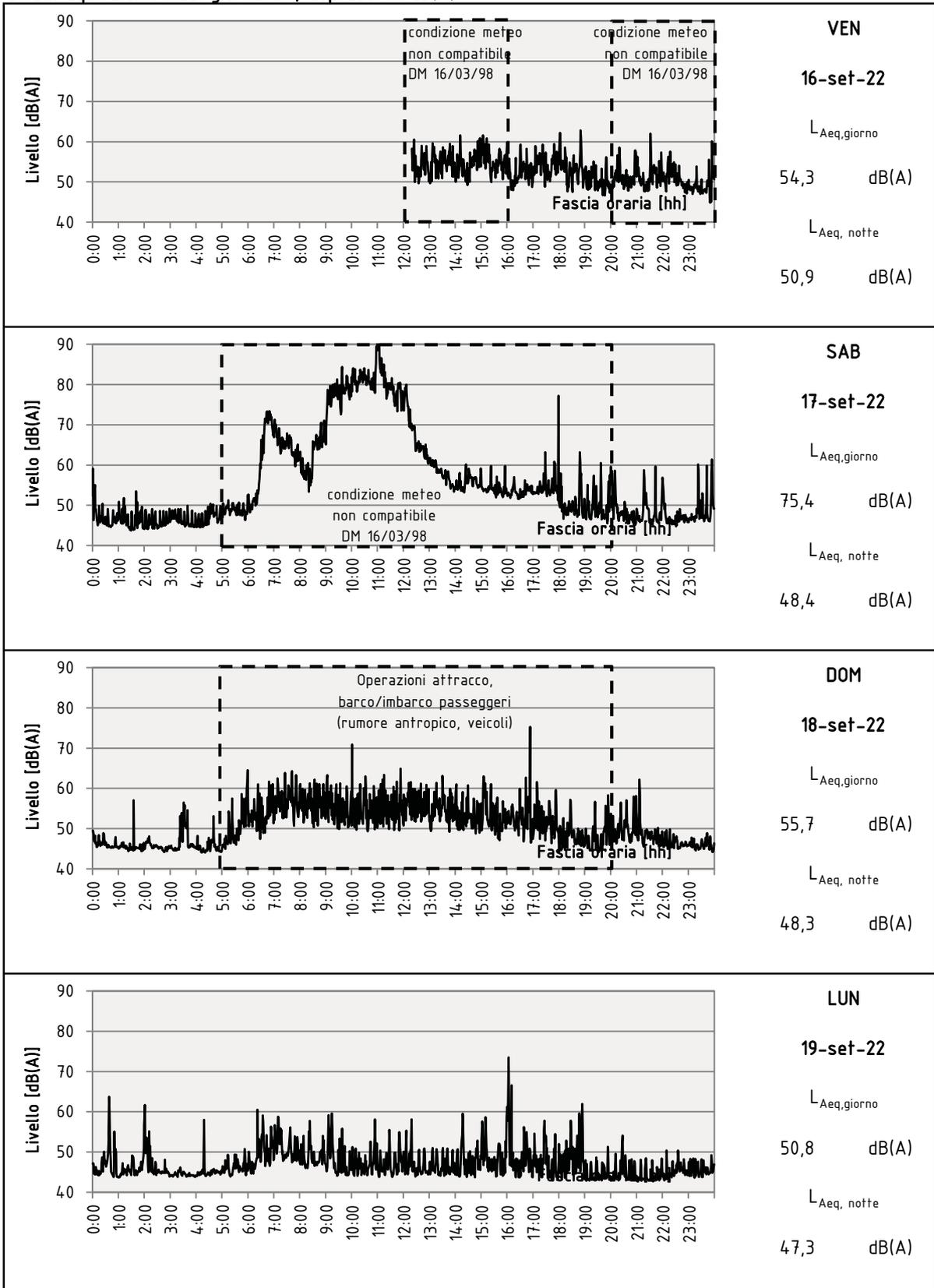
Periodo	VEN 16/9/22	SAB 17/9/22	DOM 18/9/22	LUN 19/9/22	MAR 20/9/22	MER 21/9/22	GIO 22/9/22	VEN 23/9/22
Giorno (6:00 - 22:00)	54,3	75,4	55,7	50,8	52,7	55,7	51,2	52,0
Notte (22:00 - 6:00)	50,9	48,4	48,3	47,3	61,2	53,4	48,3	47,9



<i>Periodo</i> 16-23 set 2022	<b>Rilevi a lungo termine del rumore di fondo effettuati nel Comune di Cherasco</b>
----------------------------------	---

**Informazioni sul punto di misura**

<i>Punto:</i> <b>C1</b>	<i>Indirizzo:</i> Porto Corsini (Ravenna) Banchina Crociere	<i>Alt. microfono [m]:</i> 3
	<i>Dist. microfono [m]:</i> -	Torre antenne

**Livelli equivalenti medi giornalieri, espressi in dB(A)**

<i>Periodo</i> 16-23 set 2022	<b>Rilevi a lungo termine del rumore di fondo effettuati nel Comune di Cherasco</b>
----------------------------------	---

**Informazioni sul punto di misura**

<i>Punto:</i> <b>C1</b>	<i>Indirizzo:</i> Porto Corsini (Ravenna) Banchina Crociere	<i>Alt. microfono [m]:</i> 3	<i>Dist. microfono [m]:</i> -
		<i>Torre antenne</i>	

**Livelli equivalenti medi giornalieri, espressi in dB(A)**

	<b>MAR</b> <b>20-set-22</b>  $L_{Aeq, giorno}$ 52,7 dB(A)  $L_{Aeq, notte}$ 61,2 dB(A)
	<b>MER</b> <b>21-set-22</b>  $L_{Aeq, giorno}$ 55,7 dB(A)  $L_{Aeq, notte}$ 53,4 dB(A)
	<b>GIO</b> <b>22-set-22</b>  $L_{Aeq, giorno}$ 51,2 dB(A)  $L_{Aeq, notte}$ 48,3 dB(A)
	<b>VEN</b> <b>23-set-22</b>  $L_{Aeq, giorno}$ 52,0 dB(A)  $L_{Aeq, notte}$ 47,9 dB(A)

<p>Periodo 16-23 set 2022</p>	<p><b>Rilievi a lungo termine del rumore di fondo effettuati nel Comune di Cherasco</b></p>
-----------------------------------	---

**Informazioni sul punto di misura**

**Punto:** C1

**Indirizzo:**  
 Porto Corsini (Ravenna)  
 Banchina Crociere  
 Torre antenne

**Posizione del punto di misura**

Alt. microfono [m]: 3  
 Dist. microfono [m]: -  
 Coord. geografiche:  
 Latitudine 44°29'38.66"N  
 Longitudine 12°17'5.13"E  
 Alt. slm [m] 3

**Informazioni centralina**

Strumento: HD2110L  
 Delta time [s] : 60  
 Data avvio: 16/09/22  
 Ora avvio: 12:19



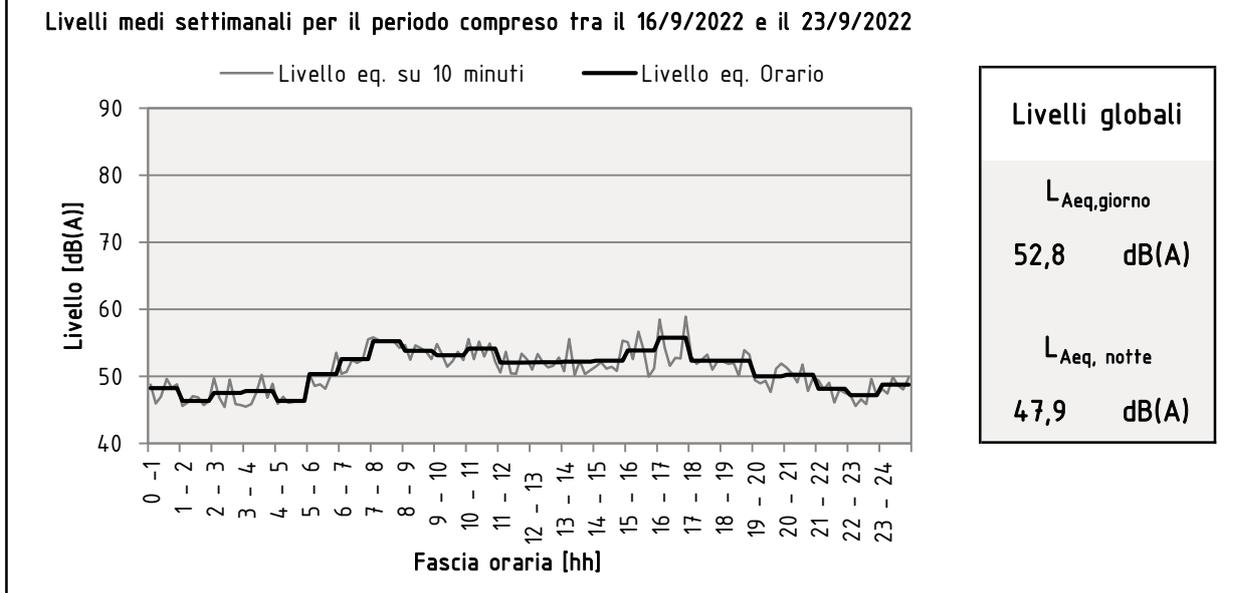
**Planimetria e posizione**



**Foto del punto**

**Livelli equivalenti medi giornalieri, espressi in dB(A)**

Periodo	VEN 16/9/22	SAB 17/9/22	DOM 18/9/22	LUN 19/9/22	MAR 20/9/22	MER 21/9/22	GIO 22/9/22	VEN 23/9/22
Giorno (6:00 - 22:00)	53,7	50,4	55,7	50,8	51,7	49,9	51,2	52,0
Notte (22:00 - 6:00)	-	48,3	48,3	47,3	47,0	47,6	48,3	47,9



<i>Periodo</i> 16-23 set 2022	<b>Rilevi a lungo termine del rumore di fondo effettuati nel Comune di Cherasco</b>
----------------------------------	---

**Informazioni sul punto di misura**

<i>Punto:</i>	<i>Indirizzo:</i>	<i>Alt. microfono [m]:</i>	3
<b>C1</b>	Porto Corsini (Ravenna)	<i>Dist. microfono [m]:</i>	-
	Banchina Crociere	Torre antenne	

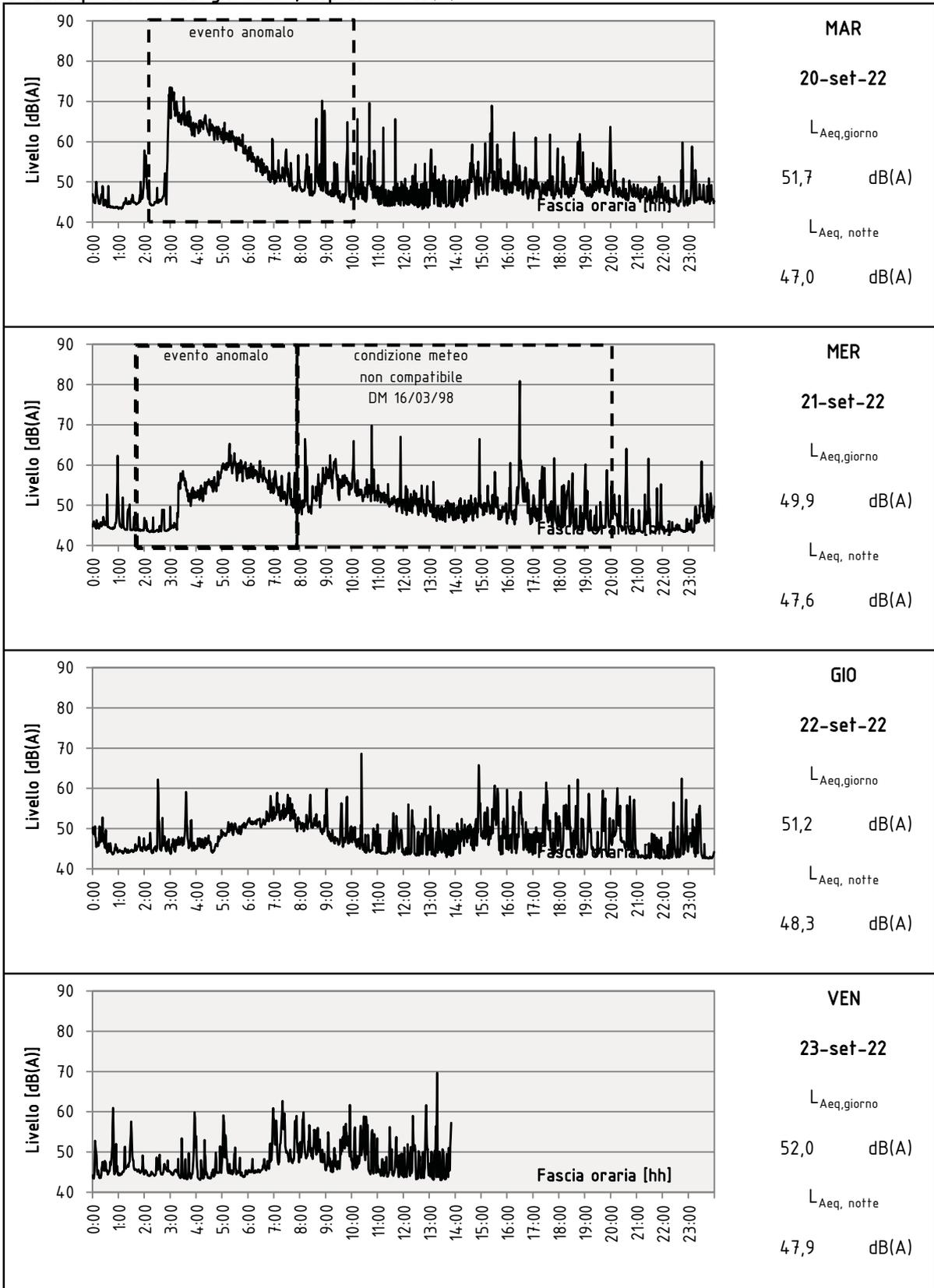
**Livelli equivalenti medi giornalieri, espressi in dB(A)**

	<p><b>VEN</b></p> <p><b>16-set-22</b></p> <p><math>L_{Aeq, giorno}</math> 53,7 dB(A)</p> <p><math>L_{Aeq, notte}</math> - dB(A)</p>
	<p><b>SAB</b></p> <p><b>17-set-22</b></p> <p><math>L_{Aeq, giorno}</math> 50,4 dB(A)</p> <p><math>L_{Aeq, notte}</math> 48,3 dB(A)</p>
	<p><b>DOM</b></p> <p><b>18-set-22</b></p> <p><math>L_{Aeq, giorno}</math> 55,7 dB(A)</p> <p><math>L_{Aeq, notte}</math> 48,3 dB(A)</p>
	<p><b>LUN</b></p> <p><b>19-set-22</b></p> <p><math>L_{Aeq, giorno}</math> 50,8 dB(A)</p> <p><math>L_{Aeq, notte}</math> 47,3 dB(A)</p>

<i>Periodo</i> 16-23 set 2022	<b>Rilevi a lungo termine del rumore di fondo effettuati nel Comune di Cherasco</b>
----------------------------------	---

**Informazioni sul punto di misura**

<i>Punto:</i> <b>C1</b>	<i>Indirizzo:</i> Porto Corsini (Ravenna) Banchina Crociere	<i>Alt. microfono [m]:</i> 3	<i>Dist. microfono [m]:</i> -
		<i>Torre antenne</i>	

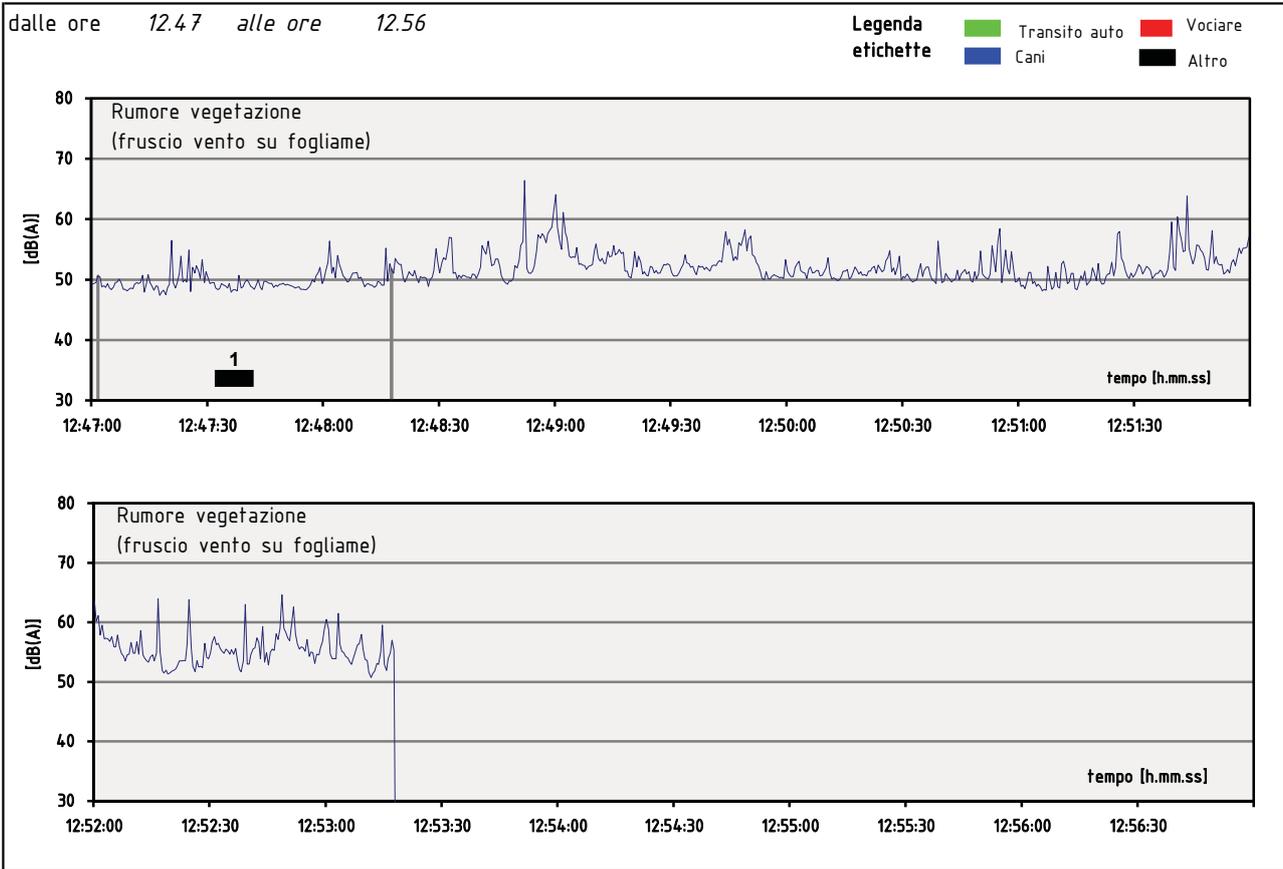
**Livelli equivalenti medi giornalieri, espressi in dB(A)**

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P01
Ora: 12:47:00	Molo, torre antenna - Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Tracciato del livello sonoro**



**Composizione del traffico veicolare: -**

<i>Flussi rilevati durante la misura</i>		<i>Traffico medio rilevato nella fascia oraria: 12 - 13</i>	
a =	0 autoveicoli	Veicoli Leggeri =	0 Veicoli/ora
p =	0 mezzi pesanti	Veicoli Pesanti =	0 Veicoli/ora
A =	0 autobus	Totale veicoli (Q) =	- Veicoli/ora
m =	0 motocicli	Perc. pesanti (p) =	- %

**Eventi selezionati**

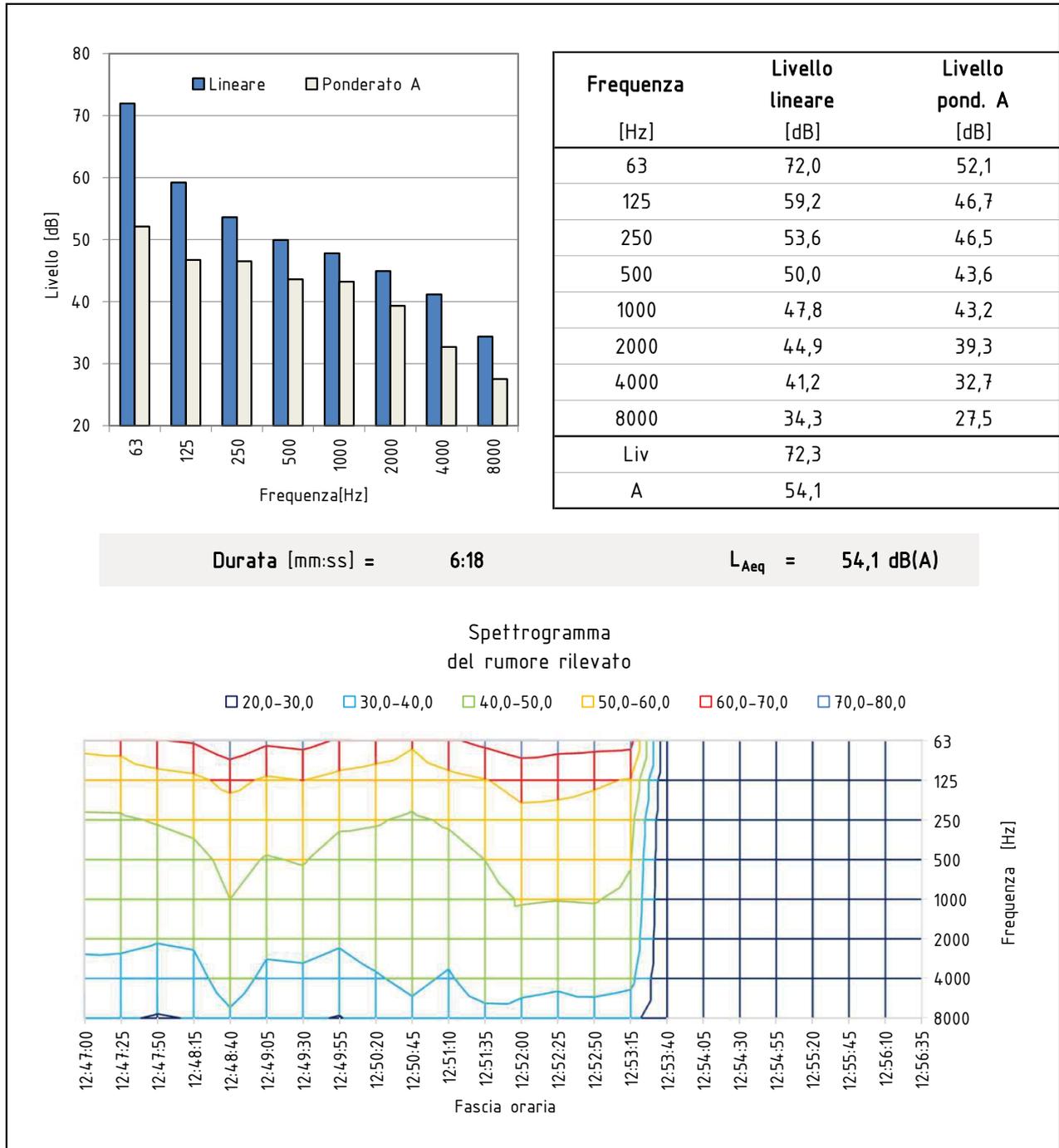
ID	Durata (s)	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	SEL dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Descrizione
1	78,0	50,1	69,0	56,5	Calma di vento
<b>L<sub>Aeq</sub> (globale)</b>		<b>53,8</b>	<b>dB(A)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (senza ev.)</b>	<b>53,4</b>
					<b>dB(A)</b>
<b>L<sub>Aeq</sub> (eventi)</b>				<b>43,2</b>	<b>dB(A)</b>

NOTA: i livelli globali sono riferiti alla durata della misura

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P01
Ora: 12:47:00	Molo, torre antenna - Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Spettro medio del rumore per bande di 1/1 di ottava****Livelli statistici, in dB(A)**

Lmax =	66,4	Lmin =	47,4
L5 =	58,0	L90 =	49,1
L10 =	56,5	L95 =	48,6
L50 =	51,7	L99 =	48,1

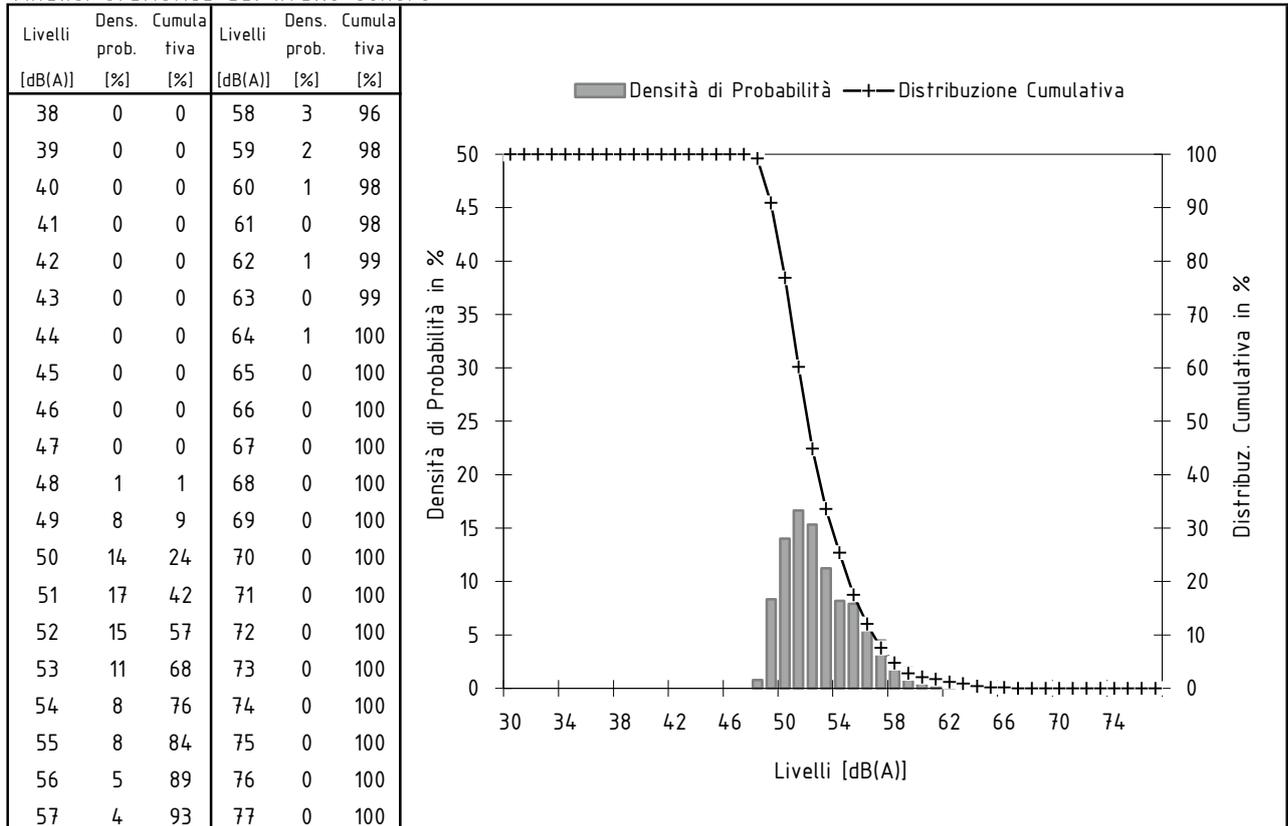
Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P01
Ora: 12.47.00	Molo, torre antenna - Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Livello equivalente**

L <sub>Aeq</sub> =	53,8	dB(A)
Durata della misura T =	6:18	[mm:ss]

**Analisi statistica del livello sonoro****Livelli di rumore statistici**

Livelli percentili, in dB(A)

L5 =	58,0
L10 =	56,5
L50 =	51,7
L90 =	49,1
L95 =	48,6
L99 =	48,1

Intervallo di variabilità del rumore

Livello minimo	L <sub>max</sub> =	66,4	dB(A)
Livello massimo	L <sub>min</sub> =	47,4	dB(A)
Scarto tipo	$\sigma$ =	3,0	dB(A)

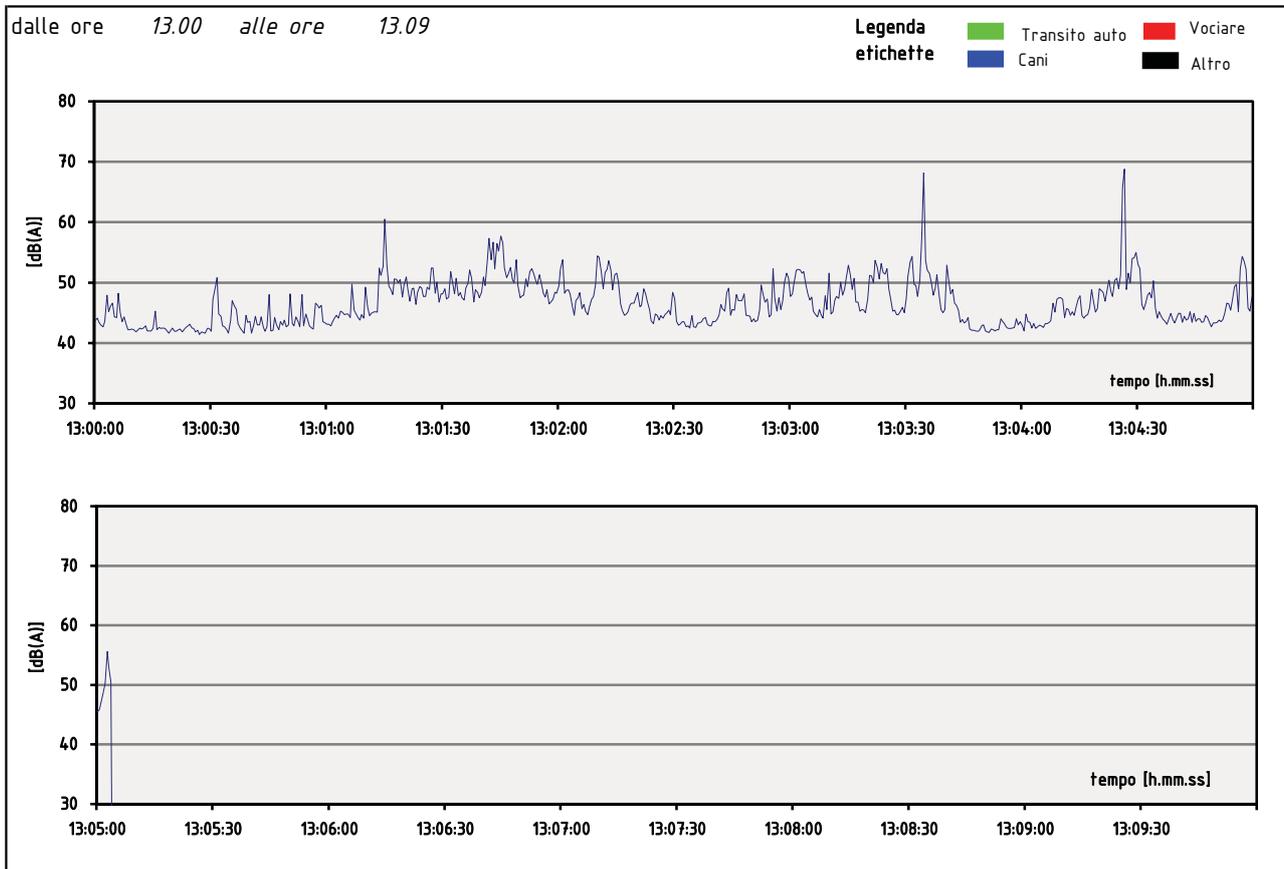
**Indici descrittivi del disturbo prodoto dalla variabilità del rumore**

Definizione	Indice
Noise Pollution Level NPL = $L_{Aeq} + k\sigma$	61,6 dB(A)
Traffic Noise Index TNI = $4 \times (L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$	48,7 dB(A)

Data: 16/09/22	Rilevamento del rumore ambientale	P02
Ora: 13:00:00	Banchina crociere, lato Nord - Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Tracciato del livello sonoro****Composizione del traffico veicolare: -**

Flussi rilevati durante la misura	Traffico medio rilevato nella fascia oraria: 13 - 14
a = 0 autoveicoli	Veicoli Leggeri = 0 Veicoli/ora
p = 0 mezzi pesanti	Veicoli Pesanti = 0 Veicoli/ora
A = 0 autobus	Totale veicoli (Q) = - Veicoli/ora
m = 0 motocicli	Perc. pesanti (p) = - %

**Eventi selezionati**

ID	Durata (s)	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	SEL dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Descrizione
<b>L<sub>Aeq</sub> (globale)</b>		<b>49,8</b>	<b>dB(A)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (senza ev.)</b>	<b>49,8</b>
					<b>dB(A)</b>
<b>L<sub>Aeq</sub> (eventi)</b>					<b>-</b>
					<b>dB(A)</b>

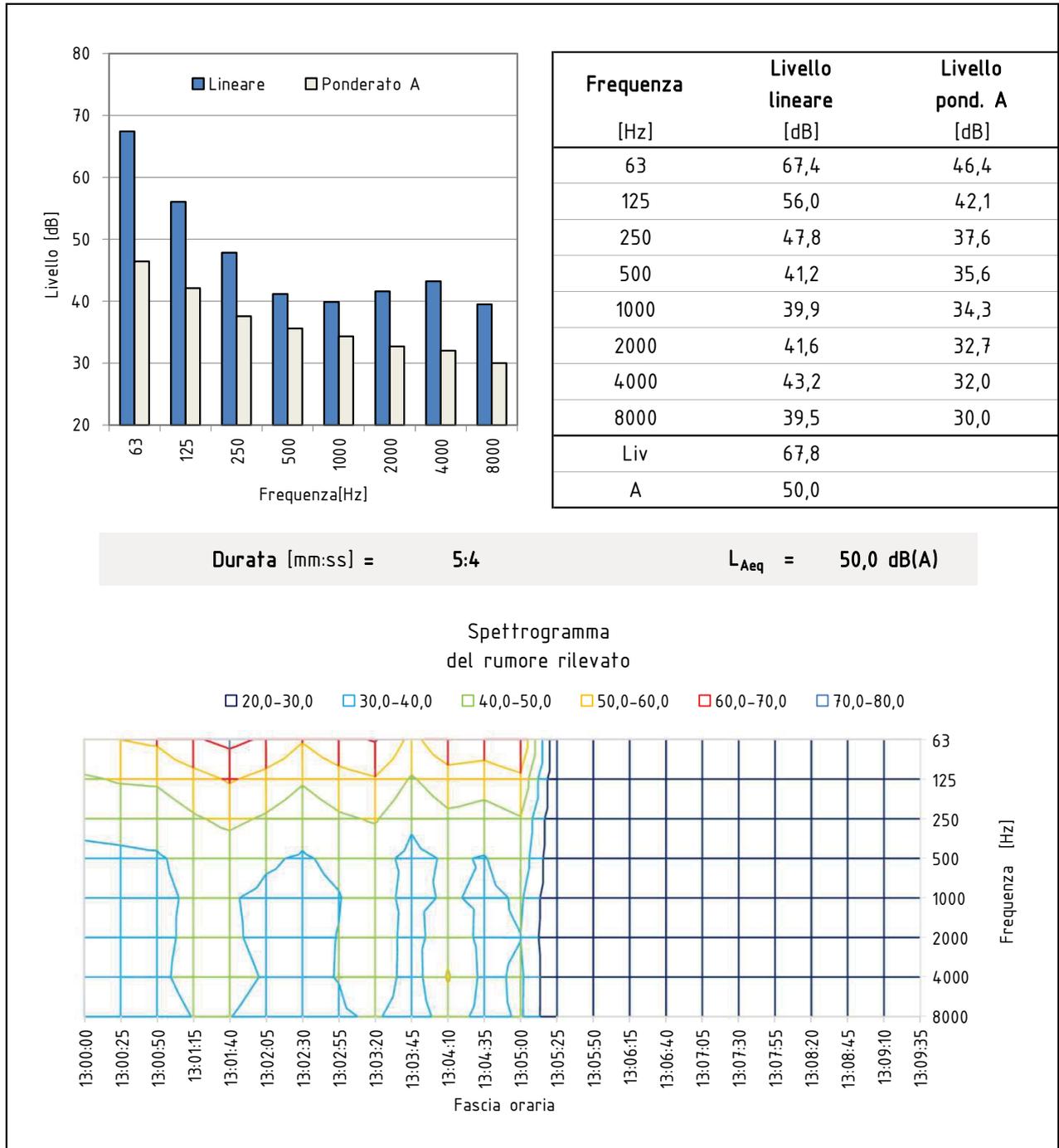
NOTA: i livelli globali sono riferiti alla durata della misura

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P02
Ora: 13:00:00	Banchina crociere, lato Nord - Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Spettro medio del rumore per bande di 1/1 di ottava**



**Livelli statistici, in dB(A)**

Lmax =	68,8	Lmin =	41,4
L5 =	52,9	L90 =	42,5
L10 =	51,7	L95 =	42,1
L50 =	45,5	L99 =	41,7

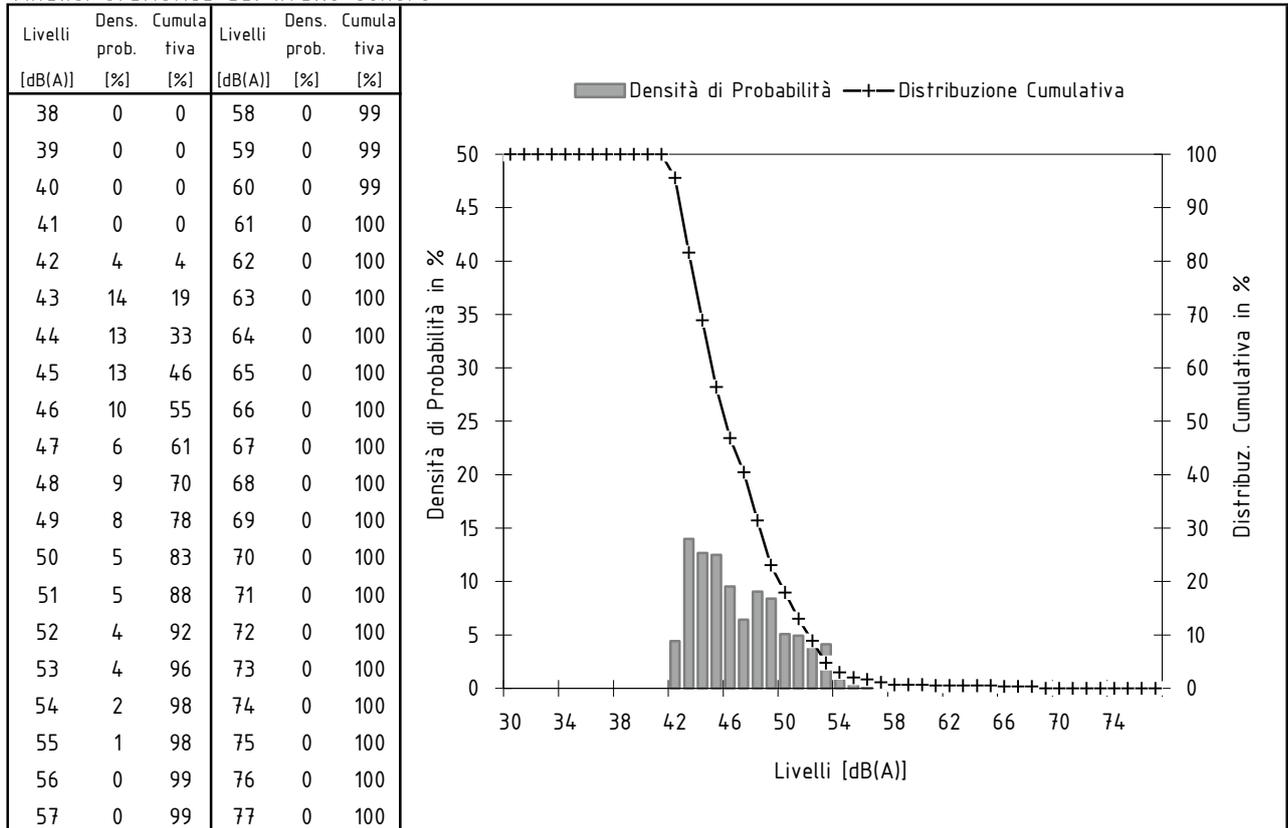
Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P02
Ora: 13.00.00	Banchina crociere, lato Nord - Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Livello equivalente**

L <sub>Aeq</sub> =	49,8	dB(A)
Durata della misura T =	5:4	[mm:ss]

**Analisi statistica del livello sonoro****Livelli di rumore statistici**

Livelli percentili, in dB(A)

L5 =	52,9
L10 =	51,7
L50 =	45,5
L90 =	42,5
L95 =	42,1
L99 =	41,7

Intervallo di variabilità del rumore

Livello minimo	L <sub>max</sub> =	68,8	dB(A)
Livello massimo	L <sub>min</sub> =	41,4	dB(A)
Scarto tipo	$\sigma$ =	3,8	dB(A)

**Indici descrittivi del disturbo prodoto dalla variabilità del rumore**

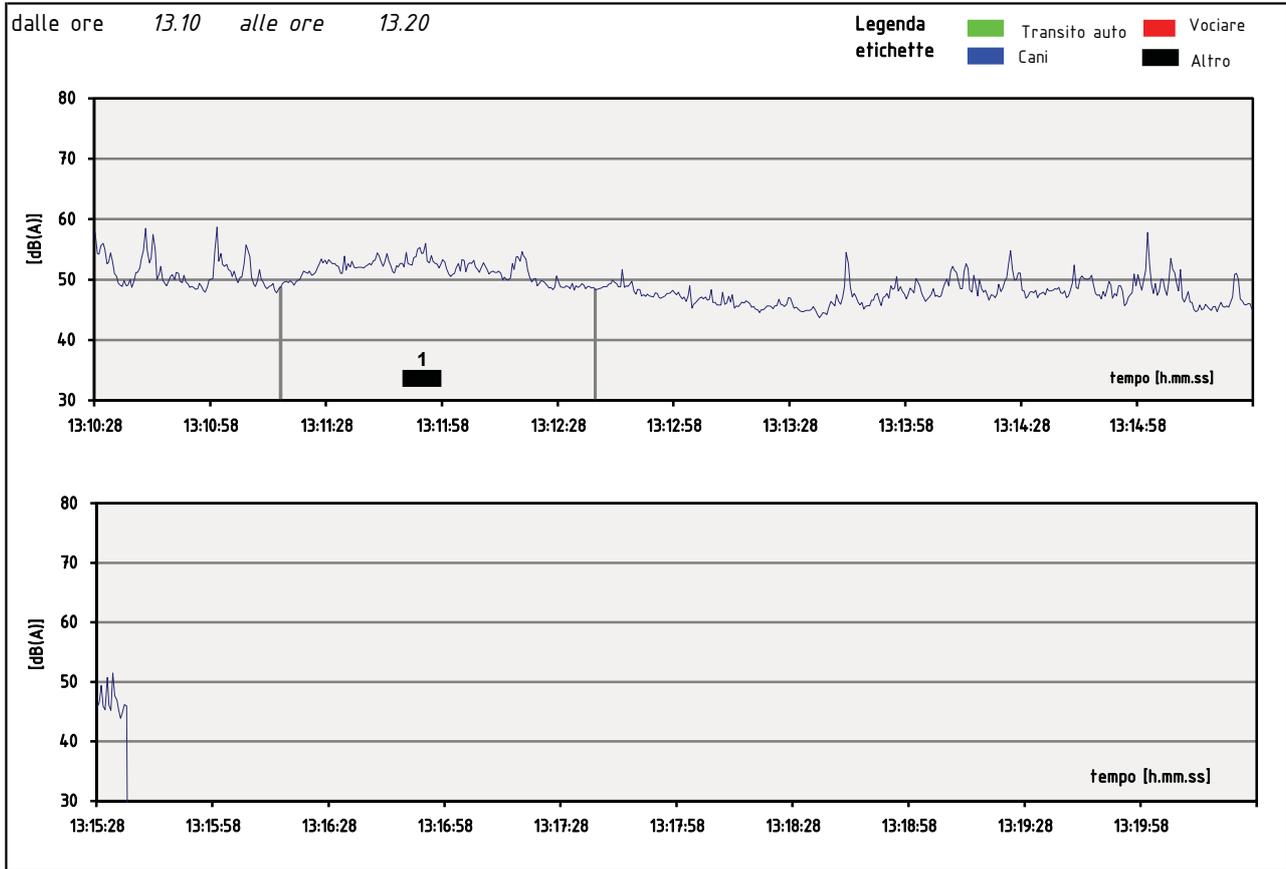
Definizione	Indice
Noise Pollution Level NPL = $L_{Aeq} + k\sigma$	59,6 dB(A)
Traffic Noise Index TNI = $4 \times (L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$	49,4 dB(A)

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P03
Ora: 13:10:28	Banchina crociere, ingresso attuale- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Tracciato del livello sonoro**



**Composizione del traffico veicolare: -**

<i>Flussi rilevati durante la misura</i>	<i>Traffico medio rilevato nella fascia oraria: 13 - 14</i>
a = 0 autoveicoli	Veicoli Leggeri = 0 Veicoli/ora
p = 0 mezzi pesanti	Veicoli Pesanti = 0 Veicoli/ora
A = 0 autobus	Totale veicoli (Q) = - Veicoli/ora
m = 0 motocicli	Perc. pesanti (p) = - %

**Eventi selezionati**

ID	Durata (s)	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	SEL dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Descrizione				
1	82,0	51,8	71,0	56,0	Transito nave mercantile				
<b>L<sub>Aeq</sub> (globale)</b>		<b>50,2</b>	<b>dB(A)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (senza ev.)</b>	<b>48,0</b>	<b>dB(A)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (eventi)</b>	<b>46,1</b>	<b>dB(A)</b>

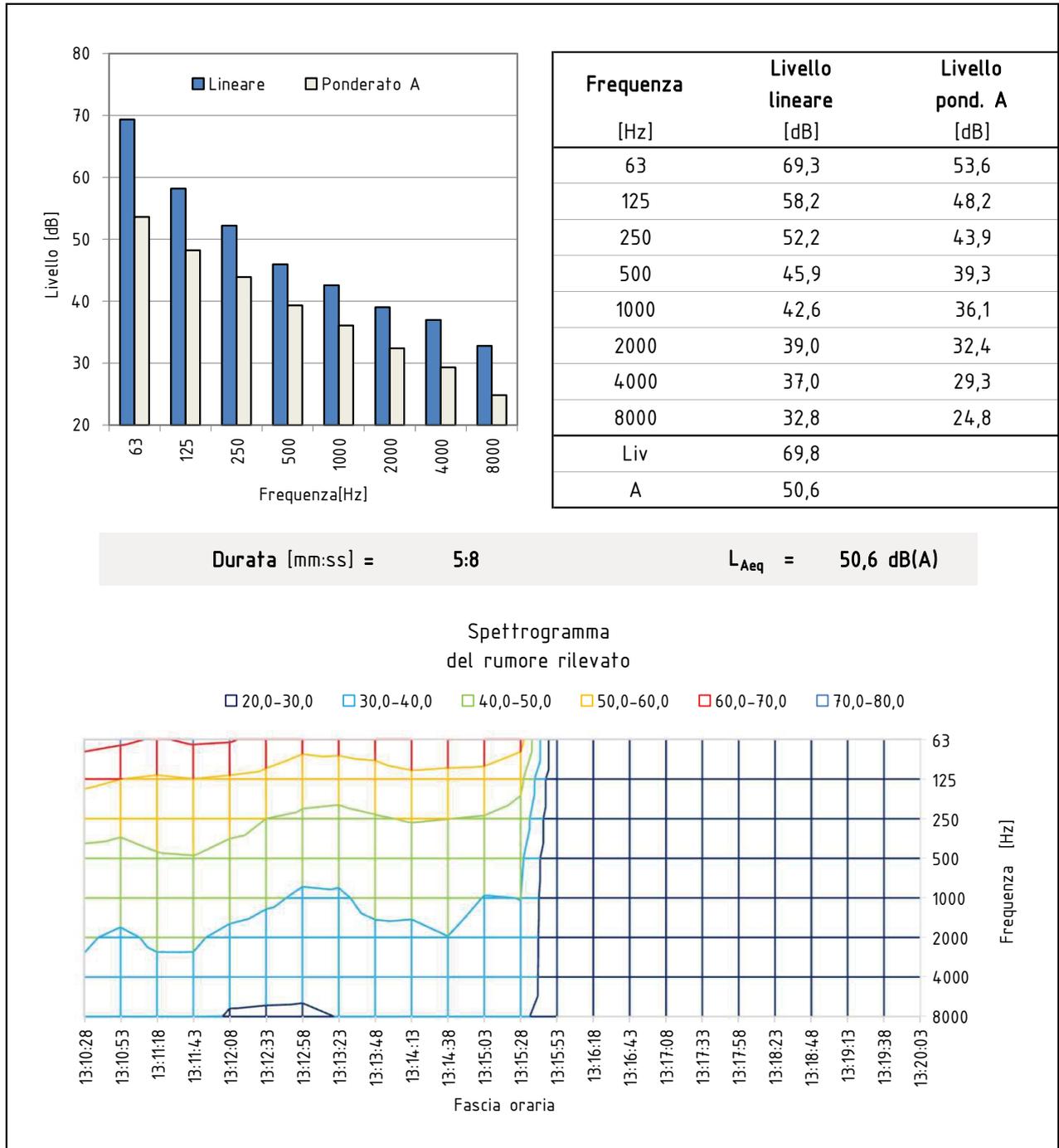
NOTA: i livelli globali sono riferiti alla durata della misura

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P03
Ora: 13:10:28	Banchina crociere, ingresso attuale- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Spettro medio del rumore per bande di 1/1 di ottava**



**Livelli statistici, in dB(A)**

Lmax =	58,7	Lmin =	43,7
L5 =	53,9	L90 =	45,6
L10 =	52,9	L95 =	45,2
L50 =	48,9	L99 =	44,5

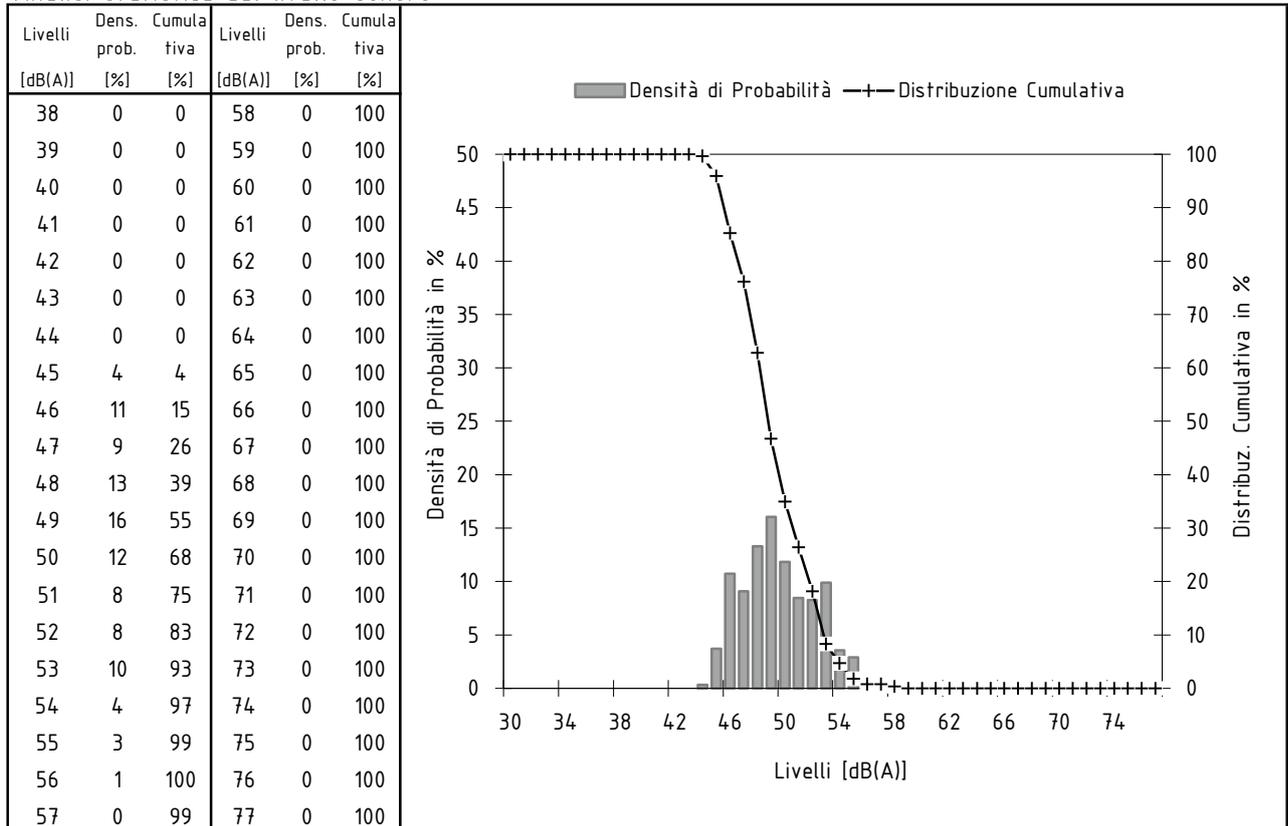
Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P03
Ora: 13.10.28	Banchina crociere, ingresso attuale- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Livello equivalente**

L <sub>Aeq</sub> =	50,2	dB(A)
Durata della misura T =	5:8	[mm:ss]

**Analisi statistica del livello sonoro****Livelli di rumore statistici**

Livelli percentili, in dB(A)

L5 =	53,9
L10 =	52,9
L50 =	48,9
L90 =	45,6
L95 =	45,2
L99 =	44,5

Intervallo di variabilità del rumore

Livello minimo	L <sub>max</sub> =	58,7	dB(A)
Livello massimo	L <sub>min</sub> =	43,7	dB(A)
Scarto tipo	$\sigma$ =	2,8	dB(A)

**Indici descrittivi del disturbo prodoto dalla variabilità del rumore**

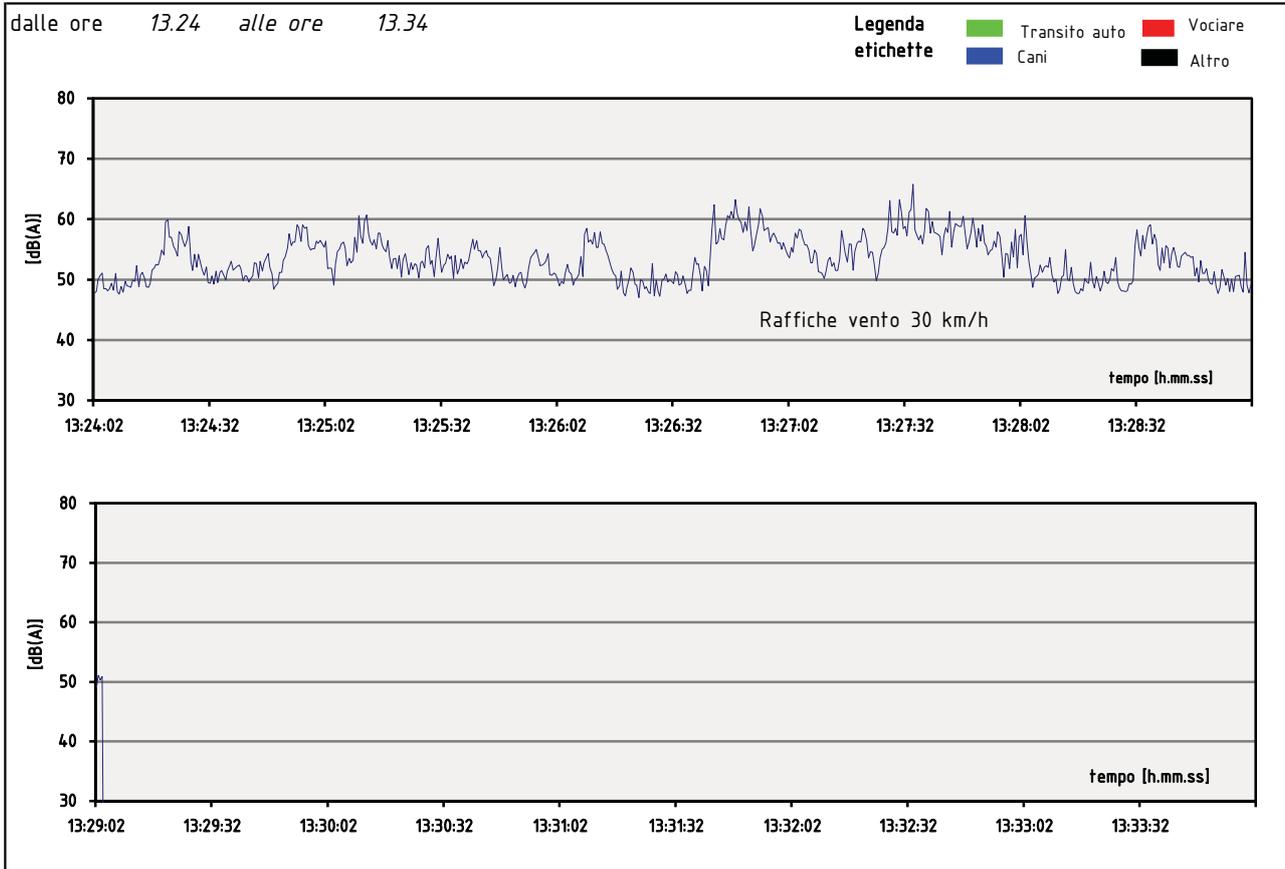
Definizione	Indice
Noise Pollution Level NPL = $L_{Aeq} + k\sigma$	57,3 dB(A)
Traffic Noise Index TNI = $4 \times (L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$	44,8 dB(A)

Data: 16/09/22	Rilevamento del rumore ambientale	P04
Ora: 13:24:02	Molo (guardiano nord)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Tracciato del livello sonoro**



**Composizione del traffico veicolare: -**

<i>Flussi rilevati durante la misura</i>		<i>Traffico medio rilevato nella fascia oraria: 13 - 14</i>	
a =	0 autoveicoli	Veicoli Leggeri =	0 Veicoli/ora
p =	0 mezzi pesanti	Veicoli Pesanti =	0 Veicoli/ora
A =	0 autobus	Totale veicoli (Q) =	- Veicoli/ora
m =	0 motocicli	Perc. pesanti (p) =	- %

**Eventi selezionati**

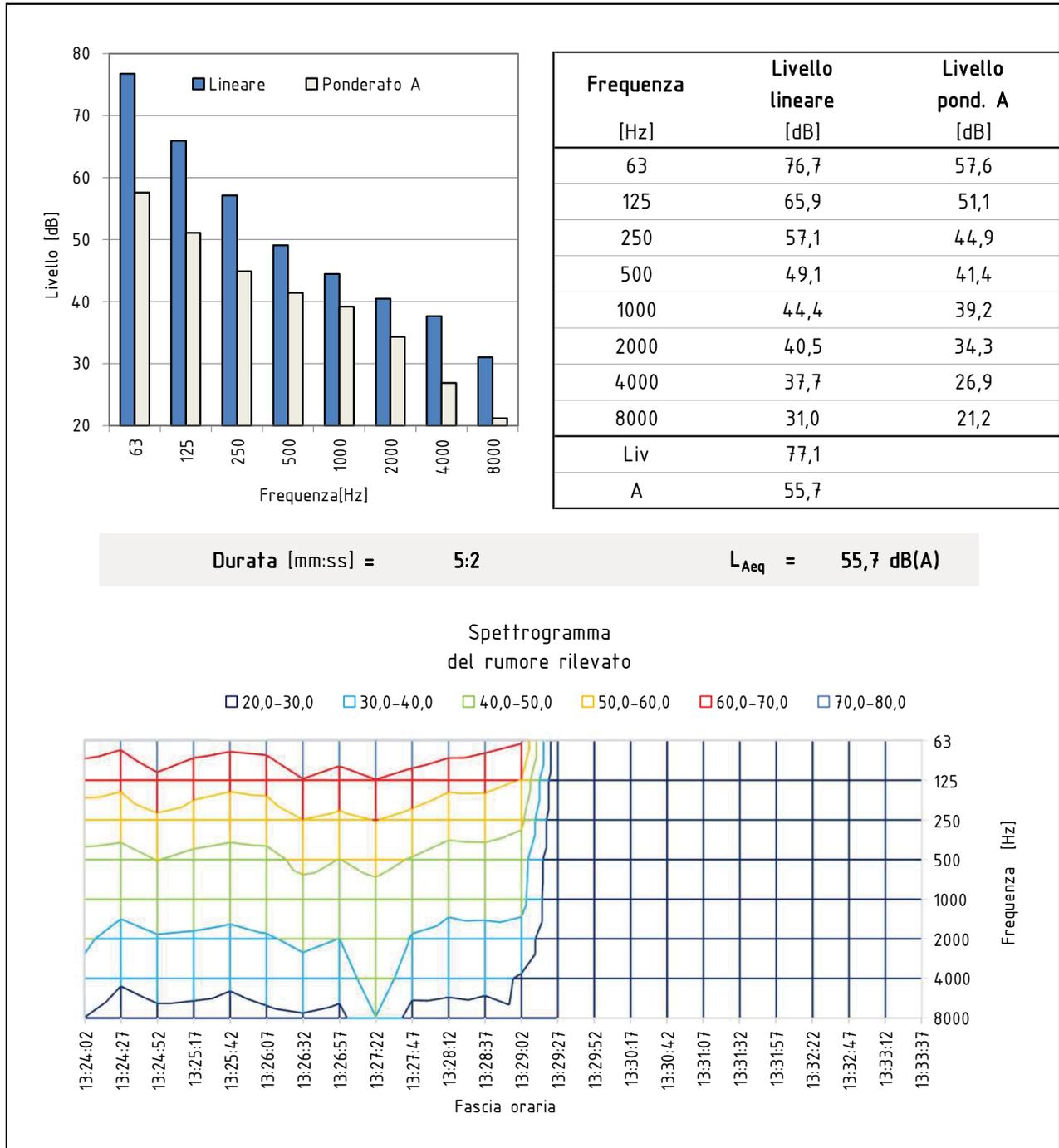
ID	Durata (s)	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	SEL dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Descrizione
<b>L<sub>Aeq</sub> (globale)</b>		<b>55,0</b>	<b>dB(A)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (senza ev.)</b>	<b>55,0</b>
				<b>dB(A)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (eventi)</b>
					<b>-</b>
					<b>dB(A)</b>

NOTA: i livelli globali sono riferiti alla durata della misura

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	<b>P04</b>
Ora: 13:24:02	Molo (guardiano nord)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Spettro medio del rumore per bande di 1/1 di ottava****Livelli statistici, in dB(A)**

Lmax =	65,8	Lmin =	47,0
L5 =	59,5	L90 =	49,0
L10 =	58,3	L95 =	48,1
L50 =	52,9	L99 =	47,7

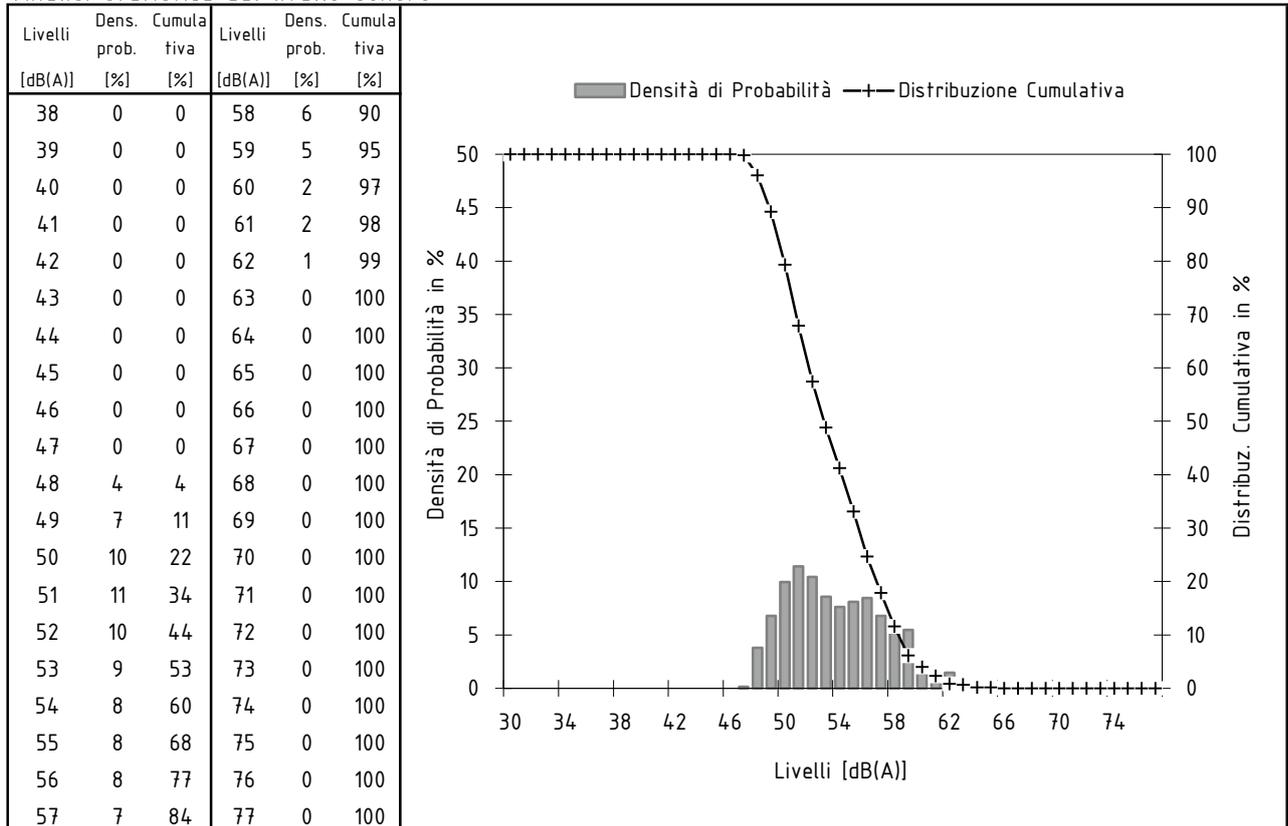
Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P04
Ora: 13.24.02	Molo (guardiano nord)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Livello equivalente**

L <sub>Aeq</sub> =	55,0	dB(A)
Durata della misura T =	5:2	[mm:ss]

**Analisi statistica del livello sonoro****Livelli di rumore statistici**

Livelli percentili, in dB(A)

L5 =	59,5
L10 =	58,3
L50 =	52,9
L90 =	49,0
L95 =	48,1
L99 =	47,7

Intervallo di variabilità del rumore

Livello minimo	L <sub>max</sub> =	65,8	dB(A)
Livello massimo	L <sub>min</sub> =	47,0	dB(A)
Scarto tipo	$\sigma$ =	3,6	dB(A)

**Indici descrittivi del disturbo prodoto dalla variabilità del rumore**

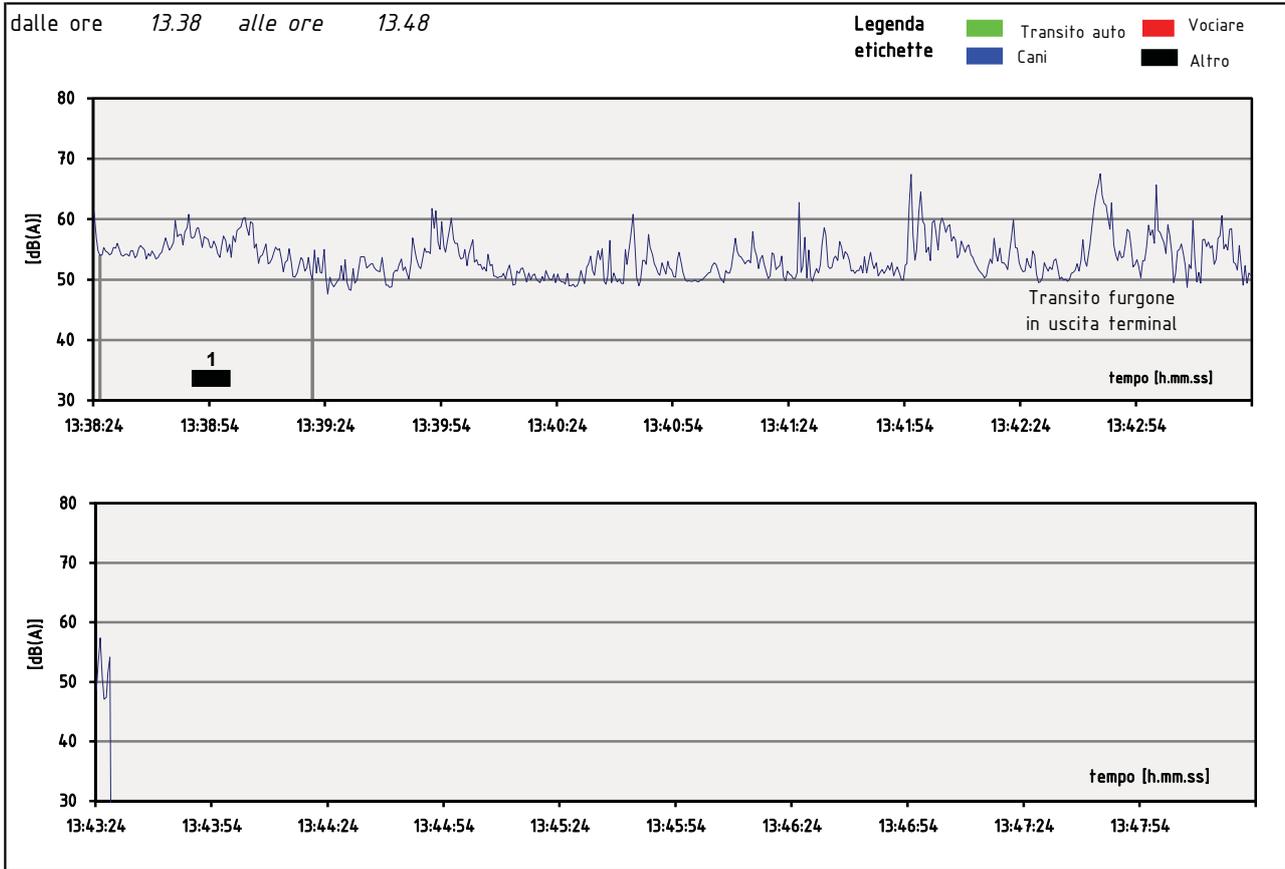
Definizione	Indice
Noise Pollution Level NPL = $L_{Aeq} + k\sigma$	64,2 dB(A)
Traffic Noise Index TNI = $4 \times (L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$	56,1 dB(A)

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P05
Ora: 13:38:24	Ingresso terminal - Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Tracciato del livello sonoro**



**Composizione del traffico veicolare: -**

Flussi rilevati durante la misura		Traffico medio rilevato nella fascia oraria: 13 - 14	
a =	0 autoveicoli	Veicoli Leggeri =	0 Veicoli/ora
p =	0 mezzi pesanti	Veicoli Pesanti =	0 Veicoli/ora
A =	0 autobus	Totale veicoli (Q) =	- Veicoli/ora
m =	0 motocicli	Perc. pesanti (p) =	- %

**Eventi selezionati**

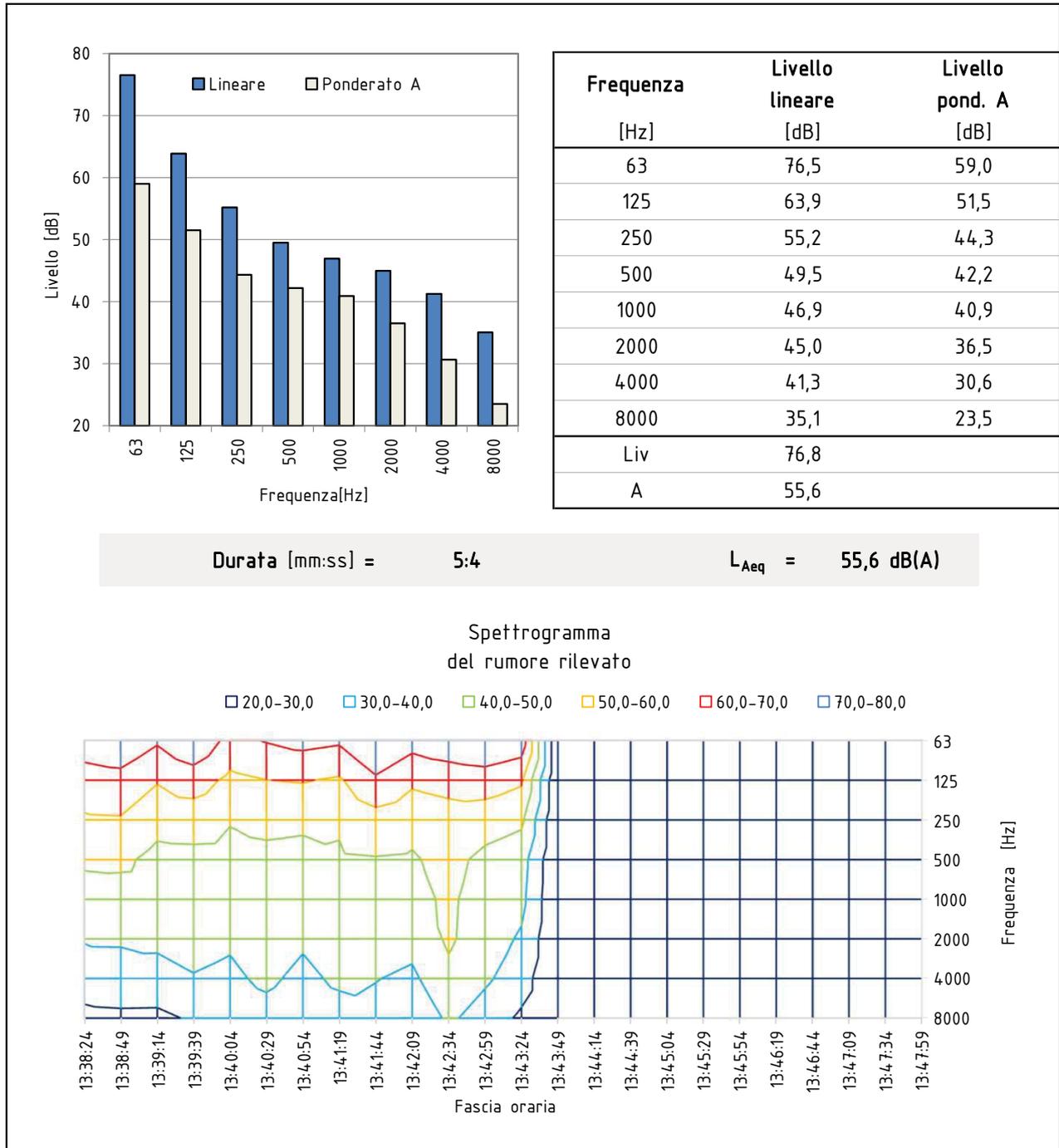
ID	Durata (s)	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	SEL dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Descrizione				
1	57,0	55,8	73,4	61,2	Auto in sosta con motore acceso				
<b>L<sub>Aeq</sub> (globale)</b>		<b>55,2</b>	<b>dB(A)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (senza ev.)</b>	<b>54,1</b>	<b>dB(A)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (eventi)</b>	<b>48,6</b>	<b>dB(A)</b>

NOTA: i livelli globali sono riferiti alla durata della misura

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P05
Ora: 13:38:24	Ingresso terminal - Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Spettro medio del rumore per bande di 1/1 di ottava****Livelli statistici, in dB(A)**

Lmax =	67,5	Lmin =	47,1
L5 =	59,7	L90 =	49,9
L10 =	57,9	L95 =	49,4
L50 =	53,1	L99 =	48,7

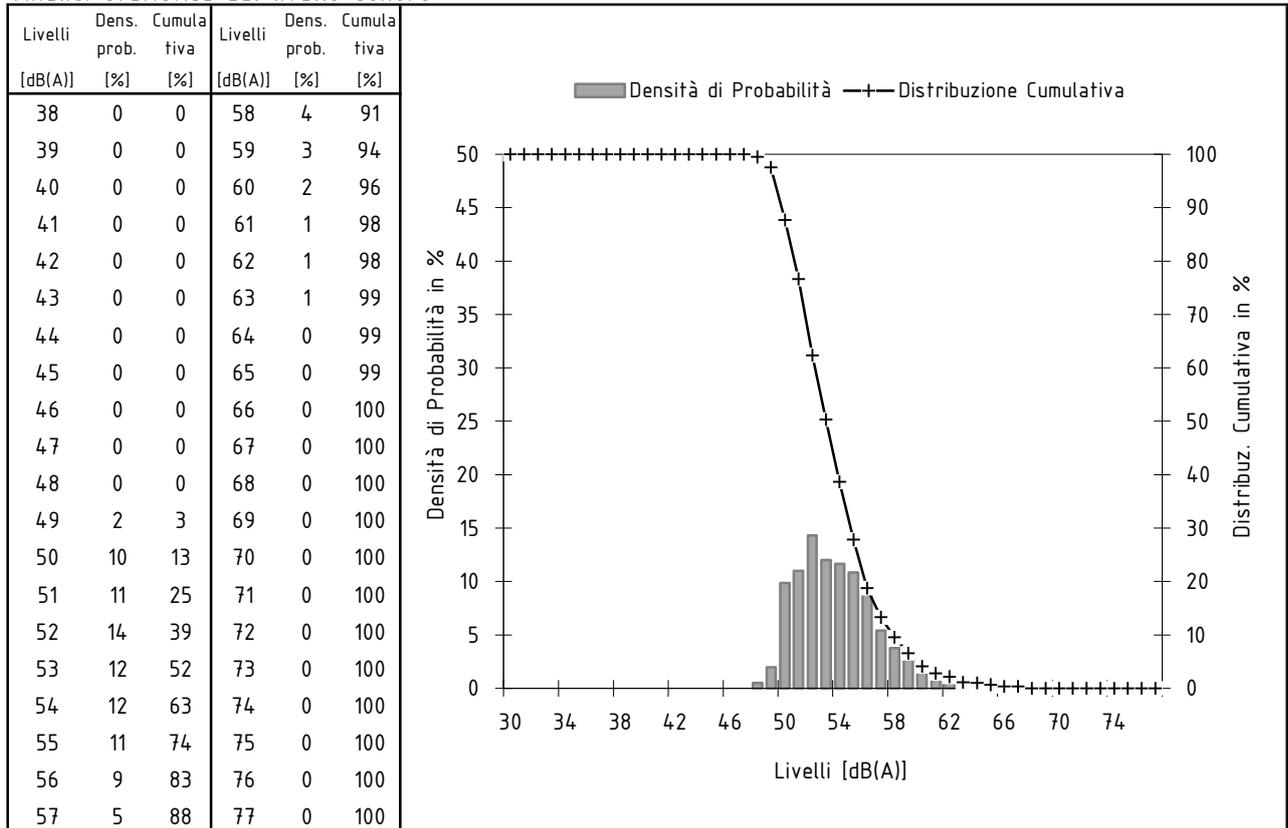
Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P05
Ora: 13.38.24	Ingresso terminal - Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Livello equivalente**

L <sub>Aeq</sub> =	55,2	dB(A)
Durata della misura T =	5:4	[mm:ss]

**Analisi statistica del livello sonoro****Livelli di rumore statistici**

Livelli percentili, in dB(A)

L5 =	59,7
L10 =	57,9
L50 =	53,1
L90 =	49,9
L95 =	49,4
L99 =	48,7

Intervallo di variabilità del rumore

Livello minimo	L <sub>max</sub> =	67,5	dB(A)
Livello massimo	L <sub>min</sub> =	47,1	dB(A)
Scarto tipo	$\sigma$ =	3,3	dB(A)

**Indici descrittivi del disturbo prodoto dalla variabilità del rumore**

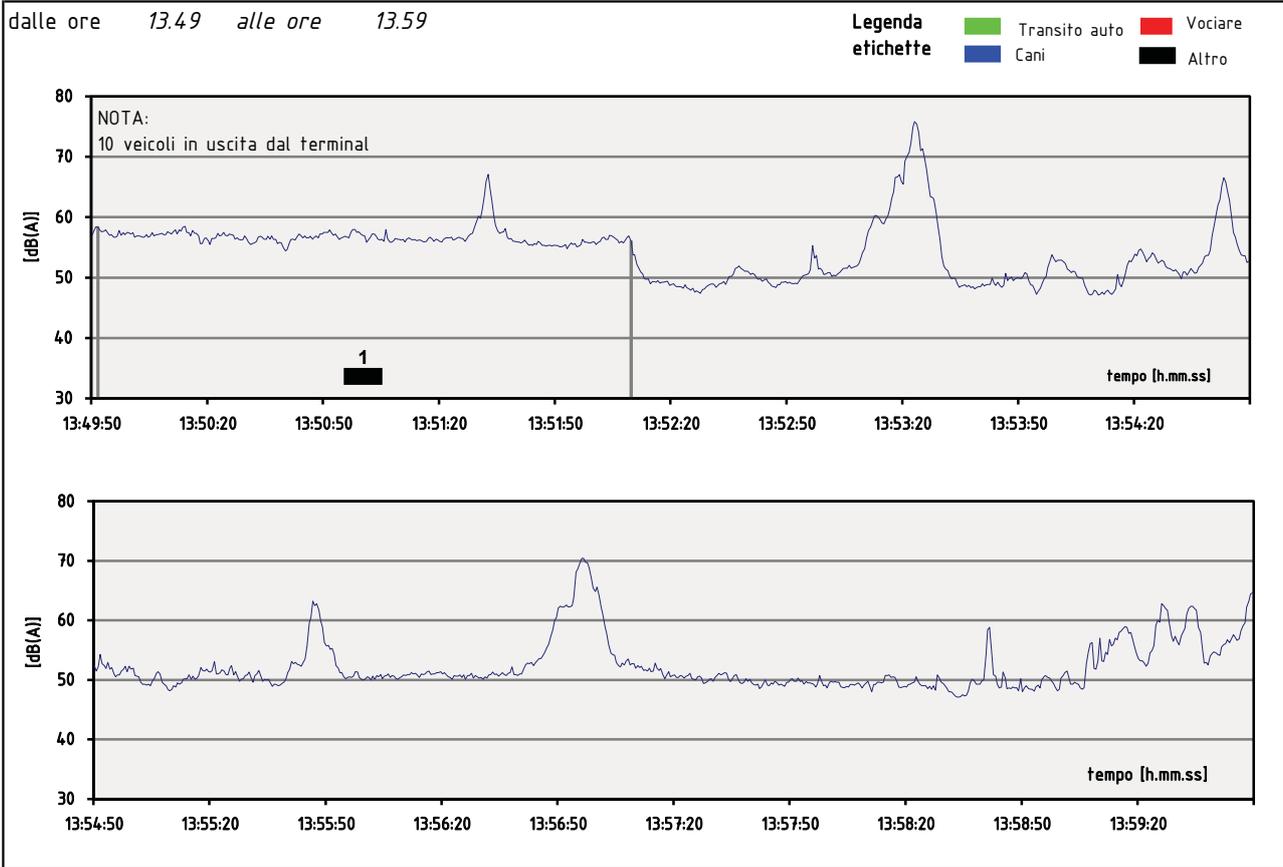
Definizione	Indice
Noise Pollution Level NPL = $L_{Aeq} + k\sigma$	63,5 dB(A)
Traffic Noise Index TNI = $4 \times (L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$	52,0 dB(A)

Data: 16/09/22	Rilevamento del rumore ambientale	P06
Ora: 13:49:50	Via Sirotti, 2 (abitazione)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Tracciato del livello sonoro**



**Composizione del traffico veicolare: Via Sirotti**

Flussi rilevati durante la misura		Traffico medio rilevato nella fascia oraria: 13 - 14	
a = 16	autoveicoli	Veicoli Leggeri = 96	Veicoli/ora
p = 0	mezzi pesanti	Veicoli Pesanti = 12	Veicoli/ora
A = 2	autobus	Totale veicoli (Q) = 108	Veicoli/ora
m = 0	motocicli	Perc. pesanti (p) = 11	%

**Eventi selezionati**

ID	Durata (s)	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	SEL dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Descrizione				
1	140,0	57,1	78,6	67,1	Auto in sosta con motore acceso				
L <sub>Aeq</sub> (globale)		57,7	dB(A)	L <sub>Aeq</sub> (senza ev.)	56,7	dB(A)	L <sub>Aeq</sub> (eventi)	50,8	dB(A)

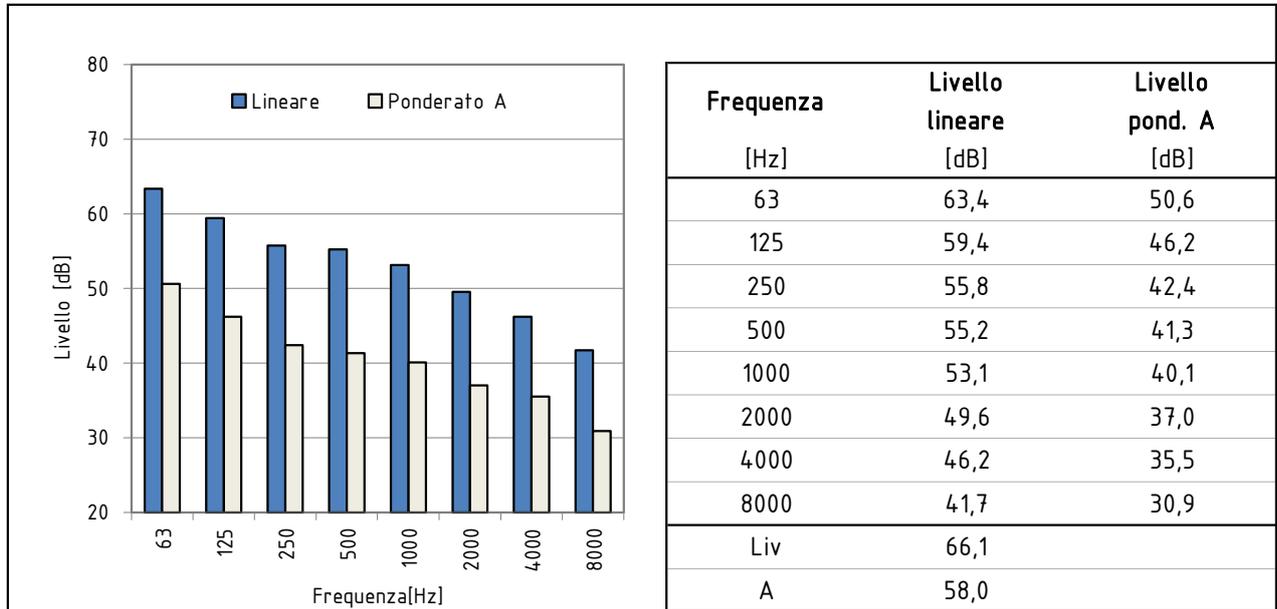
NOTA: i livelli globali sono riferiti alla durata della misura

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P06
Ora: 13:49:50	Via Sirotti, 2 (abitazione)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

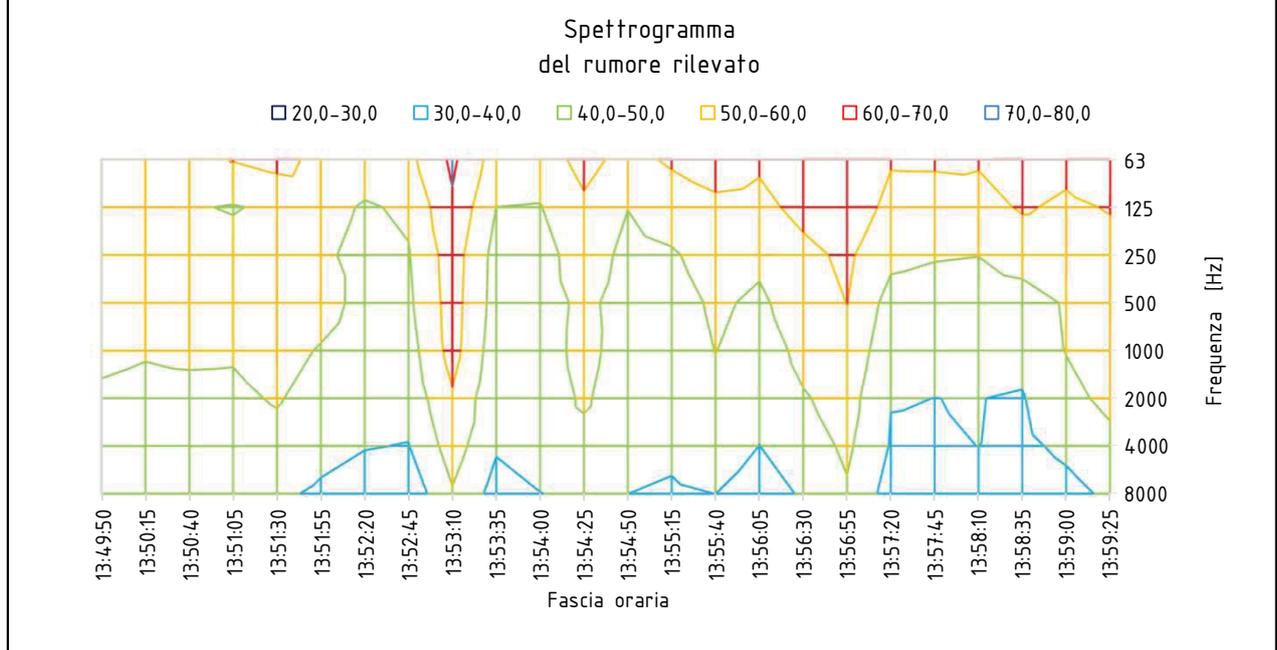
Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Spettro medio del rumore per bande di 1/1 di ottava**



**Durata [mm:ss] = 10:0**      **L<sub>Aeq</sub> = 58,0 dB(A)**



**Livelli statistici, in dB(A)**

Lmax =	75,8	Lmin =	47,1
L5 =	62,4	L90 =	48,8
L10 =	58,4	L95 =	48,4
L50 =	51,7	L99 =	47,3

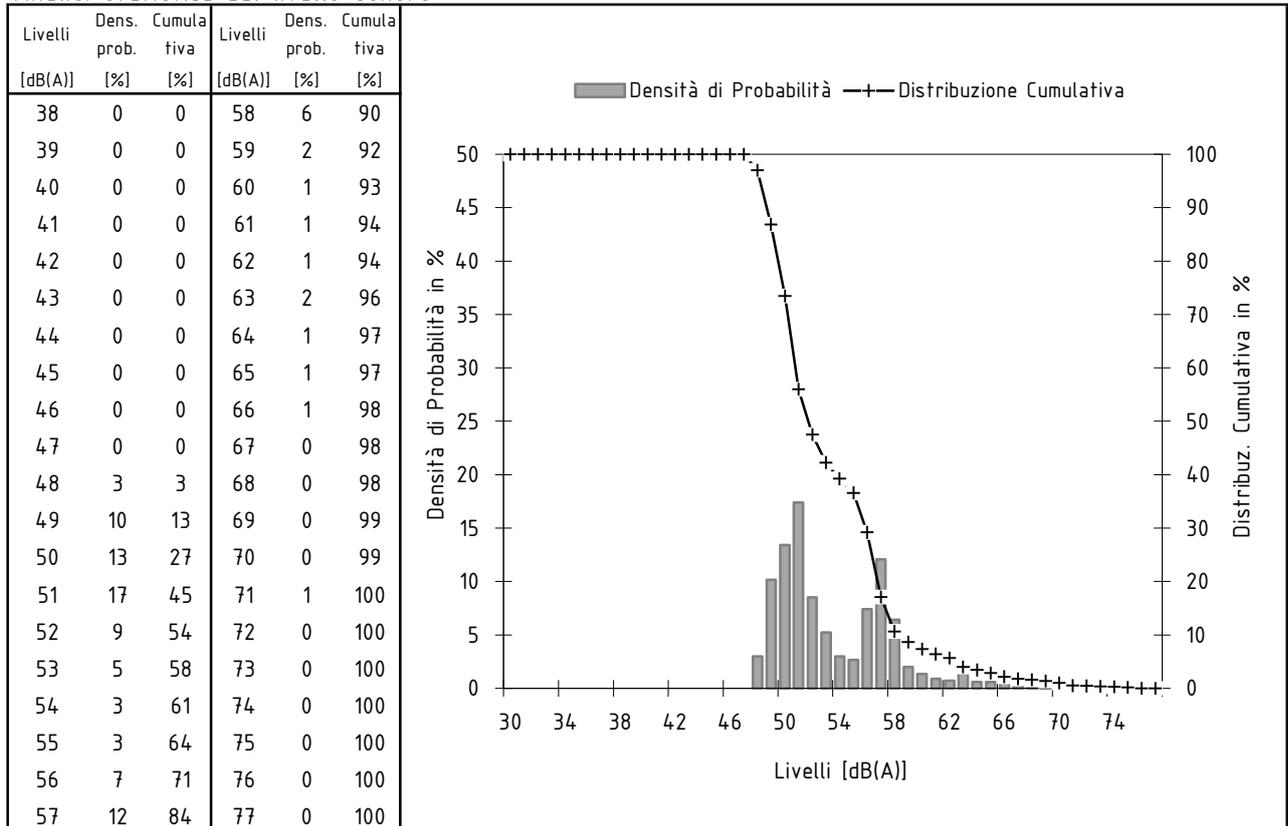
Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P06
Ora: 13.49.50	Via Sirotti, 2 (abitazione)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Livello equivalente**

L <sub>Aeq</sub> =	57,7	dB(A)
Durata della misura T =	10:0	[mm:ss]

**Analisi statistica del livello sonoro****Livelli di rumore statistici**

Livelli percentili, in dB(A)

L5 =	62,4
L10 =	58,4
L50 =	51,7
L90 =	48,8
L95 =	48,4
L99 =	47,3

Intervallo di variabilità del rumore

Livello minimo	L <sub>max</sub> =	75,8	dB(A)
Livello massimo	L <sub>min</sub> =	47,1	dB(A)
Scarto tipo	$\sigma$ =	4,7	dB(A)

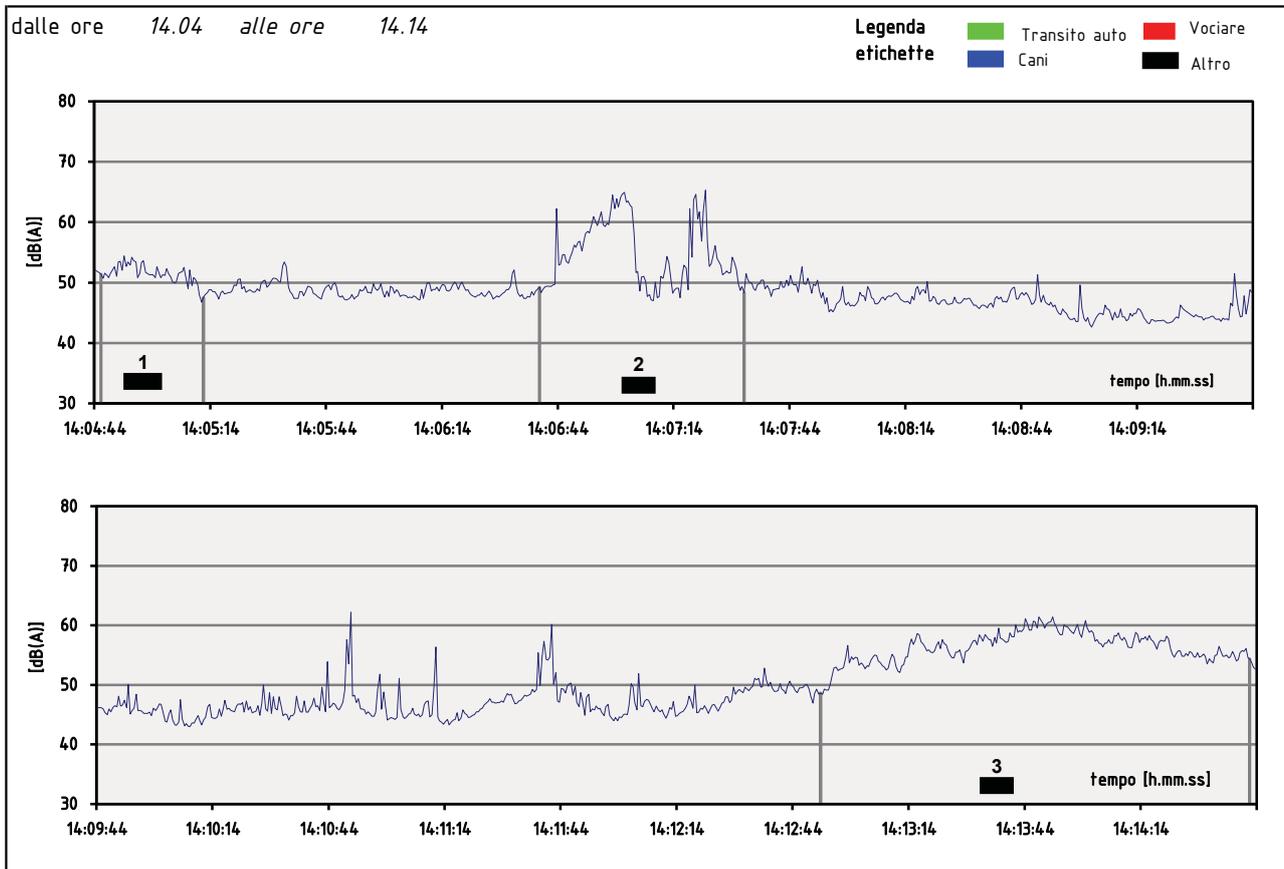
**Indici descrittivi del disturbo prodotto dalla variabilità del rumore**

Definizione	Indice
Noise Pollution Level NPL = $L_{Aeq} + k\sigma$	69,6 dB(A)
Traffic Noise Index TNI = $4 \times (L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$	57,2 dB(A)

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P07
Ora: 14:04:44	Via Guerra (Capitaneria porto)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Tracciato del livello sonoro****Composizione del traffico veicolare: Via Bisca Nerino**

Flussi rilevati durante la misura	Traffico medio rilevato nella fascia oraria: 14 - 15
a = 2 autoveicoli	Veicoli Leggeri = 12 Veicoli/ora
p = 0 mezzi pesanti	Veicoli Pesanti = 0 Veicoli/ora
A = 0 autobus	Totale veicoli (Q) = 12 Veicoli/ora
m = 0 motocicli	Perc. pesanti (p) = 0 %

**Eventi selezionati**

ID	Durata (s)	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	SEL dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Descrizione				
1	28,5	51,7	66,3	54,4	Aereo				
2	53,5	58,1	75,4	65,3	Evento anomalo				
3	113,0	57,0	77,5	61,4	Tranisto rimorchiatore				
<b>L<sub>Aeq</sub> (globale)</b>		<b>53,0</b>	<b>dB(A)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (senza ev.)</b>	<b>46,3</b>	<b>dB(A)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (eventi)</b>	<b>52,0</b>	<b>dB(A)</b>

NOTA: i livelli globali sono riferiti alla durata della misura



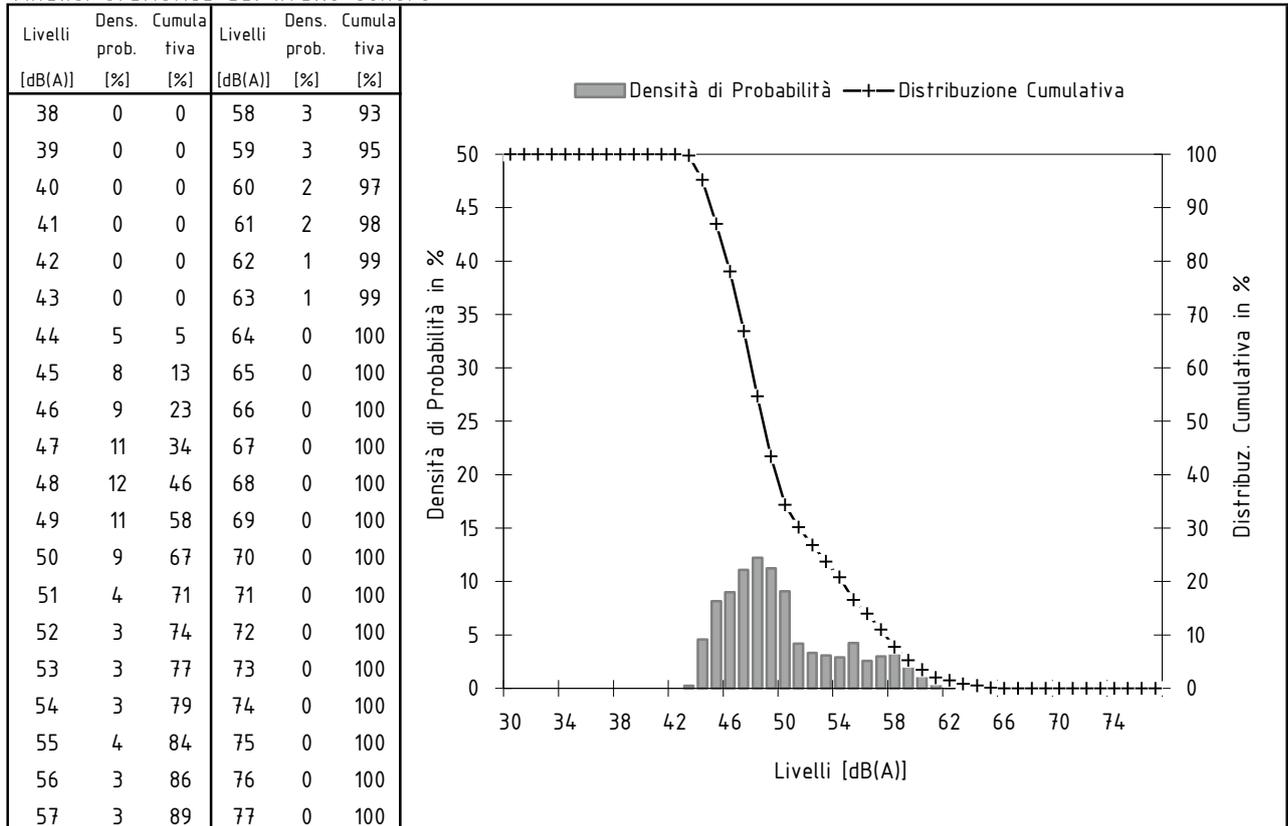
Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	<b>P07</b>
Ora: 14.04.44	Via Guerra (Capitaneria porto)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Livello equivalente**

L <sub>Aeq</sub> =	53,0	dB(A)
Durata della misura T =	10:0	[mm:ss]

**Analisi statistica del livello sonoro****Livelli di rumore statistici**

Livelli percentili, in dB(A)

L5 =	59,2
L10 =	57,4
L50 =	48,5
L90 =	44,7
L95 =	44,1
L99 =	43,3

Intervallo di variabilità del rumore

Livello minimo	L <sub>max</sub> =	65,3	dB(A)
Livello massimo	L <sub>min</sub> =	42,6	dB(A)
Scarto tipo	$\sigma$ =	4,7	dB(A)

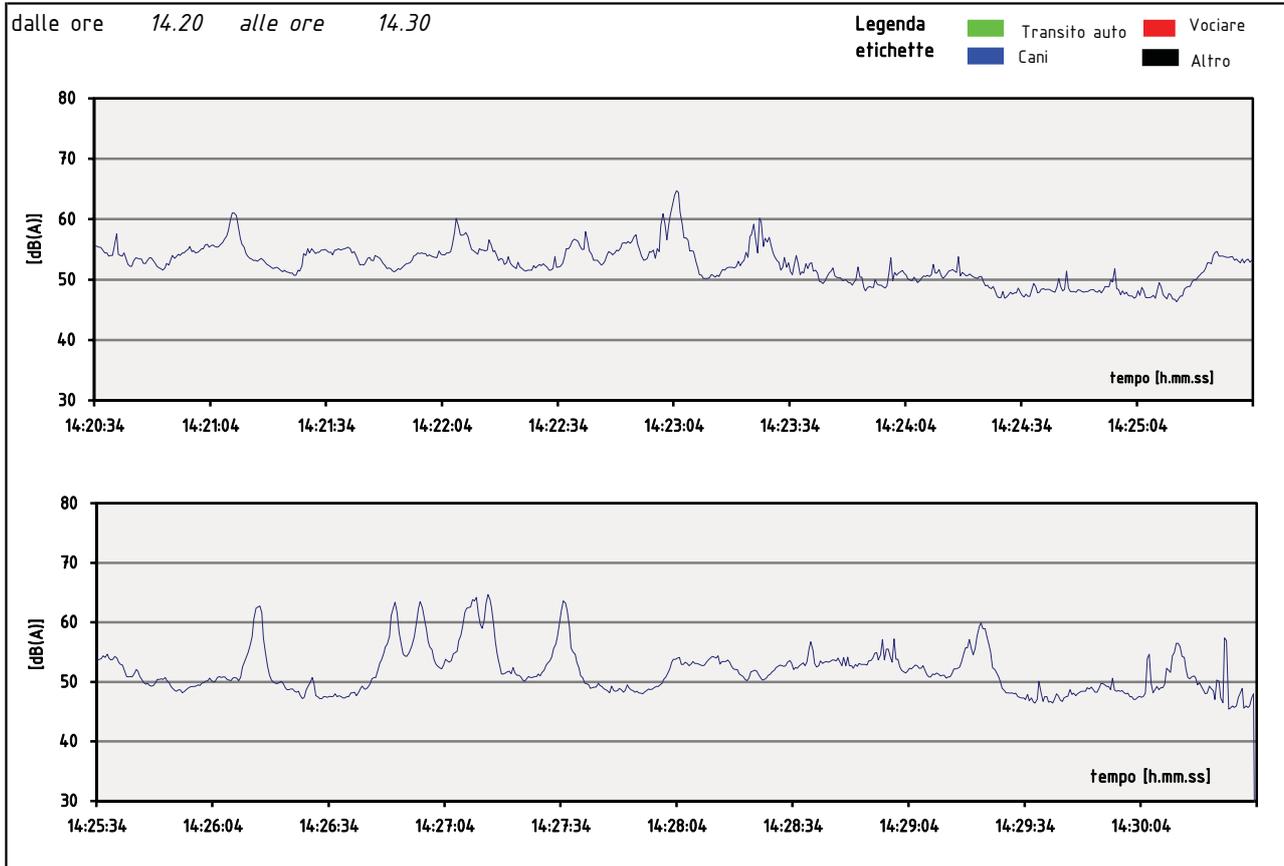
**Indici descrittivi del disturbo prodotto dalla variabilità del rumore**

Definizione	Indice
Noise Pollution Level NPL = $L_{Aeq} + k\sigma$	65,1 dB(A)
Traffic Noise Index TNI = $4 \times (L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$	65,5 dB(A)

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P08
Ora: 14:20:34	Via Guerra (Area sosta camper)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Tracciato del livello sonoro****Composizione del traffico veicolare: Via Teseo Guerra**

Flussi rilevati durante la misura	Traffico medio rilevato nella fascia oraria: 14 - 15
a = 13 autoveicoli	Veicoli Leggeri = 78 Veicoli/ora
p = 0 mezzi pesanti	Veicoli Pesanti = 0 Veicoli/ora
A = 0 autobus	Totale veicoli (Q) = 78 Veicoli/ora
m = 0 motocicli	Perc. pesanti (p) = 0 %

**Eventi selezionati**

ID	Durata (s)	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	SEL dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Descrizione
<b>L<sub>Aeq</sub> (globale)</b>		<b>53,9</b>	<b>dB(A)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (senza ev.)</b>	<b>53,9</b>
					<b>dB(A)</b>
<b>L<sub>Aeq</sub> (eventi)</b>					<b>-</b>
					<b>dB(A)</b>

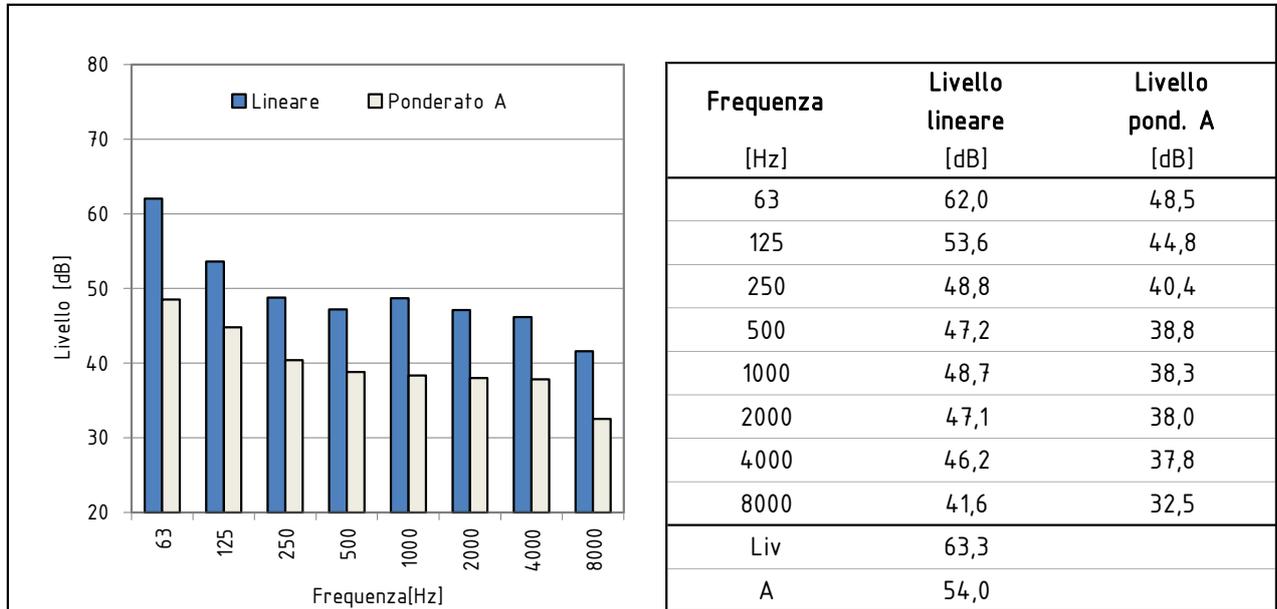
NOTA: i livelli globali sono riferiti alla durata della misura

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	<b>P08</b>
Ora: 14:20:34	Via Guerra (Area sosta camper)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

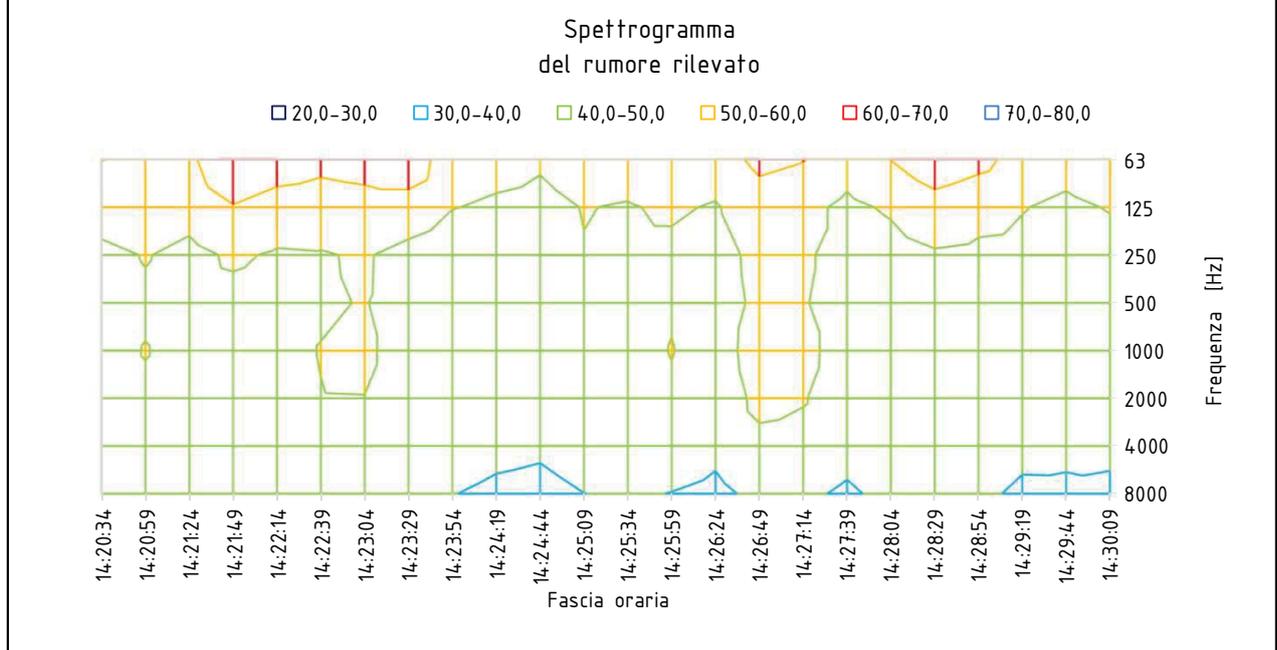
Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Spettro medio del rumore per bande di 1/1 di ottava**



**Durata [mm:ss] = 9:60      L<sub>Aeq</sub> = 54,0 dB(A)**



**Livelli statistici, in dB(A)**

Lmax =	64,7	Lmin =	45,4
L5 =	58,9	L90 =	48,0
L10 =	56,2	L95 =	47,4
L50 =	51,9	L99 =	46,5

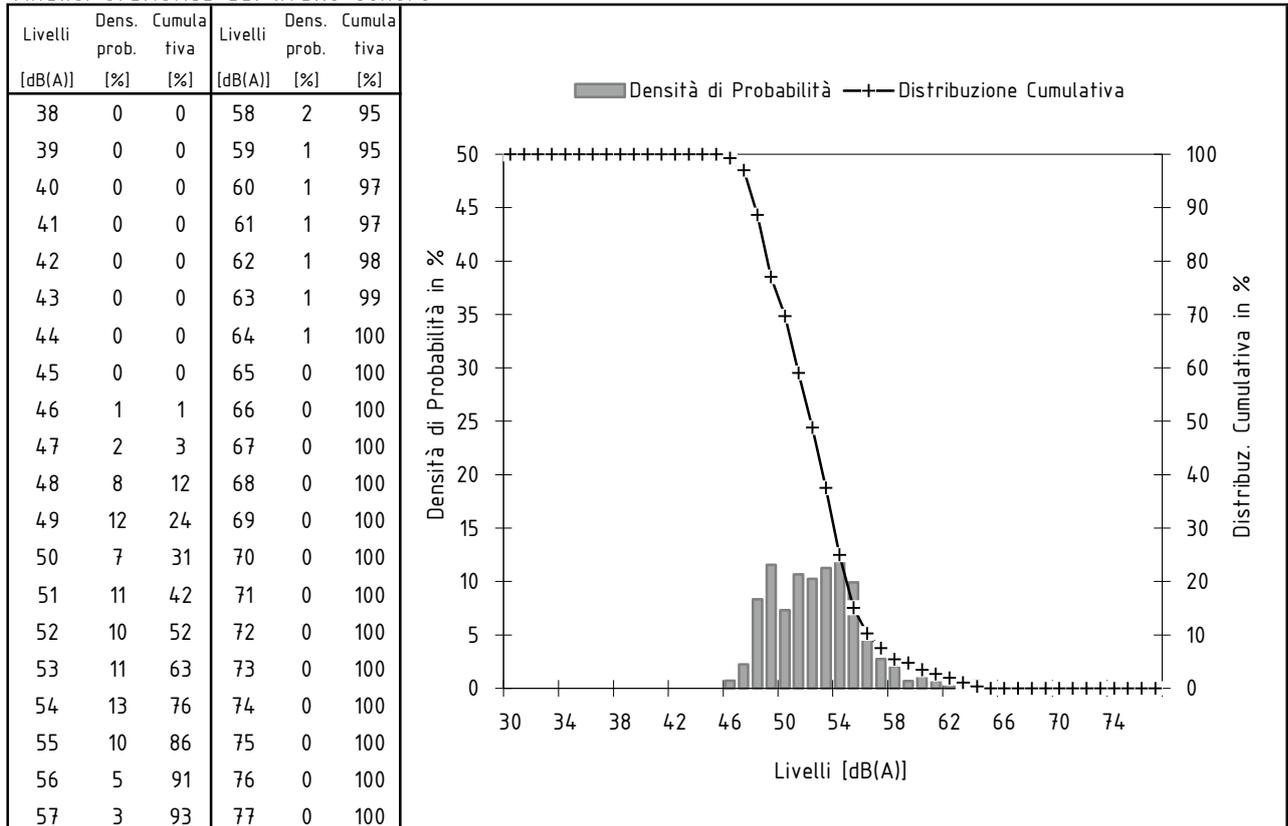
Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P08
Ora: 14.20.34	Via Guerra (Area sosta camper)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Livello equivalente**

L <sub>Aeq</sub> =	53,9	dB(A)
Durata della misura T =	9:60	[mm:ss]

**Analisi statistica del livello sonoro****Livelli di rumore statistici**

Livelli percentili, in dB(A)

L5 =	58,9
L10 =	56,2
L50 =	51,9
L90 =	48,0
L95 =	47,4
L99 =	46,5

Intervallo di variabilità del rumore

Livello minimo	L <sub>max</sub> =	64,7	dB(A)
Livello massimo	L <sub>min</sub> =	45,4	dB(A)
Scarto tipo	$\sigma$ =	3,5	dB(A)

**Indici descrittivi del disturbo prodoto dalla variabilità del rumore**

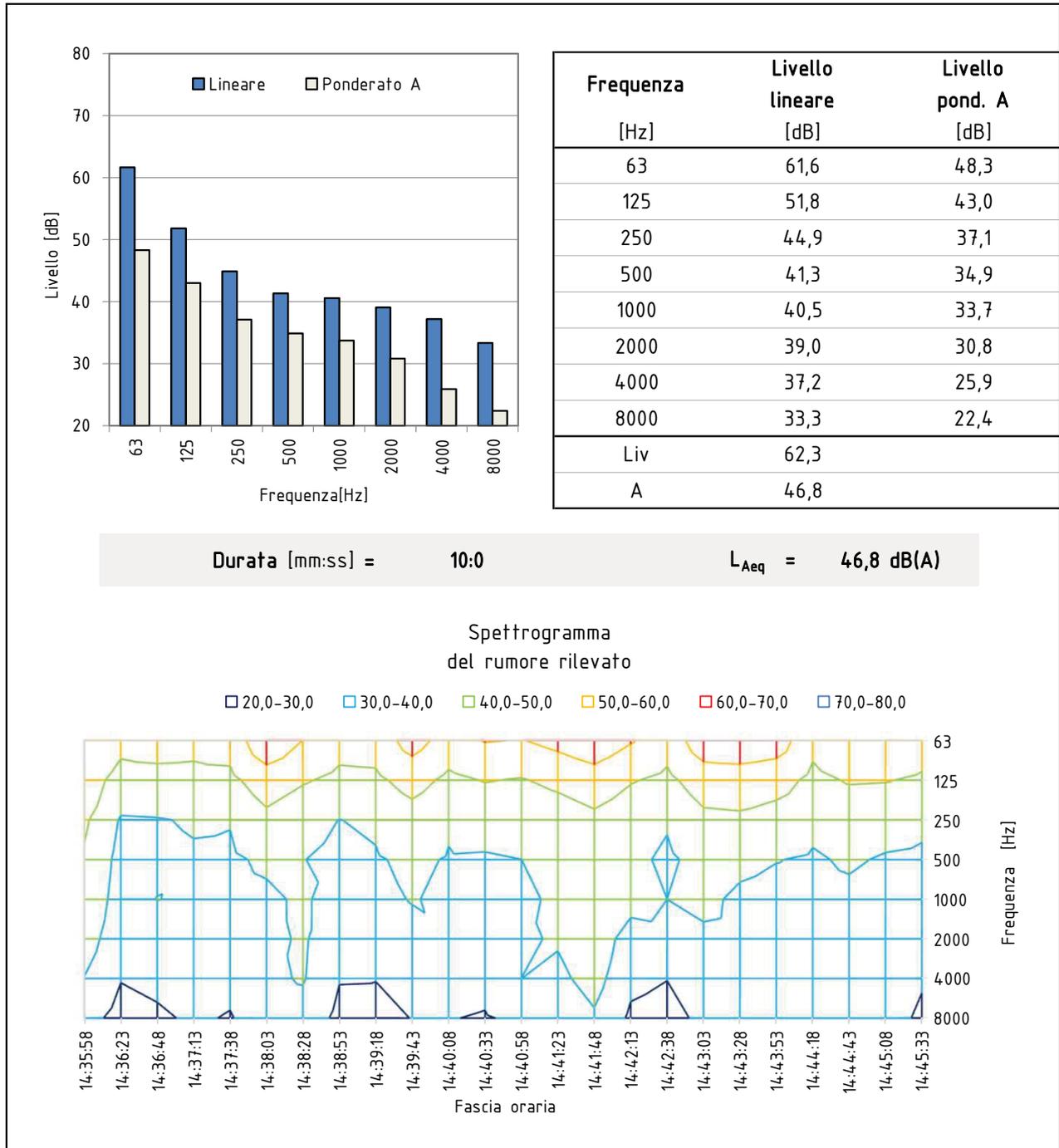
Definizione	Indice
Noise Pollution Level NPL = $L_{Aeq} + k\sigma$	62,8 dB(A)
Traffic Noise Index TNI = $4 \times (L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$	50,8 dB(A)



Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P09
Ora: 14:35:58	Via Guerra (Adriatico Wind Club)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Spettro medio del rumore per bande di 1/1 di ottava****Livelli statistici, in dB(A)**

Lmax =	61,1	Lmin =	39,3
L5 =	50,5	L90 =	41,1
L10 =	48,5	L95 =	40,8
L50 =	44,0	L99 =	40,1

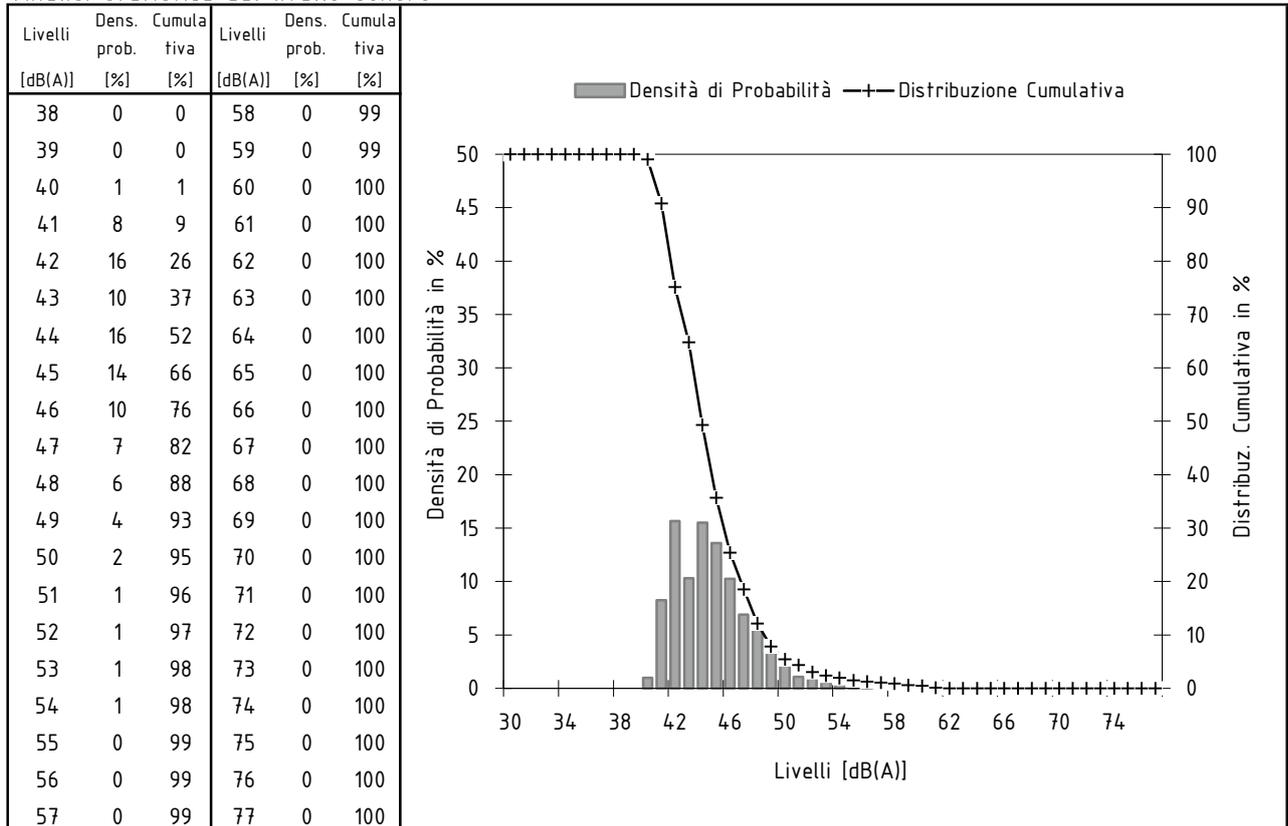
Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P09
Ora: 14.35.58	Via Guerra (Adriatico Wind Club)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti -

Altezza del microfono = 2,0 m

**Livello equivalente**

L <sub>Aeq</sub> =	46,6	dB(A)
Durata della misura T =	10:0	[mm:ss]

**Analisi statistica del livello sonoro****Livelli di rumore statistici**

Livelli percentili, in dB(A)

L5 =	50,5
L10 =	48,5
L50 =	44,0
L90 =	41,1
L95 =	40,8
L99 =	40,1

Intervallo di variabilità del rumore

Livello minimo	L <sub>max</sub> =	61,1	dB(A)
Livello massimo	L <sub>min</sub> =	39,3	dB(A)
Scarto tipo	$\sigma$ =	3,3	dB(A)

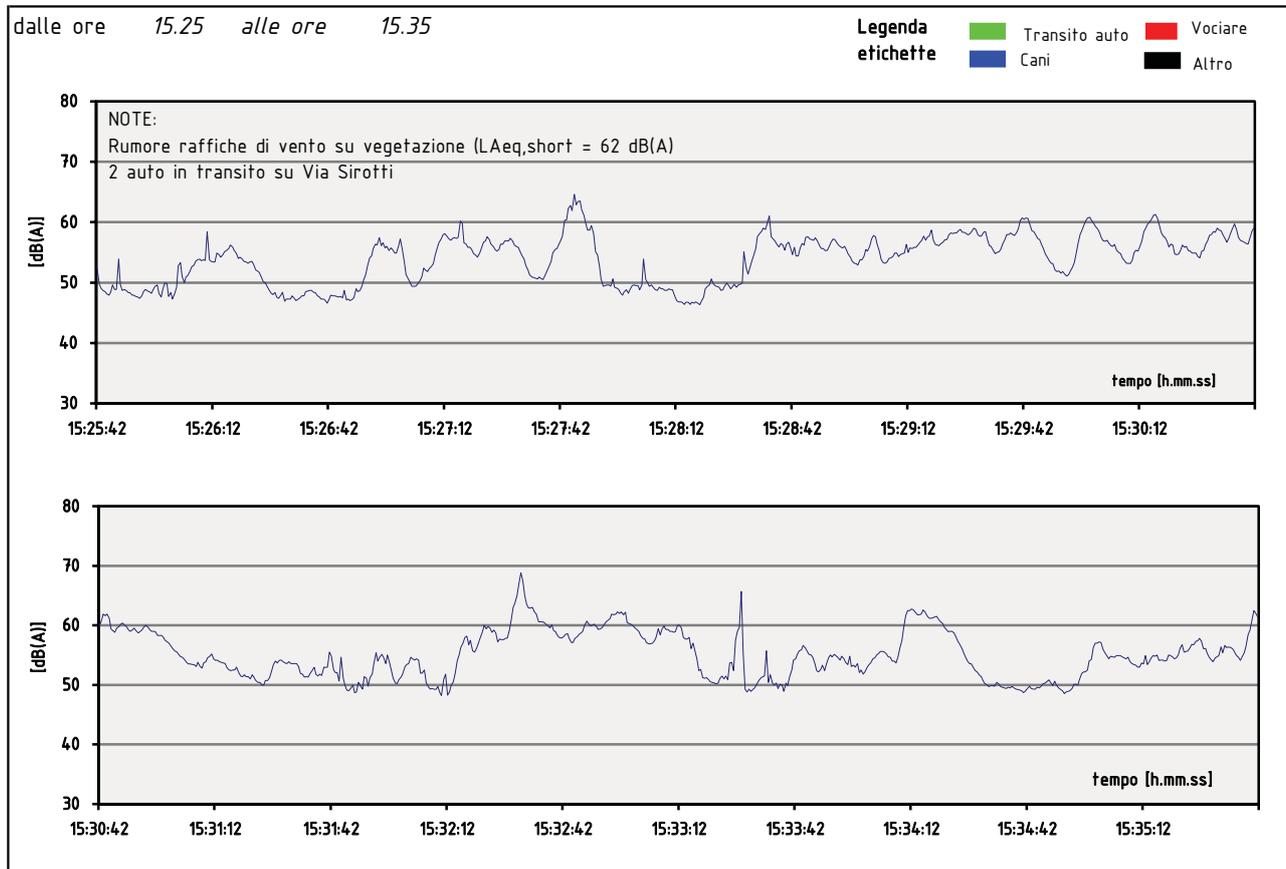
**Indici descrittivi del disturbo prodoto dalla variabilità del rumore**

Definizione	Indice
Noise Pollution Level NPL = $L_{Aeq} + k\sigma$	55,0 dB(A)
Traffic Noise Index TNI = $4 \times (L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$	40,7 dB(A)

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P10
Ora: 15:25:42	Via Guizzetti (La Baracchina)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti 20,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Tracciato del livello sonoro****Composizione del traffico veicolare: Via Guizzetti**

Flussi rilevati durante la misura	Traffico medio rilevato nella fascia oraria: 15 - 16
a = 8 autoveicoli	Veicoli Leggeri = 60 Veicoli/ora
p = 1 mezzi pesanti	Veicoli Pesanti = 6 Veicoli/ora
A = 0 autobus	Totale veicoli (Q) = 66 Veicoli/ora
m = 2 motocicli	Perc. pesanti (p) = 9 %

**Eventi selezionati**

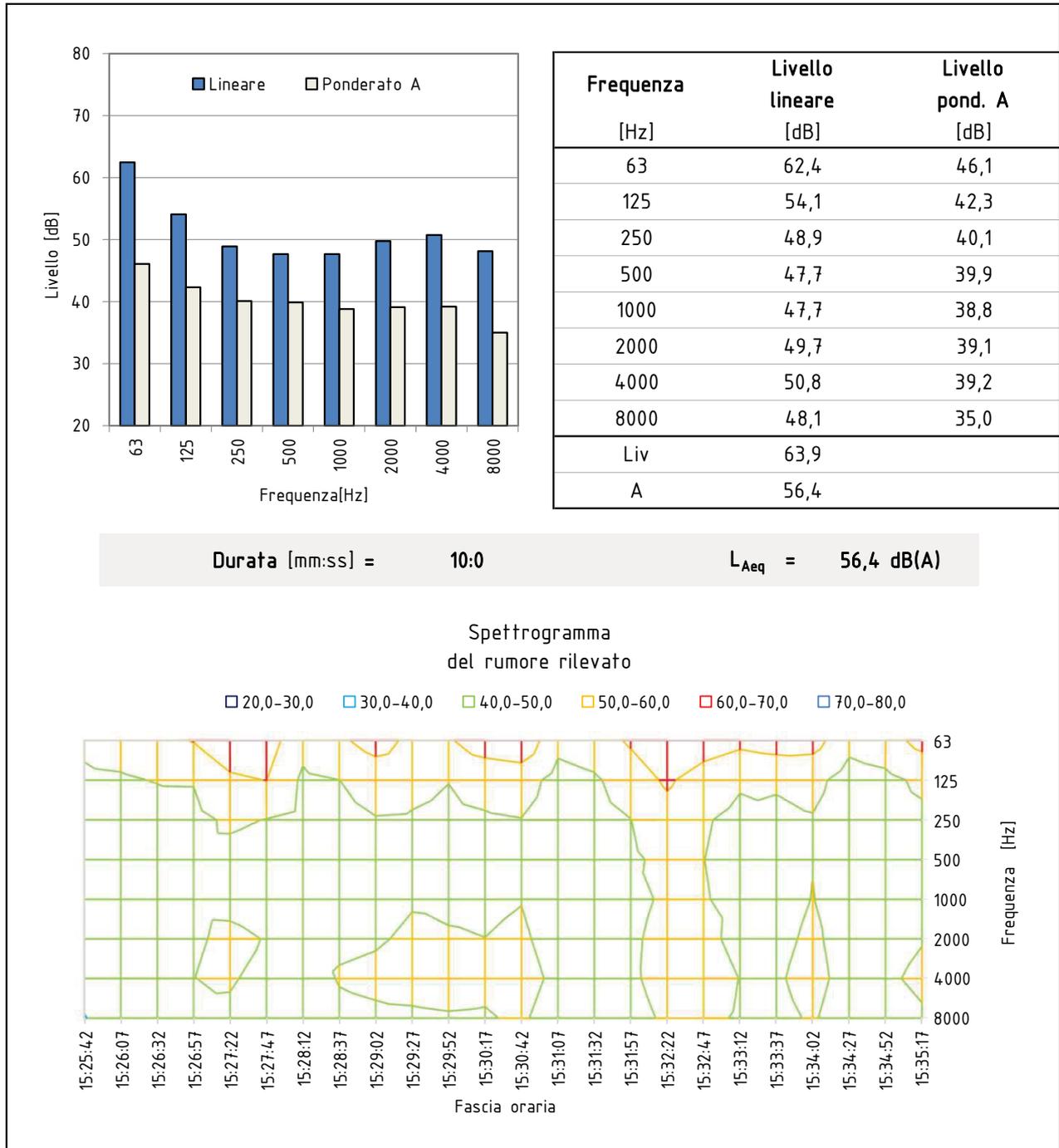
ID	Durata (s)	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	SEL dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Descrizione
<b>L<sub>Aeq</sub> (globale)</b>		<b>56,3</b>	<b>dB(A)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (senza ev.)</b>	<b>56,3</b>
					<b>dB(A)</b>
<b>L<sub>Aeq</sub> (eventi)</b>					<b>-</b>
					<b>dB(A)</b>

NOTA: i livelli globali sono riferiti alla durata della misura

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P10
Ora: 15:25:42	Via Guizzetti (La Baracchina)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti 20,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Spettro medio del rumore per bande di 1/1 di ottava****Livelli statistici, in dB(A)**

Lmax =	68,8	Lmin =	46,3
L5 =	60,9	L90 =	48,9
L10 =	59,7	L95 =	48,0
L50 =	54,6	L99 =	46,8

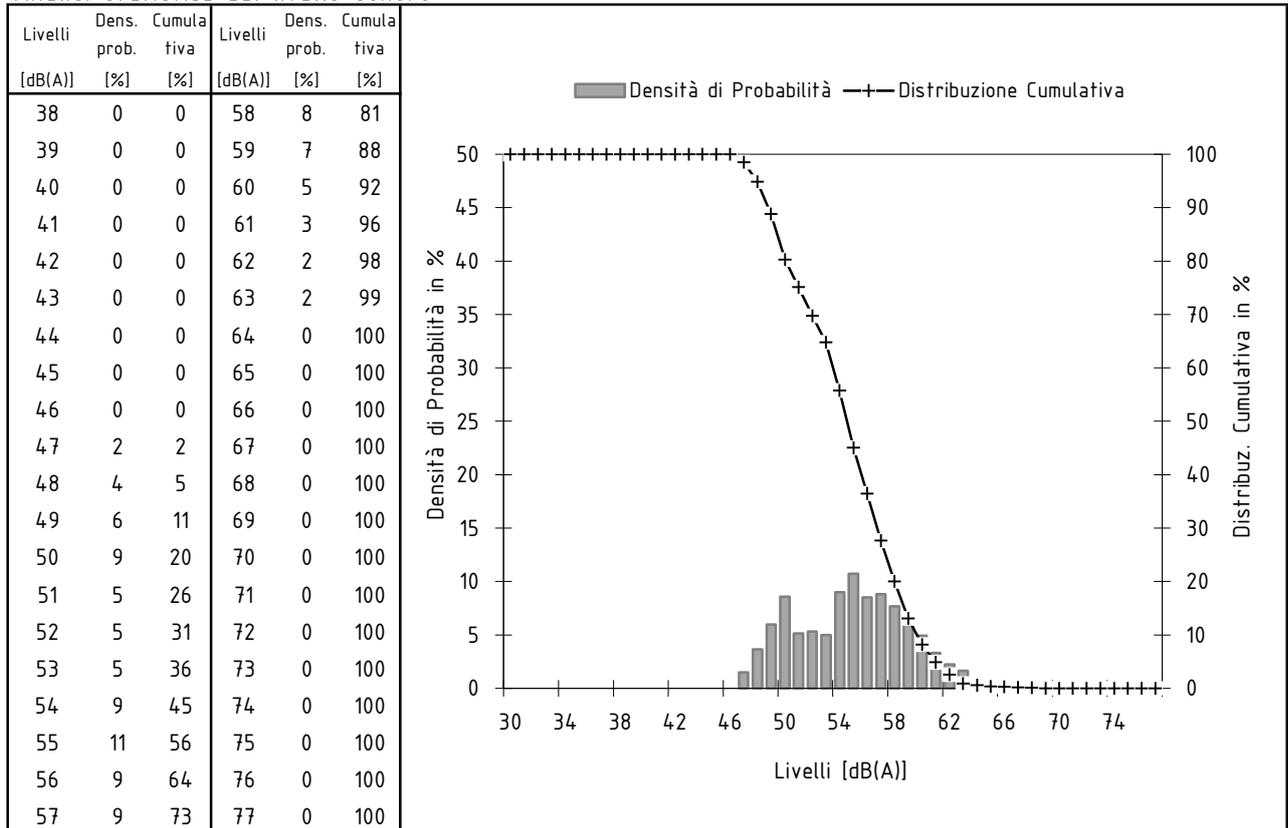
Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P10
Ora: 15.25.42	Via Guizzetti (La Baracchina)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti 20,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Livello equivalente**

L <sub>Aeq</sub> =	56,3	dB(A)
Durata della misura T =	10:0	[mm:ss]

**Analisi statistica del livello sonoro****Livelli di rumore statistici**

Livelli percentili, in dB(A)

L5 =	60,9
L10 =	59,7
L50 =	54,6
L90 =	48,9
L95 =	48,0
L99 =	46,8

Intervallo di variabilità del rumore

Livello minimo	L <sub>max</sub> =	68,8	dB(A)
Livello massimo	L <sub>min</sub> =	46,3	dB(A)
Scarto tipo	$\sigma$ =	4,1	dB(A)

**Indici descrittivi del disturbo prodotto dalla variabilità del rumore**

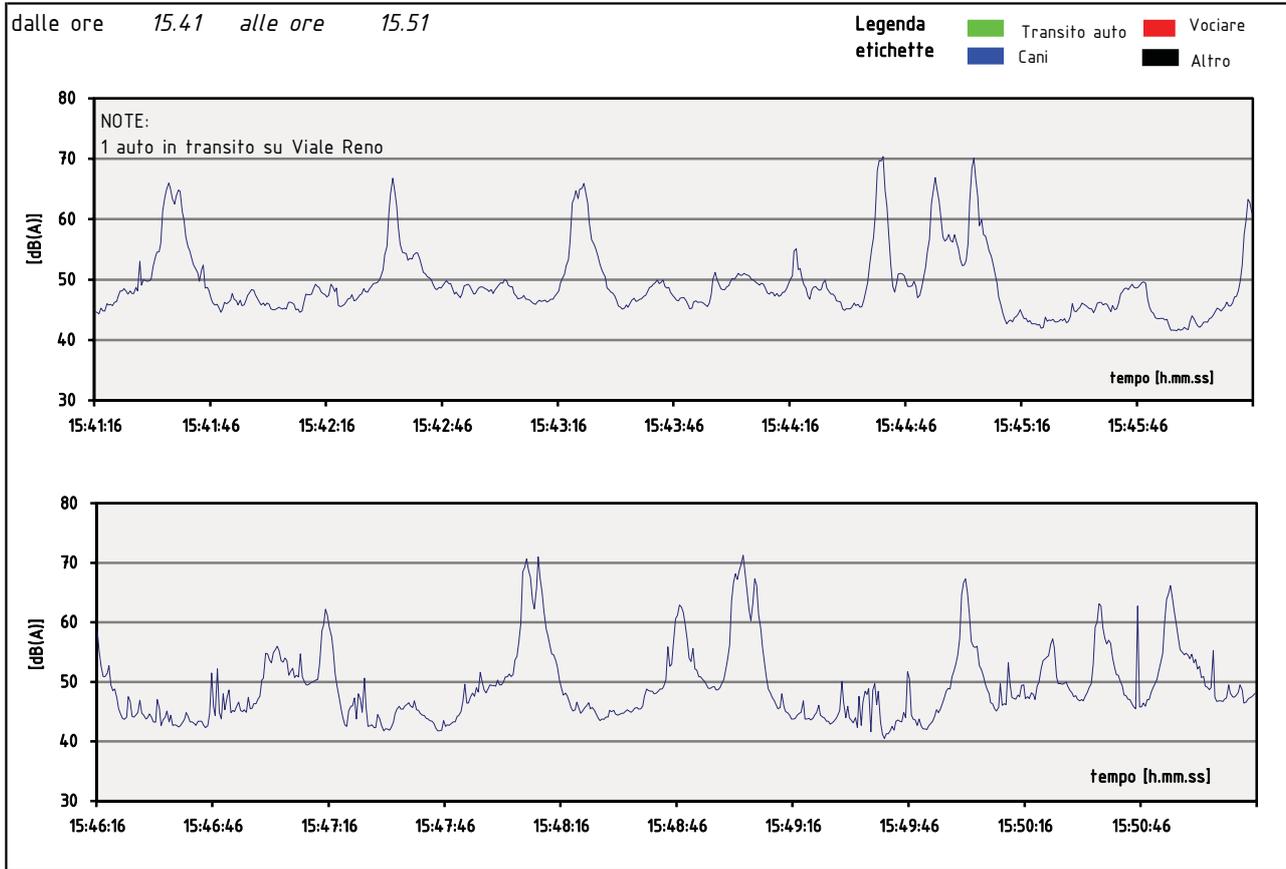
Definizione	Indice
Noise Pollution Level NPL = $L_{Aeq} + k\sigma$	66,7 dB(A)
Traffic Noise Index TNI = $4 \times (L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$	62,1 dB(A)

Data: 16/09/22	Rilevamento del rumore ambientale	P11
Ora: 15:41:16	Via Po (abitazione)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti 5,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Tracciato del livello sonoro**



**Composizione del traffico veicolare: Via Po**

<i>Flussi rilevati durante la misura</i>	<i>Traffico medio rilevato nella fascia oraria: 15 - 16</i>	
a = 18 autoveicoli	Veicoli Leggeri = 114	Veicoli/ora
p = 1 mezzi pesanti	Veicoli Pesanti = 12	Veicoli/ora
A = 1 autobus	Totale veicoli (Q) = 126	Veicoli/ora
m = 1 motocicli	Perc. pesanti (p) = 10	%

**Eventi selezionati**

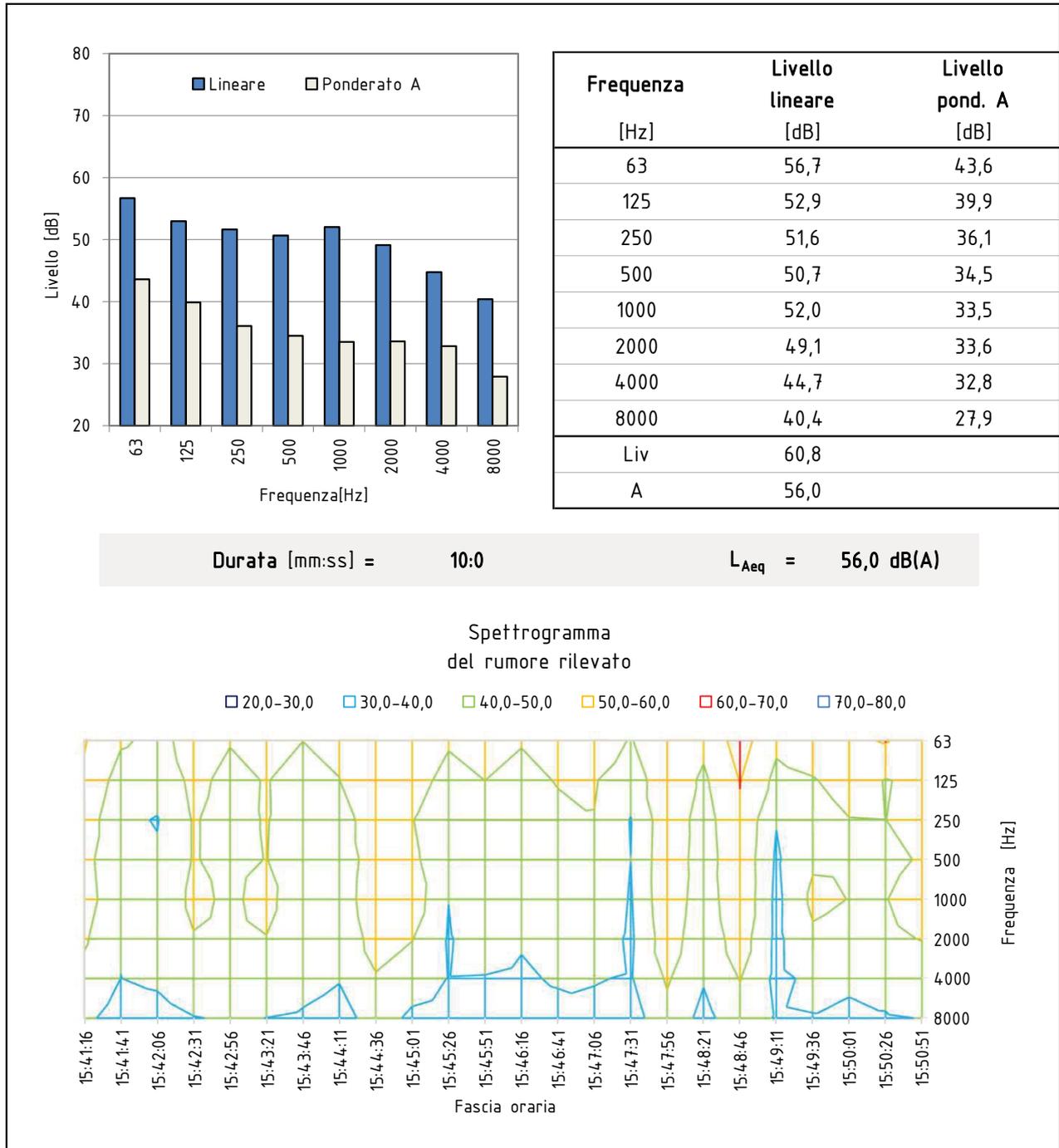
ID	Durata (s)	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	SEL dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Descrizione
<b>L<sub>Aeq</sub> (globale)</b>		<b>55,9</b>	<b>dB(A)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (senza ev.)</b>	<b>55,9 dB(A)</b>
<b>L<sub>Aeq</sub> (eventi)</b>		<b>-</b>	<b>dB(A)</b>		

NOTA: i livelli globali sono riferiti alla durata della misura

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P11
Ora: 15:41:16	Via Po (abitazione)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti 5,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Spettro medio del rumore per bande di 1/1 di ottava****Livelli statistici, in dB(A)**

Lmax =	71,3	Lmin =	40,5
L5 =	63,1	L90 =	43,5
L10 =	57,3	L95 =	42,7
L50 =	47,8	L99 =	41,8

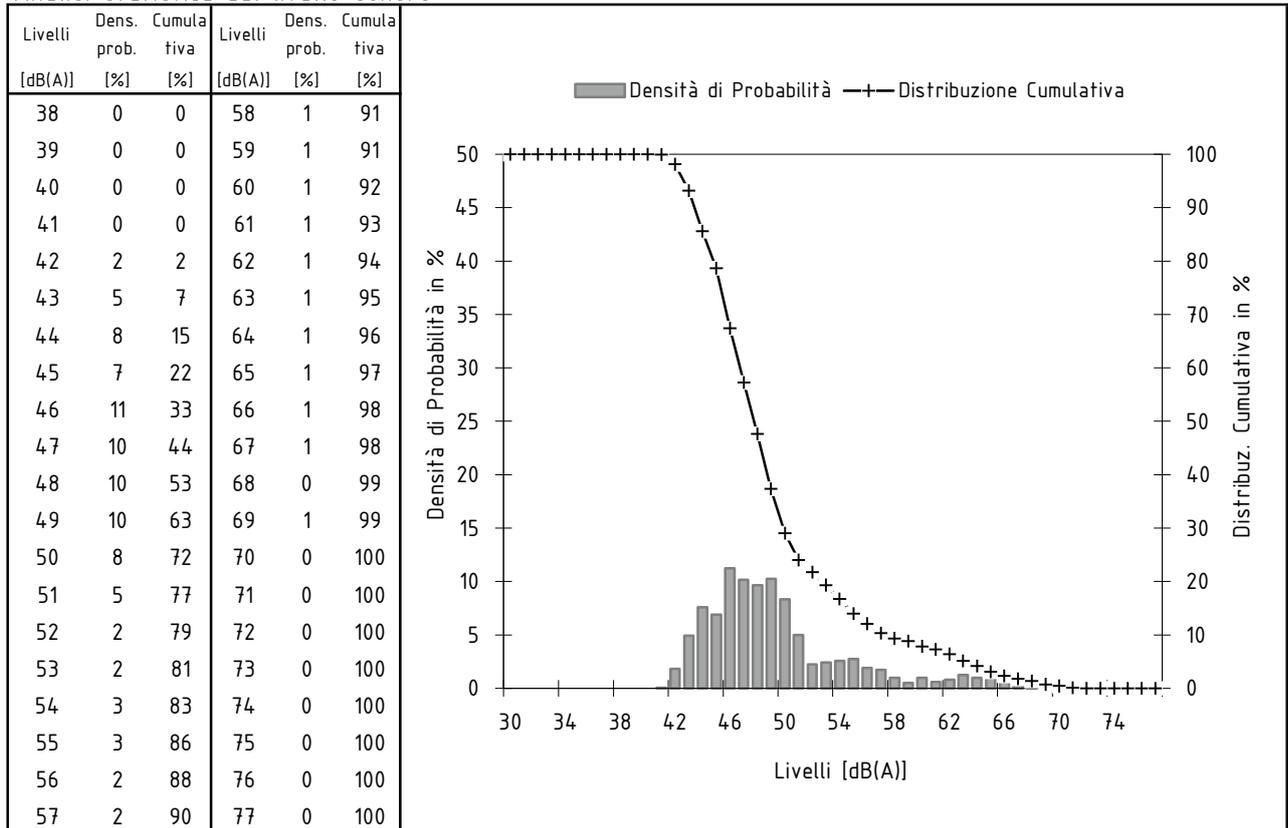
Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P11
Ora: 15.41.16	Via Po (abitazione)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti 5,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Livello equivalente**

L <sub>Aeq</sub> =	55,9	dB(A)
Durata della misura T =	10:0	[mm:ss]

**Analisi statistica del livello sonoro****Livelli di rumore statistici**

Livelli percentili, in dB(A)

L5 =	63,1
L10 =	57,3
L50 =	47,8
L90 =	43,5
L95 =	42,7
L99 =	41,8

Intervallo di variabilità del rumore

Livello minimo	L <sub>max</sub> =	71,3	dB(A)
Livello massimo	L <sub>min</sub> =	40,5	dB(A)
Scarto tipo	$\sigma$ =	5,9	dB(A)

**Indici descrittivi del disturbo prodoto dalla variabilità del rumore**

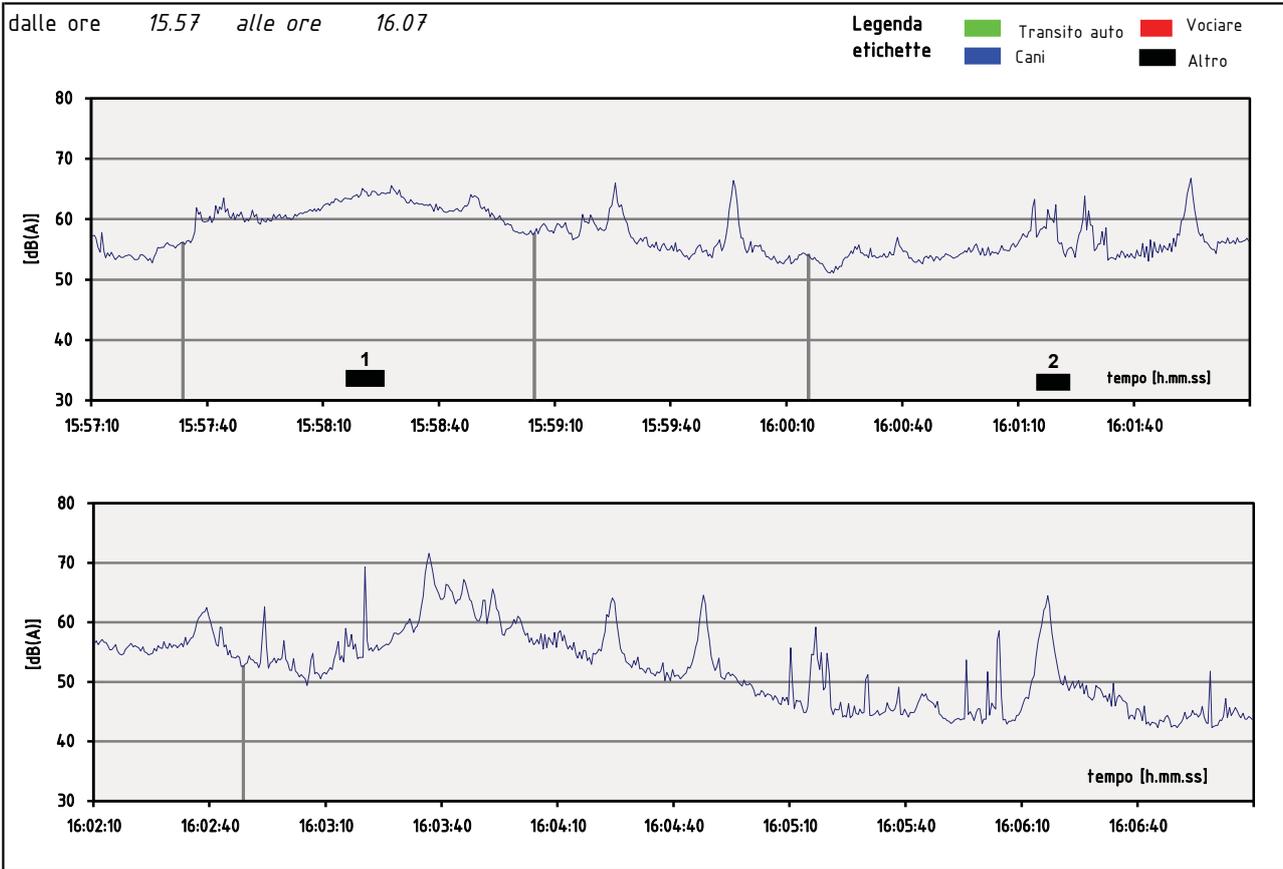
Definizione	Indice
Noise Pollution Level NPL = $L_{Aeq} + k\sigma$	71,0 dB(A)
Traffic Noise Index TNI = $4 \times (L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$	68,7 dB(A)

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P12
Ora: 15:57:10	Via Molo S.Filippo (abitazione)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti 5,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Tracciato del livello sonoro**



**Composizione del traffico veicolare: Via Molo San Filippo**

Flussi rilevati durante la misura		Traffico medio rilevato nella fascia oraria: 15 - 16	
a = 17	autoveicoli	Veicoli Leggeri = 102	Veicoli/ora
p = 1	mezzi pesanti	Veicoli Pesanti = 6	Veicoli/ora
A = 0	autobus	Totale veicoli (Q) = 108	Veicoli/ora
m = 0	motocicli	Perc. pesanti (p) = 6	%

**Eventi selezionati**

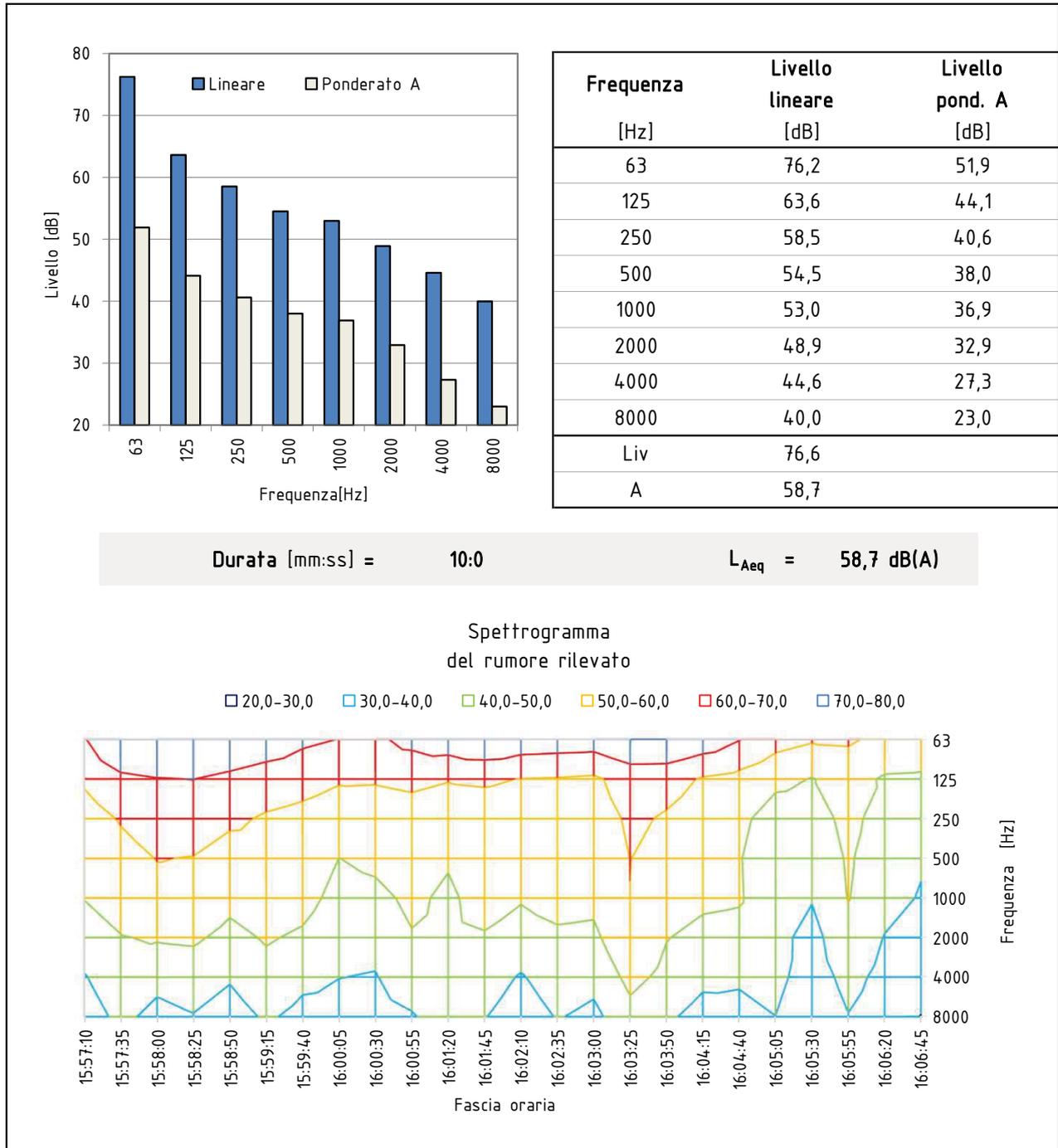
ID	Durata (s)	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	SEL dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Descrizione
1	91,5	61,8	81,4	65,6	Transito nave mercantile
2	153,5	56,6	78,5	66,8	Transito rimorchiatori
<b>L<sub>Aeq</sub> (globale)</b>		<b>58,2</b>	<b>dB(A)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (senza ev.)</b>	<b>54,9</b>
					<b>dB(A)</b>
<b>L<sub>Aeq</sub> (eventi)</b>				<b>55,4</b>	<b>dB(A)</b>

NOTA: i livelli globali sono riferiti alla durata della misura

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P12
Ora: 15:57:10	Via Molo S.Filippo (abitazione)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti 5,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Spettro medio del rumore per bande di 1/1 di ottava****Livelli statistici, in dB(A)**

Lmax =	71,6	Lmin =	42,3
L5 =	63,8	L90 =	45,3
L10 =	62,3	L95 =	44,1
L50 =	55,2	L99 =	42,9

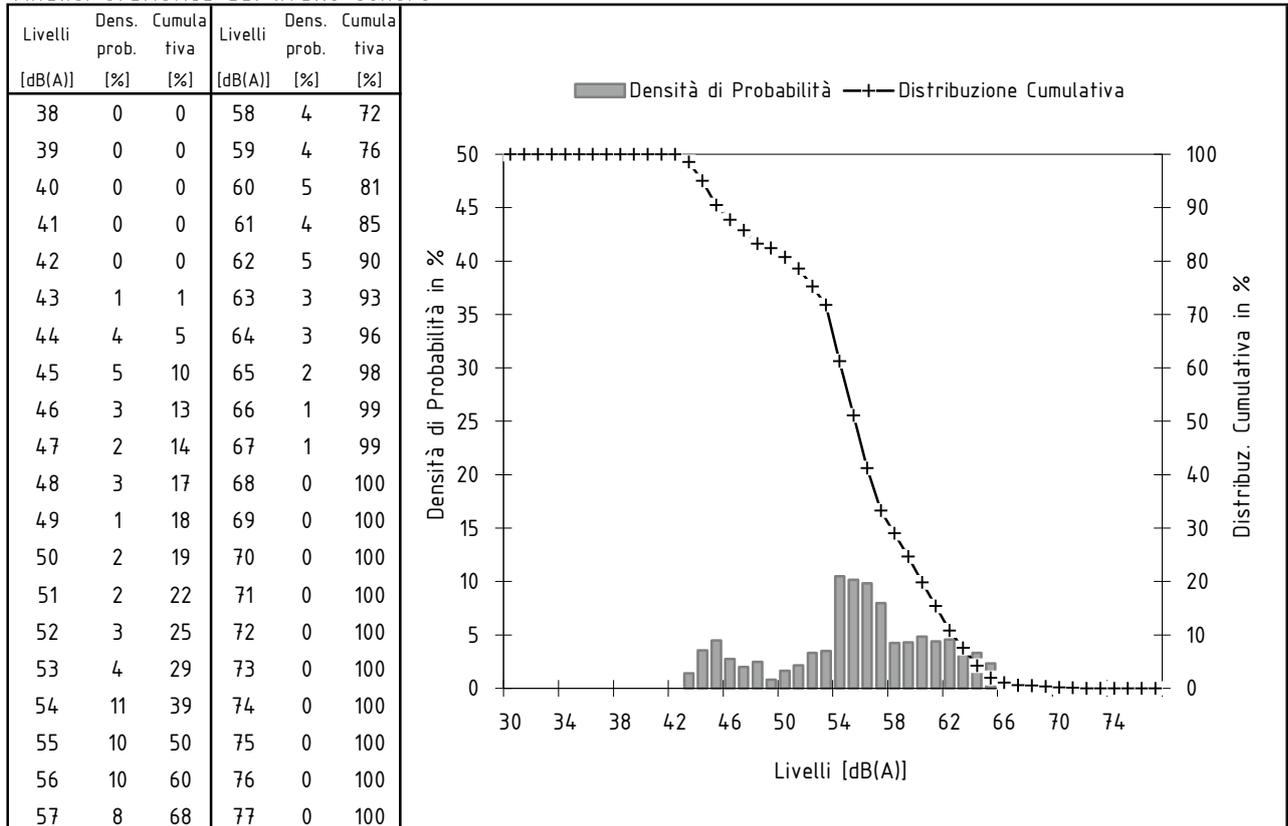
Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P12
Ora: 15.57.10	Via Molo S.Filippo (abitazione)- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti 5,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Livello equivalente**

L <sub>Aeq</sub> =	58,2	dB(A)
Durata della misura T =	10:0	[mm:ss]

**Analisi statistica del livello sonoro****Livelli di rumore statistici**

Livelli percentili, in dB(A)

L5 =	63,8
L10 =	62,3
L50 =	55,2
L90 =	45,3
L95 =	44,1
L99 =	42,9

Intervallo di variabilità del rumore

Livello minimo	L <sub>max</sub> =	71,6	dB(A)
Livello massimo	L <sub>min</sub> =	42,3	dB(A)
Scarto tipo	$\sigma$ =	5,8	dB(A)

**Indici descrittivi del disturbo prodotto dalla variabilità del rumore**

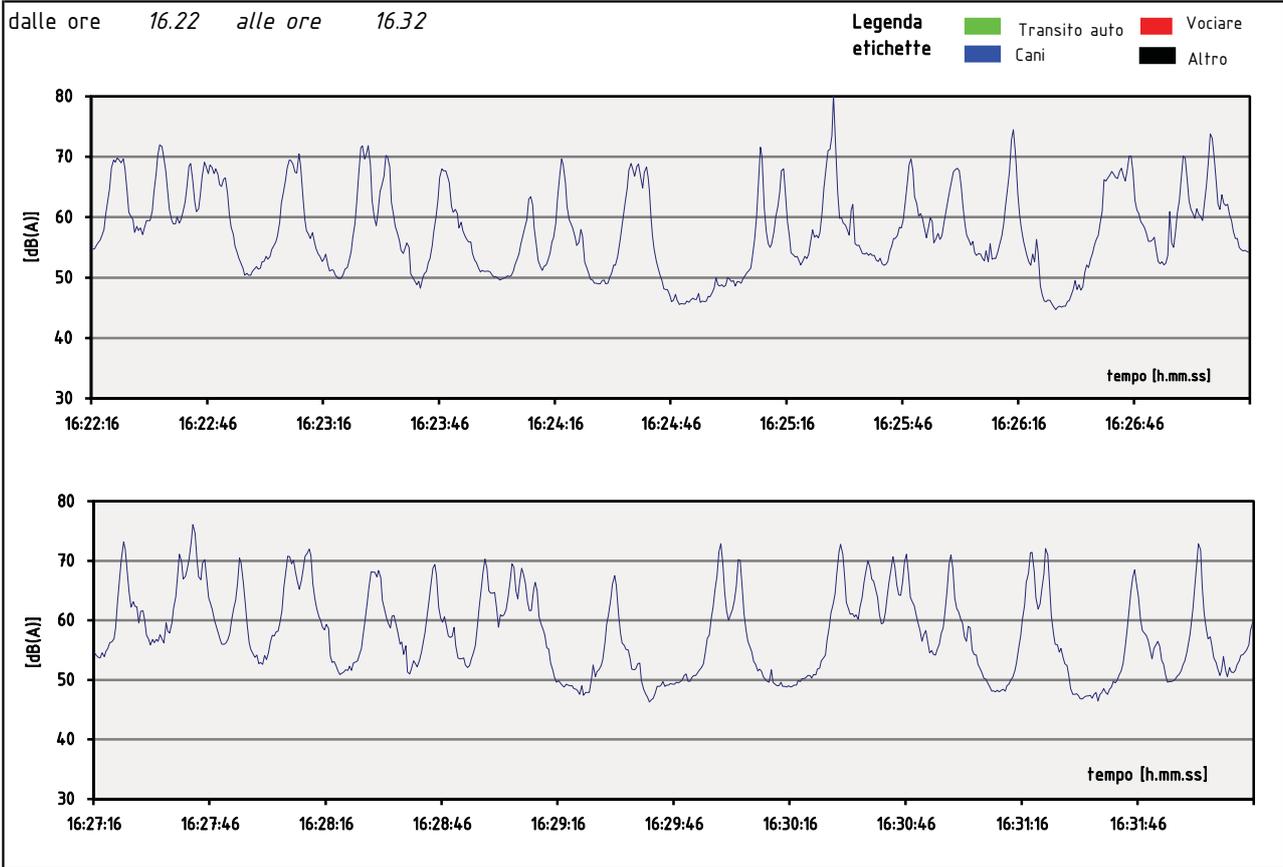
Definizione	Indice
Noise Pollution Level NPL = $L_{Aeq} + k\sigma$	73,0 dB(A)
Traffic Noise Index TNI = $4 \times (L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$	83,3 dB(A)

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P13
Ora: 16:22:16	Via Baiona- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti 6,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Tracciato del livello sonoro**



**Composizione del traffico veicolare: Via Baiona**

Flussi rilevati durante la misura		Traffico medio rilevato nella fascia oraria: 16 - 17	
a = 60	autoveicoli	Veicoli Leggeri = 372	Veicoli/ora
p = 0	mezzi pesanti	Veicoli Pesanti = 0	Veicoli/ora
A = 0	autobus	Totale veicoli (Q) = 372	Veicoli/ora
m = 2	motocicli	Perc. pesanti (p) = 0	%

**Eventi selezionati**

ID	Durata (s)	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	SEL dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Descrizione
<b>L<sub>Aeq</sub> (globale)</b>		<b>63,4</b>	<b>dB(A)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (senza ev.)</b>	<b>63,4 dB(A)</b>
<b>L<sub>Aeq</sub> (eventi)</b>		<b>-</b>	<b>dB(A)</b>		

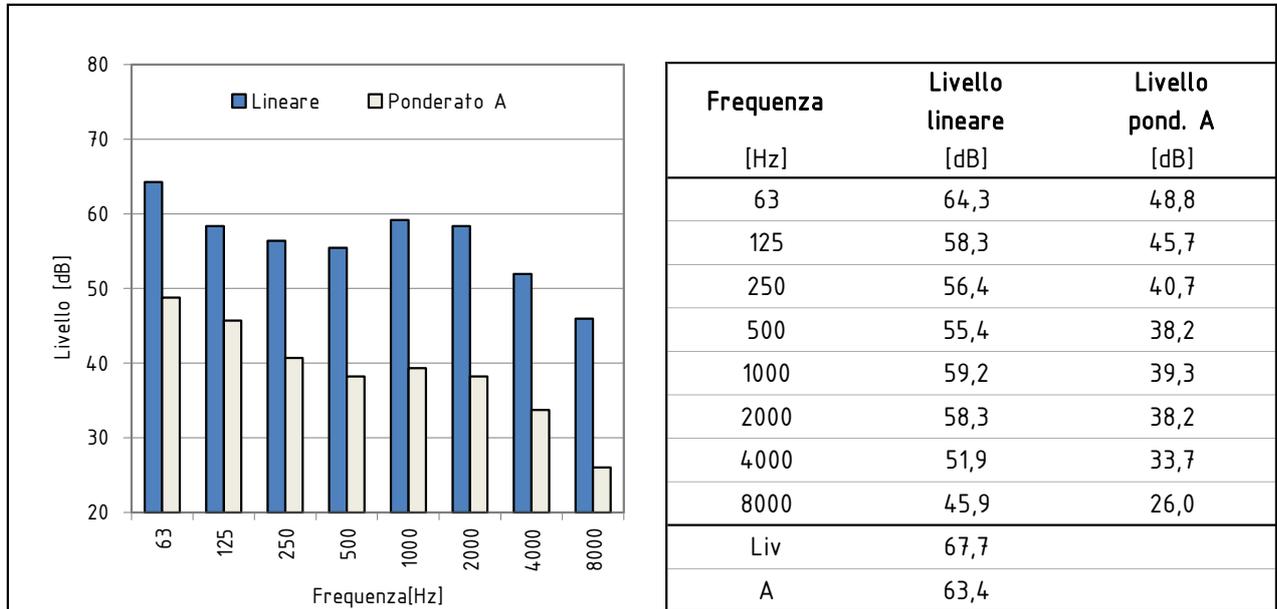
NOTA: i livelli globali sono riferiti alla durata della misura

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	<b>P13</b>
Ora: 16:22:16	Via Baiona- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

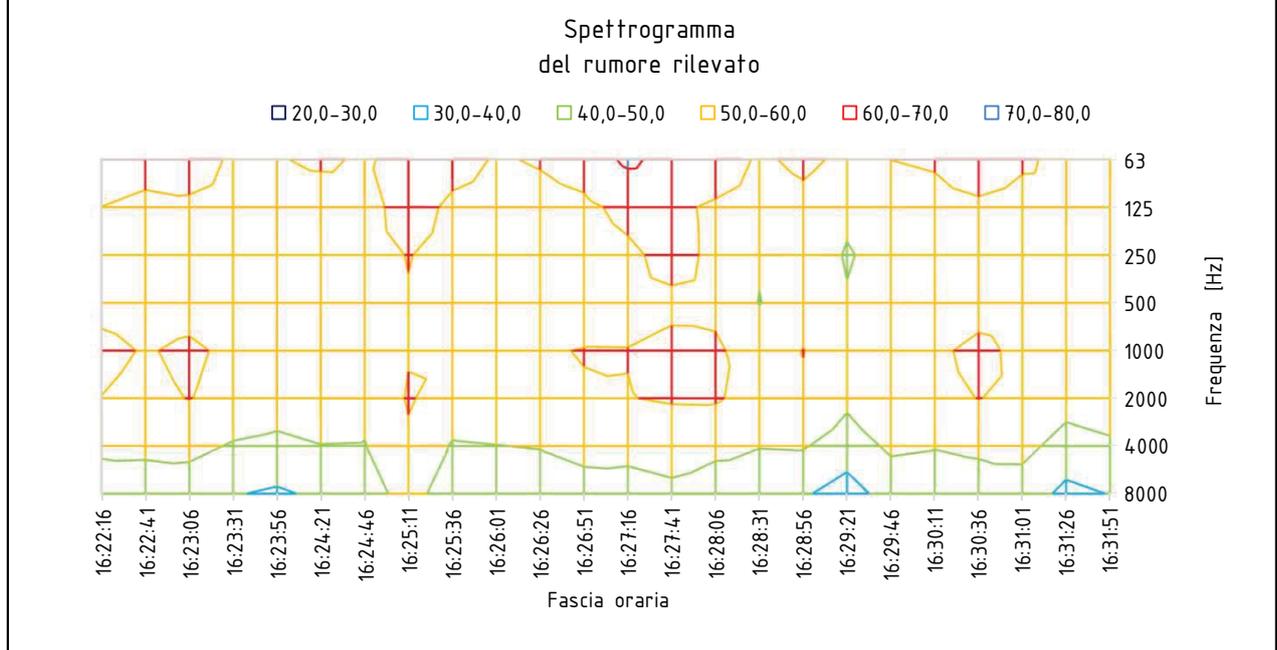
Distanza microfono-sorgenti 6,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Spettro medio del rumore per bande di 1/1 di ottava**



**Durata [mm:ss] = 10:0**      **L<sub>Aeq</sub> = 63,4 dB(A)**



**Livelli statistici, in dB(A)**

Lmax =	80,2	Lmin =	44,7
L5 =	70,0	L90 =	49,0
L10 =	68,2	L95 =	47,7
L50 =	56,7	L99 =	45,9

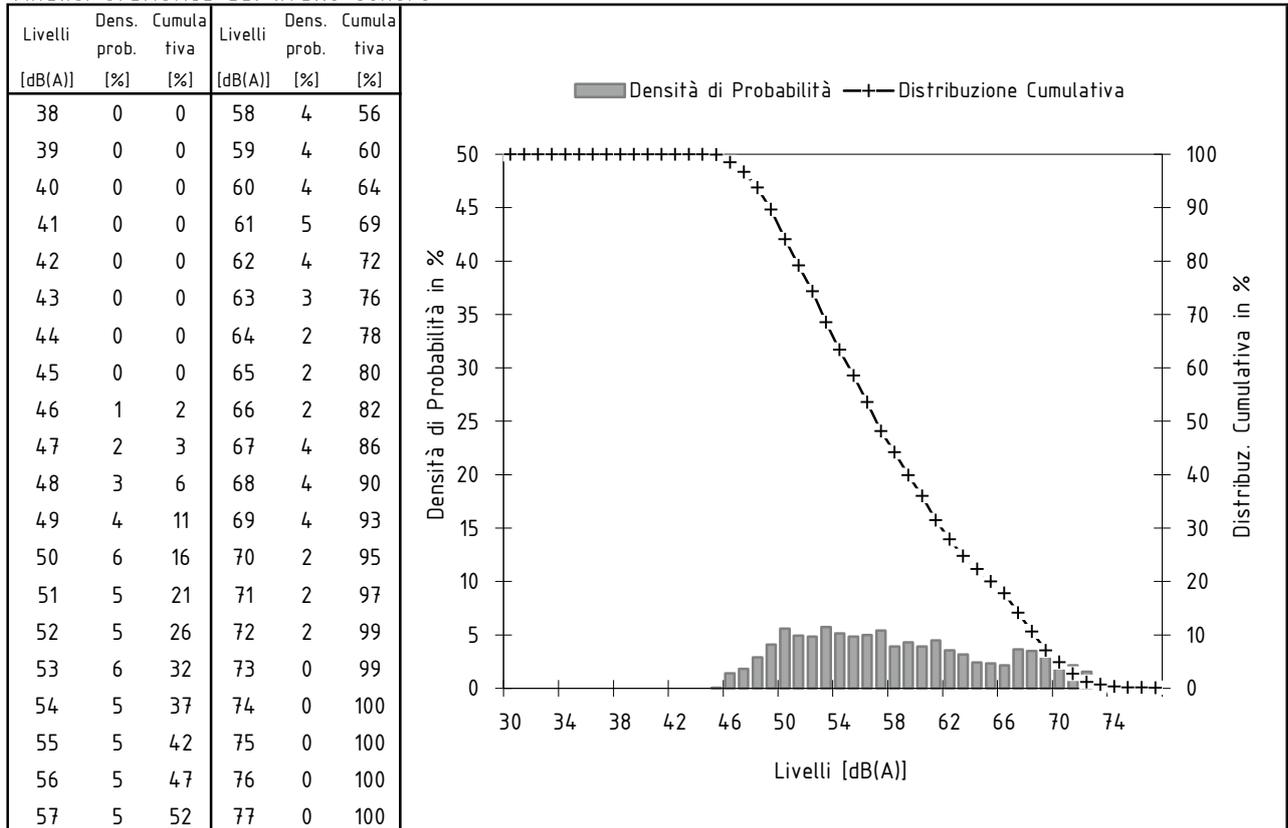
Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P13
Ora: 16.22.16	Via Baiona- Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti 6,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Livello equivalente**

L <sub>Aeq</sub> =	63,4	dB(A)
Durata della misura T =	10:0	[mm:ss]

**Analisi statistica del livello sonoro****Livelli di rumore statistici**

Livelli percentili, in dB(A)

L5 =	70,0
L10 =	68,2
L50 =	56,7
L90 =	49,0
L95 =	47,7
L99 =	45,9

Intervallo di variabilità del rumore

Livello minimo	L <sub>max</sub> =	80,2	dB(A)
Livello massimo	L <sub>min</sub> =	44,7	dB(A)
Scarto tipo	$\sigma$ =	7,1	dB(A)

**Indici descrittivi del disturbo prodoto dalla variabilità del rumore**

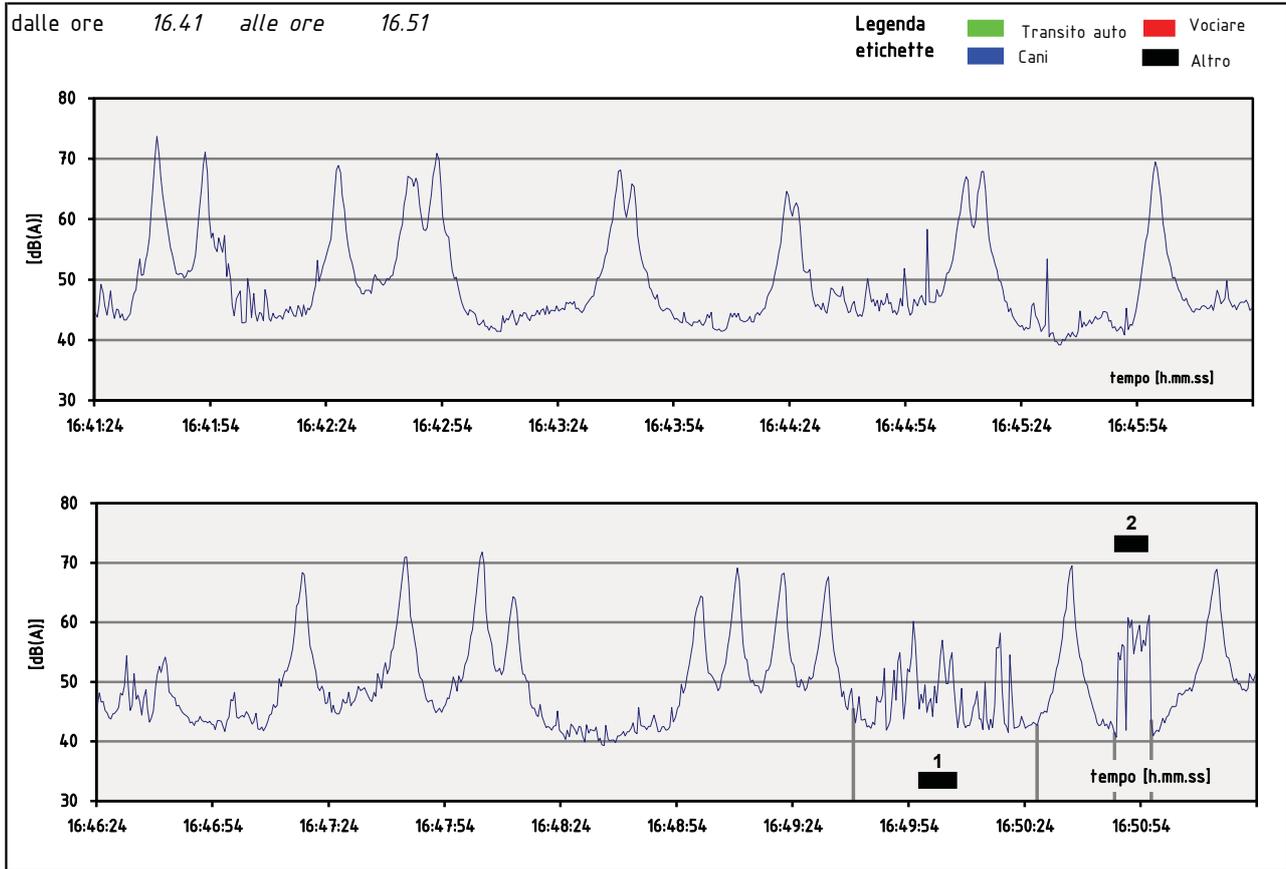
Definizione	Indice
Noise Pollution Level NPL = $L_{Aeq} + k\sigma$	81,6 dB(A)
Traffic Noise Index TNI = $4 \times (L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$	95,8 dB(A)

Data: 16/09/22	Rilevamento del rumore ambientale	P14
Ora: 16:41:24	Via Volano, 14 - Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti 5,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Tracciato del livello sonoro**



**Composizione del traffico veicolare: Via Volano**

Flussi rilevati durante la misura		Traffico medio rilevato nella fascia oraria: 16 - 17	
a =	21 autoveicoli	Veicoli Leggeri =	126 Veicoli/ora
p =	1 mezzi pesanti	Veicoli Pesanti =	6 Veicoli/ora
A =	0 autobus	Totale veicoli (Q) =	132 Veicoli/ora
m =	0 motocicli	Perc. pesanti (p) =	5 %

**Eventi selezionati**

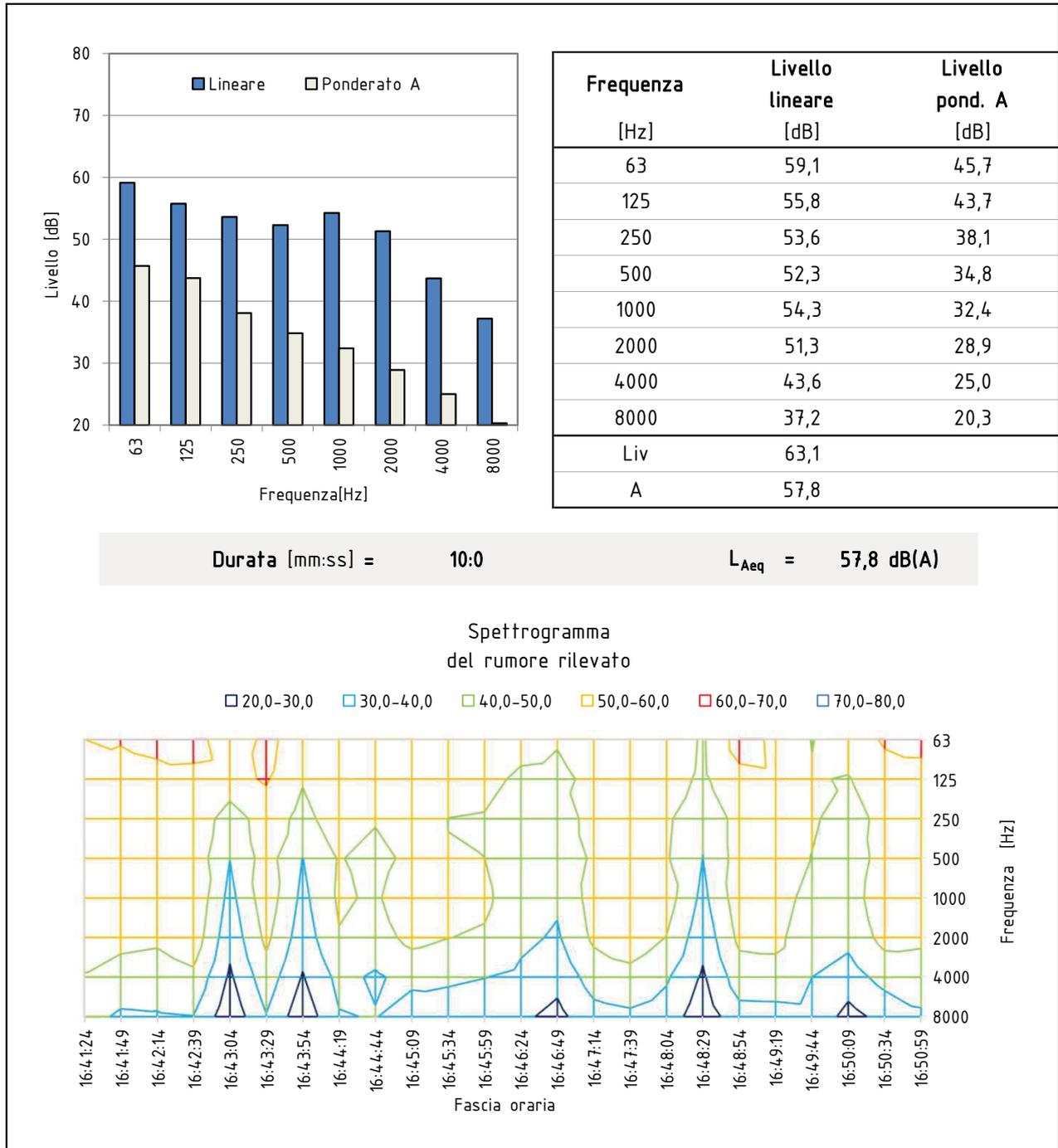
ID	Durata (s)	L <sub>Aeq</sub> dB(A)	SEL dB(A)	L <sub>max</sub> dB(A)	Descrizione
1	48,0	49,8	66,6	60,2	Rumore antropico (vociare)
2	10,0	57,1	67,1	61,2	Cane
<b>L<sub>Aeq</sub> (globale)</b>		<b>57,7</b>	<b>dB(A)</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> (senza ev.)</b>	
				<b>57,5</b>	<b>dB(A)</b>
<b>L<sub>Aeq</sub> (eventi)</b>		<b>42,1</b>	<b>dB(A)</b>		

NOTA: i livelli globali sono riferiti alla durata della misura

Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P14
Ora: 16:41:24	Via Volano, 14 - Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti 5,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Spettro medio del rumore per bande di 1/1 di ottava****Livelli statistici, in dB(A)**

Lmax =	73,7	Lmin =	39,2
L5 =	65,5	L90 =	42,4
L10 =	61,3	L95 =	41,7
L50 =	47,1	L99 =	40,2

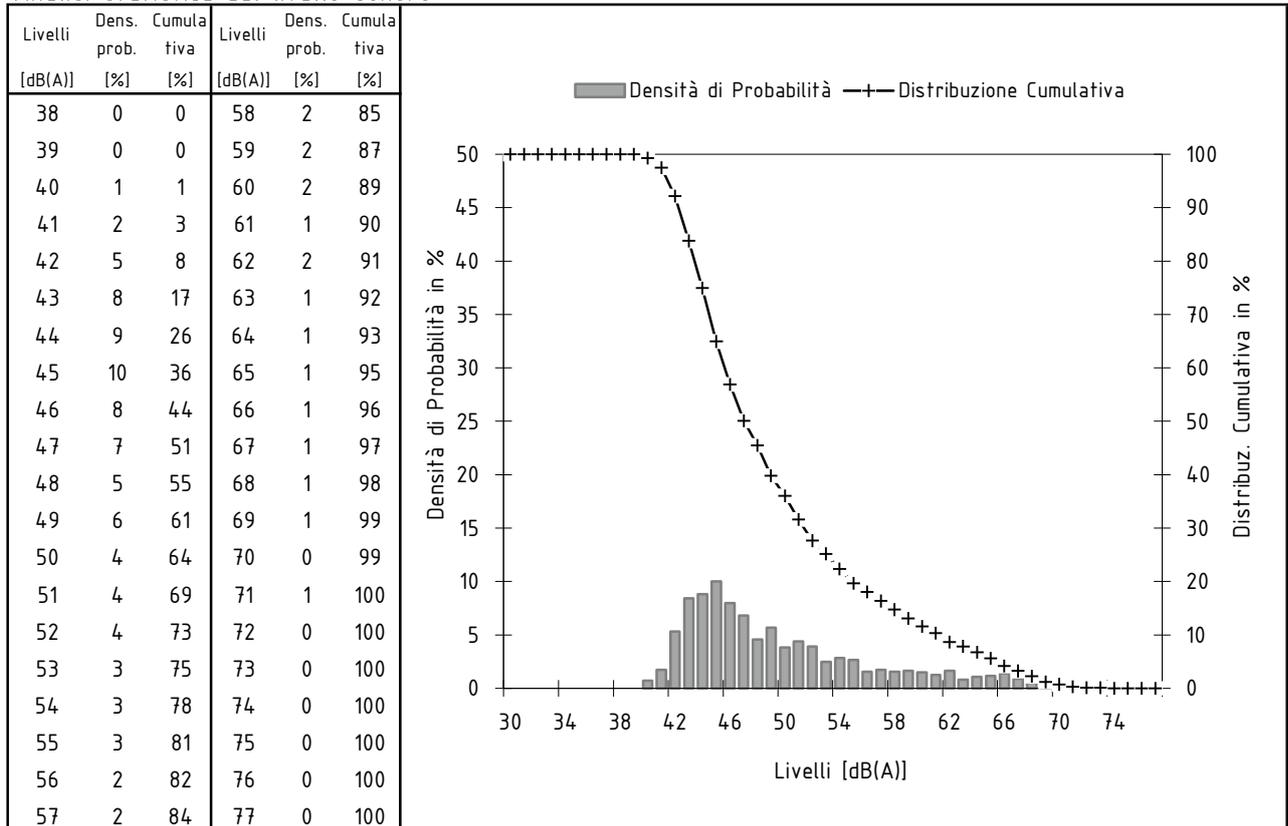
Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P14
Ora: 16.4.124	Via Volano, 14 - Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti 5,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Livello equivalente**

L <sub>Aeq</sub> =	57,7	dB(A)
Durata della misura T =	10:0	[mm:ss]

**Analisi statistica del livello sonoro****Livelli di rumore statistici**

Livelli percentili, in dB(A)

L5 =	65,5
L10 =	61,3
L50 =	47,1
L90 =	42,4
L95 =	41,7
L99 =	40,2

Intervallo di variabilità del rumore

Livello minimo	L <sub>max</sub> =	73,7	dB(A)
Livello massimo	L <sub>min</sub> =	39,2	dB(A)
Scarto tipo	$\sigma$ =	7,3	dB(A)

**Indici descrittivi del disturbo prodotto dalla variabilità del rumore**

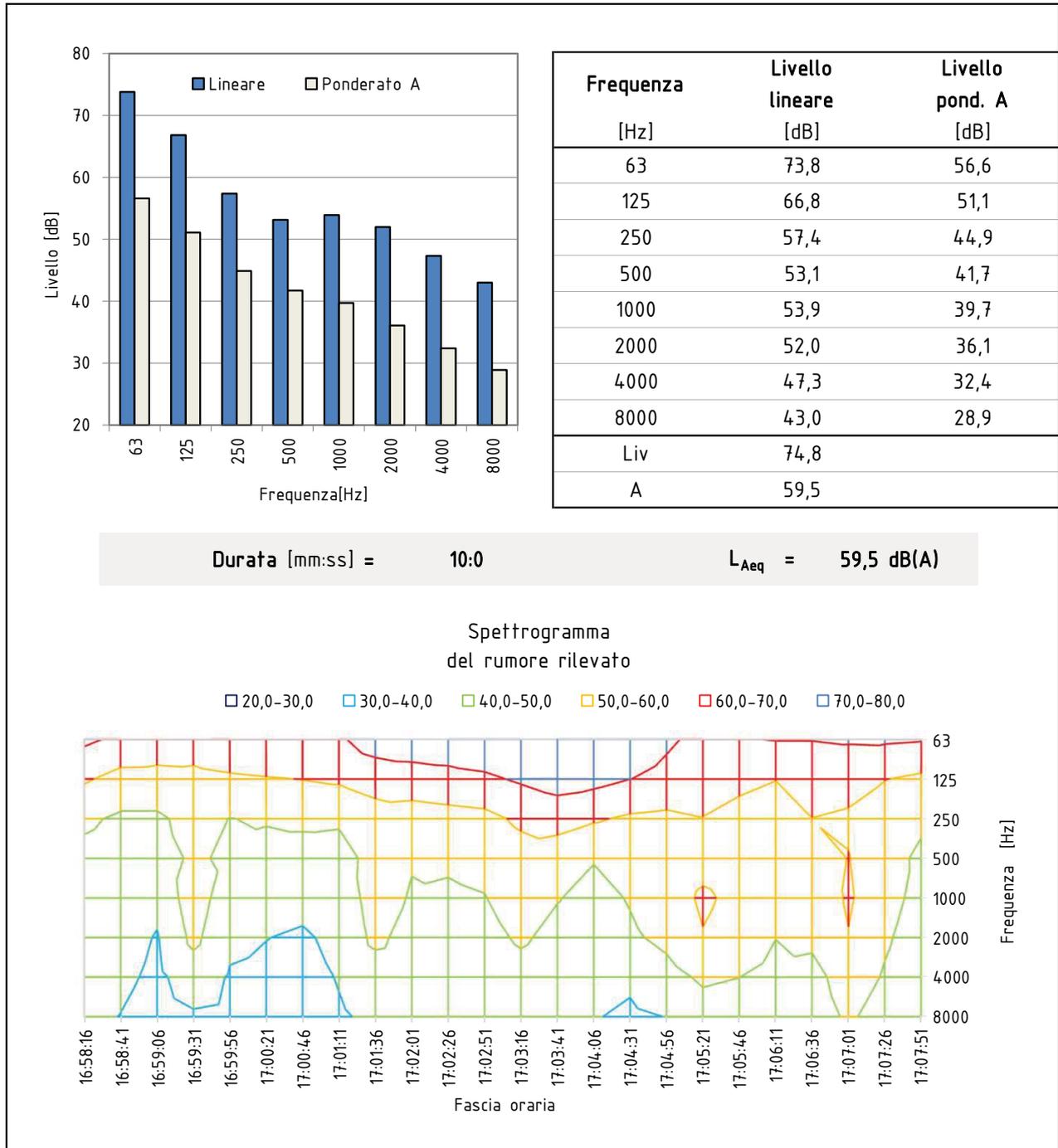
Definizione	Indice
Noise Pollution Level NPL = $L_{Aeq} + k\sigma$	76,4 dB(A)
Traffic Noise Index TNI = $4 \times (L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$	88,0 dB(A)



Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P15
Ora: 16:58:16	Via Molo San Filippo - Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti 5,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Spettro medio del rumore per bande di 1/1 di ottava****Livelli statistici, in dB(A)**

Lmax =	75,7	Lmin =	47,0
L5 =	64,2	L90 =	49,5
L10 =	62,1	L95 =	48,6
L50 =	54,7	L99 =	47,6

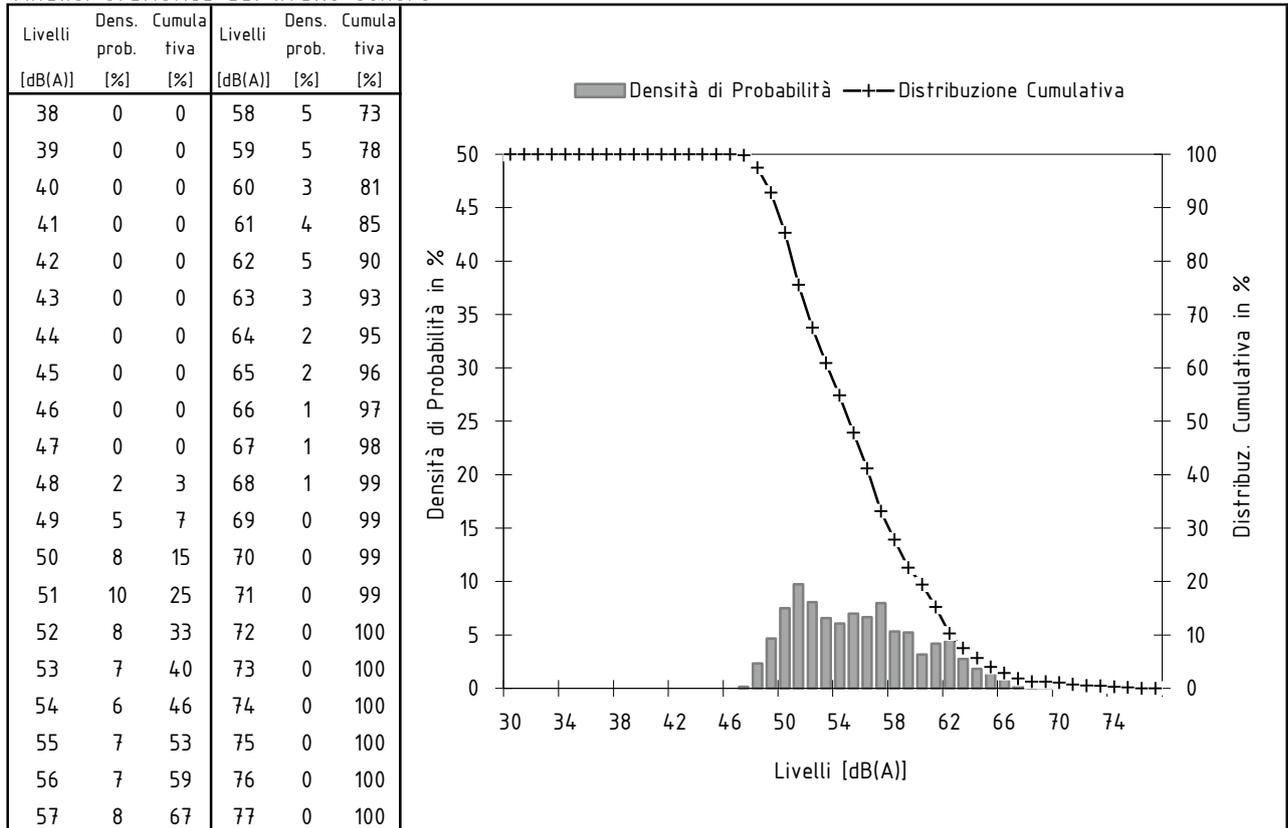
Data: 16/09/22	Rilievo del rumore ambientale	P15
Ora: 16.58.16	Via Molo San Filippo - Porto Corsini (Ravenna)	Nor 121

Distanza microfono-sorgenti 5,0 m

Altezza del microfono = 2,0 m

**Livello equivalente**

L <sub>Aeq</sub> =	59,2	dB(A)
Durata della misura T =	10:0	[mm:ss]

**Analisi statistica del livello sonoro****Livelli di rumore statistici**

Livelli percentili, in dB(A)

L5 =	64,2
L10 =	62,1
L50 =	54,7
L90 =	49,5
L95 =	48,6
L99 =	47,6

Intervallo di variabilità del rumore

Livello minimo	L <sub>max</sub> =	75,7	dB(A)
Livello massimo	L <sub>min</sub> =	47,0	dB(A)
Scarto tipo	$\sigma$ =	5,1	dB(A)

**Indici descrittivi del disturbo prodoto dalla variabilità del rumore**

Definizione	Indice
Noise Pollution Level NPL = $L_{Aeq} + k\sigma$	72,2 dB(A)
Traffic Noise Index TNI = $4 \times (L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$	69,9 dB(A)

NUOVA STAZIONE MARITTIMA  
BANCHINA CROCIERE DI PORTO CORSINI (RA)

**ALLEGATO B**

Certificati di taratura della strumentazione

---

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2109400SSR**  
*Certificate of calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-04-12	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.
- cliente <i>customer</i>	Devecchi Chiara Via Principi D'Acaja, 19 10138 Torino	
- destinatario <i>receiver</i>	Devecchi Chiara Via Principi D'Acaja, 19 10138 Torino	
- richiesta <i>application</i>	Ordine	
- in data <i>date</i>	2021-03-25	
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Calibratore	<i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i>
- costruttore <i>manufacturer</i>	Norsonic	
- modello <i>model</i>	1251	
- matricola <i>serial number</i>	34739	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-03-25	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2021-04-12	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2021041202	

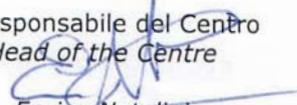
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

  
Enrico Natalini

Certificato di Taratura LAT213 S2109400SSR  
 Certificate of Calibration

**Descrizione dell'oggetto di taratura**  
*Description of the item to be calibrated*

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie
Calibratore	Norsonic	1251	34739

**Identificazione procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature**  
*Technical procedure used for calibration performed*

CEI 29-30 (1997) - Verifica dei misuratori di pressione sonora  
 IEC 60942 - Ed. 3.0 (2003-01): Electroacoustics - Sound calibrators  
 IEC 60942-am1 - Ed. 2.0 (2000-10): Amendment 1  
 I risultati di misura sono stati ottenuti applicando la procedura tecnica PT02 Revisione 7 emessa in data 2020-07-02.

**Campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro**  
*Reference standards from which traceability chain is originated in the Centre*

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato di taratura	Data di taratura	Emesso da
Multimetro digitale	Agilent Technologies	34401A	MY45012922	LAT019-64462	2021-03-22	LAT019 Aviatronik
Calibratore	Norsonic	1253	31050	21-0259-01	2021-03-22	INRIM
Microfono	Bruel&Kjaer	4180	3055394	21-0323-01	2021-04-06	INRIM
Sonda termometrica	Thommen	HM 30	60010066	LAT157 0132 21 TA	2021-03-22	LAT n.157 Allemano Metrology
Sonda igrometrica	Thommen	HM 30	60010066	LAT157 0044 21 UR	2021-03-23	LAT n.157 Allemano Metrology
Sonda barometrica	Thommen	HM 30	1034990	LAT024 0252P20	2020-04-29	LAT n.024 EMIT-LAS

**Condizioni ambientali e di taratura**  
*Calibration and environmental condition*

Grandezza	Condizioni di riferimento	Condizioni di prova
Pressione atmosferica	101,3 kPa	98,8 kPa
Temperatura	23,0 °C	22,7 °C
Umidità relativa	50,0 %	35,7 %

Lo strumento è dichiarato dal Costruttore conforme alla classe 1 dello standard IEC 60942

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2109300SLM**  
*Certificate of calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021-04-12	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.
- cliente <i>customer</i>	Devecchi Chiara Via Principi D'Acaja, 19 10138 Torino	
- destinatario <i>receiver</i>	Devecchi Chiara Via Principi D'Acaja, 19 10138 Torino	
- richiesta <i>application</i>	Ordine	
- in data <i>date</i>	2021-03-25	
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Fonometro	<i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991, which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i>
- costruttore <i>manufacturer</i>	Norsonic	
- modello <i>model</i>	121	
- matricola <i>serial number</i>	31264	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-03-25	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2021-04-12	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2021041202	

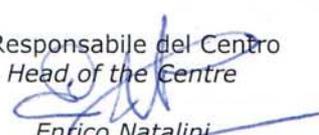
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

  
Enrico Natalini

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2109300SLM  
 Certificate of Calibration

**Descrizione dell'oggetto di taratura**  
 Description of the item to be calibrated

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie
Fonometro	Norsonic	121	31264
Preamplificatore	Norsonic	1201	30547
Microfono	Norsonic	1225	98439

**Identificazione procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature**  
 Technical procedure used for calibration performed

I risultati di misura sono stati ottenuti applicando la procedura tecnica PT01 Revisione 5 emessa in data 2017-10-27 approvata da ACCREDIA.

**Strumenti campioni che garantiscono la riferibilità del Centro**

Instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato di taratura	Data di taratura	Emesso da
Multimetro digitale	Agilent Technologies	34401A	MY45012922	LAT019-64462	2021-03-22	LAT019 Aviatronik
Calibratore	Norsonic	1253	31050	21-0259-01	2021-03-22	INRIM
Microfono	Bruel&Kjaer	4180	3055394	21-0323-01	2021-04-06	INRIM
Sonda termometrica	Thommen	HM 30	60010066	LAT157 0132 21 TA	2021-03-22	LAT n.157 Allemano Metrology
Sonda igrometrica	Thommen	HM 30	60010066	LAT157 0044 21 UR	2021-03-23	LAT n.157 Allemano Metrology
Sonda barometrica	Thommen	HM 30	1034990	LAT024 0252P20	2020-04-29	LAT n.024 EMIT-LAS

**Condizioni ambientali e di taratura**

Calibration and environmental condition

Grandezza	Condizioni di riferimento	Condizioni inizio prova	Condizioni fine prova
Pressione atmosferica	101,3 kPa	97,5 kPa	97,5 kPa
Temperatura	23 °C	22,3 °C	22,3 °C
Umidità relativa	50 %	36,3 %	33,4 %

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S22054000SLM**  
*Certificate of calibration*

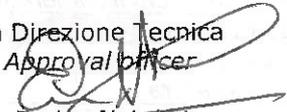
- data di emissione <i>date of issue</i>	2022-02-23	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.
- cliente <i>customer</i>	CAMAROTA Antonio Lungo Po Antonelli,117/2 10153 Torino	
- destinatario <i>receiver</i>	ONALI Paolo Via Principi D'Acaja, 19 10138 Torino	
- richiesta <i>application</i>	Ordine	
- in data <i>date</i>	2022-01-08	
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Fonometro	<i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i>
- costruttore <i>manufacturer</i>	Norsonic	
- modello <i>model</i>	Nor121 Ch.2	
- matricola <i>serial number</i>	31264	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022-02-21	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2022-02-23	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2022022301	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.*

La Direzione Tecnica  
Approval officer  
  
Enrico Natalini

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2205400SLM  
 Certificate of Calibration

**Descrizione dell'oggetto di taratura**  
 Description of the item to be calibrated

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie
Fonometro	Norsonic	Nor 121 Ch.2	31264
Preamplificatore	Norsonic	Nor 1209	23288
Microfono	Norsonic	Nor 1220	0343

**Identificazione procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature**
*Technical procedure used for calibration performed*

CEI 29-30 (1997) - Verifica dei misuratori di pressione sonora

ISO 266 (1997): Acoustics -- Preferred frequencies

IEC 60651 Consol. Ed. 1.2 (incl. am1+am2)(2001-10): Sound level meters

IEC 60804 - Ed. 2.0(2000-10): Integrating-averaging sound level meters

IEC 61094-4 - Ed. 1.0 (1995-11): Measurement microphones - Part 4: Specifications for working standard microphones

I risultati di misura sono stati ottenuti applicando la procedura tecnica PT01 Revisione 5 emessa in data 2017-10-27.

**Strumenti campioni che garantiscono la riferibilità del Centro**
*Instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre*

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato di taratura	Data di taratura	Emesso da
Multimetro digitale	Agilent Technologies	34401A	MY45012922	LAT019-64462	2021-03-22	LAT019 Aviatronik
Calibratore	Norsonic	1253	31050	21-0259-01	2021-03-22	INRIM
Microfono	Bruel&Kjaer	4180	3055394	21-0323-01	2021-04-06	INRIM
Sonda termometrica	Thommen	HM 30	60010066	LAT157 0132 21 TA	2021-03-22	LAT n.157 Allemano Metrology
Sonda igrometrica	Thommen	HM 30	60010066	LAT157 0044 21 UR	2021-03-23	LAT n.157 Allemano Metrology
Sonda barometrica	Thommen	HM 30	1034990	LAT024 0252P20	2020-04-29	LAT n.024 EMIT-LAS

**Condizioni ambientali e di taratura**
*Calibration and environmental condition*

Grandezza	Condizioni di riferimento	Condizioni di prova
Pressione atmosferica	101,3 hPa	98,1 kPa
Temperatura	20 °C	22,9 °C
Umidità relativa	50 %	30,2 %

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2205400SLM**  
*Certificate of Calibration*
**Risultati delle tarature e loro incertezza estesa**  
*Calibration results and their expanded uncertainties*
**Regolazione sensibilità catena fonometrica**

Livello applicato: 124,1 dB  
 Livello di calibrazione ante taratura: 125,2 dB  
 Livello di calibrazione post taratura: 124,1 dB  
 Correzione applicata: -1,1 dB (Sensibilità -26,5 dB/re 1V/Pa)

**Verifica della pesatura in frequenza**

Livello di riferimento: 114 dB

Frequenza Hz	Letture			Incertezza dB	Tolleranza classe 1	Frequenza Hz	Letture			Incertezza a dB	Tolleranza classe 1
	A	C	L				A	C	L		
31,5	-0,1	-0,1	-0,1	0,19	±1	800	0	0	0	0,19	±0,7
40	0	0	0	0,19	±1	1000	0	0	0	0,19	±0,7
50	0	0	0	0,19	±1	1250	0	0	0	0,24	±0,7
63	-0,1	0	0	0,19	±1	1600	0	0	0	0,24	±0,7
80	0	0	0	0,19	±1	2000	0	0,1	0	0,24	±0,7
100	0	0	0	0,19	±0,7	2500	0	0	0	0,24	±0,7
125	0	0	0	0,19	±0,7	3150	0	0	0	0,24	±0,7
160	0,1	0,1	0	0,19	±0,7	4000	0	0	0	0,24	±0,7
200	0	0	0	0,19	±0,7	5000	0	0	0	0,46	±1,0
250	0	0	0	0,19	±0,7	6300	0	0	0	0,46	+1,0 -1,5
315	0	0	0	0,19	±0,7	8000	0	0	0	0,46	+1,0 -2,0
400	0	0	0	0,19	±0,7	10000	0,1	0	0	0,57	+2,0 -3,0
500	0	0	0	0,19	±0,7	12500	0	0	0	0,77	+2,0 -3,0
630	0	0	0	0,19	±0,7	16000	0	-0,1	0	0,77	+2,0 -3,0

**Verifica del rumore autogenerato**

Parametro	Ponderazione	Livello misurato dB	Incertezza dB
Leq	A	13,0 dB(A)	1,0
Leq	C	17,5 dB(C)	1,0
Leq	L	27,2 dB(L)	1,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2205400SLM  
 Certificate of Calibration

**Verifica linearità campo di misura principale**

Livello applicato dB	Scarto dB	Incertezza dB	Livello applicato dB	Scarto dB	Incertezza dB
114	0	0,1	84	0	0,1
119	0	0,1	79	0	0,1
124	0	0,1	74	0	0,1
126	0	0,1	69	0	0,1
127	0	0,1	64	0	0,1
128	0	0,1	59	0	0,1
129	0	0,1	54	0,1	0,1
130	0	0,1	53	0,1	0,1
114	0	0,1	52	0,1	0,1
109	0	0,1	51	0,1	0,1
104	0	0,1	50	0,1	0,1
99	0	0,1			
94	0	0,1			
89	0				

 Tolleranza classe 1:  $\pm 0,7$  dB

**Verifica linearità campi di misura secondari**

Campo di misura dB	Livello inferiore dB	Scarto dB	Livello superiore dB	Scarto dB	Incertezza dB
40-120	42	0,1	118	0	+0,1
60-140	62	0,1	138	0	+0,1

 Tolleranza classe 1:  $\pm 1,0$  dB

**Prova delle caratteristiche dell'indicatore**

Costante di tempo	Livello di riferimento dB	Livello misurato dB	Scarto dB	Tolleranza classe 1 dB	Incertezza dB
F	115,0	115,0	0	$\pm 1,0$	0,11
S	111,9	112,0	0,1	$\pm 1,0$	0,11
I	108,2	107,5	-0,7	$\pm 1,0$	0,11

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2205400SLM  
 Certificate of Calibration

**Prova del rilevatore del valore efficace**

Costante di tempo	Livello di riferimento dB	Livello misurato dB	Scarto dB	Tolleranza classe 1 dB	Incertezza dB
F	118,0	118,0	0	±0,5	0,11
S	118,0	118,0	0	±0,5	0,11

**Prova del rilevatore di picco**

Costante di tempo	Impulso 10 ms dB	Impulso 10 µs dB	Scarto dB	Tolleranza classe 1 dB	Incertezza dB
F	116,8	115,9	-0,9	±2	0,11
S	116,8	116,0	-0,8	±2	0,11

**Prova della media temporale**

Duty factor del burst	Tempo integrazione s	Livello di riferimento dB	Livello misurato dB	Scarto dB	Tolleranza classe 1 dB	Incertezza dB
10 <sup>-3</sup>	60	65,0	64,9	-0,1	± 1,0	0,1
10 <sup>-4</sup>	600	55,0	54,9	-0,1	± 1,0	0,1

**Prova del campo dinamico agli impulsi**

Durata Impulso	Scarto dB	Tolleranza classe 1 dB	Incertezza dB
1 s	0	± 1,7	0,2
100 ms	0	± 1,7	0,2
10 ms	0	± 1,7	0,2
1 ms	0	± 2,2	0,2

**Verifica dell'indicatore di sovraccarico**

	Livello misurato dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
Scarto linearità dB	0	0,2	± 0,4



Microbel S.r.l.  
Corso Primo Levi 23b  
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213  
*Calibration Centre*  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 213  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 6 di 6  
Page 6 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2205400SLM  
*Certificate of Calibration*

**Verifica risposta in frequenza acustica:**

<i>Frequenza Hz</i>	<i>Risposta complessiva dB</i>	<i>Incertezza dB</i>	<i>Tolleranza classe 1 dB</i>
31,5	0	0,3	±1,5
63	-0,1	0,3	±1,5
125	0	0,3	±1,0
250	0	0,3	±1,0
500	-0,1	0,3	±1,0
1000	0	0,3	±1,0
2000	0,1	0,3	±1,0
4000	0,8	0,3	±1,0
8000	1,4	0,5	+1,5; -3
12500	-5,5	0,8	+3; -6

**NUOVA STAZIONE MARITTIMA  
BANCHINA CROCIERE DI PORTO CORSINI (RA)**

**ALLEGATO C**

**Determine dirigenziali  
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE**

---

Data 15 LUG. 2011

Protocollo 12833 /DB10.04

Classificazione 13.90.20

Egr. Sig. *ca*  
**DEVECCHI Chiara**  
Via Michelangelo Buonarroti 62  
10088 - VOLPIANO (TO)

**Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.**

Si comunica che con determinazione dirigenziale n. 222/DB10.04 del 14/7/2011 allegata, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al cinquantottesimo elenco di Tecnici riconosciuti.

Come previsto dall'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52, i dati personali utili al fine del Suo reperimento, da Lei forniti in allegato alla domanda (cognome, nome, comune, numero di telefono fisso, numero di cellulare e indirizzo e-mail), saranno inseriti nell'elenco dei tecnici riconosciuti da questa Regione. Le eventuali comunicazioni di aggiornamento di tali dati possono essere comunicate a questa Direzione Ambiente, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO anche via FAX al numero 011 432 3665.

Distinti saluti.

Il Dirigente del Settore  
(ing. Carla CONTARDI)



referente:  
Baudino/Rosso  
Tel. 011/4324678-4479

Lettera accoglimento domanda tecnico competente in acustica

Data ...23 APR. 2014

Protocollo ...5653/DB10.13

Classificazione 13.90.20/TC/9/2014A

Egr. Sig.  
ONALI Paolo  
Via Garibaldi 31  
10122 - TORINO (TO)

**Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.**

Si comunica che con determinazione dirigenziale n. 143/DB10.13 del 15/4/2014 allegata, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al sessantanovesimo elenco di Tecnici riconosciuti.

Come previsto dall'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52, i dati personali utili al fine del Suo reperimento, da Lei forniti in allegato alla domanda (cognome, nome, comune, numero di telefono fisso, numero di cellulare e indirizzo e-mail), saranno inseriti nell'elenco dei tecnici riconosciuti da questa Regione. Le eventuali comunicazioni di aggiornamento di tali dati possono essere comunicate a questa Direzione Ambiente, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO anche via FAX al numero 011 432 3665.

Distinti saluti.

Il Dirigente del Settore  
(*arch. Graziano VOLPE*)



referente:  
Roberta BAUDINO/Carla ROSSO  
Tel. 011/4324679-0114324479

Lettera accoglimento domanda tecnici competenti in acustica ambientale

## Committente



## Progettista Definitivo ed Esecutivo



Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto dei Proponenti.