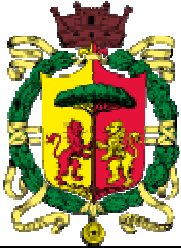




AGGLOMERATO DI RAVENNA

REGIONE EMILIA-ROMAGNA

MAPPA ACUSTICA DELL'AGGLOMERATO DI RAVENNA, AI SENSI DEL DECRETO LEGISLATIVO N. 194/2005 – IV FASE ANNO 2022

<i>Committente</i>	<i>Timbro e Firma del committente</i>
 Comune di Ravenna	
<i>Società e professionisti incaricati</i>	<i>Timbro e Firma del tecnico</i>
 INGEGNERIA PER L'AMBIENTE del Porto, 1 - 40122 Bologna Tel 051/266075 - Fax 266401 e-mail: info@airis.it Dott.sa Francesca RAMETTA* <i>Responsabile di commessa</i> Ing. Giacomo NONINO Ing. Francesco PAGANINI Dott. Juri Albertazzi Dott. Fabio MONTIGIANI* Ing. Ilaria ACCORSI* Geom. Andrea BARIBIERI Direttore tecnico: Ing. Irene BUGAMELLI* * tecnico acustico competente, abilitato ai sensi della legge 447/95 e Decreto Legislativo n° 42/2017	 AIRIS TECNICO ACUSTICO COMPETENTE Dott. ^{ssa} Francesca Rametta

Relazione tecnica	N. Elaborato Unico
	Scala: Varie

C					
B					
A	18/07/2022	Emissione	FR-GN-FMo	FR	IB
Revisione	Data	Descrizione	Sigla	Sigla	Sigla
			Redazione	Controllo-emissione	autorizzazione

Nome file: Vari	Codice commessa: 22074SASA	Data: Luglio 2022
-----------------	----------------------------	-------------------



INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	DESCRIZIONE DELL'AGGLOMERATO	4
3	RIFERIMENTI NORMATIVI	5
3.1	NORMATIVA EUROPEA	5
3.2	NORMATIVA NAZIONALE	7
3.3	NORMATIVA REGIONALE	9
4	PROGRAMMI DI CONTENIMENTO DEL RUMORE	11
4.1	MISURE ANTIRUMORE GIÀ IN ATTO ED IN FASE DI PREPARAZIONE	11
4.2	AZIONI PREVISTE DAL PIANO D'AZIONE	12
5	I DATI ACQUISITI DA ALTRI ENTI/SOCIETÀ GESTORI DELLE INFRASTRUTTURE DI PUBBLICO TRASPORTO	14
6	MAPPATURA ACUSTICA	15
6.1	MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA	15
6.2	DATI IN INPUT	15
6.2.1	Dati territoriali	15
6.2.2	Sorgenti acustiche.....	16
6.2.2.1	Sorgenti stradali.....	16
6.2.2.1.1	Sorgenti stradali non principali	16
6.2.2.1.2	Sorgenti stradali principali di pertinenza AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A.	39
6.2.2.2	Sorgenti ferroviarie	40
6.2.2.3	Sorgenti industriali.....	40
6.2.2.3.1	Caratterizzazione acustica dei siti industriali	40
6.2.2.3.2	Caratterizzazione acustica dell'attività portuale.....	43
6.3	STESURA DELLE MAPPE E SINTESI DEI RISULTATI	47
6.3.1	Mappe di rumore.....	48
6.3.2	Mappa acustica strategica	49
6.3.1	Mappe di esposizione	49
7	RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	53



ALLEGATI

- Rapporto dei rilievi fonometrici
- Certificati di taratura catena di misura fonometrica



1 INTRODUZIONE

AIRIS Srl ha ricevuto dal Comune di Ravenna, in qualità di Autorità competente individuata dalla Regione Emilia-Romagna, l'incarico di redigere la Mappa Acustica Strategica (MAS) dell'Agglomerato di Ravenna, ai sensi del D.Lgs. 194/2005 "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. il decreto prevede infatti l'obbligo, per gli agglomerati con più di 100.000 abitanti, di elaborare la Mappa Acustica Strategica nonché i Piani d'Azione per l'abbattimento del rumore ambientale.

Il presente Rapporto descrive le attività che sono state svolte per la ricognizione e acquisizione dei dati disponibili e di quelli mancanti, nonché la messa a sistema dei monitoraggi di traffico/rumore e l'aggiornamento del grafo della mobilità, ai fini della predisposizione della Mappa Acustica Strategica dell'Agglomerato di Ravenna individuato dalla Regione Emilia Romagna (deliberazione della Giunta Regionale n. 1369/12).

Si è tenuto conto anche delle 'Linee Guida per l'elaborazione delle mappe acustiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati delle Regione Emilia-Romagna' a cura del Servizio Risanamento Atmosferico, Acustico, Elettromagnetico della Regione ER.

Il presente lavoro è stato svolto per AIRIS S.r.l. dal seguente gruppo di lavoro:

- Direttore Tecnico: Ing Irene Bugamelli, tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della L. 447/95, D.D. con Iscrizione n. 5732 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA),
- Responsabile di progetto: Dott.ssa Francesca Rametta, tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della L. 447/95, D.D. R con Iscrizione n. 5786 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA), responsabile analisi e modellistica acustica
- Ing. Giacomo Nonino, responsabile analisi e modellistica del traffico
- Ing. Francesco Paganini, analisi e modellazione del traffico
- Dott. Fabio Montigiani, tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della legge 447/95 con attestato n. 179433 rilasciato dalla Provincia di Bologna in data 18/12/2014, analisi e restituzione grafica GIS
- Ing. Ilaria Accorsi, tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della L. 447/95, D.D. R con Iscrizione n. 12221 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) analisi e modellazione acustica
- Dott. Juri Albertazzi, tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della L. 447/95, D.D. R con Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA), responsabile monitoraggi strumentali.
- Geom. Andrea Barbieri, monitoraggi acustici ed editing.

La MAS è stata predisposta in termini degli indicatori acustici, definiti ai sensi della Direttiva



Europea 2002/49/CE e del D.Lgs 194/2005, L_{den} e L_{night} .

Il software utilizzato per le verifiche previsionali è il modello di calcolo LIMA¹ Versione 2022.01. Il programma, sviluppato da Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft - Dortmund, è stato validato in ambito nazionale in occasione del seminario "Metodi numerici di previsione del rumore da traffico"².

Va specificato infine che, nel corso del presente studio, le procedure e la strumentazione utilizzate sono conformi alle norme vigenti o, in assenza di queste, risultano validate nell'ambito di esperienze nazionali o internazionali.

2 DESCRIZIONE DELL'AGGLOMERATO

L'Agglomerato di Ravenna individuato dalla Regione Emilia-Romagna è stato identificato in un'unica area, con popolazione superiore a 100.000 abitanti, che coincide con il territorio del Comune di Ravenna.

L'Agglomerato si estende su una superficie pari a 654,19 kmq, ha una popolazione di 160.509 abitanti ed è individuato con il codice identificativo **AG_IT_00_00032**.

L'autorità competente per il Piano d'Azione dell'Agglomerato è il Comune di Ravenna.

Si riportano di seguito i riferimenti:

Responsabile: Dott. Stefano Ravaioli – Dirigente Settore Tutela Ambiente e Territorio

Indirizzo: Piazza Farini, 21 - Ravenna

Tel +39 0544 482384

Mail: ambiente.comune.ravenna@legalmail.it

Ai fini della direttiva europea 2002/49/CE le sorgenti di rumore presenti nell'agglomerato e considerate nella redazione della MAS sono:

- Sorgenti stradali principali di pertinenza di ANAS S.p.A. (strade statali SS16 "Adriatica" nel tratto compreso tra il confine comunale sud e l'innesto con la SS309dir, SS309 "Romea", SS309dir "Romea", SS3bis "Tiberina", SS67 "Tosco-Romagnola")
- Sorgenti stradali principali di pertinenza di AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A. (A14-dir)
- Sorgenti stradali comunali e provinciali
- Sorgenti ferroviarie di pertinenza RFI (linee RA-BO, RA-FE, RA-RN)
- Sorgenti industriali:
 - rumore generato dai siti di attività industriale ricadenti all'interno delle classi V-aree prevalentemente industriali e VI-aree esclusivamente industriali, definite ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997, in cui sono presenti attività industriali quali quelle definite nell'allegato 1 al D.Lgs. 18 febbraio 2005 n. 59;

1 Il modello attualmente è utilizzato a livello europeo presso numerosi dipartimenti regionali per la difesa dell'Ambiente (Baviera, del Baden-Württemberg, del Brandeburgo, dell'Assia, ecc..) e municipalità per la previsione ed il controllo dell'inquinamento acustico (Berlino, Bonn, Francoforte, Amburgo, Colonia, Birmingham, Linz, ecc...).

2 Atti del seminario "Metodi numerici di previsione del rumore da traffico" a cura di Roberto Pompili dell'Associazione Italiana di Acustica. Parma 12 aprile 1989.



- rumore generato dall'attività dell'area portuale, a sua volta composto dal traffico dei mezzi veicolari (leggeri e pesanti) e dei mezzi ferroviari all'interno dell'area portuale, oltre che dalla fase di permanenza delle navi agli ormeggi (mentre può essere trascurato il contributo dovuto al transito delle imbarcazioni) e dall'attività di carico/scarico delle merci mediante l'uso di gru portatili, gru da impilaggio, gru per LO-LO, benne per la movimentazione delle merci ecc.

3 RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa a cui si è fatto riferimento per le modalità ed i criteri di realizzazione della Mappa Acustica Strategica sono elencati di seguito:

3.1 Normativa europea

DIRETTIVA 2002/49/CE

La direttiva europea [19], di carattere generale, *“definisce un approccio comune volto ad evitare, prevenire o ridurre, secondo le rispettive priorità, gli effetti nocivi, compreso il fastidio, dell'esposizione al rumore ambientale”* cui è esposto l'essere umano nelle zone edificate e in quelle sensibili in genere.

Scopo della direttiva è fornire una direzione per l'attuazione, da parte degli Stati membri, di misure di contenimento del rumore ambientale, tramite la stesura di mappe acustiche e l'adozione di piani di risanamento in base ai risultati ottenuti.

La direttiva europea sottolinea, in più occasioni, la necessità di una comune linea d'azione da parte degli Stati membri, volta a conseguire un elevato livello di tutela della salute umana e dell'ambiente dall'inquinamento acustico, tramite specifiche iniziative per il contenimento del rumore ambientale; parallelamente, lamenta l'assenza di dati comparabili relativi alle diverse sorgenti di rumore.

Al fine di perseguire il comune obiettivo della garanzia della bontà della salute umana e dell'ambiente, risulta assolutamente basilare l'adozione da parte degli Stati membri di una direzione simile, per cui i dati relativi ai livelli di inquinamento acustico dovrebbero essere rilevati, ordinati e presentati secondo criteri confrontabili, tramite l'utilizzo di descrittori e criteri comuni, definiti a livello comunitario.

I criteri comuni riguardano i metodi di valutazione del rumore ambientale e la definizione dei valori limite, tramite l'utilizzo di descrittori (definiti dalla direttiva europea “armonizzati”) per la determinazione dei livelli sonori. Chiaramente, ogni Stato stabilisce tali valori limite, in base alla necessità di preservare determinate zone di pregio dal punto di vista acustico.

Le misure necessarie per il conseguimento dell'obiettivo comune di un elevato livello di tutela della salute e dell'ambiente riguardano la determinazione delle mappature acustiche, per ottenere valori oggettivi e confrontabili circa la determinazione dell'esposizione al rumore ambientale, e l'adozione di piani di risanamento – in base ai risultati ottenuti dalle mappe stesse – allo scopo di ridurre o eliminare i livelli sonori ritenuti dannosi in zone particolarmente



esposte. È altresì necessario informare il pubblico, ovvero i cittadini, della situazione acustica e degli effetti che l'inquinamento generato dalle principali sorgenti (come veicoli stradali e su rotaie, infrastrutture, attrezzature industriali, sorgenti mobili) comporta negli ambienti e in generale nelle zone frequentate dagli stessi.

In modo particolare, la direttiva pone l'attenzione sul rumore ambientale cui è sottoposto l'uomo nelle zone edificate, nei parchi pubblici, nelle zone silenziose (sia esse attigue ad agglomerati che in aperta campagna), nei pressi di scuole, ospedali e altri edifici ritenuti sensibili all'esposizione al rumore, escludendo, parallelamente, il rumore generato dalle persone stesse o dalle normali attività domestiche.

Per la stesura e la revisione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche, gli Stati membri utilizzano gli stessi descrittori acustici L_{den} e L_{night} , i cui valori sono stabiliti secondo determinati metodi di calcolo, descritti di seguito.

DEFINIZIONE DEL LIVELLO L_{den}

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left(12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right)$$

dove

- L_{day} è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi diurni di un anno;
- $L_{evening}$ è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi serali di un anno;
- L_{night} è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, determinato sull'insieme dei periodi notturni di un anno, dove:
 - il giorno è di 12 ore, la sera di 4 ore e la notte di 8 ore; gli Stati membri possono accorciare il periodo serale di un'ora o 2 ore e allungare il periodo diurno e/o notturno di conseguenza, a condizione che tale scelta sia la medesima per tutte le sorgenti;
 - l'orario di inizio del giorno (e di conseguenza gli orari di inizio della sera e della notte) è a discrezione dello Stato membro (e si applica indistintamente al rumore di tutte le sorgenti);
 - l'anno è l'anno di osservazione per l'emissione acustica e un anno medio sotto il profilo meteorologico

e dove

- si considera il suono incidente, e si trascurano il suono riflesso dalla facciata dell'abitazione considerata (in linea generale, ciò implica una correzione pari a 3 dB della misurazione).

Il punto di misura per la determinazione di L_{den} dipende dall'applicazione:

- nel caso del calcolo ai fini della mappatura acustica strategica in termini di esposizione



al rumore all'interno e in prossimità degli edifici, i punti di misura sono ad un'altezza dal suolo di $4,0 \pm 0,2$ m (3,8-4,2 m) e sulla facciata più esposta; a tale scopo la facciata più esposta è il muro esterno rivolto verso la sorgente specifica e più vicino ad essa; a fini diversi da quelli suddetti possono essere operate scelte diverse;

- nel caso del rilevamento ai fini della mappatura acustica strategica in termini di esposizione al rumore all'interno e in prossimità degli edifici, possono essere scelti altri punti di misura, ma la loro altezza dal suolo non deve mai essere inferiore a 1,5 m e i risultati sono rettificati conformemente a un'altezza equivalente di 4 m;
- per altri fini, quali la pianificazione acustica e la mappatura acustica, possono essere scelti altri punti di misura, ma la loro altezza dal suolo non deve mai essere inferiore a 1,5 m, ad esempio nel caso di:
 - zone rurali con case a un solo piano,
 - elaborazione di misure locali atte a ridurre l'impatto acustico su abitazioni specifiche,
 - mappatura acustica dettagliata di un'area limitata, con rappresentazione dell'esposizione acustica di singole abitazioni.

DEFINIZIONE DEL LIVELLO L_{night}

Il descrittore del rumore notturno L_{night} è il livello sonoro medio a lungo termine ponderato «A», definito alla norma ISO 1996-2: 1987, relativo a tutti i periodi notturni di un anno dove:

- la notte è di 8 ore;
- l'anno è l'anno di osservazione per l'emissione acustica e un anno medio sotto il profilo meteorologico;
- è considerato il suono incidente;
- il punto di misura è lo stesso che per L_{den} .

3.2 Normativa nazionale

DLGS N. 194/2005 - "Attuazione della direttiva 2002/49/ce relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale"

Il decreto n. 194 del 2005 [20], pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale il 23 settembre 2005, definisce le competenze e le procedure per l'elaborazione della mappatura acustica e per l'adozione di piani d'azione per il contenimento e la riduzione degli effetti nocivi dovuti al rumore ambientale.

Le procedure di cui al presente decreto riguardano:

- l'elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche;
- la predisposizione e l'adozione di piani d'azione, volti ad evitare o ridurre il rumore ambientale nei casi di danno per la salute umana, nonché ad evitare aumenti del rumore in zone particolarmente silenziose;
- la garanzia dell'informazione del pubblico in merito al rumore ambientale e agli effetti dello stesso.



Il decreto non si applica al rumore generato dalla persona esposta, dalle attività domestiche, proprie o del vicinato, né al rumore sul posto di lavoro prodotto dalla stessa attività lavorativa o a bordo dei mezzi di trasporto o dovuto ad attività militari svolte nelle zone militari.

MAPPATURA ACUSTICA E MAPPE ACUSTICHE STRATEGICHE

La **mappatura acustica** costituisce una rappresentazione di dati corrispondenti a una situazione di rumore esistente o prevista in una zona, relativa ad una determinata sorgente, in funzione di un descrittore acustico che indichi il superamento di valori limite vigenti, il numero di persone esposte in una determinata area o il numero di abitazioni esposte a determinati valori di un descrittore acustico in una certa zona.

La **mapa acustica strategica** è una mappa finalizzata alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una *certa zona* a causa di varie sorgenti di rumore.

DESCRITTORI ACUSTICI E METODI DI DETERMINAZIONE

Il livello acustico L_{den} è definito in maniera del tutto analoga a quanto descritto nella direttiva europea, l'unica differenza è nel peso dei contributi diurno e serale, dal momento che la Commissione Europea lascia agli Stati membri la decisione circa la suddivisione della giornata. Pertanto, risulta:

$$L_{den} = 10 \log \frac{1}{24} \left(14 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 2 \cdot 10^{\frac{L_{evening}+5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night}+10}{10}} \right)$$

dove i singoli contributi sono precisati nella descrizione precedente della direttiva europea, mentre il periodo giorno-sera-notte si estende dalle ore 06 alle ore 06 del giorno successivo ed è suddiviso nelle seguenti fasce orarie:

- **periodo diurno: dalle ore 06 alle ore 20;**
- **periodo serale: dalle ore 20 alle ore 22;**
- **periodo notturno: dalle ore 22 alle ore 06.**

Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005) – marzo 2022

Per la predisposizione delle mappature acustiche e della MAS si è fatto riferimento alle linee guida predisposte dal Ministero della Transizione Ecologica – Direzione Generale Valutazioni Ambientali in collaborazione con ISPRA – DG-SINA, pubblicate nel mese di marzo 2022.



3.3 Normativa regionale

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 17 SETTEMBRE 2012, N. 1369 - DLgs 194/2005 “Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale” - Approvazione delle “Linee guida per l’elaborazione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna”

La regione Emilia Romagna, sulla base del quadro normativo nazionale e comunitario descritto nella prima parte del presente lavoro, delibera l’approvazione delle linee guida [16] per la stesura delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche, stabilendo l’esposizione della popolazione al rumore ambientale e assicurando l’informazione al pubblico circa i risultati ottenuti in termini di inquinamento acustico.

Le linee guida descritte si basano sulle metodologie presenti

- nei riferimenti legislativi obbligatori;
- nelle *Good Practise Guide* della Commissione Europea;
- nella UNI: UNI/TS 11387

e contengono le informazioni e le indicazioni procedurali per l’elaborazione delle mappe acustiche.

L’obiettivo è quello di trattare in maniera coordinata gli aspetti tecnici e applicativi per la stesura delle mappe acustiche, al fine di consegnare alle autorità competenti uno strumento oggettivo e leggibile, seppur tecnico, per una valutazione uniforme del clima sonoro del territorio in esame.

Per la prevenzione e la riduzione degli effetti nocivi dell’esposizione al rumore ambientale la Direttiva Europea 2002/49/CE prevede l’attuazione di alcune azioni successive:

- determinazione dell’esposizione al rumore ambientale mediante la mappatura acustica realizzata sulla base di metodi e determinazioni comuni agli Stati Membri;
- informazione al pubblico in merito al rumore ambientale ed ai relativi effetti;
- adozione da parte degli Stati Membri di piani d’azione per l’abbattimento del rumore e la preservazione delle aree silenziose, basati sui risultati derivanti dalla mappatura acustica;
- costituzione di una base per lo sviluppo di misure comunitarie di contenimento del rumore generato dalle principali sorgenti, in particolare veicoli di trasporto e relative infrastrutture, che consentano alla Commissione la predisposizione di proposte legislative da presentare al Parlamento Europeo.

Nell’ambito della politica europea, i dati relativi ai livelli di inquinamento acustico dovrebbero quindi rilevati, ordinati e presentati secondo criteri confrontabili. Ciò presuppone l’utilizzo di descrittori e metodi di determinazione armonizzati, nonché di criteri comuni per allineare la mappatura acustica, anche in termini di restituzione degli elaborati grafici.

La valutazione del clima acustico del territorio è, dunque, basata su descrittori acustici comuni per la determinazione dei livelli sonori, ovvero tramite grandezze che rappresentano il rumore ambientale in relazione ad uno specifico effetto nocivo. I due indicatori sono il livello di rumore



giorno-sera-notte L_{den} e il livello di rumore notturno L_{night} .

L'anno a cui si riferiscono i descrittori è l'anno di osservazione per l'emissione acustica ed un anno medio sotto il profilo meteorologico. Le valutazioni devono essere effettuate ad un'altezza dal suolo di $(4,0 \pm 0,2)$ m. In campo libero il punto di misura può essere collocato ad una quota non minore di 1,5 m. Nell'ipotesi in cui si eseguano misurazioni ad altezze diverse da quella di riferimento, i risultati devono essere riportati all'altezza equivalente di 4 m.

DEFINIZIONE DEI CONTENUTI DELLA MAPPATURA ACUSTICA

È utile descrivere le differenze sostanziali fra mappatura acustica e mappa acustica strategica. Con **mappatura acustica** si intende una rappresentazione di dati relativi a una situazione di rumore esistente o prevista in funzione di un descrittore acustico, che indichi il superamento di pertinenti valori limite vigenti, il numero di persone esposte in una determinata area o il numero di abitazioni esposte a determinati valori di un descrittore acustico in una certa zona.

La **mappa acustica strategica** è una rappresentazione finalizzata alla determinazione dell'esposizione globale al rumore in una certa zona indotta dall'insieme delle sorgenti di rumore e alla definizione di previsioni generali per tale zona. Le sorgenti sonore sono di diversa natura, ovvero:

- strade,
- ferrovie,
- aeroporti,
- siti di attività industriale, inclusi i porti.

Per ciascuna delle sorgenti sopra citate devono essere tracciate mappe acustiche distinte. I gestori di infrastrutture d'interesse nazionale trasmettono, ciascuno per quanto di propria spettanza, alle autorità competenti per gli agglomerati, designate dalla Regione, i dati richiesti dal D. Lgs. 194/05 relativamente agli agglomerati stessi; l'integrazione dei dati trasmessi nella mappa acustica strategica spetta all'autorità competente.

Al di fuori degli agglomerati, in corrispondenza delle aree sensibili, devono essere tracciate esclusivamente le mappe acustiche relative alle sorgenti sonore principali (strade, ferrovie, aeroporti).

Le mappature acustiche e le mappe acustiche strategiche possono essere presentate in forma di grafici, dati numerici tabulati o in formato elettronico. La tipologia di rappresentazione e le informazioni contenute nelle mappe si diversificano in funzione degli obiettivi della mappatura.



4 PROGRAMMI DI CONTENIMENTO DEL RUMORE

4.1 Misure antirumore già in atto ed in fase di preparazione

Alcune delle azioni messe in campo dal Comune di Ravenna per il contenimento dell'inquinamento acustico riguardano interventi ed azioni finalizzati a limitare l'esposizione al rumore della popolazione. Alcuni di questi riguardano interventi eseguiti da soggetti attuatori privati nell'ambito delle opere di urbanizzazione di comparti urbanistici (interventi previsti nei permessi di costruire rilasciati) e sono costituiti dalla stesa di tappeto fonoassorbente con polverino di gomma (cm 4). Le tabelle seguenti riportano un dettaglio degli interventi effettuati entro maggio 2022 e di quelli previsti.

Tab. 4.1 – Interventi eseguiti: Asfalto fonoassorbente

INTERVENTI ESEGUITI FINO A MAGGIO 2022		
	DA	A
LIDO DI SAVIO		
VIA ALFONSINE	VIA BAGNACAVALLO	VIALE BYRON
ROTONDA VALLE DEL SAVIO E RELATIVI RAMI DI COLLEGAMENTO	VIA BAGNACAVALLO	VIA ALFONSINE-VIA BAGNACAVALLO
ROTONDA VALLE DEL RUBICONE E RELATIVI RAMI DI COLLEGAMENTO	VIA ALFONSINE	VIA TREDIZIO-VIA BYRON
VIA TREDIZIO	VIALE BYRON	NUOVO CENTRO SPORTIVO DI LIDO DI SAVIO
VIA GALEATA	VIALE BYRON	VIALE BYRON, VI RITORNA

Tab. 4.2 – Interventi in previsione: Asfalto fonoassorbente

INTERVENTI IN PREVISIONE ENTRO IL 2022		
	DA	A
LIDO DI SAVIO		
VIA SOLAROLO	VIALE BYRON	VIALE BYRON, VI RITORNA
RAVENNA		
TRATTO DI VIA FAENTINA	fronte nuova attività commerciale (BRICOMAN-TECNOMAT)	
NUOVA ROTONDA IN VIA FAENTINA FRONTE NUOVA ATTIVITA' COMM.LE		
INGRESSO ATTIVITA' COMMERCIALE		

Nell'ambito del Progetto "Lavori di miglioramento del collegamento tra la S.S. 16 "Adriatica" e la S.S. 309 dir "Romea" trattando, in particolare, l'ammmodernamento tecnico e messa in sicurezza della "Tangenziale di Ravenna" dal km 148+800 fino all'innesto con la S.S 3bis al km 154+800, sono inoltre previsti interventi di ottimizzazione acustica, quali barriere acustiche per una lunghezza complessiva di circa 915m e stesura di asfalto fonoassorbente per una lunghezza complessiva di circa 2330m.



Nell'ambito del Progetto di adeguamento della S.S 67 "Tosco-Romagnola" nel tratto compreso fra l'innesto con la S.S 16 presso la località Classe ed il Porto di Ravenna, con l'ampliamento della sezione stradale alla tipologia B – Extraurbana principale del D.M. 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", proponente ANAS S.p.A.. Il tratto in oggetto ha inizio al km 218+550, immediatamente a valle dello svincolo con la S.S. 16 e termina in corrispondenza dello svincolo di Marina di Ravenna al km 223+700, sono inoltre previsti interventi di ottimizzazione acustica, quale stesura di asfalto fonoassorbente per infine lunghezza complessiva di circa 1190m.

4.2 Azioni previste dal Piano d'azione

Sono stati definiti gli interventi prioritari di mitigazione acustica, suddivisi nelle seguenti categorie:

- Installazione di barriere antirumore, in corrispondenza di edifici sensibili (8 interventi).
- Sostituzione di infissi, in corrispondenza di edifici sensibili (3 interventi).
- Stesa di asfalti a bassa rumorosità (23 interventi).
- Interventi di riduzione della velocità mediante l'utilizzo di autovelox (2 interventi).
- Interventi di riorganizzazione del traffico/sostituzione di autobus (4 interventi).

Tab. 4.3 – Interventi: Barriere antirumore

ID intervento	ID area critica	ID macroarea	H (m)	L (m)	Descrizione	Edificio di riferimento
bar_01	6658	4	2,0	90	Barriera su bordo strada	Scuola Materna - L'airone
bar_02	7647	5	3,5	150	Barriera su bordo strada	Scuola Elementare Grande Albero
bar_04	10360	18	2,5	65	Barriere su cortile Scuola	Asilo Pubblico Pavirani
bar_06	10873	21	3,0	180	Barriera su cortile Scuola	Asilo Lovatelli / Scuola M. il Gabbiano
bar_05	13434-13470	25	3,0	250	Barriera su cortile Scuola	Asilo - Il veliero / Scuola E. Garibaldi
bar_08	12736	24	3,0	50	Barriera su cortile Scuola	Scuola Elementare - G.Rodari
bar_07	9239	9	2,5	70	Barriera su cortile Scuola	Asilo Pubblico - Orsa Minore
bar_03	9554	11	3,0	75	Barriere su cortile Scuola	Scuola Materna imparo giocando

Tab. 4.4 – Interventi: Sostituzione di infissi

ID intervento	ID area critica	ID macroarea	S (m ²)	Edificio di riferimento
inf_01	10080	17	18	LICEO CARDUCCI - sostituzione infissi mancanti
inf_02	9798	13	112	MONTANARI - sostituzione infissi su via Umago / angolo Aquileia
inf_03	3845	2	90	Scuola Zignani



Tab. 4.5 – Interventi: Asfalti bassa rumorosità

ID intervento	ID area critica	ID macroarea	mq	Nome strada	Tratto
asf_01	1163-6644	1	10.000	SS67 - Via Ravennana	Dal km 207+150 al km 208+400
asf_02	3845	2	1.850	SP3 - Via Ponte della Vecchia	Da incrocio con SP254 Via Bagnolo-Salara a incrocio con via Morini
asf_03	10982	22	2.600	Via delle industrie	Da intersezione con via Argirocastro a rotonda con via Montecatini
asf_04	6658-6644	4	16.000	SS16 - Via Romea Sud	Dal km 159+900 al km 161+400
asf_05	7647	5	4.500	SS16 - Via Classicana	dal Km 153+400 al km 153+700
asf_06	8628	6	3.200	Viale A. Gramsci	Da intersezione con Piazza la Malfa a intersezione con via G. Gatta
asf_07	8879-8880-8881-8968-8969	8	3.200	Via Cassino	Da intersezione con Via Sighinolfi a intersezione con via G. Marconi
asf_08	8707	7	1.350	Via S. Mama	Da intersezione con Viale E. Berlinguer a intersezione con Via dei Bersaglieri
asf_09	8879-8880-8881-8968-8969	8	4.400	Via E. Berlinguer	Da intersezione con via Marzabotto a intersezione con via Sighinolfi
asf_10	4755-4803-4847-4947-4998	3	10.800	SS67 - Via Ravennana	dal Km 200+360 al km 201+160
asf_11	9300-9381-9512	10	6.800	Viale Randi	da intersezione con via A.Meucci a intersezione con via A.Missiroli
asf_12	9300-9381-9512	10	3.400	Via A. Missiroli	da intersezione con via Fiume a intersezione con viale Randi
asf_13	9593	12	2.300	Via Santi Baldini	da intersezione con via di Roma a intersezione con via Gradisca
asf_14	12921-12736-12832	24	23.000	SS16 - Via Reale	Dal km 139+500 al km 141+400
asf_15	9981-10080	17	3.800	Via Carducci	Da intersezione con Viale G.Pallavicini a intersezione con Via di Roma
asf_16	9602-9798	13	2.600	Via Grado	Da intersezione con via Umago a intersezione con via A. Bellucci
asf_17	9602-9798	13	4.200	Via Umago	Da intersezione con via Fiume a intersezione con via Aquilea
asf_18	9682	13	1.500	Via S. Teresa	da intersezione con via Nino Bixio a intersezione con via N. Baldini
asf_19	9682	13	1.100	Via Don Angelo Lolli	da intersezione con via Santa Teresa a
asf_20	9881	16	1.100	Via F. Negri	Da intersezione con Largo Firenze a intersezione con Vicolo Porziolino
asf_21	10434	19	2.500	SS 253 - Via Faentina	Da incrocio Via M. Fabbri a incrocio Via Maestri del lavoro
asf_22	10771	20	4.500	Via C. Cicognani	Da intersezione con via S.Cavina a intersezione con via Dorese
asf_23	10360	18	3.350	Via Pavirani	Da intersezione con via Toscana a intersezione con via Faentina

Tab. 4.6 – Interventi: Riorganizzazione del traffico

ID intervento	ID area critica	ID macroarea	Descrizione
rid_01	8879-8880-8881-8968-8969	8	ZTL- traffico limitato a solo linee autobus
rid_02	9685	15	Riduzione sul numero di autobus pubblici
rid_03	11590	23	Riduzione del 50% per nuova circonvallazione
rid_04	9981 - 10080	17	Riduzione sul numero di autobus pubblici



Tab. 4.7 – Interventi: Riduzione della velocità

ID intervento	ID area critica	ID macroarea	Descrizione
vel_01	4755-4803-4847-4947-4998	3	Autovelox - dir. Ravenna
vel_02	12921-12736-12832	24	Autovelox direzione Ferrara

5 I DATI ACQUISITI DA ALTRI ENTI/SOCIETÀ GESTORI DELLE INFRASTRUTTURE DI PUBBLICO TRASPORTO.

AIRIS ha recepito informazioni ed elaborazioni redatte da parte dei gestori delle infrastrutture di pubblico trasporto che erano tenuti a consegnare la Mappa Acustica delle infrastrutture di loro competenza alla scadenza del 31/01/2022. Si tratta dei gestori delle infrastrutture di trasporto che presentano le seguenti caratteristiche (art. 3 comma 2 del D.Lgs 194/2005):

- infrastrutture stradali con traffico superiore a 3.000.000 veicoli/anno e che ricadono entro gli agglomerati con popolazione superiore a 100,000 abitanti;
- infrastrutture ferroviarie che presentano il transito di più di 30.000 convogli all'anno, inclusi negli agglomerati con più di 100.000 abitanti;

I gestori delle infrastrutture di pubblico trasporto interessati sono di seguito elencati:

- Autostrade per L'Italia S.p.a. (ASPI)
- ANAS S.p.a.
- Rete Ferroviaria Italiana S.p.a.

I tratti stradali di pertinenza di AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A. che rientrano all'interno dell'Agglomerato di Ravenna sono i seguenti:

- A14-dir Bologna Taranto diramazione per Ravenna

I tratti stradali di pertinenza di ANAS S.p.A. che rientrano all'interno dell'Agglomerato di Ravenna sono i seguenti:

- SS16 "Adriatica" nel tratto compreso tra il confine comunale sud e l'innesto con la SS309dir
- SS309 "Romea"
- SS309dir "Romea"
- SS3bis "Tiberina"
- SS67 "Tosco-Romagnola"

I tratti ferroviari di pertinenza di RFI S.p.a. che rientrano all'interno dell'Agglomerato di Ravenna sono i seguenti:

- Linea Ravenna-Bologna
- Linea Ravenna-Ferrara
- Linea Ravenna-Rimini



Solo ASPI ed RFI hanno consegnato la documentazione richiesta; la mappa delle infrastrutture di ANAS è stata pertanto simulata dagli scriventi nell'ambito della presente mappatura dell'Agglomerato di Ravenna.

6 MAPPATURA ACUSTICA

Secondo il D. Lgs. 194/05, le mappe sono elaborate attraverso l'uso di modelli di calcolo in grado di determinare i valori dei descrittori a lungo termine nei tre periodi di riferimento diurno, serale e notturno, tenendo conto degli effetti meteorologici e delle fluttuazioni dell'emissione acustica delle sorgenti nell'anno di osservazione.

Il processo di mappatura viene attuato secondo le diverse fasi fondamentali, schematicamente riportate di seguito:

- raccolta dei dati informativi e territoriali;
- utilizzo di dati di monitoraggio acustico ai fini della calibrazione del modello;
- predisposizione del sistema di calcolo per la stima dei livelli sonori;
- elaborazione delle mappature acustiche e della mappa acustica strategica;
- predisposizione dei risultati secondo i formati stabiliti dagli organi competenti.

6.1 Modello di simulazione acustica

La valutazione del clima acustico di porzioni di territorio estese e complesse, caratterizzate da una molteplicità di sorgenti, richiede l'utilizzo di un software di simulazione. L'adozione di un modello numerico previsionale è giustificata dall'impossibilità di effettuare un monitoraggio sperimentale del rumore presente in ampie regioni, essendo tale fenomeno caratterizzato da un'elevata variabilità nel tempo e nello spazio.

Lo studio per la realizzazione della MAS è stato svolto con l'ausilio integrato di un modello di simulazione acustica per ambienti esterni (software LimA versione 2022.01).

6.2 Dati in input

La mappatura acustica viene elaborata partendo dal modello territoriale costruito all'interno del software LIMA, già utilizzato dagli scriventi nell'ambito della VAS del PUMS di Ravenna.

6.2.1 Dati territoriali

Ai fini delle elaborazioni modellistiche è necessaria l'acquisizione in forma vettoriale georeferenziata delle informazioni geometriche e morfologiche dell'area da mappare. Tali dati comprendono:

- andamento altimetrico del terreno;



- localizzazione e caratterizzazione morfologica delle sorgenti di rumore;
- localizzazione e caratterizzazione geometrica degli edifici (perimetro, altezza, forma);
- localizzazione e caratterizzazione dimensionale di ostacoli naturali o artificiali alla propagazione;
- distribuzione della popolazione negli edifici residenziali, intesa come numero di residenti per ogni edificio ad uso abitativo.

6.2.2 Sorgenti acustiche

Ulteriore elemento indispensabile ai fini dell'elaborazione delle mappe acustiche è:

- localizzazione e caratterizzazione dimensionale delle sorgenti di rumore.

Vengono descritte di seguito le modalità di acquisizione ed il formato dei dati utilizzati per la caratterizzazione delle diverse sorgenti all'interno del modello di simulazione acustica.

6.2.2.1 Sorgenti stradali

6.2.2.1.1 Sorgenti stradali non principali

I flussi di traffico da utilizzare per l'aggiornamento della mappatura acustica, così come da indicazioni del Ministero della Transizione Ecologica Direzione Generale per la Crescita Sostenibile e la Qualità dello Sviluppo - divisione IV – Qualità dello Sviluppo, devono essere riferiti all'anno 2021, pur tenendo conto della situazione anomala caratterizzata dall'emergenza sanitaria dovuta alla diffusione del Covid-19 che ha imposto, per gran parte dell'anno, l'adozione di stringenti misure di contenimento agli spostamenti sul territorio.

Al fine di utilizzare uno scenario di traffico più possibile aderente alle condizioni al 2021, alla luce delle difficoltà che questa operazione comporta, è stato considerato come scenario di base lo Scenario Attuale del PUMS del Comune di Ravenna, relativo all'anno 2017, attualizzandolo sulla base dei dati di traffico derivanti da rilievi disponibili.

A tal fine, nonché con lo scopo di calibrare il modello stradale costruito all'interno del software LimA, sono stati eseguiti dagli scriventi una serie di rilievi contemporanei di traffico e rumore, descritti di seguito.

6.2.2.1.1.1 I rilievi fonometrici

La campagna di monitoraggio acustico è stata eseguita tra le giornate di giovedì 27 Gennaio e mercoledì 2 Febbraio 2022.

Le misure sono state effettuate durante giorni feriali, in modo tale da poter considerare i dati medi nell'ambito della settimana. Sono state svolte misure di lunga durata in ambiti ritenuti particolarmente significativi e contemporaneamente alcune misure spot utili per poter caratterizzare nel dettaglio i transiti sui principali assi viari.

In estrema sintesi sono state svolte:



8 postazioni di misura di lunga durata, (**24 ore**) collocate in ambiti ritenuti particolarmente significativi.

12 postazioni di misura di breve durata, (**20 min**) collocate in corrispondenza dei principali assi viari localizzati nelle immediate vicinanze delle postazioni di lunga durata. Durante lo svolgimento delle misure sono stati conteggiati i flussi di traffico veicolare sugli assi stradali tramite operatori sul posto.

Le misure di lunga durata forniscono una descrizione complessiva del clima acustico dell'area e sono, inoltre, riconducibili ai due periodi di riferimento normativo diurno (06-22) e notturno (22-06). Le misure di breve durata hanno permesso una caratterizzazione di dettaglio dei contributi di rumore strettamente correlati ai flussi di traffico sugli assi stradali indagati, permettendo una corretta calibrazione del modello di simulazione.

La strumentazione, della Bruel & Kjaer, utilizzata per i rilievi è rappresentata da catene di misura di I classe costituite da fonometri integratori e analizzatori di spettro mod. 2250. Il calibratore utilizzato è un Larson Davis mod CAL200. L'analisi in frequenza è stata condotta in banda di 1/3 di ottava, modalità che permette il riconoscimento e la valutazione delle eventuali componenti tonali e impulsive del rumore.

I principali parametri acustici

I principali parametri registrati sono stati il L_{eq} , livelli statistici, L_{min} , L_{max} con costanti di tempo simultanee Impulse, Fast e Slow, usando filtri A e linear. Le calibrazioni sono avvenute prima e dopo ogni ciclo di misura.

Al fine di procedere ad una interpretazione dei valori misurati in modo quanto più possibile oggettivo sono stati rilevati i seguenti parametri:

Livello statistico LA_{10} . È il valore del livello di pressione sonora che viene superato dal 10% dei rimanenti valori rilevati nel periodo di misura, rappresenta perciò un indicatore della rumorosità di picco. In presenza di sorgenti quasi-gaussiane quali alti flussi di traffico, LA_{10} assume valori di qualche decibel più alti dei relativi valori di L_{Aeq} , questa differenza diminuisce in presenza di eventi ad alto contenuto energetico verificabili dalla time history dei L_{Amax} .

Livello statistico LA_{50} . È il valore del livello di pressione sonora che viene superato dal 50% dei rimanenti valori rilevati nel periodo di misura, rappresenta perciò un indicatore del valore medio di pressione sonora.

Livello statistico LA_{95} . È il valore del livello di pressione sonora che viene superato dal 95% dei rimanenti valori rilevati nel periodo di misura, rappresenta perciò un indicatore della rumorosità ambientale di fondo. Consente di valutare il livello delle sorgenti fisse che emettono con modalità stazionarie. La differenza $LA_{95}-L_{Amin}$ aumenta all'aumentare della fluttuazione della sorgente stazionaria.

Livello statistico LA_{max} . È il livello massimo registrato e connota gli eventi di rumore a massimo contenuto energetico quali il passaggio di ambulanze, moto, ecc. È un ottimo descrittore del disturbo da inquinamento acustico e, in generale, di tutte le condizioni di esposizione dove conta di più il numero degli eventi ad alto contenuto energetico rispetto alla "dose" media.

Infine, l'analisi della distribuzione in bande di frequenza effettuata in bande di terzi d'ottava,



fornisce un'ulteriore possibilità di valutare correttamente i dati forniti dal decorso della misura e le peculiari caratteristiche del clima acustico ambientale, quali la possibilità di individuare eventuali componenti tonali nelle sorgenti di riferimento.

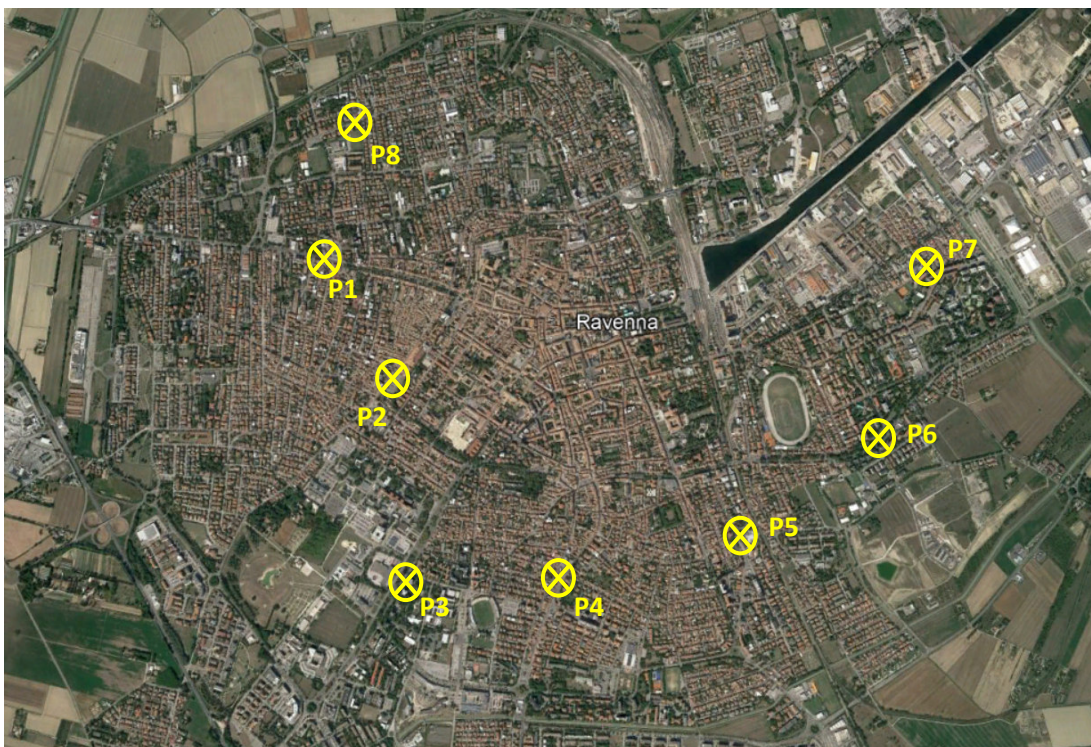
In allegato è stata riportata la certificazione dello strumento oltre alla descrizione della catena di misura utilizzata, di I classe, conforme alle vigenti prescrizioni normative³.

Per presentare i dati rilevati si è proceduto ad una schedatura puntuale relativa alla postazione di misura secondo le richieste espresse nella normativa vigente⁴. I dati sono quindi stati riportati in schede tecniche che evidenziano inoltre il profilo temporale del LAeq, l'analisi in frequenza e la distribuzione cumulativa dei livelli.

Postazioni fonometriche e risultati

Di seguito si riporta un'immagine con la localizzazione delle postazioni di misura e la descrizione di dettaglio delle postazioni di lunga e breve durata.

Fig. 6.1 – - Localizzazione delle postazioni di rilievo fonometrico



3 Art. 2 DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

4 Allegato D del DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Postazione P1 – In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di lunga durata (24h). Questa postazione è ubicata a circa 5 metri da ciglio di Via Faentina. Nello specifico la strumentazione è stata installata in corrispondenza di un lampione dell'illuminazione pubblica all'altezza del civico 16. L'unità fonometrica risulta ad una altezza di 4 metri sul piano campagna. Tale postazione ha permesso una caratterizzazione del rumore in corrispondenza del ricettore residenziale localizzato nelle immediate vicinanze.



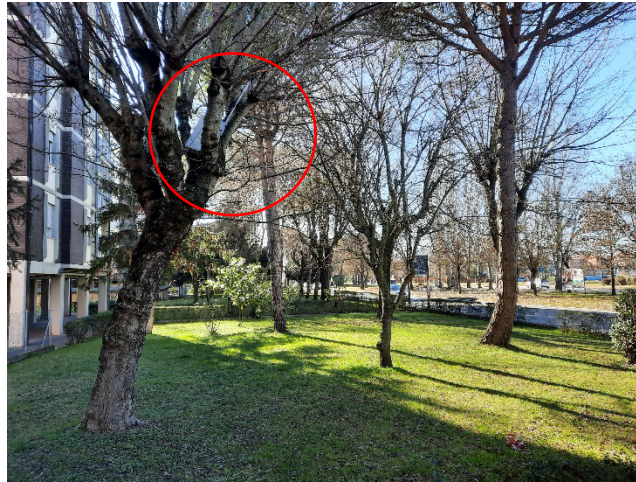
Postazione P2 – In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di lunga durata (24h). Questa postazione è ubicata a circa 12 metri da ciglio di Via Fiume Abbandonato. Nello specifico la strumentazione è stata installata in corrispondenza di un lampione dell'illuminazione pubblica a lato del ciglio di via degli Spreti. L'unità fonometrica risulta ad una altezza di 4 metri sul piano campagna. Tale postazione ha permesso una caratterizzazione del rumore in corrispondenza del ricettore residenziale localizzato nelle immediate vicinanze.



Postazione P3 – In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di lunga durata (24h). Questa postazione è ubicata a circa 14 metri da ciglio di Viale Randi. Nello



specifico la strumentazione è stata installata in corrispondenza di un albero all'interno dell'area verde posta tra Viale Randi e l'edificio residenziale sito al civico 36. L'unità fonometrica risulta ad una altezza di 4 metri sul piano campagna. Tale postazione ha permesso una caratterizzazione del rumore in corrispondenza del ricettore residenziale localizzato nelle immediate vicinanze.



Postazione P4 – In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di lunga durata (24h). Questa postazione è ubicata a circa 16 metri da ciglio di Viale Ravennana. Nello specifico la strumentazione è stata installata in corrispondenza di un lampione dell'illuminazione pubblica a lato del ciglio di via Fiume Avisio. L'unità fonometrica risulta ad una altezza di 4 metri sul piano campagna. Tale postazione ha permesso una caratterizzazione del rumore in corrispondenza del ricettore residenziale localizzato nelle immediate vicinanze.



Postazione P5 – In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di lunga durata (24h). Questa postazione è ubicata a circa 10 metri da ciglio di Via Rubicone. Nello specifico la strumentazione è stata installata in corrispondenza di un palo della linea telefonica



sul lato opposto di via Rubicone rispetto all'istituto primario Giuseppe Garibaldi. L'unità fonometrica risulta ad una altezza di 4 metri sul piano campagna. Tale postazione ha permesso una caratterizzazione del rumore in corrispondenza del ricettore residenziale localizzato nelle immediate vicinanze.



Postazione P6 – In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di lunga durata (24h). Questa postazione è ubicata a circa 13 metri da ciglio di Via Destra Canale Molinetto. Nello specifico la strumentazione è stata installata in corrispondenza di un albero all'altezza dell'edificio residenziale sito al civico 169. L'unità fonometrica risulta ad una altezza di 4 metri sul piano campagna. Tale postazione ha permesso una caratterizzazione del rumore in corrispondenza del ricettore residenziale localizzato nelle immediate vicinanze.



Postazione P7 – In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di lunga durata (24h). Questa postazione è ubicata a circa 7 metri da ciglio di Via Trieste.



la strumentazione è stata installata in corrispondenza di un lampione dell'illuminazione pubblica a lato del ciglio di via Pisino. L'unità fonometrica risulta ad una altezza di 4 metri sul piano campagna. Tale postazione ha permesso una caratterizzazione del rumore in corrispondenza del ricettore residenziale localizzato nelle immediate vicinanze.



Postazione P8 – In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di lunga durata (24h). Questa postazione è ubicata a circa 5 metri da ciglio di Via Zalamella. Nello specifico la strumentazione è stata installata in corrispondenza di un lampione dell'illuminazione pubblica nelle immediate vicinanze dell'edificio sito al civico 61. L'unità fonometrica risulta ad una altezza di 4 metri sul piano campagna. Tale postazione ha permesso una caratterizzazione del rumore in corrispondenza del ricettore residenziale localizzato nelle immediate vicinanze.



Postazioni P1_spot - In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di breve



durata finalizzata alla caratterizzazione nel dettaglio dei contributi strettamente correlati ai transiti sull'asse stradale di via Faentina. L' unità microfonica è stata collocata in corrispondenza di un'area di parcheggio a lato di via Faentina alla distanza di circa 3 metri dal ciglio e ad una altezza di 1,5 metri sul piano calpestabile. Nella stessa postazione è stata svolta una misura durante il periodo diurno (6-20) e una durante il periodo notturno (22-6). Durante entrambe le misure sono stati conteggiati i flussi di traffico transitati tramite operatore sul posto.



Postazioni P2_spot - In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di breve durata finalizzata alla caratterizzazione nel dettaglio dei contributi strettamente correlati ai transiti sull'asse stradale di via Fiume Abbandonato. L' unità microfonica è stata collocata in corrispondenza del marciapiede a lato di via Fiume Abbandonato, alla distanza di circa 2 metri dal ciglio e ad una altezza di 1,5 metri sul piano calpestabile. Nella stessa postazione è stata svolta una misura durante il periodo diurno (6-20) e una durante il periodo notturno (22-6). Durante entrambe le misure sono stati conteggiati i flussi di traffico transitati tramite operatore sul posto



Postazioni P3_spot (sud) - In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di breve durata finalizzata alla caratterizzazione nel dettaglio dei contributi strettamente correlati ai transiti sull'asse stradale di viale Randi. L'unità microfonica è stata collocata in corrispondenza del marciapiede a lato del ciglio dell'asse sud di via Fiume Abbandonato, alla distanza di circa 2 metri dal ciglio e ad una altezza di 1,5 metri sul piano calpestabile. Nella stessa postazione è stata svolta una misura durante il periodo diurno (6-20) e una durante il periodo notturno (22-6). Durante entrambe le misure sono stati conteggiati i flussi di traffico transitati tramite operatore sul posto



Postazioni P3_spot (nord) - In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di breve durata finalizzata alla caratterizzazione nel dettaglio dei contributi strettamente correlati ai transiti sull'asse stradale di viale Randi. L'unità microfonica è stata collocata in corrispondenza del marciapiede a lato del ciglio dell'asse nord di via Fiume Abbandonato, alla distanza di circa 2 metri dal ciglio e ad una altezza di 1,5 metri sul piano calpestabile. Nella stessa postazione è stata svolta una misura durante il periodo diurno (6-20) e una durante il periodo notturno (22-6). Durante entrambe le misure sono stati conteggiati i flussi di traffico transitati tramite operatore sul posto



Postazioni P4_spot - In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di breve durata finalizzata alla caratterizzazione nel dettaglio dei contributi strettamente correlati ai transiti sull'asse stradale di via Ravegnana. L' unità microfonica è stata collocata in corrispondenza del marciapiede a lato di via Ravegnana all'altezza dell'edificio residenziale al civico 74, alla distanza di circa 2 metri dal ciglio e ad una altezza di 1,5 metri sul piano calpestabile. Nella stessa postazione è stata svolta una misura durante il periodo diurno (6-20) e una durante il periodo notturno (22-6). Durante entrambe le misure sono stati conteggiati i flussi di traffico transitati tramite operatore sul posto



Postazioni P5_spot In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di breve durata finalizzata alla caratterizzazione nel dettaglio dei contributi strettamente correlati ai transiti sull'asse stradale di via Rubicone. L' unità microfonica è stata collocata in corrispondenza del marciapiede a lato di via Rubicone, alla distanza di circa 2 metri dal ciglio e ad una altezza di 1,5 metri sul piano calpestabile. Nella stessa postazione è stata svolta una misura durante il periodo diurno (6-20) e una durante il periodo notturno (22-6). Durante entrambe le misure sono stati conteggiati i flussi di traffico transitati tramite operatore sul posto



Postazioni P6_spot (sud) - In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di breve durata finalizzata alla caratterizzazione nel dettaglio dei contributi strettamente correlati ai transiti sull'asse stradale sud di via Destra Canale Molinetto. L'unità microfonica è stata collocata alla distanza di circa 5 metri dal ciglio e ad una altezza di 1,5 metri sul piano calpestabile. Nella stessa postazione è stata svolta una misura durante il periodo diurno (6-20) e una durante il periodo notturno (22-6). Durante entrambe le misure sono stati conteggiati i flussi di traffico transitati tramite operatore sul posto



Postazioni P6_spot (nord) -

In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di breve durata finalizzata alla caratterizzazione nel dettaglio dei contributi strettamente correlati ai transiti sull'asse stradale nord di via Destra Canale Molinetto. L'unità microfonica è stata collocata alla distanza di circa 3 metri dal ciglio e ad una altezza di 1,5 metri sul piano calpestabile. Nella stessa postazione è stata svolta una misura durante il periodo diurno (6-20) e una durante il periodo notturno (22-6). Durante entrambe le misure sono stati conteggiati i flussi di traffico transitati tramite operatore sul posto



Postazioni P7_spot - In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di breve durata finalizzata alla caratterizzazione nel dettaglio dei contributi strettamente correlati ai transiti sull'asse stradale di via Trieste. L'unità microfonica è stata collocata in corrispondenza del marciapiede a lato di via Trieste all'altezza di via Dossetti, alla distanza di circa 2 metri dal ciglio e ad una altezza di 1,5 metri sul piano calpestabile. Nella stessa postazione è stata svolta una misura durante il periodo diurno (6-20) e una durante il periodo notturno (22-6). Durante entrambe le misure sono stati conteggiati i flussi di traffico transitati tramite operatore sul posto



Postazioni P8_spot - In corrispondenza di questa postazione è stata svolta una misura di breve durata finalizzata alla caratterizzazione nel dettaglio dei contributi strettamente correlati ai transiti sull'asse stradale di via Zalamella. L'unità microfonica è stata collocata in corrispondenza del marciapiede a lato di via Zalamella all'altezza dell'edificio residenziale al civico 62, alla distanza di circa 2 metri dal ciglio e ad una altezza di 1,5 metri sul piano calpestabile. Nella stessa postazione è stata svolta una misura durante il periodo diurno (6-20) e una durante il periodo notturno (22-6). Durante entrambe le misure sono stati conteggiati i flussi di traffico transitati tramite operatore sul posto



Le postazioni di rilievo descritte precedentemente, finalizzate all'analisi acustica temporale, hanno permesso di rendere immediatamente confrontabile la rumorosità in riferimento ai limiti di zona per i periodi temporali diurno/notturno, come previsto dalle norme vigenti. In questo senso il dato fornisce un primo è importante elemento di descrizione del clima acustico.

Nella seguente tabella sono state riassunte le informazioni generali relative alle campagne di rilievo fonometrico⁵. In allegato sono stati riportati i report di misura certificanti i dati tecnici completi dei rilievi.

Tab. 6.1 – Risultati dei rilievi fonometrici

Post. Mis.	Tipologia dato	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	Tempo trascorso	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
P1	TRD	4 m	27/01/2022 12:00	14:00:00	97,9	35,4	65,9	62	50,2	63,7
	TRS		27/01/2022 20:00	2:00:00	77,9	34	65,7	56,9	40,4	61,3
	TRN		27/01/2022 22:00	8:00:00	77	29,9	60,1	38,6	34,1	55,9
P2	TRD	4 m	27/01/2022 12:00	14:00:00	91,4	33,6	71,5	63,8	45,6	67,3
	TRS		27/01/2022 20:00	2:00:00	89,1	34,2	71,1	57,7	39	66,3
	TRN		27/01/2022 22:00	8:00:00	102,8	28,6	58	36,8	32,9	60,9
P3	TRD	4 m	01/02/2022 17:00	14:00:00	90,2	44,5	67,4	63,8	55,8	65,2
	TRS		01/02/2022 20:00	2:00:00	88,9	39,9	65,7	58,8	47,4	62,9
	TRN		01/02/2022 22:00	8:00:00	77,9	32,7	57,6	44,5	37,4	54,1

⁵ I valori acustici anche se riportati con il decimale possono essere arrotondati, secondo le convenzionali procedure, allo 0.5 dB superiore.



Post. Mis.	Tipologia dato	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	Tempo trascorso	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
P4	TRD	4 m	31/01/2022 12:00	14:00:00	81,9	37,9	62,9	58	44,4	59,5
	TRS		31/01/2022 20:00	2:00:00	77,8	36,8	62,3	49,5	40,6	57,5
	TRN		31/01/2022 22:00	8:00:00	72,4	32,6	48,2	39	36,2	49,6
P5	TRD	4 m	31/01/2022 12:00	14:00:00	83	48,9	66,6	63	53,7	63,8
	TRS		31/01/2022 20:00	2:00:00	77,5	48	65,3	56,3	49,8	60,9
	TRN		31/01/2022 22:00	8:00:00	78,4	47	61,3	49,5	48,7	56,8
P6	TRD	4 m	01/02/2022 13:00	14:00:00	87,7	41,5	68,1	63	52,1	64,8
	TRS		01/02/2022 20:00	2:00:00	80,8	36	66,8	57,4	42,1	62,2
	TRN		01/02/2022 22:00	8:00:00	75,5	31,7	58,5	42,9	36,3	55,4
P7	TRD	4 m	31/01/2022 13:00	14:00:00	97	40,6	71,6	66,3	53,9	68
	TRS		31/01/2022 20:00	2:00:00	81,4	40,8	69,8	58,8	46	65,1
	TRN		31/01/2022 22:00	8:00:00	81,4	37,5	63,8	44,4	40	60,6
P8	TRD	4 m	27/01/2022 13:00	14:00:00	88	29	70,6	63,3	46,9	66,5
	TRS		27/01/2022 20:00	2:00:00	80,8	26,9	68,1	56,6	40,4	63,4
	TRN		27/01/2022 22:00	8:00:00	82,1	22,7	57,8	32,8	25,7	57,7
P1 spot	Diurno	1,5 m	27/01/2022 11:14	0:20:00	80,3	47,1	68,3	63,6	53,8	65,2
	Notturmo		27/01/2022 22:43	0:20:00	84,4	36,7	67,2	56,2	40,2	62,9
P2 spot	Diurno	1,5 m	27/01/2022 14:42	0:20:00	86,6	44,1	76	69,7	55,5	71,9
	Notturmo		27/01/2022 22:15	0:20:00	85,8	36,4	75,1	62,4	43,6	70,1
P3 spot	Diurno lato nord	1,5 m	02/02/2022 15:57	0:20:00	97	49,6	73,1	66,9	56,7	70,7



Post. Mis.	Tipologia dato	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	Tempo trascorso	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
	Diurno lato sud		02/02/2022 16:20	0:20:00	86,8	53,4	73,4	66,8	57,5	69,6
	Notturmo lato nord		01/02/2022 22:15	0:20:00	84,3	40,2	68	53,9	45,1	65,2
	Notturmo lato sud		01/02/2022 22:17	0:20:00	83,6	41	67,9	53,9	45,4	64,7
P4 spot	Diurno	1,5 m	01/02/2022 14:09	0:20:00	83,2	41,8	73,3	63,2	47,5	68,6
	Notturmo		01/02/2022 23:50	0:20:00	87,6	33,8	58,9	39,3	35,6	60,8
P5 spot	Diurno	1,5 m	31/01/2022 14:39	0:20:00	88,8	44	74,2	67,2	52,4	70,7
	Notturmo		02/02/2022 00:10	0:20:00	82,2	36,5	59,5	42,1	38,3	61,6
P6 spot	Diurno lato sud	1,5 m	02/02/2022 12:35	0:20:00	81,2	49,6	73,7	65,4	55,5	69,2
	Diurno lato nord		02/02/2022 12:57	0:20:00	85,6	49,8	73,3	62,4	54,4	68,7
	Notturmo lato sud		01/02/2022 22:50	0:20:00	82,9	36,8	67,3	51,6	38,9	64,4
	Notturmo lato nord		01/02/2022 22:50	0:20:00	83,5	36,7	62,8	50,9	39	62,7
P7 spot	Diurno	1,5 m	01/02/2022 12:51	0:20:00	87,5	50,2	76,1	67,4	55,6	71,7
	Notturmo		02/02/2022 23:22	0:20:00	85	40,5	68,5	52	43,3	65,9
P8 spot	Diurno	1,5 m	27/01/2022 15:17	0:20:00	83,1	38,7	73,1	62,5	43,6	69
	Notturmo		27/01/2022 23:10	0:20:00	83,4	25,5	63,6	41,9	27,5	62,5

Nella seguente tabella sono state riassunti i flussi di traffico conteggiati tramite operatore sul posto durante le misure di breve durata. I veicoli sono stati suddivisi tra leggeri e pesanti e il numero di veicoli è stato moltiplicato per stimare i flussi orari.

Tab. 6.2 – Flussi di traffico rilevati tramite operatore durante le misure di breve durata

Postazione	Periodo	Strada	Data e ora	Valori 20'		Valori 1h	
				Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti
P1 spot	Diurno	Via Faentina	27/01/2022 11:14	447	13	1341	39



Postazione	Periodo	Strada	Data e ora	Valori 20'		Valori 1h	
				Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti
	Notturno		27/01/2022 22:43	104	0	312	0
P2 spot	Diurno	Via Fiume Abbandonato	27/01/2022 14:42	258	1	774	3
	Notturno		27/01/2022 22:15	125	0	375	0
P3 spot	Diurno	Via Randi lato nord	02/02/2022 15:57	361	5	1083	15
	Diurno	Via Randi lato sud	02/02/2022 16:20	402	7	1206	21
	Notturno	Via Randi lato nord	01/02/2022 22:15	60	0	180	0
	Notturno	Via Randi lato sud	01/02/2022 22:17	62	1	186	3
P4 spot	Diurno	Via Ravegnana	01/02/2022 14:09	159	5	477	15
	Notturno		01/02/2022 23:50	22	0	66	0
P5 spot	Diurno	Via Rubicone	31/01/2022 14:39	288	11	864	33
	Notturno		02/02/2022 00:10	27	0	81	0
P6 spot	Diurno	Via Destra Canale Molinetto lato sud	02/02/2022 12:35	178	2	534	6
	Diurno	Via Destra Canale Molinetto lato nord	02/02/2022 12:57	171	7	513	21
	Notturno	Via Destra Canale Molinetto lato sud	01/02/2022 22:50	35	0	105	0
	Notturno	Via Destra Canale Molinetto lato nord	01/02/2022 22:50	34	0	102	0
P7 spot	Diurno	Via Trieste	01/02/2022 12:51	249	16	747	48
	Notturno		02/02/2022 23:22	45	0	135	0
P8 spot	Diurno	Via Zalamella	27/01/2022 15:17	176	0	528	0
	Notturno		27/01/2022 23:10	33	0	99	0

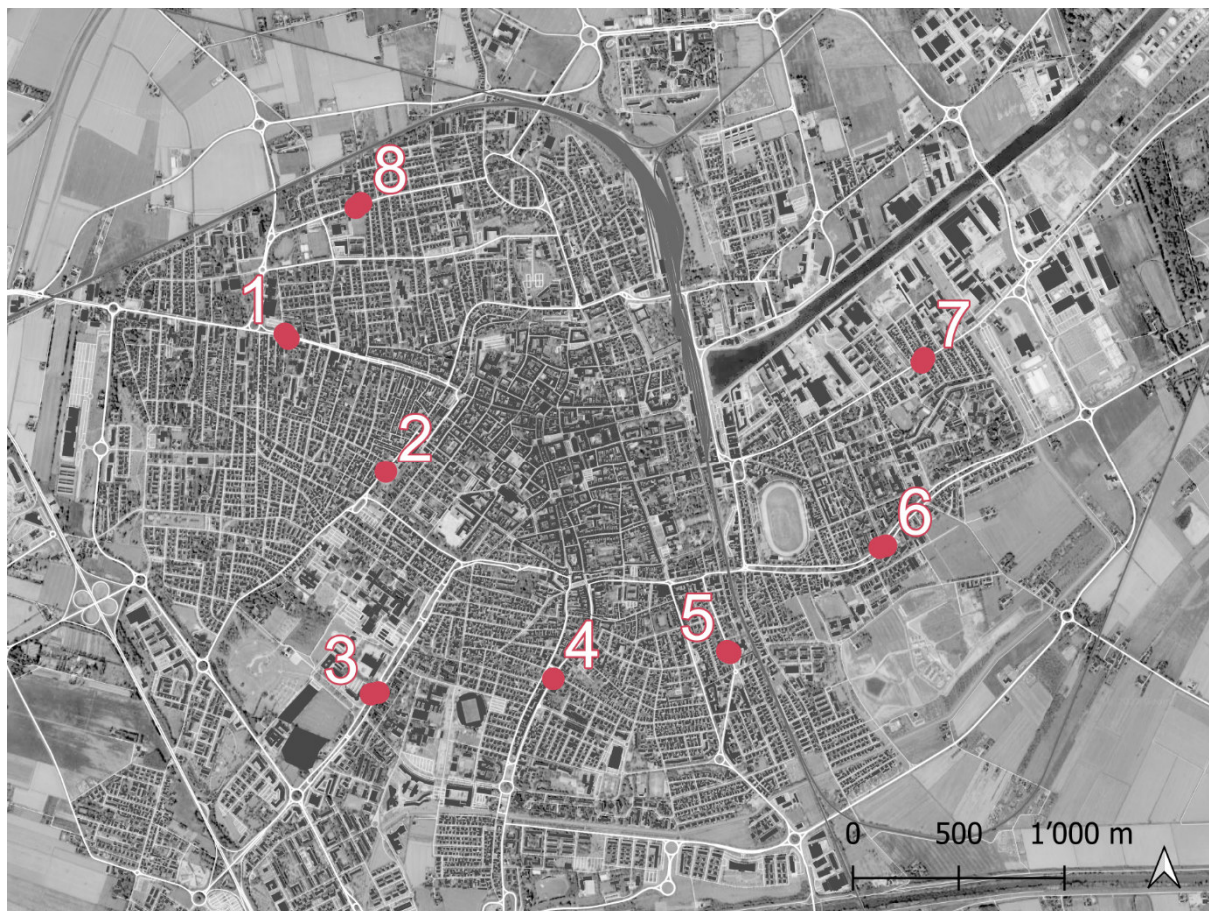
6.2.2.1.1.2 I rilievi di traffico



Al fine di caratterizzare lo stato attuale del traffico sulla rete stradale di Ravenna, sono stati effettuati dei rilievi di traffico su otto assi di accesso al centro città mediante l'utilizzo di radar doppler del modello 'Compact 1000 JR' prodotti dalla SISAS Srl.

Nella foto aerea dell'immagine seguente sono riportati le otto sezioni analizzate con i radar doppler (1-8).

Fig. 6.2 – Localizzazione delle sezioni di rilievo di traffico



I flussi di traffico rilevati sono riportati nella seguente tabella.

Tab. 6.3 – Flussi di traffico rilevati a Ravenna (gennaio-febbraio 2022)

No.	Strada	Dir	Diurno			Notturmo			24 h		
			Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale
1	Via Faentina	E	8786	350	9661	424	10	449	9210	360	10110
		W	7895	343	8753	404	9	427	8299	352	9179



No.	Strada	Dir	Diurno			Notturmo			24 h		
			Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale	Leggeri	Pesanti	Totale
2	Via Fiume Montone Abbandonato	N	10551	261	11204	470	5	483	11021	266	11686
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Viale Vincenzo Randi	N	13396	1482	17101	490	29	563	13886	1511	17664
		S	12819	1655	16957	511	10	536	13330	1665	17493
4	Via Ravegnana	N	8065	449	9188	240	4	250	8305	453	9438
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Via Rubicone	N	10342	210	10866	445	4	455	10787	214	11321
		S	2872	160	3272	121	0	121	2993	160	3393
6	Via Destra Canale Molinetto	N	6891	596	8381	331	11	359	7222	607	8740
		S	5170	223	5728	223	3	231	5393	226	5958
7	Via Trieste	E	4739	530	6064	300	13	333	5039	543	6397
		W	4945	451	6073	292	9	315	5237	460	6387
8	Via Giuseppe Zalamella	E	2571	115	2859	91	2	96	2662	117	2955
		W	5422	197	5915	236	5	249	5658	202	6163

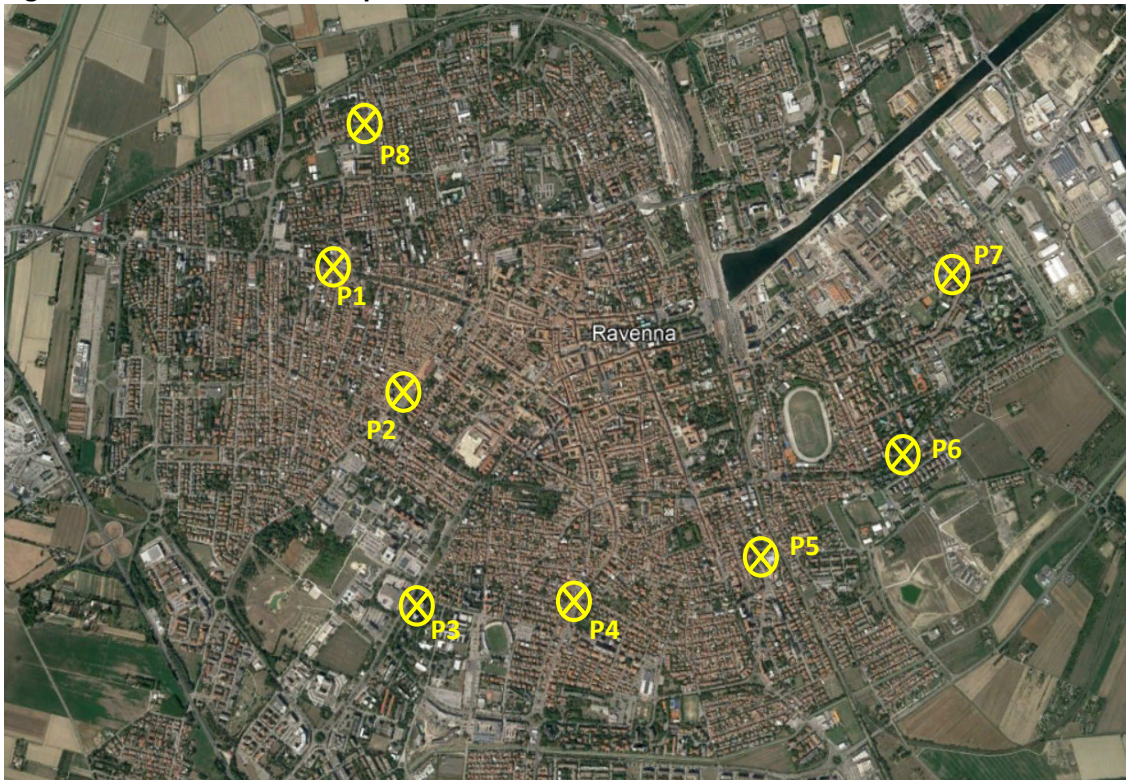
6.2.2.1.1.3 Taratura del modello

La calibrazione si basa sul confronto fra i livelli misurati e quelli ottenuti dal programma di calcolo dopo l'implementazione dei vari dati di input e delle informazioni necessarie per la modellazione dell'area oggetto di studio; il modello ottenuto può, dunque, essere considerato rappresentativo se i valori si discostano da quelli misurati di una quantità considerata ragionevolmente minima.

Ai fini della taratura del modello previsionale, per le sorgenti stradali sono stati utilizzati i monitoraggi acustici e di traffico descritti in precedenza.



Fig. 6.3 – Localizzazione delle postazioni di rilievo fonometrico



Una volta ricostruita tridimensionalmente la morfologia dell'area in esame, è stata effettuata



una sorta di calibrazione del modello così costruito all'interno del software LIMA su una serie di rilievi acustici e contemporanei conteggi di traffico.

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati di tale operazione.

Tab. 6.4 - Taratura del modello di simulazione – Ravenna

Sorgente	Indirizzo	Anno	Rilievi			Modello			Differenza		
			Leq D	Leq E	Leq N	Leq D	Leq E	Leq N	Leq D	Leq E	Leq N
strada	Via Faentina	2022	63,7	61,3	55,9	63,7	61,8	55,0	0,0	0,5	-0,9
strada	Via Faentina	2022	62,5	-	-	63,4	-	-	0,9	-	-
strada	Via Faentina	2022	-	-	60,0	-	-	60,3	-	-	0,3
strada	Via Fiume Abbandonato	2022	67,3	66,3	59,5	67,0	65,4	58,9	-0,3	-0,9	-0,6
strada	Via Fiume Abbandonato	2022	67,7	-	-	67,7	-	-	0,0	-	-
strada	Via Fiume Abbandonato	2022	-	-	66,0	-	-	65,2	-	-	-0,8
strada	Viale Vincenzo Randi	2022	65,2	62,9	54,1	65,7	62,9	54,6	0,5	0,0	0,5
strada	Viale Vincenzo Randi nord	2022	63,4	-	-	64,7	-	-	1,3	-	-
strada	Viale Vincenzo Randi nord	2022	-	-	58,3	-	-	58,2	-	-	-0,1
strada	Viale Vincenzo Randi sud	2022	65,6	-	-	64,7	-	-	-0,9	-	-
strada	Viale Vincenzo Randi sud	2022	-	-	58,7	-	-	58,2	-	-	-0,5
strada	Via Ravegnana	2022	59,5	57,5	49,6	60,4	58,2	50,4	0,9	0,7	0,8
strada	Via Ravegnana	2022	59,5	-	-	60,4	-	-	0,9	-	-
strada	Via Rubicone	2022	63,8	60,9	56,8	64,3	61,2	55,9	0,5	0,3	-0,9
strada	Via Rubicone	2022	63,5	-	-	63,7	-	-	0,2	-	-
strada	Via Destra Canale Mulinetto	2022	64,8	62,2	55,4	64,4	61,8	54,8	-0,4	-0,4	-0,6
strada	Via Destra Canale Mulinetto nord	2022	64,8	-	-	65,1	-	-	0,3	-	-
strada	Via Destra Canale Mulinetto nord	2022	-	-	59,0	-	-	59,2	-	-	0,2
strada	Via Destra Canale	2022	64,3	-	-	65,1	-	-	0,8	-	-



Sorgente	Indirizzo	Anno	Rilievi			Modello			Differenza		
			Leq D	Leq E	Leq N	Leq D	Leq E	Leq N	Leq D	Leq E	Leq N
	Mulinetto sud										
strada	Via Destra Canale Mulinetto sud	2022	-	-	59,0	-	-	59,2	-	-	0,2
strada	Via Trieste	2022	68,0	65,1	60,6	67,9	64,4	61,0	-0,1	-0,7	0,4
strada	Via Trieste	2022	69,3	-	-	69,1	-	-	-0,2	-	-
strada	Via Zalamella	2022	66,5	63,4	57,7	66,8	63,3	57,6	0,3	-0,1	-0,1
strada	Via Zalamella	2022	65,7	-	-	66,3	-	-	0,6	-	-
strada	Via Zalamella	2022	-	-	60,7	-	-	60,2	-	-	-0,5
strada	Via Faentina	2022	65,2	-	-	66,1	-	-	0,9	-	-
strada	Via Faentina	2022	-	-	62,9	-	-	62,6	-	-	-0,3
strada	Via Fiume Abbandonato	2022	71,9	-	-	71,1	-	-	-0,8	-	-
strada	Via Fiume Abbandonato	2022	-	-	70,1	-	-	69,5	-	-	-0,6
strada	Viale Vincenzo Randi nord	2022	70,7	-	-	71,2	-	-	0,5	-	-
strada	Viale Vincenzo Randi nord	2022	-	-	65,2	-	-	65,9	-	-	0,7
strada	Viale Vincenzo Randi sud	2022	69,6	-	-	70,5	-	-	0,9	-	-
strada	Viale Vincenzo Randi sud	2022	-	-	64,7	-	-	65,6	-	-	0,9
strada	Via Ravegnana	2022	68,6	-	-	68,0	-	-	-0,6	-	-
strada	Via Ravegnana	2022	-	-	60,8	-	-	60,2	-	-	-0,6
strada	Via Rubicone	2022	70,7	-	-	71,6	-	-	0,9	-	-
strada	Via Rubicone	2022	-	-	61,6	-	-	62,2	-	-	0,6
strada	Via Destra Canale Mulinetto nord	2022	69,2	-	-	68,8	-	-	-0,4	-	-
strada	Via Destra Canale Mulinetto nord	2022	-	-	64,4	-	-	63,6	-	-	-0,8
strada	Via Destra Canale Mulinetto sud	2022	68,7	-	-	68,2	-	-	-0,5	-	-
strada	Via Destra Canale Mulinetto	2022	-	-	62,7	-	-	62,4	-	-	-0,3



Sorgente	Indirizzo	Anno	Rilievi			Modello			Differenza		
			Leq D	Leq E	Leq N	Leq D	Leq E	Leq N	Leq D	Leq E	Leq N
	sud										
strada	Via Trieste	2022	71,7	-	-	71,2	-	-	-0,5	-	-
strada	Via Trieste	2022	-	-	65,9	-	-	65,0	-	-	-0,9
strada	Via Zalamella	2022	69,0	-	-	68,2	-	-	-0,8	-	-
strada	Via Zalamella	2022	-	-	62,5	-	-	61,8	-	-	-0,7

6.2.2.1.1.4 Attualizzazione dei flussi di traffico

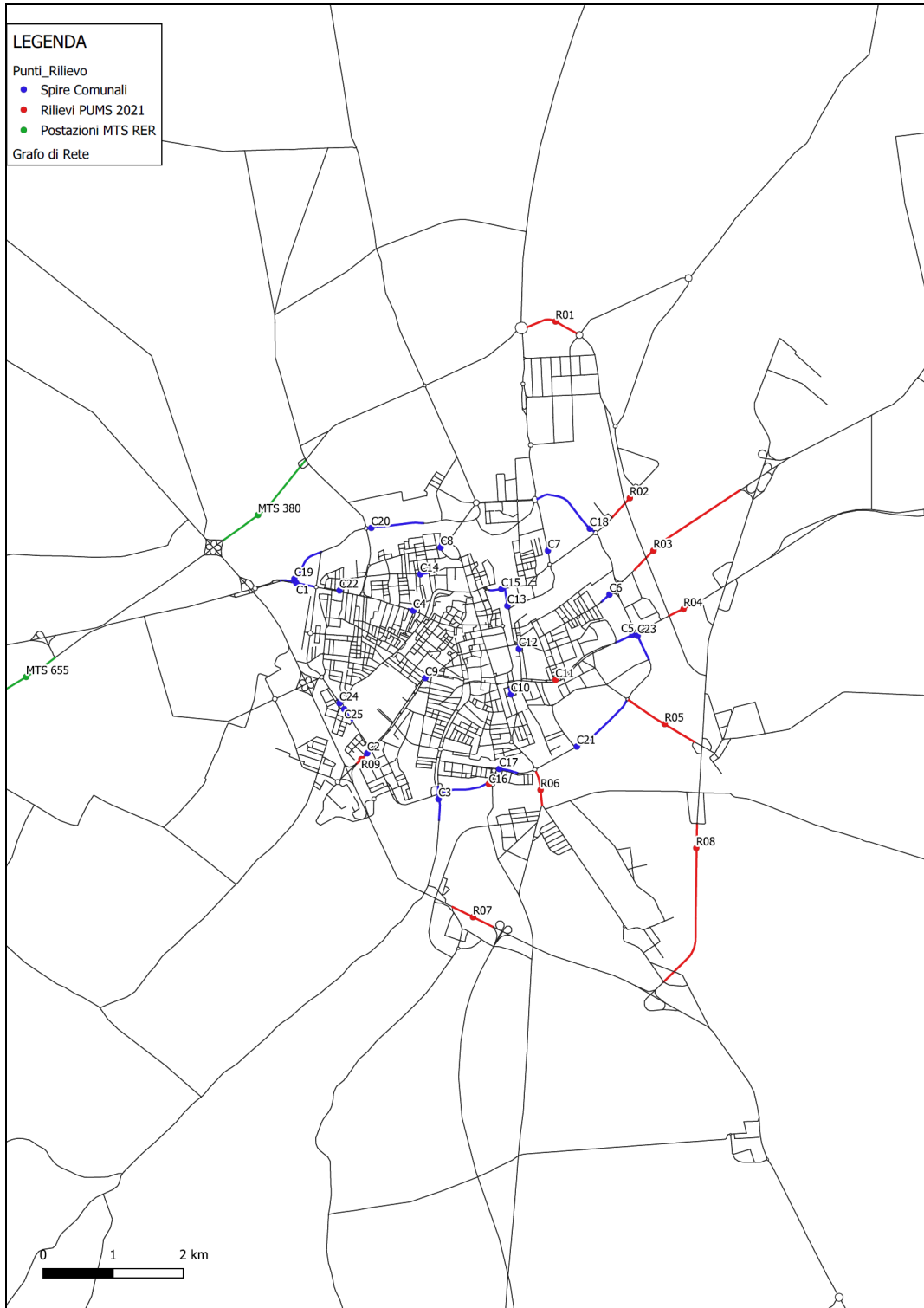
Come già riportato, al fine di utilizzare uno scenario di traffico più possibile aderente alle condizioni al 2021, alla luce delle difficoltà che questa operazione comporta, è stato considerato come scenario di base lo Scenario Attuale del PUMS del Comune di Ravenna, relativo all'anno 2017, attualizzandolo sulla base dei dati di traffico derivanti da rilievi disponibili calcolando dei coefficienti di modificazione, ottenuti dal confronto dei dati relativi agli anni 2017 e 2021.

Allo scopo, si è fatto riferimento ai seguenti dati

1. rilevati effettuati da Airis nel 2021
2. dati ottenuti dalle spire del Comune di Ravenna per l'anno 2021
3. dati ottenuti dalle postazioni MTS della Regione Emilia Romagna anno 2021



Fig. 6.4 – Sezioni di monitoraggio traffico utilizzate per i confronti



I coefficienti così ottenuti hanno permesso di aggiornare i flussi veicolari nei periodi diurno e



notturno, al fine di rappresentare al meglio le condizioni attuali di deflusso sulla rete.

Tab. 6.5 – Coefficienti di variazione per tipologia di strada nel Comune di Ravenna

Tipo Strada	DIURNO	NOTTURNO
Autostrada (A)	-	-
Strada Extraurbana Principale (B)	-	-10%
Strada Extraurbana Secondaria (C)	-	-10%
Strada Urbana Scorrimento (D)	-	-30
Strada Urbana Interquartiere (D-E)	-	-30%
Strada Urbana Interquartiere (D-E) sezioni lato porto	20%	-30%
Strada Urbana di Quartiere (E)	-	-40%
Strada Urbana Locale Interzonale (E-F)	-35%	-60%
Strada Urbana Locale (F urbana)	-35%	-60%
Strada Extraurbana Locale (F Extraurbana)	-35%	-60%

6.2.2.1.2 Sorgenti stradali principali di pertinenza AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A

Nel territorio dell'agglomerato di Ravenna ricade un'importante infrastruttura stradale di pertinenza Autostrade per l'Italia (autostrada A14-dir).

Nonostante il modello relativo allo scenario Attuale PUMS 2017, messo a disposizione dal Comune di Ravenna contenesse al suo interno il grafo di rete delle autostrade e della tangenziale, con i relativi volumi di traffico ad essi associati, per coerenza con la mappatura acustica fornita dal gestore Autostrade per l'Italia si è scelto di far riferimento ai flussi veicolari utilizzati da tale società. La società Autostrade per l'Italia S.p.A. ha fornito dei dati di traffico per le autostrade, riferiti ai tre periodi definiti dalla normativa (diurno, serale e notturno) per diverse tipologie di veicoli. I dati sono stati successivamente elaborati mediante strumenti GIS con i quali è stato possibile aggregarli e distinguerli in funzione della classificazione veicolare in leggeri e pesanti. Contestualmente ai volumi di traffico veicolare per ogni arco della rete, è stata fornita anche la velocità media sul periodo di riferimento per ogni tipologia di veicolo.

6.2.2.1.2.1 Altre caratteristiche degli archi stradali

Per eseguire la simulazione dei livelli acustici prodotti dal traffico veicolare è necessario caratterizzare la sorgente stradale, oltre che con il dato di flusso, anche con la velocità media dei veicoli circolanti e altre caratteristiche che possono avere influenza sull'emissione del rumore.

Per quanto riguarda la velocità, non disponendo di dati più completi, sui singoli archi è stata assunta la velocità fornita dal modello di traffico.



6.2.2.2 Sorgenti ferroviarie

Come già riportato in precedenza, i tratti ferroviari di pertinenza di RFI S.p.a. che rientrano all'interno del territorio comunale di Ravenna sono i seguenti:

- Linea Ravenna-Bologna
- Linea Ravenna-Ferrara
- Linea Ravenna-Rimini

RFI ha fornito al Comune di Ravenna le mappe acustiche calcolate ai sensi del D. Lgs. 194/05 per l'Agglomerato.

AIRIS ha pertanto acquisito dal gestore i dati della mappatura acustica ferroviaria, li ha convertiti in un formato leggibile dal software di simulazione acustica LIMA, e li ha utilizzati per le statistiche sulla popolazione esposta e per ottenere le mappe globali (somma di tutte le sorgenti).

6.2.2.3 Sorgenti industriali

Nella presente mappatura acustica si intende per rumore industriale la combinazione dei seguenti contributi:

- rumore prodotto dai SITI DI ATTIVITÀ INDUSTRIALE;
- rumore prodotto dall'ATTIVITÀ DELL'AREA PORTUALE.

6.2.2.3.1 Caratterizzazione acustica dei siti industriali

Ai sensi dell'articolo 1, comma 2, lettera V, vengono definiti come "siti di attività industriale" le aree classificate V o VI ai sensi delle norme vigenti in cui sono presenti attività industriali quali quelle definite nell'allegato 1 al decreto legislativo 18 febbraio 2005, n. 59. Data l'estrema complessità e la grande estensione territoriale dell'area industriale di Ravenna, sono state fatte le seguenti semplificazioni:

- Tra tutte le attività presenti nell'area industriale, sono stati preliminarmente considerati gli impianti industriali soggetti ad Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A.) o Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.);
- Di tali impianti, sono stati inseriti nella modellazione acustica gli impianti esistenti al momento della valutazione in quanto non sono pervenute informazioni circa la realizzazione dei progetti valutati.

I siti industriali oggetto della presente mappatura acustica realizzata nel 2022 sono i seguenti:

1. VERSALIS S.p.A. (ex POLIMERI EUROPA): stabilimento di Ravenna di Via Baiona 107
2. YARA ITALIA S.p.A.: stabilimento di Ravenna di Via Baiona 107
3. RIVOIRA S.p.A.: stabilimento di Ravenna di Via Baiona 107
4. ORION ENGINEERED CARBONS S.R.L. stabilimento di Ravenna di Via Baiona 170
5. BUNGE ITALIA S.p.A. stabilimento di Ravenna di Via Baiona 103
6. ENEL Generazione & Energy Management: centrale ENEL di Ravenna Porto Corsini



7. NORIT ITALIA S.p.A.: stabilimento di Ravenna Via Negrini 9 (zona industriale Bassette)
8. CABOT ITALIANA S.p.A.: stabilimento di Ravenna di Via Baiona 190.
9. MARCEGAGLIA CARBON STEEL S.p.A.: stabilimento di Ravenna di Via Baiona 141
10. HERAMBIENTE S.p.A.: centro ecologico "Baiona" di Via Baiona 182
11. GESCO CONSORZIO COOP.VO: stabilimento di Ravenna di Via Classicana 47
12. FOSFITALIA S.p.A.: stabilimento di Ravenna di Via Baiona 135
13. ALMA PETROLI S.p.A.: stabilimento di Ravenna di Via Baiona 195
14. SAPIR S.p.A.: stabilimento sito a Ravenna in Darsena San Vitale
15. POLYNT srl: Impianto Via Baiona n. 192
16. ENDURA: Impianto Via Baiona n. 107/111
17. AMBIENTE MARE spa: Impianto Via del Marchesato n. 35
18. SECAM spa: Impianto Via Vicoli 93/A
19. ENI SYNDIAL SPA: Impianto Area Ponticelle.

La mappatura di tali sorgenti viene redatta a partire dai dati contenuti nelle valutazioni di impatto acustico a disposizione dell'Amministrazione comunale e contenuti nelle procedure di AIA o VIA e nei relativi monitoraggi periodici.

Rispetto alla precedente mappatura acustica del 2017 le seguenti società hanno inviato richieste di modifiche o di riesame dell'AIA e quindi sono stati analizzati i seguenti documenti **aggiornati**:

- VERSALIS S.p.A. (ex POLIMERI EUROPA): valutazione di impatto acustico redatta dall'Ing. Lorenzo Soligo datata luglio 2019 e basata su rilievi di rumore ambientale effettuati nei giorni 17-18-19/06/2019;
- YARA ITALIA S.p.A.: valutazione di impatto acustico redatta dal Agr. Dott. Claudio Bonfè datata 23/04/2021 e basata su rilievi di rumore ambientale effettuati nel giorno 14/04/2021;
- RIVOIRA S.p.A.: valutazione di impatto acustico redatta dalla società CREA, datata dicembre 2011 e basata su rilievi di rumore ambientale effettuati nel mese di ottobre 2011;
- ORION ENGINEERED CARBONS S.R.L.: valutazione di impatto acustico redatta dal Dott. Marco Pavan datata agosto 2018 e basata su rilievi di rumore condotti nel giorno 15/02/2018;
- BUNGE ITALIA S.p.A. - Impianto Via Baiona n. 203: valutazione di impatto acustico redatta dalla società LIBRA RAVENNA Srl e Ing. Nicola Sampieri datata 26/07/2019 e basata su rilievi di rumore ambientale effettuati nei giorni 24/07/2019 e 26/07/2019;
- ENEL: valutazione di impatto acustico redatta dalla società CESI, datata 2020 e basata su rilievi di rumore ambientale effettuati nei giorni 03-04/02/2020;
- CABOT NORIT ITALIA S.p.A.: valutazione di impatto acustico redatta dalla società LIBRA Ravenna Srl e dal Dott. Marco Pavan datata 12/02/21 e basata su rilievi di rumore ambientale condotti nel giorno 05/02/2021.
- CABOT ITALIANA S.p.A.: monitoraggio acustico dello stabilimento di CABOT ITALIANA SPA redatto dalla società Greentechnology datata giugno 2015 e basata su rilievi di rumore ambientale effettuati nel mese di ottobre 2015;
- MARCEGAGLIA RAVENNA S.p.A. (ex MARCEGAGLIA CARBON STEEL spa) - Impianto Via Baiona n. 141: valutazione di impatto acustico redatta dalla società MADE HSE srl



datata 27/11/2020 e basata su rilievi di rumore ambientale effettuati nei giorni 21-22-23/10/2019;

- HERAMBIENTE S.p.A. - Centro Ecologico Via Baiona n. 182: valutazione di impatto acustico redatta dal tecnico competente dott. Attilio Binotti datata 03/06/2021 e basata su rilievi di rumore ambientale effettuati nel mese di gennaio 2018;
- GESCO SCA – Stabilimento Via Classicana n. 47: valutazione di impatto acustico redatta dalla ing. Nicola Sampieri datata giugno 2019 e basata su rilievi di rumore ambientale effettuati nei giorni 29/03/2019 e 19/04/2019;
- FOSFITALIA S.p.A.: valutazione di impatto acustico redatta da TECHNO srl in data 22/12/2014 e basata sui rilievi fonometrici effettuati in data 11/12/2014;
- ALMA PETROLI S.p.A.: valutazione di impatto acustico redatta da GREENTECHNOLOGY S.r.l. srl nel mese di dicembre 2014 e basata sui rilievi fonometrici effettuati in data 22/10/2014.

Rispetto alla precedente mappatura acustica del 2017 sono stati analizzati i seguenti **nuovi** documenti:

- POLYNT srl – Impianto Via Baiona n. 192: Valutazione di impatto acustico redatta dalla LIBRA RAVENNA srl e dal Dott. Paolo Gabici in data Giugno 2020 e basata sui rilievi fonometrici effettuati in data 25/05/2020;
- ENDURA – Impianto Via Baiona n. 107/111: Valutazione di impatto acustico redatta dalla LIBRA RAVENNA srl e dal Dott. Marco Pavan in data 15/07/2020 e basata sui rilievi fonometrici effettuati in data 12/07/2019;
- AMBIENTE MARE spa – Impianto Via del Marchesato n. 35: Valutazione di impatto acustico redatta dalla ECHOS ENGINEERING SRL e dal Dott. Riccardo Suprani in data 25/05/2020 e basata sui rilievi fonometrici effettuati nel 2018;
- SECAM spa - Impianto Via Vicoli 93/A: Valutazione di impatto acustico redatta da MONITORA Sas in data dicembre 2017 e basata sui rilievi fonometrici effettuati nel 2013 e 2016;
- ENI SYNDIAL SPA – Impianto Area Ponticelle: Valutazione di impatto acustico redatta dalla LIBRA RAVENNA srl e dal Dott. Marco Pavan in data 28/06/2019 e basata sui rilievi fonometrici effettuati in data 18/04/2019 08-09/05/2019.

Inoltre, rispetto alla precedente mappatura acustica del 2017 per mancata documentazione non è stato caratterizzato il seguente impianto:

- SAPIR S.p.A.: valutazione di compatibilità acustica, redatta dalla società Multitecnica nel mese di ottobre 2016.

All'interno della documentazione fornita, sono stati ricercati i dati acustici significativi ed utili alla caratterizzazione delle sorgenti di rumore relative a ciascun sito industriale. In particolare, è stato fatto riferimento sia ai livelli di potenza sonora delle sorgenti sia, ove questi fossero mancanti, ai livelli di pressione sonora di misurazioni fonometriche effettuate in punti di controllo esterni allo stabilimento in questione, ed opportunamente indicati come collocazione planimetrica nelle valutazioni stesse. In assenza di informazioni riguardanti l'altezza del fonometro è stata definita arbitrariamente l'altezza di 1.5m per le misure di breve durata.

In particolare, nel caso in cui i dati di potenza sonora fossero già disponibili, sono stati inseriti nel modello acustico per la caratterizzazione delle sorgenti di rumore. Il modello acustico è



stato validato attraverso un confronto con le misure fonometriche effettuate a distanza (ritenendo accettabili scarti inferiori a 3 dB(A)) disponibili nella documentazione reperita.

Nel caso invece in cui non fossero disponibili i dati di potenza sonora delle singole sorgenti questi sono stati assegnati in maniera arbitraria alle sorgenti individuate nella valutazione: questi sono stati definiti in modo da ottenere livelli di pressione sonora prossimi (anche in questo caso considerando accettabili scarti inferiori a 3 dB(A)) rispetto a quelli rilevati sperimentalmente sul perimetro dell'area di impianto ed a distanza da questa (se disponibili nella valutazione).

Le sorgenti sono state simulate mediante sia elementi puntiformi ad emissione omnidirezionale che lineari (ritenute adeguate in base all'analisi delle valutazioni di impatto acustico dei singoli stabilimenti) e poste ad un'altezza variabile tra 5 e 15 m sulla quota del terreno in base all'effettiva posizione dei macchinari.

Nel caso in cui non fosse indicato il periodo di funzionamento dell'impianto è stato cautelativamente considerato un funzionamento 24h/24.

Per quanto riguarda il contributo acustico delle attività legate al porto, l'Autorità Portuale non ha fornito in merito dati acustici aggiornati rispetto a quanto valutato nella mappatura del 2017. Nella presente mappatura sono pertanto stati utilizzati gli stessi dati di input utilizzati nella mappatura del 2017. Si riporta di seguito la descrizione di tali dati.

6.2.2.3.2 Caratterizzazione acustica dell'attività portuale

All'interno dell'area industriale di Ravenna è possibile identificare una specifica tipologia di attività industriale legata al porto. Tale attività è costituita essenzialmente dal trasporto di merci per mezzo di imbarcazioni e dalla movimentazione del materiale di carico-scarico dalle navi per mezzo di gru e benne, in entrata/uscita dal porto stesso utilizzando la linea ferroviaria interna ed il trasporto su gomma. Infatti, ai sensi delle Linee Guida della Regione Emilia-Romagna, il rumore prodotto dall'area portuale è da considerarsi come una tipologia specifica del rumore industriale. Il rumore portuale (da valutarsi esclusivamente alle sorgenti di pertinenza dell'autorità portuale) si compone quindi di vari contributi originati da sorgenti sonore di diversa tipologia:

- ✓ attività navale;
- ✓ attività di carico/scarico merci, svolta mediante l'utilizzo di gru portuali, gru da impilaggio, gru per LO-LO, benne per la movimentazione della merce ecc.;
- ✓ traffico di mezzi leggeri e pesanti all'interno dell'area portuale;
- ✓ traffico ferroviario interno all'area portuale.

La caratterizzazione acustica **dell'attività navale** viene limitata alla permanenza delle imbarcazioni agli ormeggi, in quanto viene trascurato il contributo dovuto al transito delle navi nel porto canale. Dal momento che è stata verificata una variazione non significativa di questa tipologia di attività rumorosa, il relativo contributo è stato valutato utilizzando le simulazioni già effettuate nel precedente ciclo di mappatura. In particolare, era stato reperito il database dei traffici navali complessivi avvenuti nell'anno solare 2012 all'interno del Porto di Ravenna ed una dislocazione planimetrica dei vari punti di attracco sulle banchine. In tale database, per ciascun transito navale, veniva riportato il nome della nave (da cui era stato possibile ricavare la stazza mediante una ricerca on line), il tempo di permanenza dell'imbarcazione nel Porto ed



il punto di attracco e di banchina (legato ad una delle attività industriali presenti nell'area). Mediante una post-elaborazione dei dati forniti, erano stati ricavati tutti i parametri ritenuti significativi per la caratterizzazione acustica e quindi la modellazione del rumore navale. In particolare, era stata eseguita un'analisi riferita a ciascuna ditta attiva nel Porto di Ravenna, per le quali sono stati desunti:

- ✓ il numero totale dei punti di attracco relativi alla banchina;
- ✓ giorni complessivi di attracco nell'anno solare 2012;
- ✓ numero medio di giorni di attracco per ciascun punto di ormeggio;
- ✓ percentuale annuale dei giorni di attracco, valutando un tempo di permanenza di 24 ore per ciascun giorno.

Per quanto riguarda la caratterizzazione acustica e la classificazione delle sorgenti navali in funzione della stazza, era stato fatto riferimento al database predisposto nell'ambito del progetto IMAGINE, così come consigliato nelle Linee Guida della Regione Emilia-Romagna. In tale database, le sorgenti acustiche navali sono assimilate a sorgenti puntiformi omnidirezionali posizionate a 25 m di altezza e caratterizzate da livelli di potenza acustica dipendenti dalle seguenti fasce di stazza espresse in tonnellate:

Tab. 6.1 – Livelli di potenza sonora delle sorgenti navali

Stazza	Lw [dB(A)]
< 1000	86,7
1000 – 2000	91,7
2000 – 5000	97,7
5000 – 10000	101,5
10000 – 20000	105,6
20000 – 60000	108,3
> 60000	107,7

Utilizzando i dati acustici riportati nella precedente tabella e la stazza di tutte le imbarcazioni ormeggiate nell'anno solare 2012 presso tutte le banchine, era stato ricavato un livello medio di potenza sonora (in riferimento alle diverse tipologie e stazze di nave per accosto) da associare a ciascun punto di accosto.

Per le simulazioni acustiche, erano state inserite nel modello di calcolo apposite sorgenti puntiformi omnidirezionali (stante l'elevata distanza dei ricettori residenziali e sensibili dall'area portuale), collocate in ciascun punto di attracco e caratterizzati dai livelli di potenza sonora calcolati mediante la procedura descritta. Al fine di considerare l'effettivo tempo di attivazione di tali sorgenti acustiche, erano stati considerati i tempi medi di attracco annuale: in tal caso era stata fatta l'ipotesi di considerare un tempo di attivazione delle sorgenti costante dei periodi di riferimento definiti ai sensi del D. Lgs. 194/2005 ovvero DAY (6.00 – 20.00), EVENING (20.00 – 22.00) e NIGHT (22.00 – 6.00).

Le attività portuali, dovute al **carico/scarico delle merci dalle navi**, sono da ritenersi sorgenti acustiche portuali in senso stretto. Tali sorgenti sono identificabili con i macchinari collegati alla movimentazione delle merci, ovvero gru portuali e da impilaggio, solleva containers,



benne ecc.

Per la caratterizzazione acustica di queste sorgenti sono stati reperiti presso l'Autorità Portuale di Ravenna i dati relativi alla localizzazione ed alla tipologia di tutte le gru presenti nell'area portuale aggiornate all'anno 2016, suddivise per ditta di riferimento.

Tab. 6.2 – Gru in area portuale

DITTA	Tipologia	Periodo di funzionamento
Bunge Italia S.p.A	Gru semovente	
	Gru semovente	
Docks Cereali S.p.A.	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru a cavalletto	4 ore per 215 gg. / anno
Docks E.C.S S.r.l.	Gru a cavalletto	4 ore per 215 gg. / anno
	Autogru	
	Gru semovente	
Eurodocks S.r.l.	Autogru	
	Gru a cavalletto	8 ore per 215 gg. / anno
	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
I.F.A. S.r.l.	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
Itaterminal S.r.l.	Gru semovente	
	Gru semovente	
Itaterminal S.p.A.	Gru semovente	
La Petrolifera Italo Rumena S.p.A. – Divisione magazzini generali	Gru semovente	
Lloyd Ravenna S.p.A.	Gru a cavalletto	6 ore per 180 gg. / anno
	Gru a cavalletto	6 ore per 150 gg. / anno
Marcegaglia	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
Nadep Ovest S.r.l.	Gru semovente	
	Gru a cavalletto	
Nadep S.r.l.	Gru semovente	
	Gru semovente	



DITTA	Tipologia	Periodo di funzionamento
	Gru semovente	
Porto Intermodale Ravenna S.p.A. – S.A.P.I.R.	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
Setramar S.p.A.	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
Soco S.p.A.	Gru semovente	
T.C.R. S.p.A.	Gru a cavalletto	10 ore per 215 gg. / anno
	Gru a cavalletto	
	Gru a cavalletto	
	Gru a cavalletto	8 ore per 215 gg. / anno
Terminal Nord S.p.A.	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
	Gru semovente	
Yara Italia S.p.A.	Gru semovente	

Anche questo caso i dati di potenza acustica di tali macchinari sono stati desunti all'interno del database del progetto IMAGINE. Questi sono riepilogati nella seguente tabella.

Tab. 6.3 – Caratteristiche gru in area portuale

Macchinario	Altezza da terra [m]	Lw [dB(A)]
Gru semovente	40	105
Gru a cavalletto	30	102
Autogru	40	108

Per le simulazioni acustiche sono state inserite nel modello di calcolo apposite sorgenti puntiformi omnidirezionali (stante l'elevata distanza dei ricettori residenziali e sensibili dall'area portuale), collocate in corrispondenza di ciascuna gru e caratterizzate dai livelli di potenza sonora riepilogati in tabella. Al fine di considerare l'effettivo tempo di attivazione di tali sorgenti acustiche, sono stati considerati i tempi medi di attracco annuale: in tal caso era stata fatta l'ipotesi di considerare un tempo di attivazione delle sorgenti costante dei periodi di riferimento definiti ai sensi del D. Lgs. 194/2005.



Per la **movimentazione delle merci e dei container all'interno dell'area Portuale** viene considerato sia un trasporto su gomma che un trasporto su ferro.

Nel caso del **trasporto su gomma**, esiste un sistema di viabilità interno sulla quale circolano mezzi leggeri e pesanti, nonché muletti, adibiti sia alla movimentazione interna che da e verso l'esterno. Al fine della stesura della presente mappatura acustica si valuta che la componente dovuta al traffico interno, comunque di entità inferiore rispetto a quella delle sorgenti industriali vere e proprie, sia da ritenersi ricompresa nelle valutazioni di impatto acustico considerate al fine della validazione del modello. L'attività svolta, verso l'esterno si traduce nel transito di circa 4.000 mezzi pesanti giornalieri (riferiti all'anno solare 2016) sulle infrastrutture esterne all'area portuale: tale componente di rumore stradale è già presa in considerazione nella parte di mappatura acustica relativa alla circolazione dei mezzi sulla viabilità di pertinenza comunale.

Per quanto riguarda il **trasporto su ferro**, effettuato esclusivamente per mezzo di carri merci circolanti in due tratti di infrastruttura che collegano le zone di deposito di container con la linea ferroviaria principale, sono stati reperiti presso l'Autorità Portuale la quantità di merci e di container movimentata nell'anno solare 2016. Questi corrispondono a circa 3.600 treni annuali che movimentano i container in ingresso ed in uscita dal Porto di Ravenna, che equivalgono a considerare circa 12 treni merci al giorno circolanti sulla linea ferroviaria dedicata al Porto stesso.

6.3 STESURA DELLE MAPPE E SINTESI DEI RISULTATI

Secondo il D. Lgs. 194/05, le mappe sono elaborate attraverso l'uso di modelli di calcolo in grado di determinare i valori dei descrittori a lungo termine nei tre periodi di riferimento diurno, serale e notturno, tenendo conto degli effetti meteorologici e delle fluttuazioni dell'emissione acustica delle sorgenti nell'anno di osservazione.

Gli Stati Membri che non dispongono di metodi nazionali di calcolo da adattare alle specifiche della Direttiva Europea 2002/49/CE, sono tenuti ad eseguire le mappe acustiche utilizzando i modelli di calcolo ad interim in essa raccomandati. È questo il caso dell'Italia.

Tramite il software LIMA ed i metodi di calcolo in esso implementati, è stato effettuato il calcolo del contributo acustico delle diverse tipologie di sorgente.

Sono stati utilizzati gli algoritmi di calcolo raccomandati dalla Comunità Europea, con riferimento alla Direttiva 2015/996/UE del 19 maggio 2015 (2), che stabilisce metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della Direttiva 2002/49/CE (1) del Parlamento Europeo e del Consiglio, il cui utilizzo per le elaborazioni delle mappature acustiche è obbligatorio dal 1° gennaio 2020. Le simulazioni acustiche sono pertanto effettuate utilizzando i metodi comuni per la valutazione del rumore nell'Unione Europea (standard di calcolo "CNOSSOS-EU").

Il modello di simulazione acustica impiegato consente di effettuare la stima dei livelli di rumore con differenti modalità.

Per rispondere all'esigenza di ottenere le tipologie di risultati richieste dalla normativa, sono



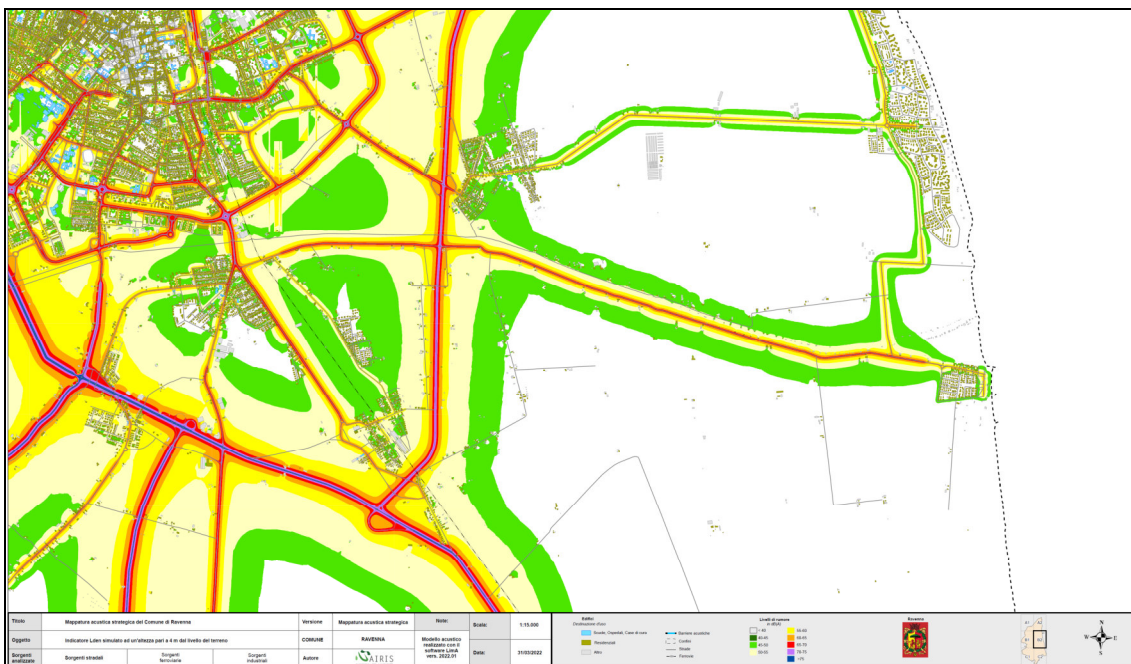
state utilizzate due modalità di calcolo, che presentano differenze riconducibili ai criteri di posizionamento dei recettori:

1. Griglia di calcolo. I ricettori sono posizionati in corrispondenza dei punti di intersezione di una griglia a maglia quadrata di cui l'utente può definire passo e altezza dal suolo. Le griglie di calcolo utilizzate per la MAS dell'Agglomerato di Ravenna sono state definite con un passo pari a 10 m e con un'altezza dal suolo pari a 4 m.
2. Livelli acustici in facciata. I ricettori sono posizionati lungo le facciate degli edifici. I parametri che definiscono la loro localizzazione nello spazio sono: l'altezza dal suolo (posta pari a 4 m), la distanza dalla facciata (1 m) e la distanza minima tra un recettore e quello successivo sul piano orizzontale (5 m). In questa tipologia di calcolo non viene considerato il contributo della riflessione proveniente dalla facciata retrostante.

6.3.1 Mappe di rumore

I risultati dei calcoli effettuati nella modalità "griglia di calcolo", oltre alla rappresentazione grafica in pdf mediante aree rappresentative delle fasce di intervalli di L_{den} e L_{night} , sono stati esportati al fine di fornire i risultati nel formato richiesto dalle linee guida "Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005)" predisposte dal MiTE nel marzo 2022.

Fig. 6.5 – Estratto della rappresentazione grafica della mappa acustica stradale

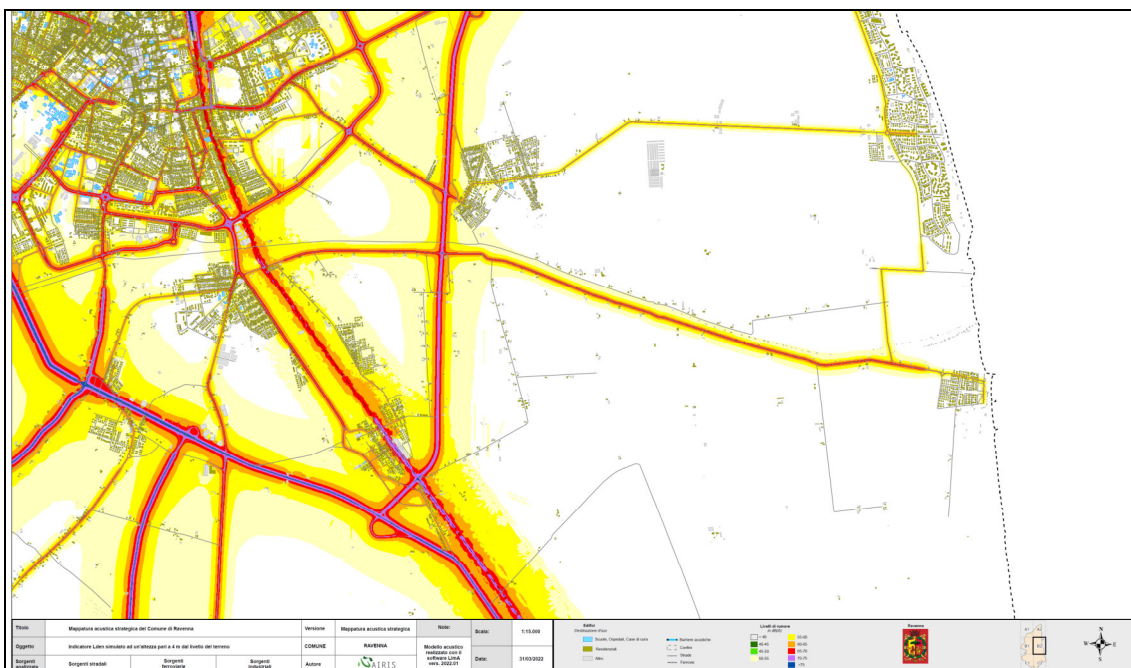


6.3.2 Mappa acustica strategica

La mappa acustica strategica è stata ottenuta sommando all'interno del software LIMA i contributi delle seguenti sorgenti:

- Sorgenti stradali principali di pertinenza di ANAS S.p.A. (strade statali SS16 “Adriatica” nel tratto compreso tra il confine comunale sud e l’innesto con la SS309dir, SS309 “Romea”, SS309dir “Romea”, SS3bis “Tiberina”, SS67 “Tosco-Romagnola”)
- Sorgenti stradali principali di pertinenza di AUTOSTRADE PER L’ITALIA S.p.A. (A14-dir)
- Sorgenti stradali comunali e provinciali
- Sorgenti ferroviarie di pertinenza RFI (linee RA-BO, RA-FE, RA-RN)
- Sorgenti industriali (rumore generato dai siti di attività industriale ricadenti all’interno delle classi V-aree prevalentemente industriali e VI-aree esclusivamente industriali, definite ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997, in cui sono presenti attività industriali quali quelle definite nell’allegato 1 al D.Lgs. 18 febbraio 2005 n. 59;)

Fig. 6.6 – Estratto della rappresentazione grafica della mappa acustica strategica



6.3.1 Mappe di esposizione

La modalità di calcolo “livelli acustici in facciata” è stata eseguita con lo scopo di stimare la popolazione esposta a determinati valori degli indicatori Lden e Lnight: per questo motivo i ricettori sono stati posizionati esclusivamente in corrispondenza degli edifici residenziali.



La stima della popolazione esposta ai differenti valori di L_{den} e L_{night} è avvenuta sulla base dei valori massimi stimati in corrispondenza degli edifici utilizzando una specifica funzione implementata nel software di calcolo (Circulating points). Per usufruire di tale funzione è stato necessario associare ad ogni edificio residenziale la popolazione residente. Il calcolo è quindi avvenuto su una serie di ricettori puntuali distribuiti su tutte le facciate degli edifici a cui è associata popolazione, con passo massimo di 5m, altezza 4m e distanza dalla facciata 1m. Il software calcola automaticamente ed assegna ad ogni edificio il valore massimo fra tutti quelli calcolati sui ricettori posti sulle varie facciate, sia in termini di L_{den} che di L_{night} .

Tab. 6.6 – Popolazione esposta a livelli di L_{den} e L_{night} derivanti dalle sorgenti stradali

Lden		POPOLAZIONE		Lnight		POPOLAZIONE	
<55		136107	85%	<50		150679	94%
55	60	14580	9%	50	55	7276	5%
60	65	6978	4%	55	60	2320	1%
65	70	2663	2%	60	65	220	0%
70	75	178	0%	65	70	14	0%
>75		3	0%	>70		0	0%
TOTALE		160509	100%	TOTALE		160509	100%

Tab. 6.7 – Popolazione esposta a livelli di L_{den} e L_{night} derivanti dalle sorgenti ferroviarie

Lden		POPOLAZIONE		Lnight		POPOLAZIONE	
<55		144343	90%	<50		148662	93%
55	60	11532	7%	50	55	8511	5%
60	65	3432	2%	55	60	2773	2%
65	70	1069	1%	60	65	503	0%
70	75	132	0%	65	70	60	0%
>75		1	0%	>70		0	0%
TOTALE		160509	100%	TOTALE		160509	100%

Tab. 6.8 – Popolazione esposta a livelli di L_{den} e L_{night} derivanti dalle sorgenti industriali

Lden		POPOLAZIONE		Lnight		POPOLAZIONE	
<55		160274	100%	<50		160390	100%
55	60	159	0%	50	55	112	0%
60	65	69	0%	55	60	3	0%
65	70	6	0%	60	65	4	0%
70	75	1	0%	65	70	0	0%
>75		0	0%	>70		0	0%
TOTALE		160509	100%	TOTALE		160509	100%

Tab. 6.9 – Popolazione esposta a livelli di L_{den} e L_{night} derivanti dalla totalità delle sorgenti (stradali, ferroviarie, industriali)

Lden		POPOLAZIONE		Lnight		POPOLAZIONE	
<55		122235	76%	<50		142530	89%



Lden		POPOLAZIONE		Lnight		POPOLAZIONE	
55	60	24862	15%	50	55	13687	9%
60	65	9866	6%	55	60	3621	2%
65	70	3340	2%	60	65	657	0%
70	75	202	0%	65	70	14	0%
>75		4	4	>70		0	0%
TOTALE		160509	100%	TOTALE		160509	100%

La tabella seguente riporta le percentuali di popolazione esposta a soglie di livelli acustici per i due indicatori Lden ed Lnight.

Tab. 6.10 – Popolazione esposta a soglie di livelli di Lden e Lnight

SORGENTE	Popolazione esposta a Lden<55 dBA	Popolazione esposta a Lden>65 dBA	Popolazione esposta a Lnight<50 dBA	Popolazione esposta a Lnight >60 dBA
STRADE	84,8	1,8	93,9	0,1
FERROVIE	89,9	0,7	92,6	0,4
INDUSTRIE	99,9	0,0	99,9	0,0
OVERALL	76,2	2,2	88,8	0,4

Nella seguente tabella viene infine riportato un confronto tra i risultati della Mappa Acustica Strategica negli ultimi due step di aggiornamento, ovvero riferiti rispettivamente agli anni 2017 e 2022.

Tab. 6.11 – Popolazione esposta a soglie di livelli di Lden e Lnight – confronto 2017-2022

Mappa Acustica Strategica 2017				
SORGENTE	Popolazione esposta a Lden<55 dBA	Popolazione esposta a Lden>65 dBA	Popolazione esposta a Lnight<50 dBA	Popolazione esposta a Lnight >60 dBA
STRADE	39.5	15.1	61.2	2.6
FERROVIE	96.1	1.5	96.8	1
INDUSTRIE	99.8	0	99.9	0
OVERALL	34.1	15.6	54.7	3.1

Mappa Acustica Strategica 2022				
SORGENTE	Popolazione esposta a Lden<55 dBA	Popolazione esposta a Lden>65 dBA	Popolazione esposta a Lnight<50 dBA	Popolazione esposta a Lnight >60 dBA
STRADE	84.8	1.8	93.9	0.1
FERROVIE	89.9	0.7	92.6	0.4
INDUSTRIE	99.9	0	99.9	0
OVERALL	76.2	2.2	88.8	0.4

Confronto 2022-2017



SORGENTE	Popolazione esposta a Lden<55 dBA	Popolazione esposta a Lden>65 dBA	Popolazione esposta a Lnight<50 dBA	Popolazione esposta a Lnight >60 dBA
STRADE	115%	-88%	53%	-96%
FERROVIE	-6%	-53%	-4%	-60%
INDUSTRIE	0%	0%	0%	0%
OVERALL	123%	-86%	62%	-87%

La riduzione dei livelli acustici che emerge per il contributo stradale, nonché per il contributo ferroviario nel periodo notturno, e che si riflette anche sul contributo di tutte le sorgenti (overall), è senza dubbio da ascrivere alla riduzione dei flussi di traffico descritta in precedenza dovuta al periodo di pandemia verificatosi nel 2021, anno di riferimento per i dati delle sorgenti analizzate. Non influente nel confronto è inoltre l'utilizzo di un diverso metodo di calcolo (metodo CNOSSOS-UE) rispetto a quanto utilizzato nelle precedenti mappature.



7 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

Disposizioni legislative nazionali

- [1] Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991, Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno (G.U.R.I. n. 57 del 8/3/1991).
- [2] Legge 26 ottobre 1995, n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico (Suppl. Ord. n. 125 alla G.U.R.I. n. 254 del 30/10/1995).
- [3] Decreto Ministeriale 31 ottobre 1997, Metodologia di misura del rumore aeroportuale (G.U.R.I. n. 267 del 15/11/1997).
- [4] Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (G.U.R.I. n. 280 del 1/12/1997).
- [5] Decreto Ministeriale 16 marzo 1998, Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico (G.U.R.I. n. 76 del 1/4/1998).
- [6] Decreto del Presidente della Repubblica 18 novembre 1998, n. 459, Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario (G.U.R.I. n. 2 del 4/01/1999).
- [7] Decreto Ministeriale 29 Novembre 2000, Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore, (G.U.R.I. n. 285 del 6/12/2000).
- [8] Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004 , n. 142, Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (G.U.R.I. n. 127 del 1/6/2004).
- [9] Decreto Legislativo 17 gennaio 2005, n. 13, Attuazione della direttiva 2002/30/CE relativa all'introduzione di restrizioni operative ai fini del contenimento del rumore negli aeroporti comunitari (G.U.R.I. n. 39 del 17/2/2005).
- [10] Decreto Legislativo 18 febbraio 2005, n. 59, Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento (Suppl. Ord. G.U.R.I. n. 93 del 22/4/2005).
- [11] Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.194, Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (G.U.R.I. n. 222 del 23/9/2005).
- [12] Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 195, Attuazione della Direttiva 2003/4/CE sull'accesso del pubblico all'informazione ambientale (G.U.R.I. n. 222 del 23/9/2005).



Altri documenti nazionali

- [13] Ministero della Transizione Ecologica, Specifiche tecniche per la predisposizione e la consegna dei set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005), Marzo 2022.
- [14] Ministero della Transizione Ecologica, Specifiche tecniche per la compilazione dei metadati relativi ai set di dati digitali relativi alle mappature acustiche e alle mappe acustiche strategiche (D.Lgs. 194/2005), Marzo 2022.
- [15] Ministero della Transizione Ecologica, Definizione del contenuto minimo delle relazioni inerenti alla metodologia di determinazione delle mappe acustiche e valori descrittivi delle zone soggette ai livelli di rumore– Linee Guida, Marzo 2022.

Disposizioni legislative regionali

- [16] Legge Regionale Emilia-Romagna 9 maggio 2001, n. 15, Disposizioni in materia di inquinamento acustico (B.U.R. n. 62 del 11/5/2001).
- [17] Delibera della Giunta Regionale 9 ottobre 2001, n. 2053, Criteri e condizioni per la classificazione acustica nel territorio ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della L.R. 9-5-2001, n. 15 recante 'Disposizioni in materia di inquinamento acustico' (B.U.R. n. 155 del 31/10/2001).
- [18] Delibera della Giunta Regionale 21 gennaio 2002, n. 45, Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'articolo 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante 'Disposizioni in materia di inquinamento acustico' (Prot. n. (AMB/01/24223).
- [19] Delibera della Giunta Regionale 14 aprile 2004, n. 673, Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante Disposizioni in materia di inquinamento acustico, (Prot. n. AMB/04/24465).
- [20] Delibera della Giunta Regionale 17 settembre 2012, n. 1369, DLgs 194/2005 "Attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale" - Approvazione delle "Linee guida per l'elaborazione delle mappature acustiche e delle mappe acustiche strategiche relative alle strade provinciali ed agli agglomerati della regione Emilia-Romagna" (B.U.R. n. 198 del 2/10/2012).

Documenti dell'Unione Europea

- [21] Direttiva Europea 96/61/CE del Consiglio del 24 settembre 1996 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento, G.U.C.E. L 257 del 10 ottobre 1996.
- [22] Direttiva Europea 2002/30/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 marzo 2002 che istituisce norme e procedure per l'introduzione di restrizioni operative ai fini



- del contenimento del rumore negli aeroporti della Comunità, G.U.C.E. L 85-40 del 28 marzo 2002.
- [23] Direttiva Europea 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale (END).
- [24] Raccomandazione della Commissione Europea del 6 agosto 2003, Concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità, G.U.C.E. L 212/49-64 del 22 agosto 2003.
- [25] ECAC-CEAC, Doc. 29 - Report on standard method of computing noise contours around civil airports, 1997.
- [26] European Commission Working Group - Health and Socio-Economic Aspects, Valuation of noise, 2003.
- [27] Symonds Group, Definition, identification and preservation of urban & rural quiet areas. Final report, July 2003.
- [28] European Commission DG Environment, Adaptation and revision of the interim noise computation methods for the purpose of strategic noise mapping, Final Report AR-INTERIM-CM (CONTRACT:B4-3040/2001/329750/MAR/C1), 2003.
- [29] European Commission Working Group - Health and Socio-Economic Aspects (WG-HEALTH), Position paper on *Valuation of noise*, December 2003.
- [30] European Commission Working Group - Health and Socio-Economic Aspects(WG-HEALTH), Position paper on *Dose-effect relationships for night time noise*, 11 November 2004.
- [31] European Commission Working Group - Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), Good practice guide for strategic noise mapping and the production of associated data on noise exposure (GPG), Vr. 2, 13 August 2007.
- [32] EC – DG ENV, Reporting Mechanism proposed for reporting under the Environmental Noise Directive 2002/49/EC, Overview – October 2007.
- [33] EC – DG ENV, Reporting Mechanism proposed for reporting under the Environmental Noise Directive 2002/49/EC, Handbook (including data specification) – October 2007.
- [34] European Commission Working Group - Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), Presenting Noise Mapping Information to the Public, December 2007.
- [35] European Commission Working Group - Expert Panel on Noise (EPoN), Good practice guide on noise exposure and potential health effects, EEA Technical Report n. 11/2010.
- [36] European Environment Agency - ETC/ATNI Environmental Noise Directive - Data model documentation version 4.1, June 2021.
- [37] European Environment Agency - ETC/ATNI Environmental Noise Directive - Reporting guidelines - DF1_5 Noise sources, December 2021.
- [38] European Environment Agency - ETC/ATNI Environmental Noise Directive - Reporting guidelines - DF4_8 Strategic noise maps, December 2021.



- [39] European Environment Agency - Creating unique thematic identifiers for the END data model, 22 July 2021.

Letteratura scientifica e tecnica

- [40] Stapelfeldt H., Manvell D., Optimising uncertainty and calculation time, Proc. Forum Acusticum 2005, Budapest.
- [41] Program System LimA user's manual - Version 2022.01, Stapelfeldt Ingenieurgesellschaft mbH, 2022.





ALLEGATI

Rapporto dei rilievi fonometrici

Certificati di taratura catena di misura fonometrica





RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

Codice Commessa
22074SASA

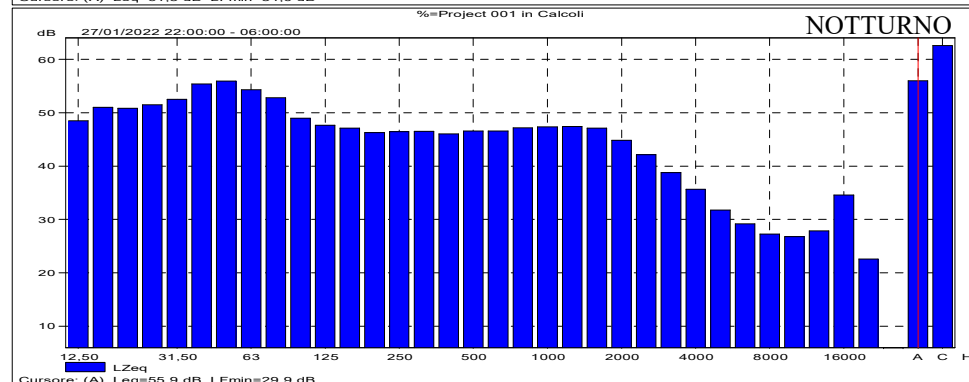
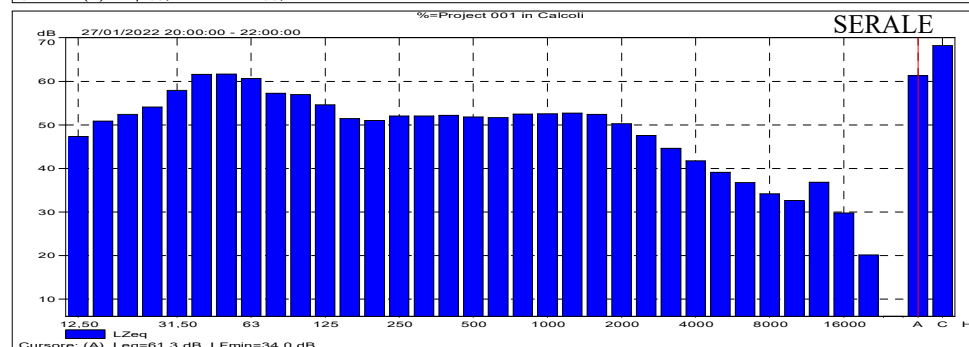
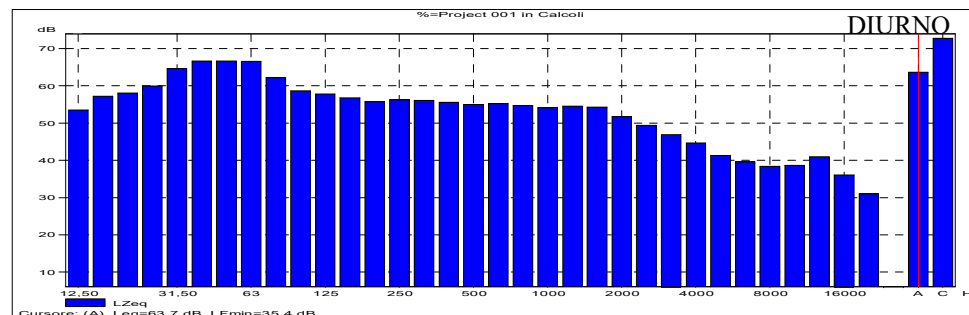
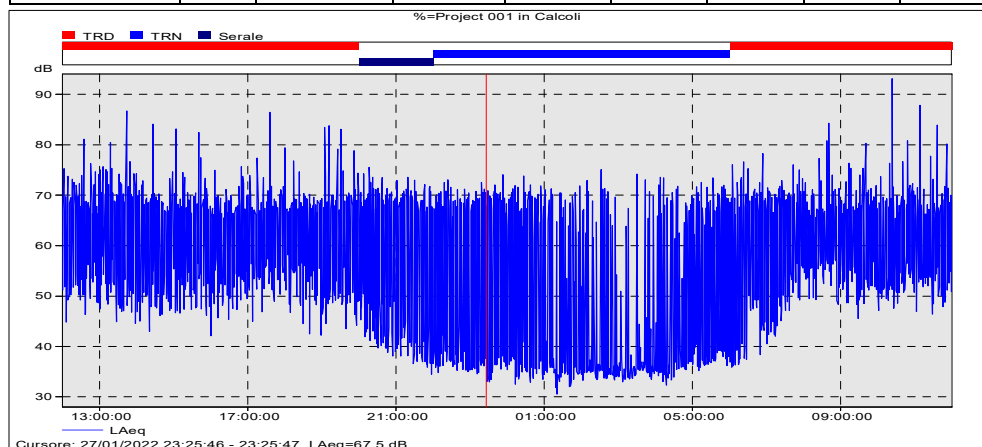
STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".



Postazione P1-Misura di lunga durata

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA	
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2
Larghezza banda:	1/3 ottava
N. picchi:	140,0 dB
Campo:	30,7-110,7 dB
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I
Picco in banda larga (-, filtri):	F
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F
Velocità campionamento:	1 s
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
TRD	4 m	27/01/2022 12:00	97,9	35,4	65,9	62	50,2	63,7
TRS		27/01/2022 20:00	77,9	34	65,7	56,9	40,4	61,3
TRN		27/01/2022 22:00	77	29,9	60,1	38,6	34,1	55,9



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003-1



Firma del tecnico competente rilevatore

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

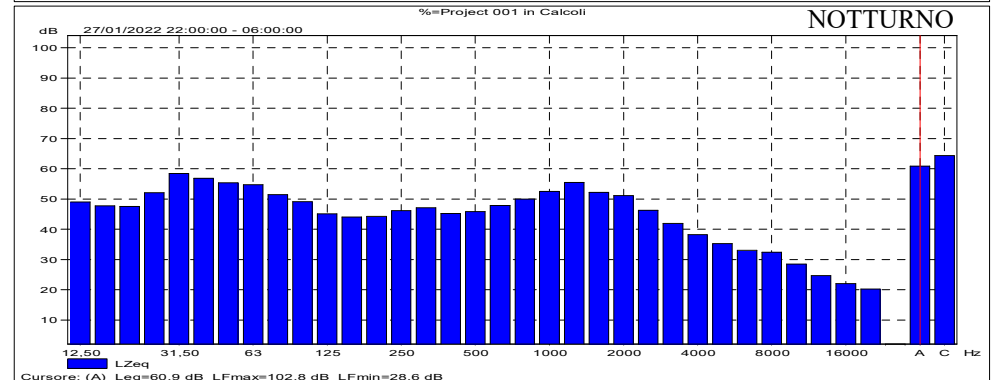
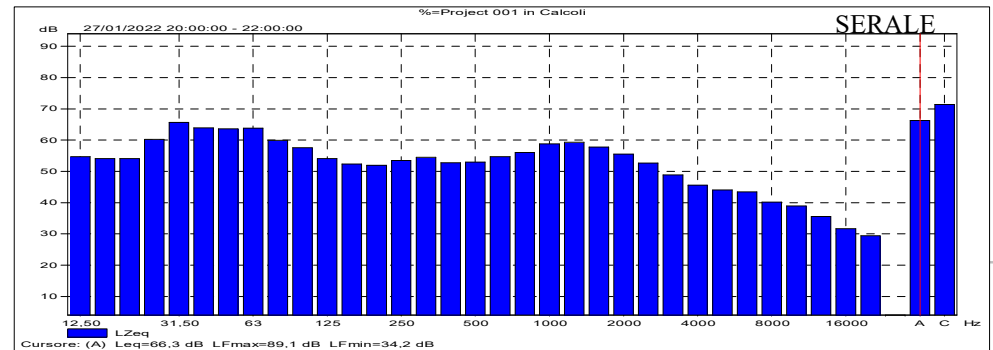
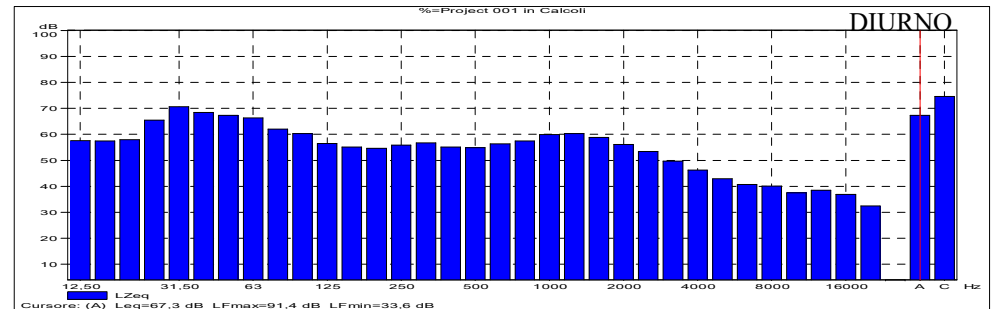
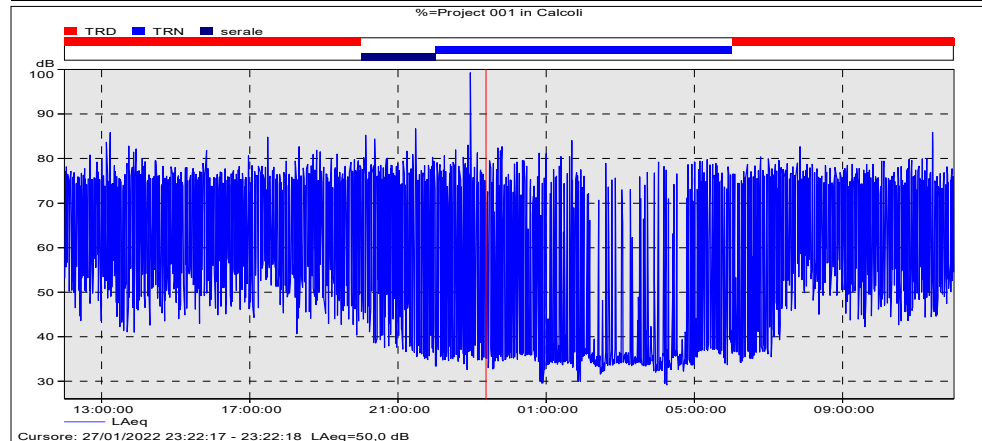
Codice Commessa
22074SASA

STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær** di classe I e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Postazione P2-Misura di lunga durata

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA	
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2
Larghezza banda:	1/3 ottava
N. picchi:	140,0 dB
Campo:	30,7-110,7 dB
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I
Picco in banda larga (-, filtri):	F
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F
Velocità campionamento:	1 s
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
TRD	4 m	27/01/2022 12:00	91,4	33,6	71,5	63,8	45,6	67,3
TRS		27/01/2022 20:00	89,1	34,2	71,1	57,7	39	66,3
TRN		27/01/2022 22:00	102,8	28,6	58	36,8	32,9	60,9



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003-2



Firma del tecnico competente rilevatore

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

Codice Commessa
22074SASA

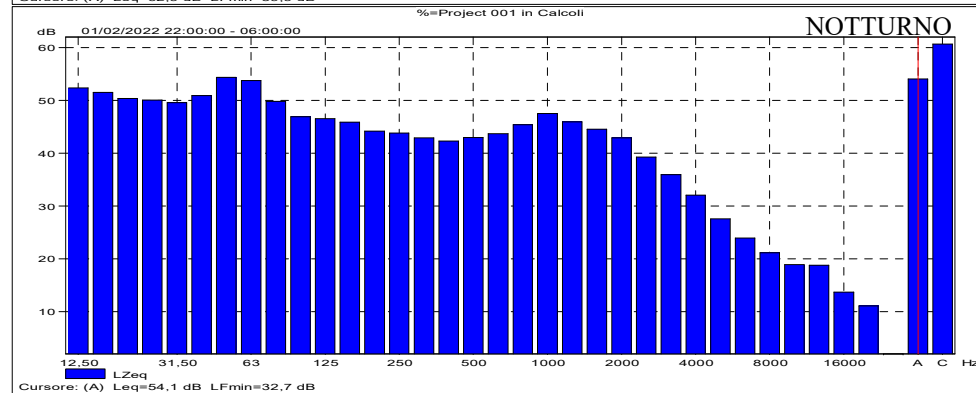
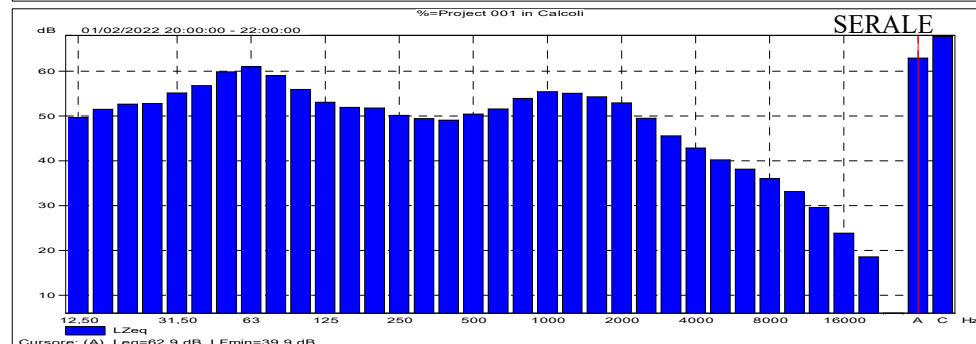
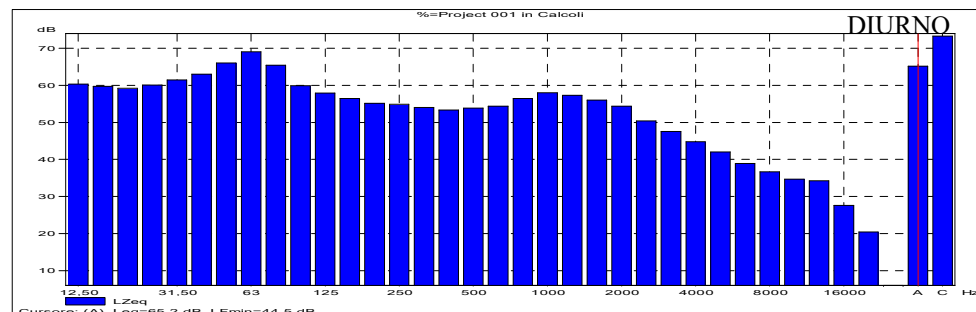
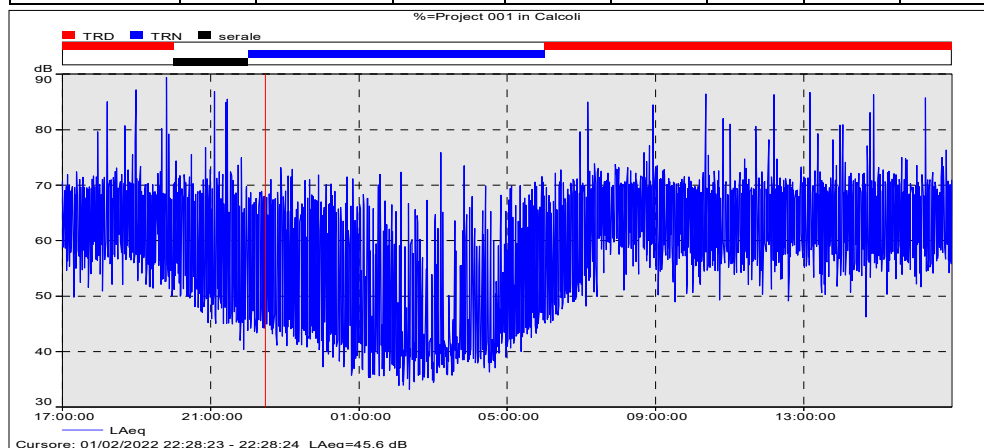
STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".



Postazione P3-Misura di lunga durata

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA	
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2
Larghezza banda:	1/3 ottava
N. picchi:	140,0 dB
Campo:	30,7-110,7 dB
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I
Picco in banda larga (-, filtri):	F
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F
Velocità campionamento:	1 s
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
TRD	4 m	01/02/2022 17:00	90,2	44,5	67,4	63,8	55,8	65,2
TRS		01/02/2022 20:00	88,9	39,9	65,7	58,8	47,4	62,9
TRN		01/02/2022 22:00	77,9	32,7	57,6	44,5	37,4	54,1



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003- 3



Firma del tecnico competente rilevatore

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

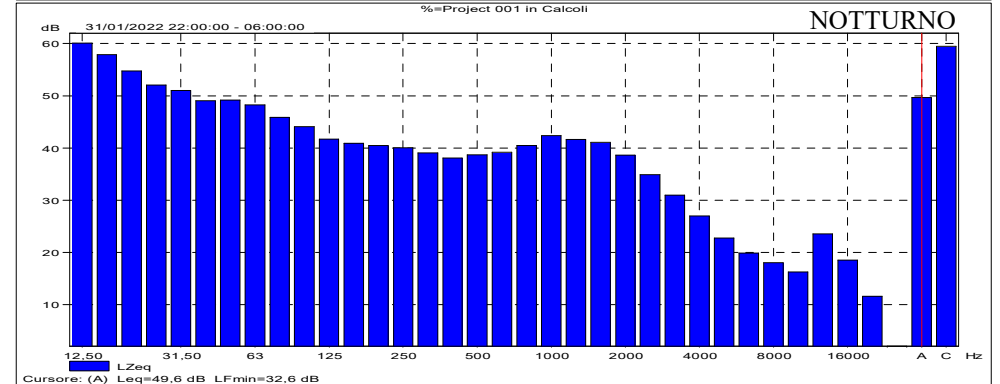
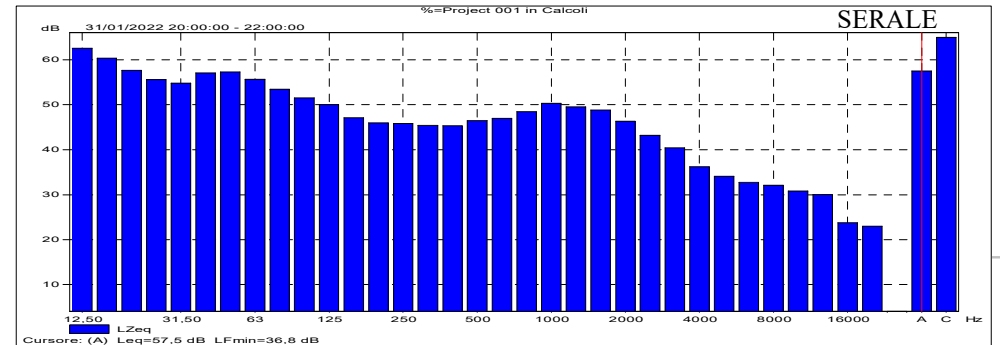
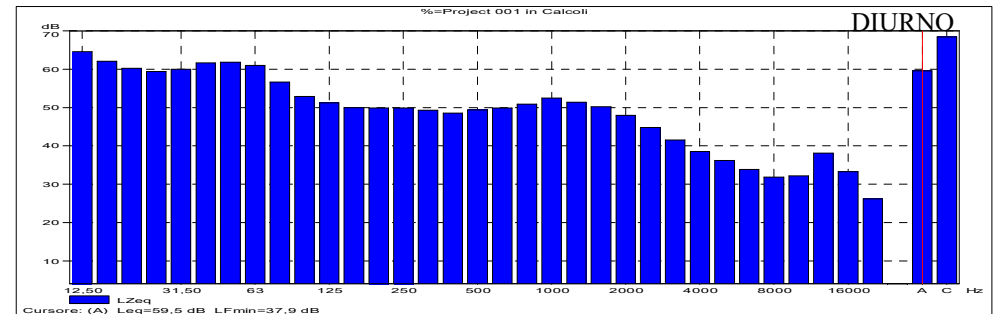
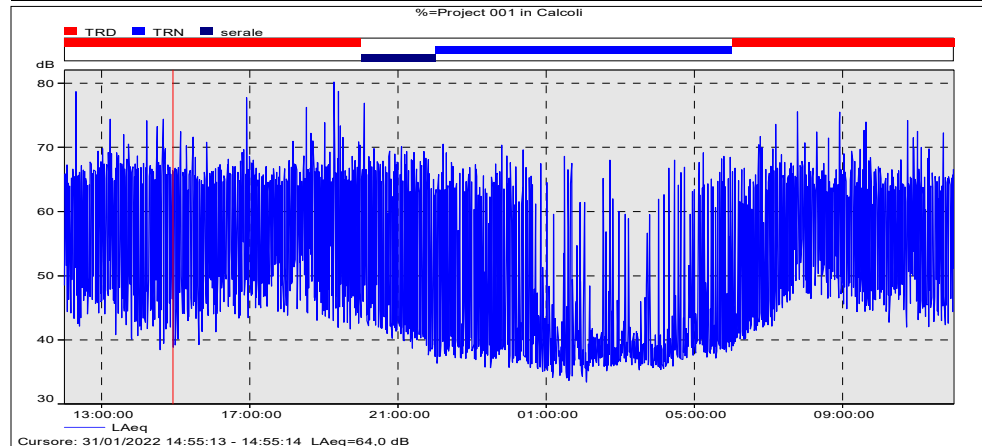
Codice Commessa
22074SASA

STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Postazione P4-Misura di lunga durata

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA	
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2
Larghezza banda:	1/3 ottava
N. picchi:	140,0 dB
Campo:	30,7-110,7 dB
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F L
Velocità campionamento:	1 s
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti Tutti
Parametri spettrali:	Tutti Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
TRD	4 m	31/01/2022 12:00	81,9	37,9	62,9	58	44,4	59,5
TRS		31/01/2022 20:00	77,8	36,8	62,3	49,5	40,6	57,5
TRN		31/01/2022 22:00	72,4	32,6	48,2	39	36,2	49,6



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003- 4



Firma del tecnico competente rilevatore

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

Codice Commessa
22074SASA

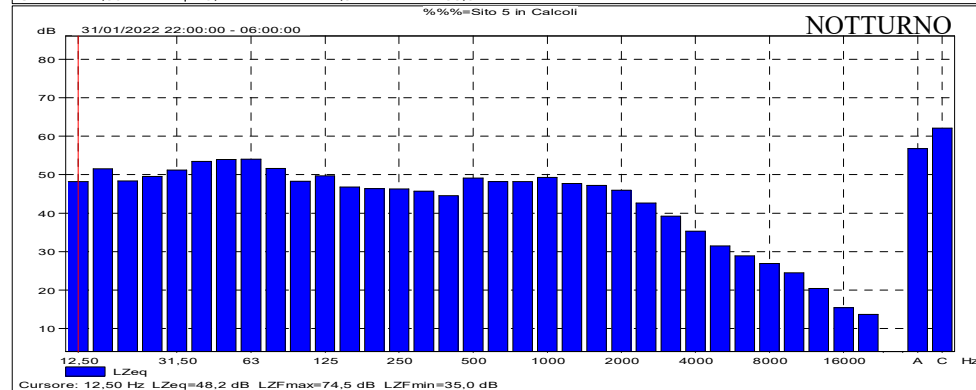
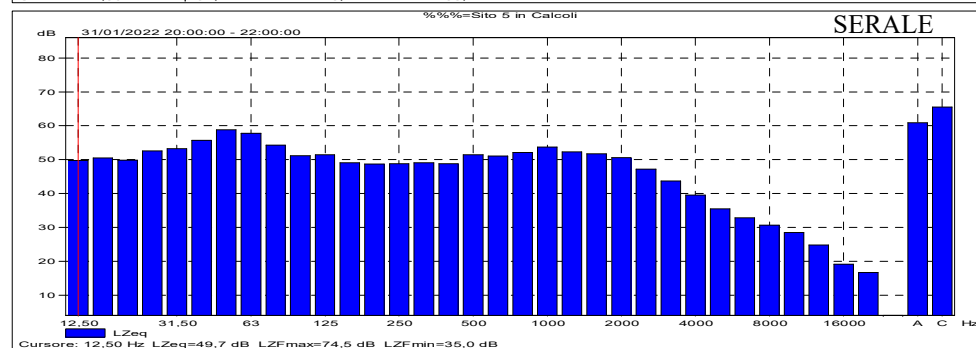
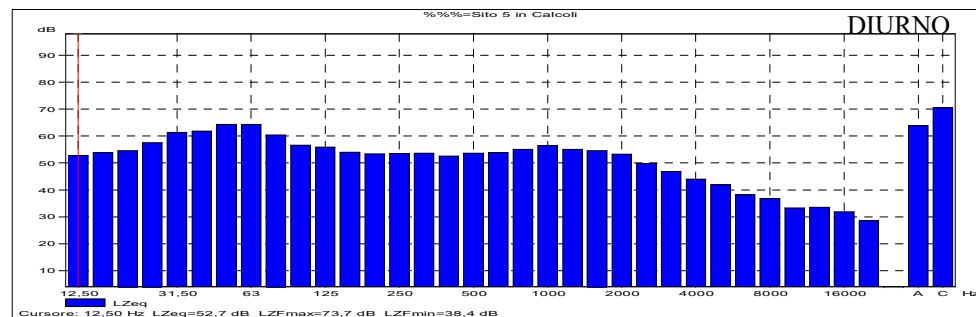
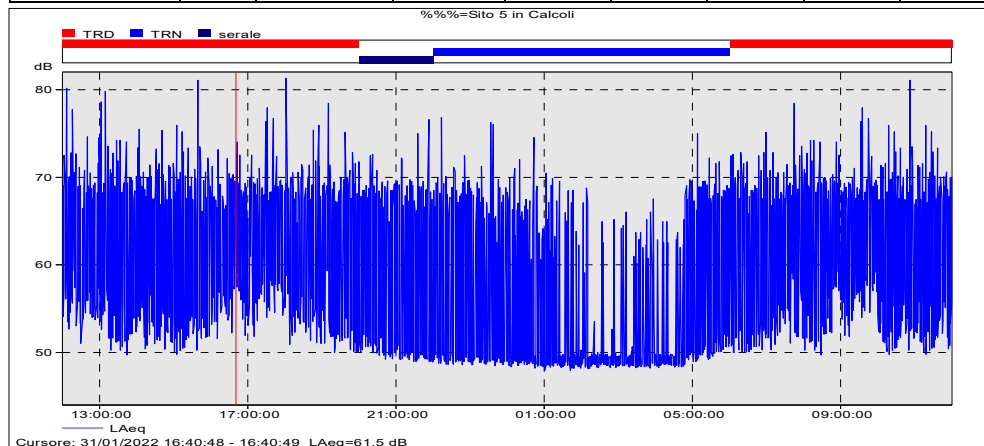
STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".



Postazione P5-Misura di lunga durata

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA	
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2
Larghezza banda:	1/3 ottava
N. picchi:	140,0 dB
Campo:	30,7-110,7 dB
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I
Picco in banda larga (-, filtri):	F
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F
Velocità campionamento:	1 s
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
TRD	4 m	31/01/2022 12:00	83	48,9	66,6	63	53,7	63,8
TRS		31/01/2022 20:00	77,5	48	65,3	56,3	49,8	60,9
TRN		31/01/2022 22:00	78,4	47	61,3	49,5	48,7	56,8



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003-5



Firma del tecnico competente rilevatore

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

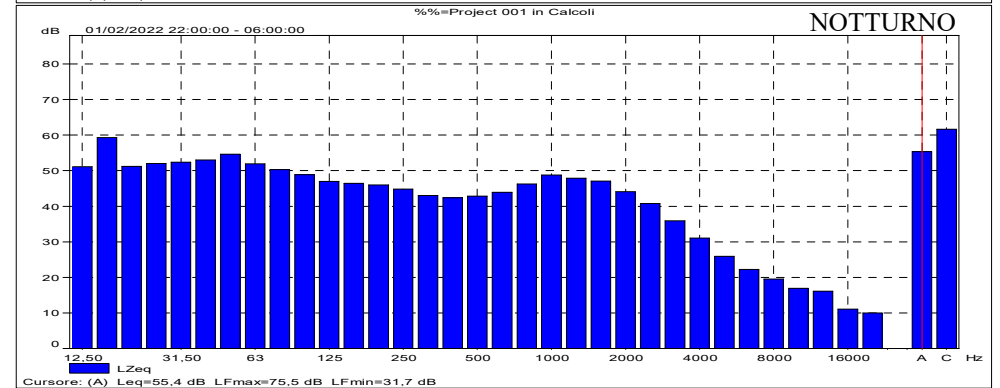
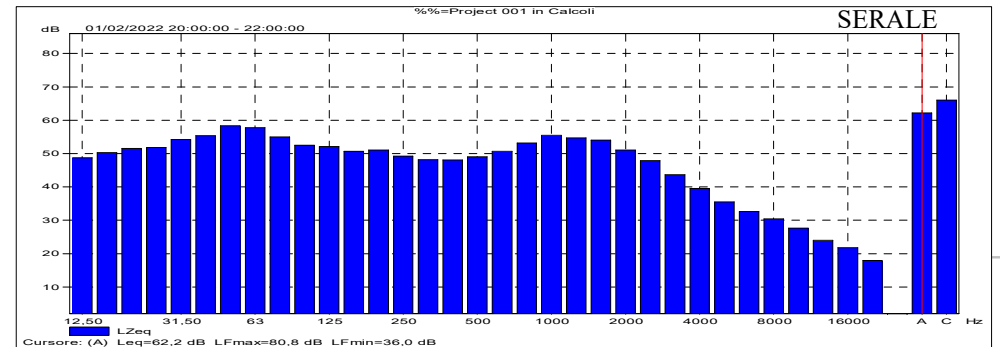
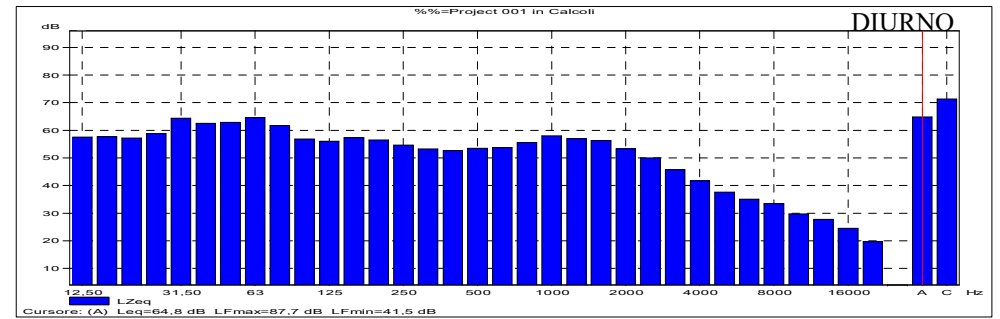
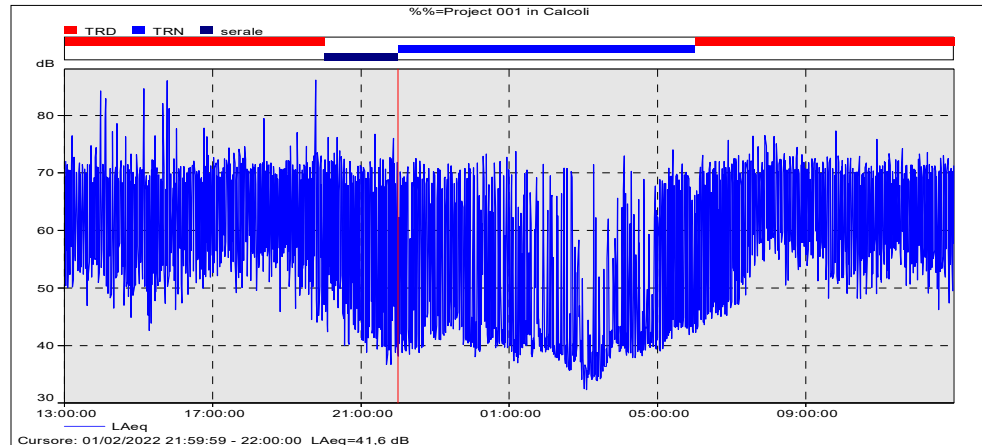
Codice Commessa
22074SASA

STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

B&K Postazione P6-Misura di lunga durata

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA	
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2
Larghezza banda:	1/3 ottava
N. picchi:	140,0 dB
Campo:	30,7-110,7 dB
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I
Picco in banda larga (-, filtri):	F
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F
Velocità campionamento:	1 s
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
TRD	4 m	01/02/2022 13:00	87,7	41,5	68,1	63	52,1	64,8
TRS		01/02/2022 20:00	80,8	36	66,8	57,4	42,1	62,2
TRN		01/02/2022 22:00	75,5	31,7	58,5	42,9	36,3	55,4



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003-6



Firma del tecnico competente rilevatore

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

Codice Commessa
22074SASA

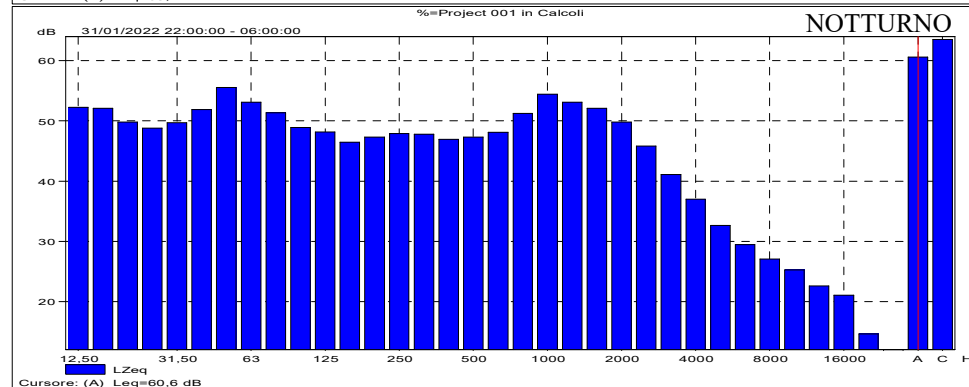
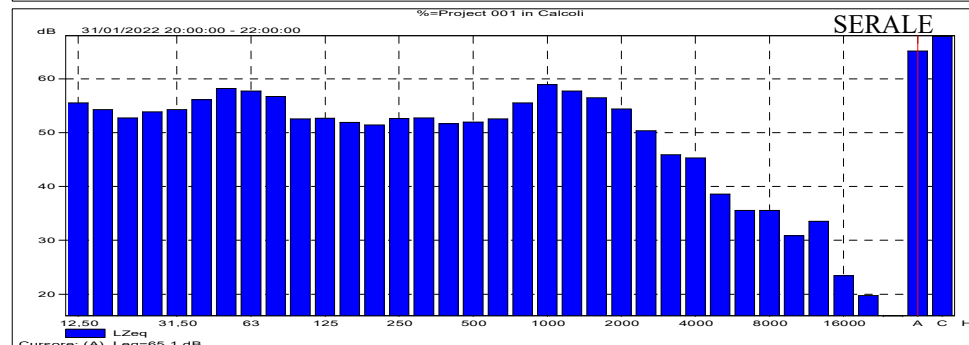
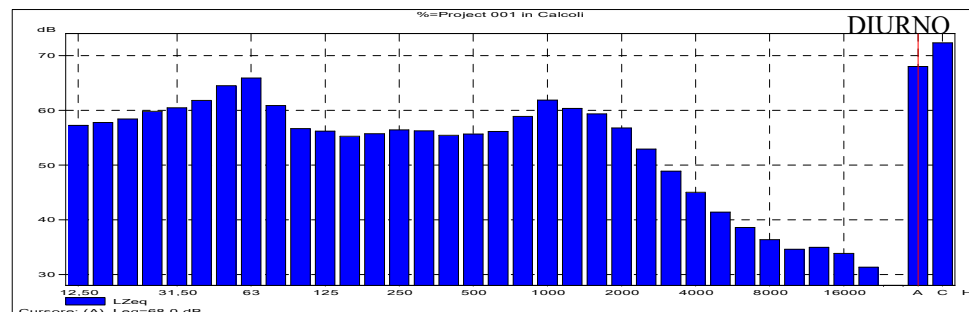
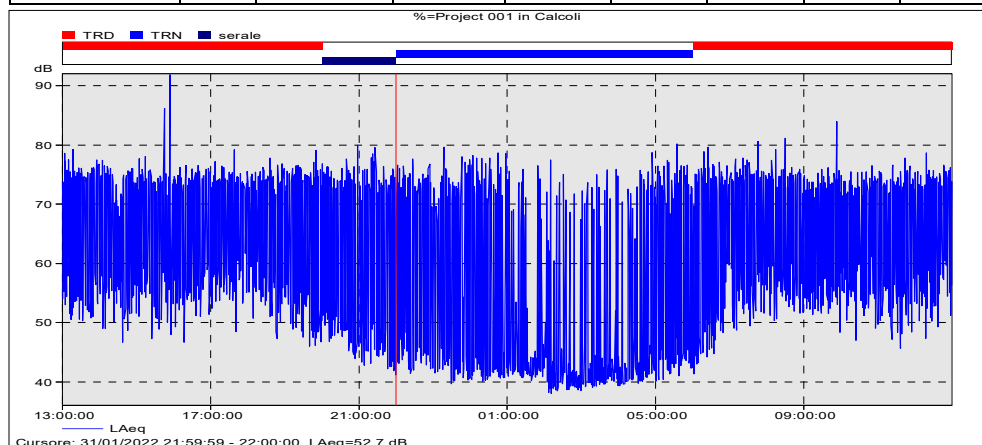
STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Bruel&Kjaer di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".



Postazione P7-Misura di lunga durata

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA	
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2
Larghezza banda:	1/3 ottava
N. picchi:	140,0 dB
Campo:	30,7-110,7 dB
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F L
Velocità campionamento:	1 s
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti Tutti
Parametri spettrali:	Tutti Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
TRD	4 m	31/01/2022 13:00	97	40,6	71,6	66,3	53,9	68
TRS		31/01/2022 20:00	81,4	40,8	69,8	58,8	46	65,1
TRN		31/01/2022 22:00	81,4	37,5	63,8	44,4	40	60,6



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003-7



Firma del tecnico competente rilevatore

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

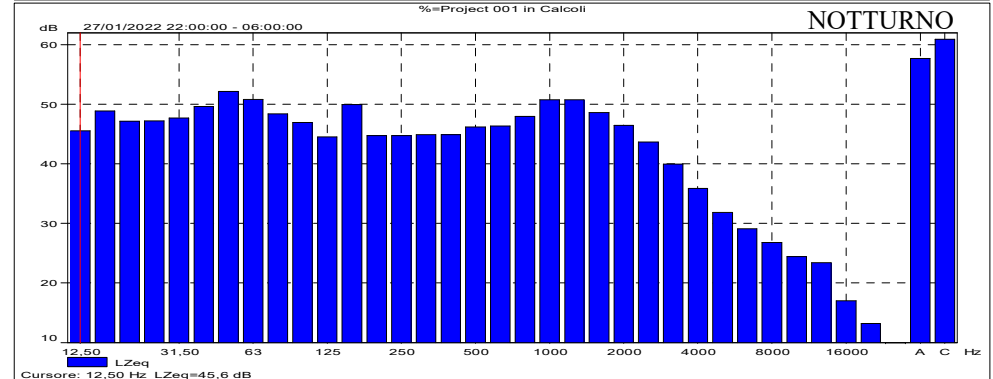
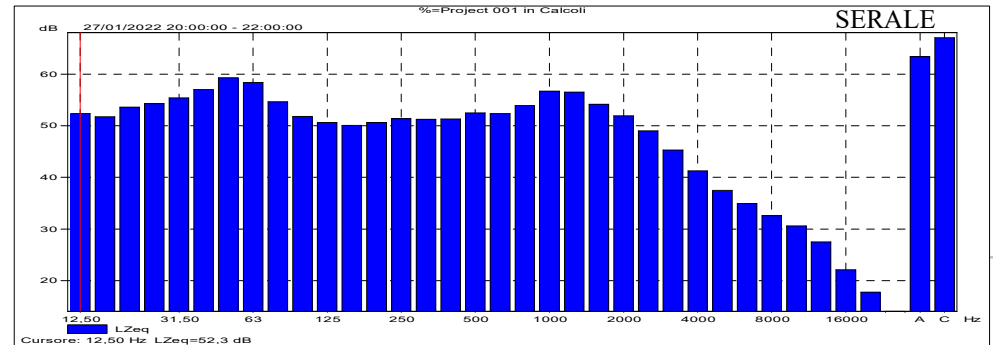
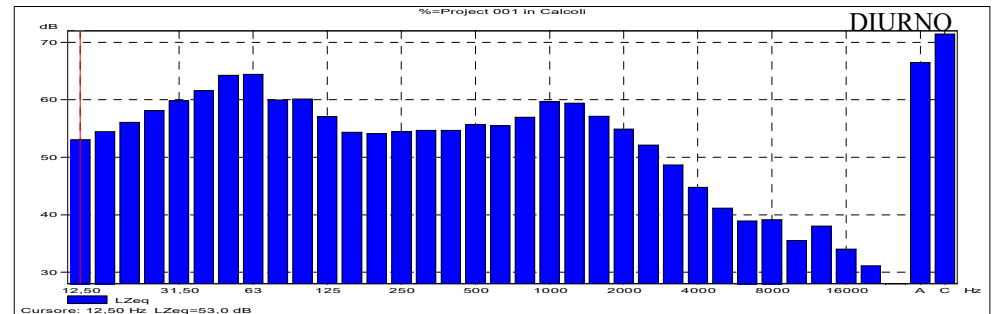
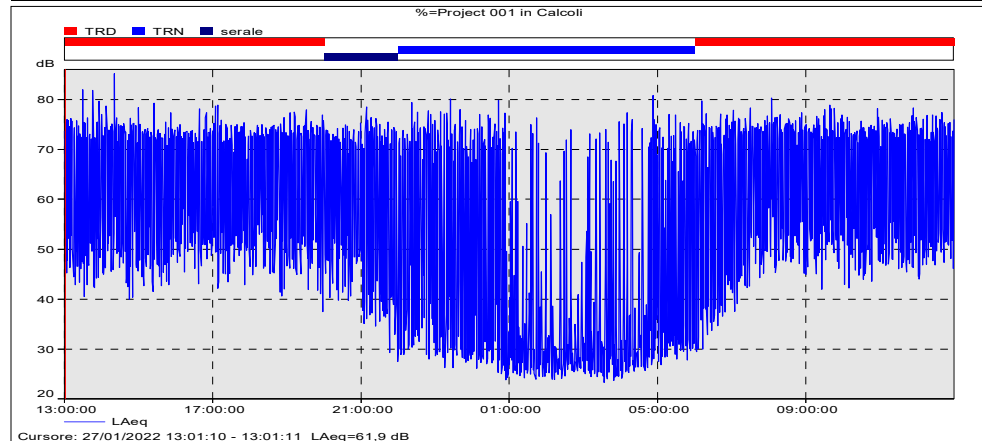
Codice Commessa
22074SASA

STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Postazione P8-Misura di lunga durata

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA	
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2
Larghezza banda:	1/3 ottava
N. picchi:	140,0 dB
Campo:	30,7-110,7 dB
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F L
Velocità campionamento:	1 s
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti Tutti
Parametri spettrali:	Tutti Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
TRD	4 m	27/01/2022 13:00	88	29	70,6	63,3	46,9	66,5
TRS		27/01/2022 20:00	80,8	26,9	68,1	56,6	40,4	63,4
TRN		27/01/2022 22:00	82,1	22,7	57,8	32,8	25,7	57,7



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003-8



Firma del tecnico competente rilevatore

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

Codice Commessa
22074SASA

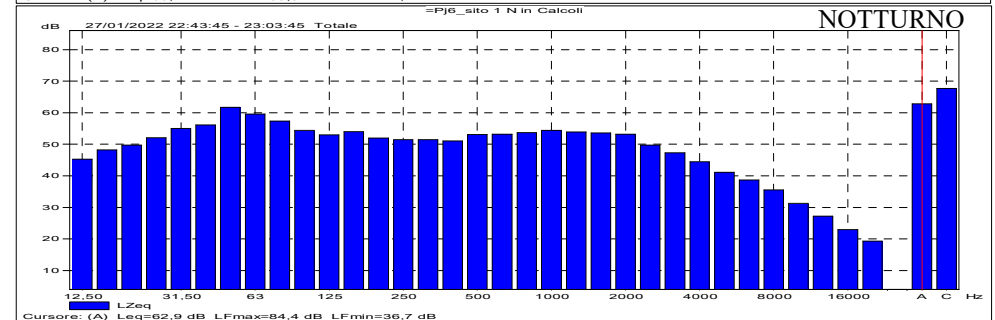
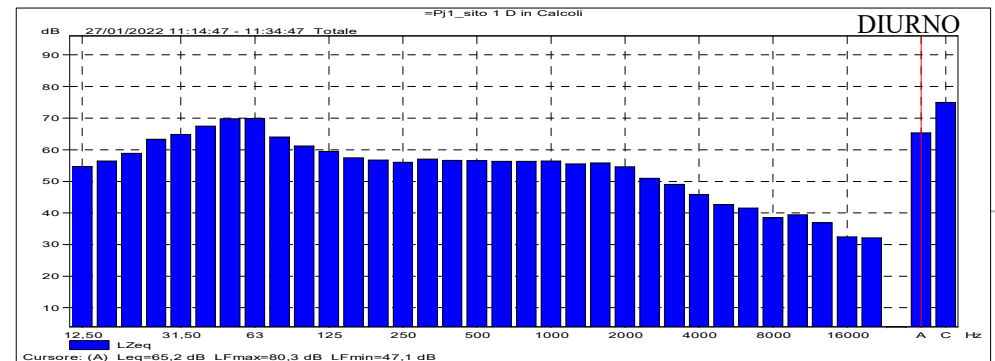
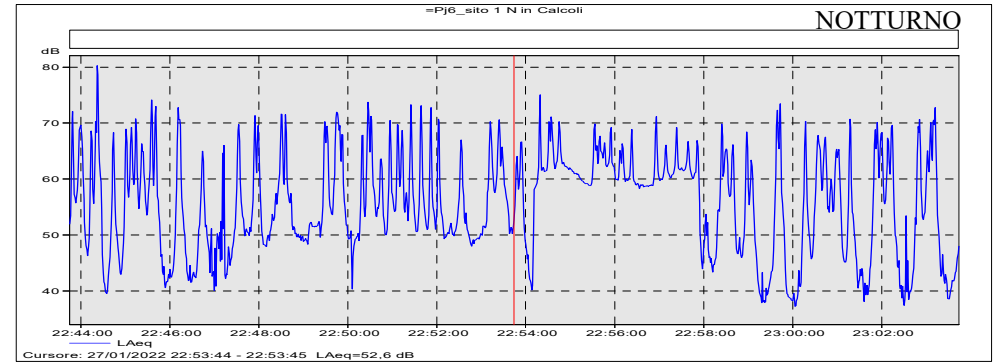
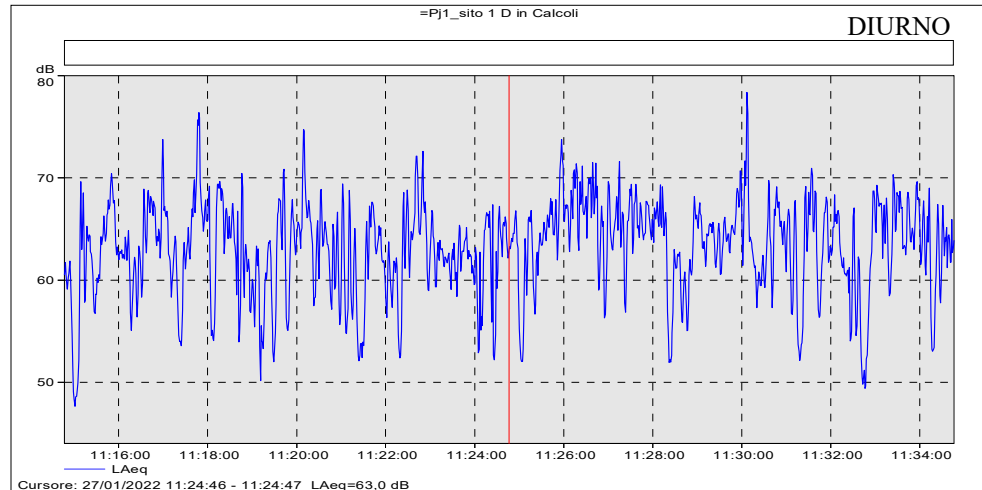
STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".



Postazione P1-Misura di breve durata

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140,0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	1 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
Diurno	1,5 m	27/01/2022 11:14	80,3	47,1	68,3	63,6	53,8	65,2
Notturmo		27/01/2022 22:43	84,4	36,7	67,2	56,2	40,2	62,9



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003-9



Firma del tecnico competente rilevatore

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

Codice Commessa
22074SASA

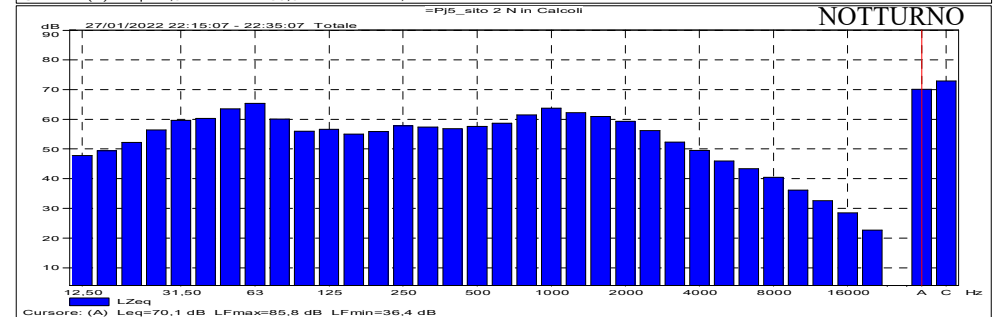
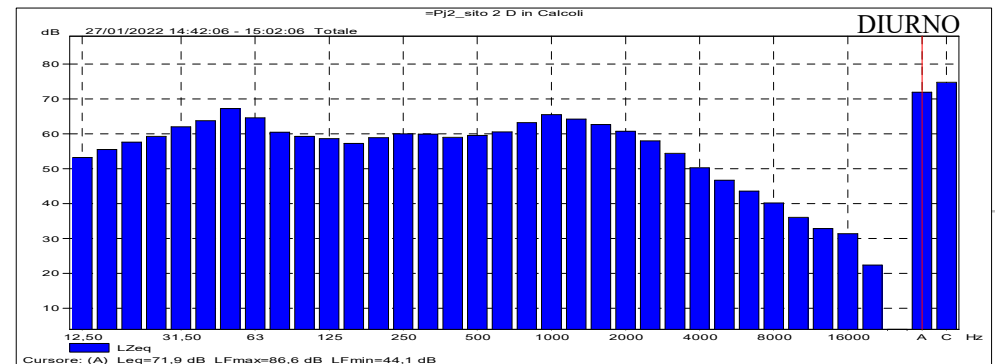
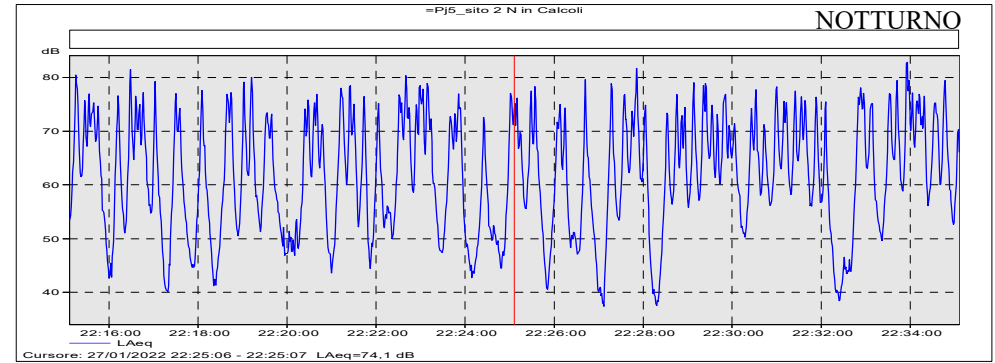
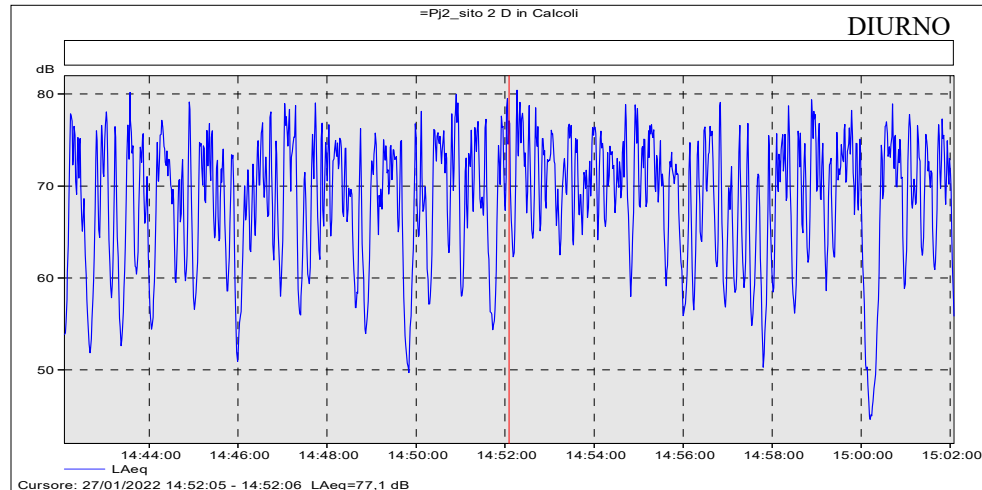
STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".



Postazione P2-Misura di breve durata

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140,0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	1 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
Diurno	1,5 m	27/01/2022 14:42	86,6	44,1	76	69,7	55,5	71,9
Notturmo		27/01/2022 22:15	85,8	36,4	75,1	62,4	43,6	70,1



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003- 10



Firma del tecnico competente rilevatore

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

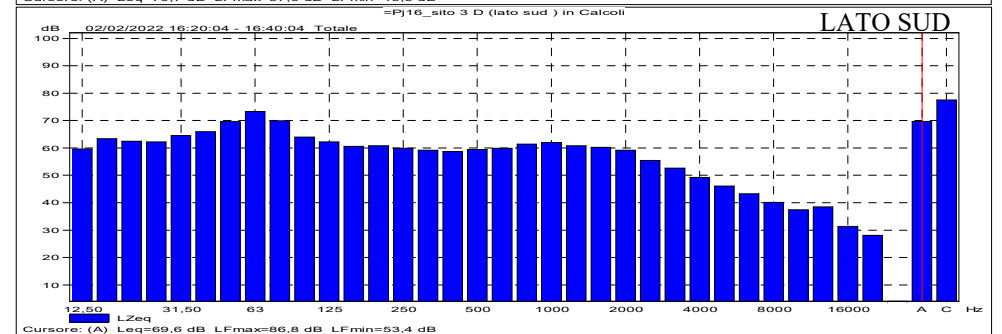
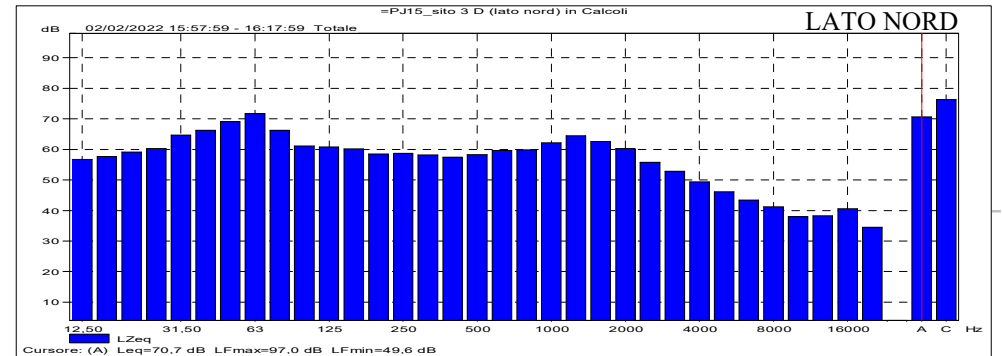
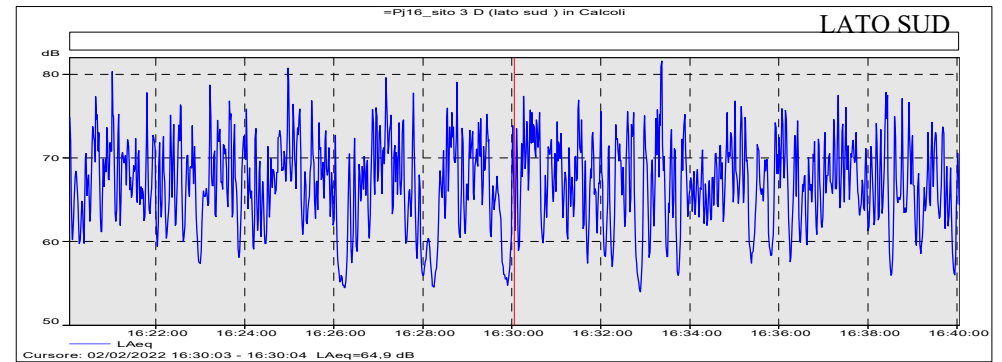
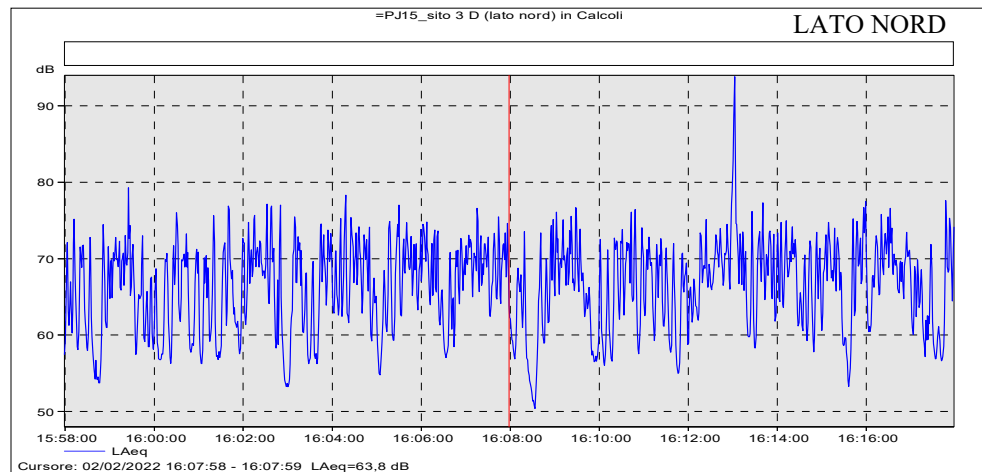
Codice Commessa
22074SASA

STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Postazione P3-Misura di breve durata (diurno)

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140,0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	1 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
Diurno lato nord	1,5 m	02/02/2022 15:57	97	49,6	73,1	66,9	56,7	70,7
Diurno lato sud		02/02/2022 16:20	86,8	53,4	73,4	66,8	57,5	69,6



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003- 11

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

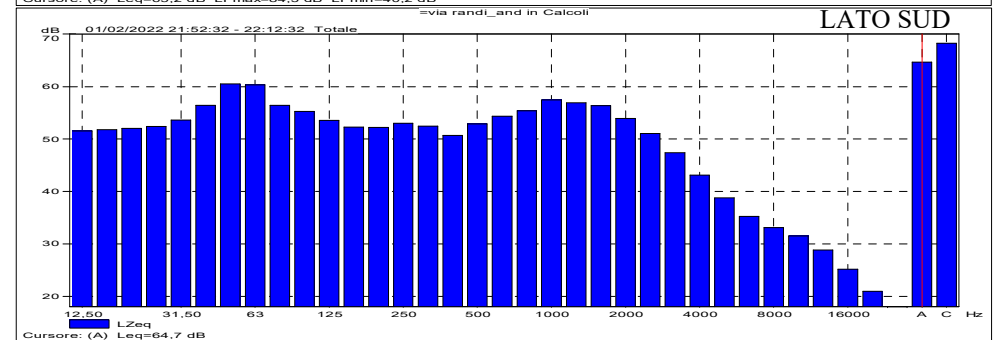
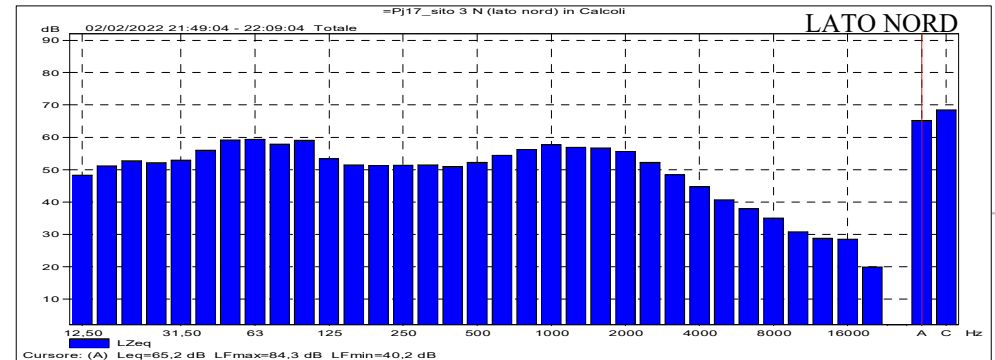
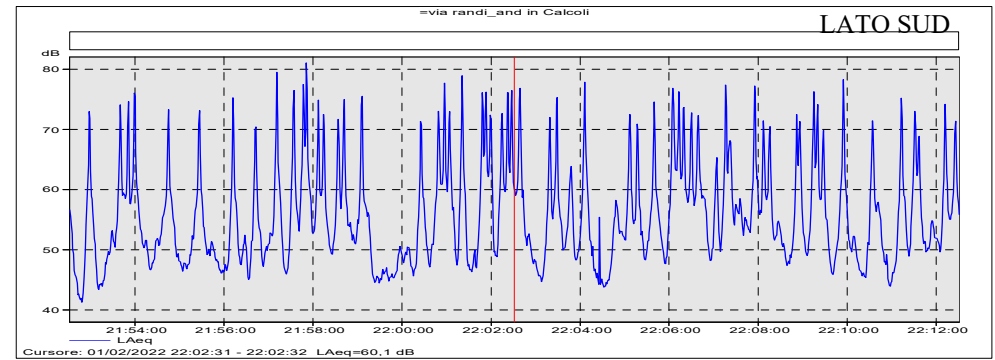
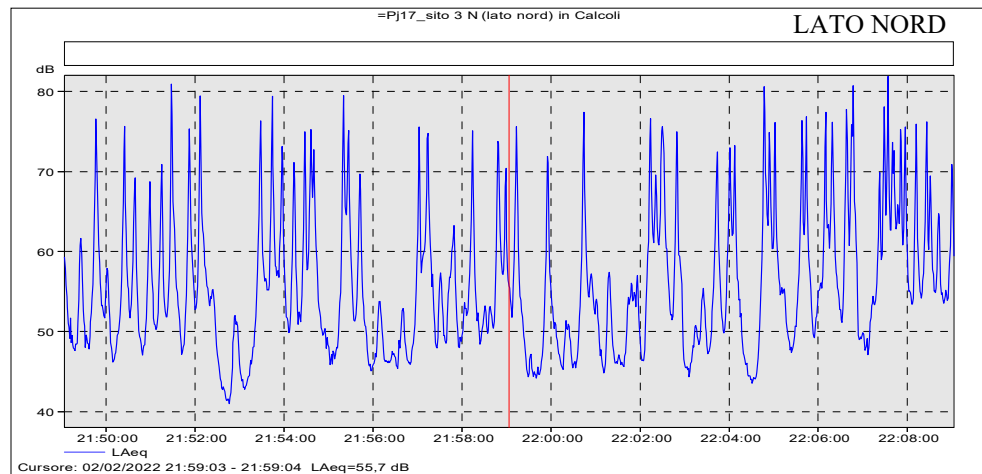
Codice Commessa
22074SASA

STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

B&K Postazione P3-Misura di breve durata (notturno)

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140,0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	1 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
Notturmo lato nord	1,5 m	01/02/2022 22:15	84,3	40,2	68	53,9	45,1	65,2
Notturmo lato sud		01/02/2022 22:17	83,6	41	67,9	53,9	45,4	64,7



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003- 12



Firma del tecnico competente rilevatore

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

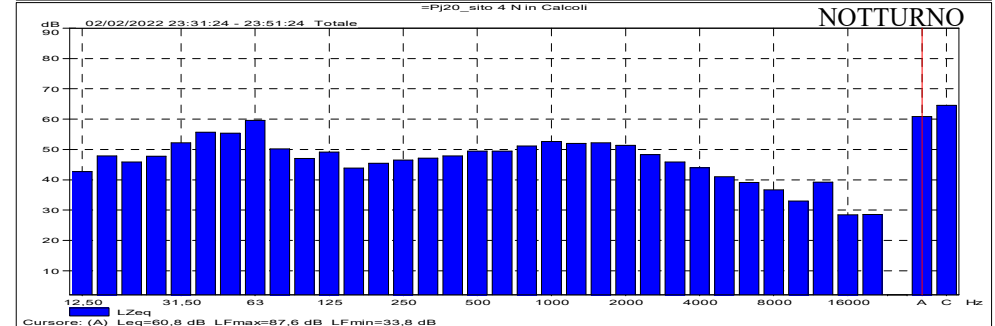
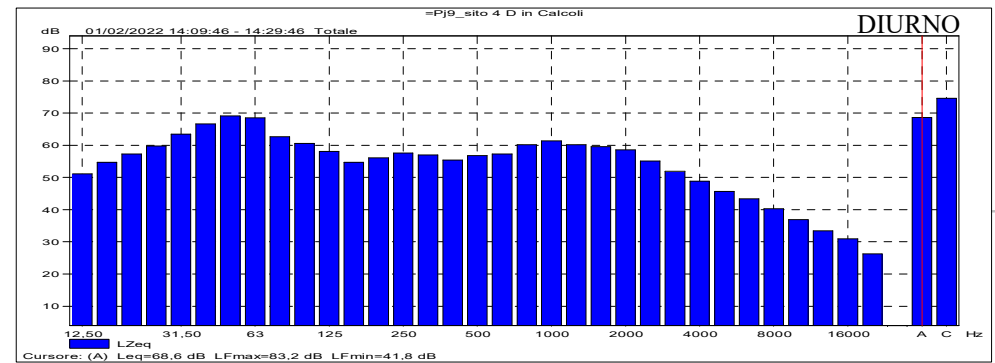
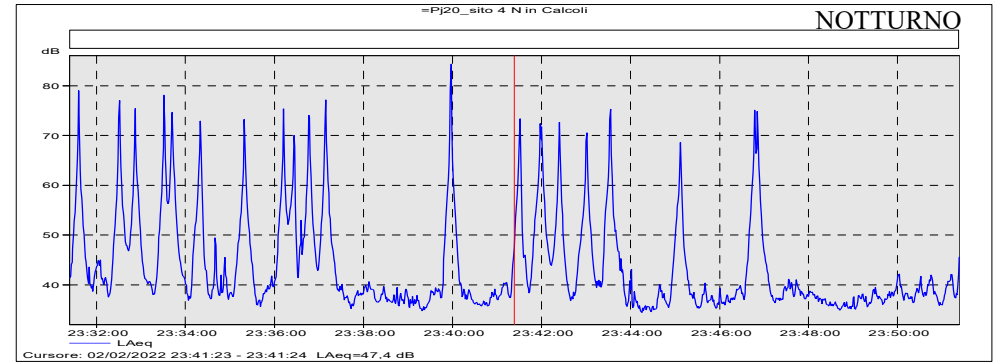
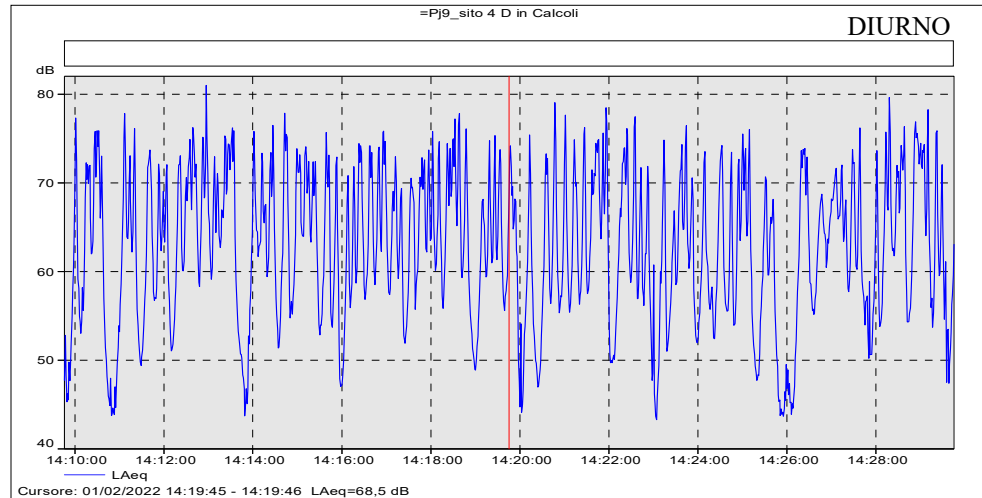
Codice Commessa
22074SASA

STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

B&K Postazione P4-Misura di breve durata

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140,0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	1 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
Diurno	1,5 m	01/02/2022 14:09	83,2	41,8	73,3	63,2	47,5	68,6
Notturmo		01/02/2022 23:50	87,6	33,8	58,9	39,3	35,6	60,8



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003- 13



Firma del tecnico competente rilevatore

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

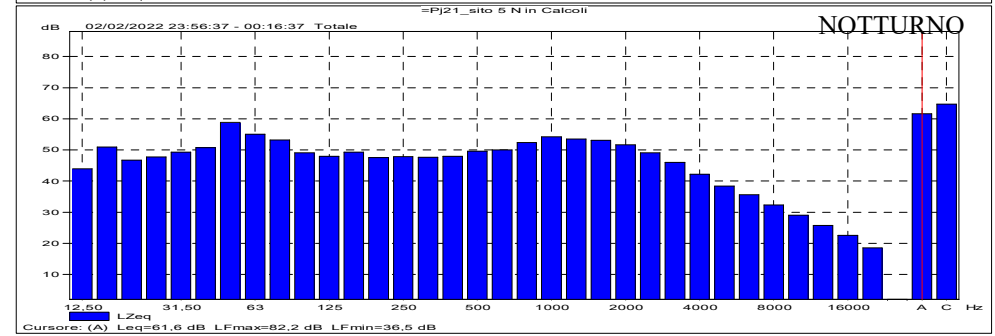
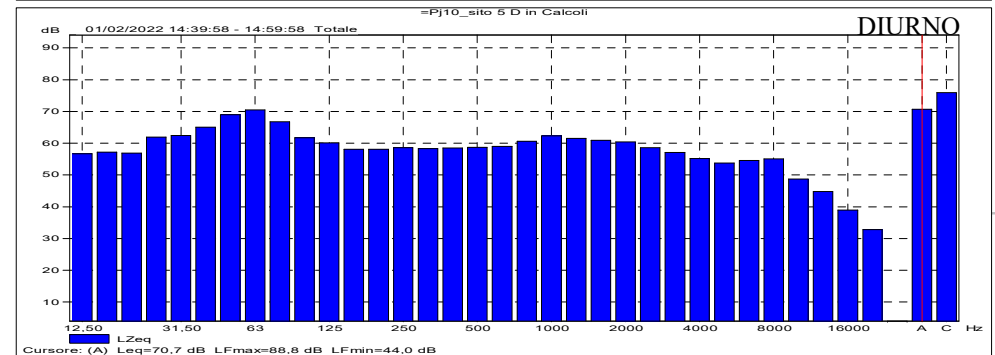
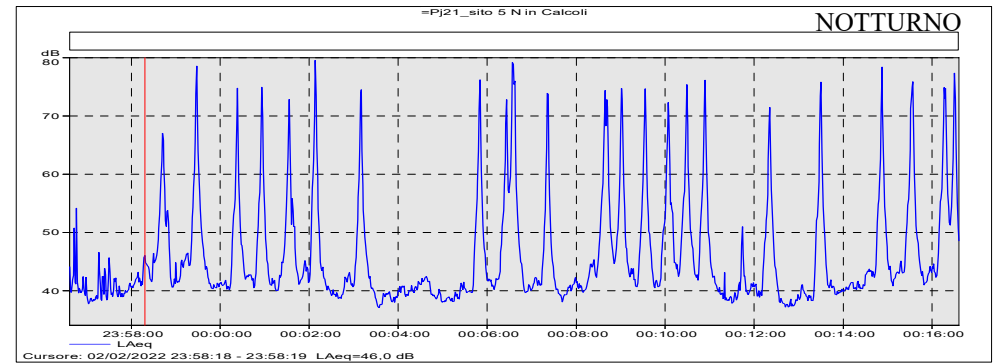
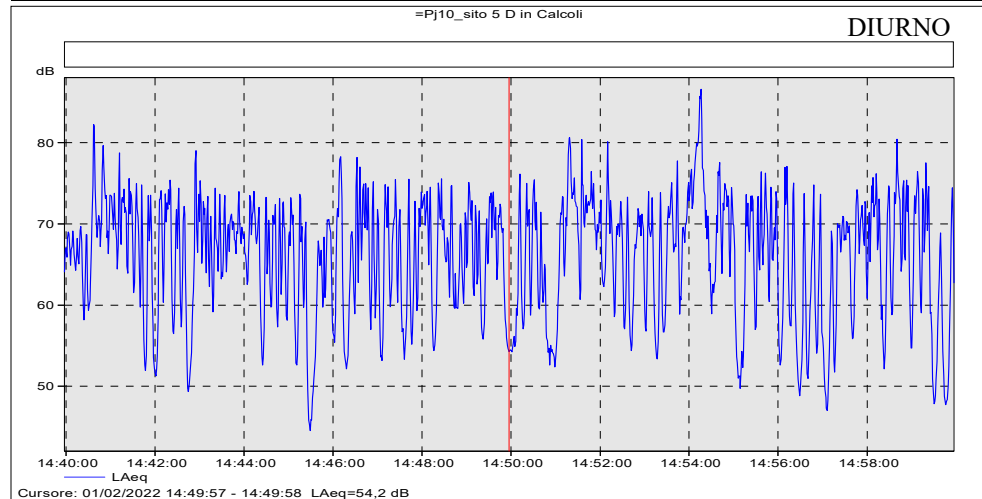
Codice Commessa
22074SASA

STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Postazione P5-Misura di breve durata

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140,0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	1 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
Diurno	1,5 m	31/01/2022 14:39	88,8	44	74,2	67,2	52,4	70,7
Notturmo		02/02/2022 00:10	82,2	36,5	59,5	42,1	38,3	61,6



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003- 14

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

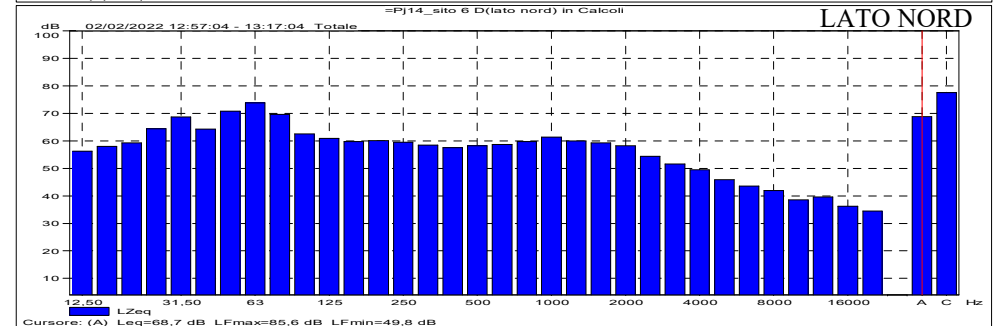
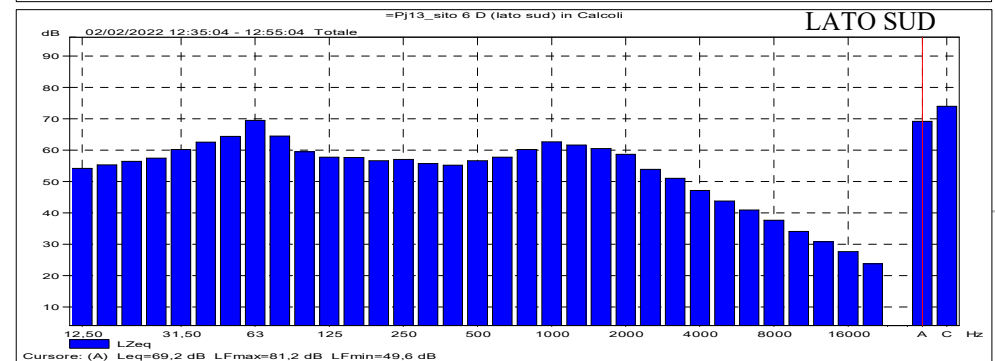
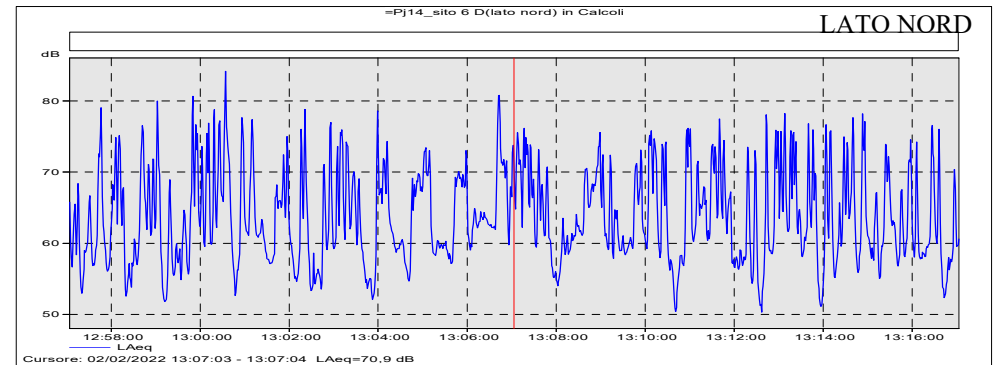
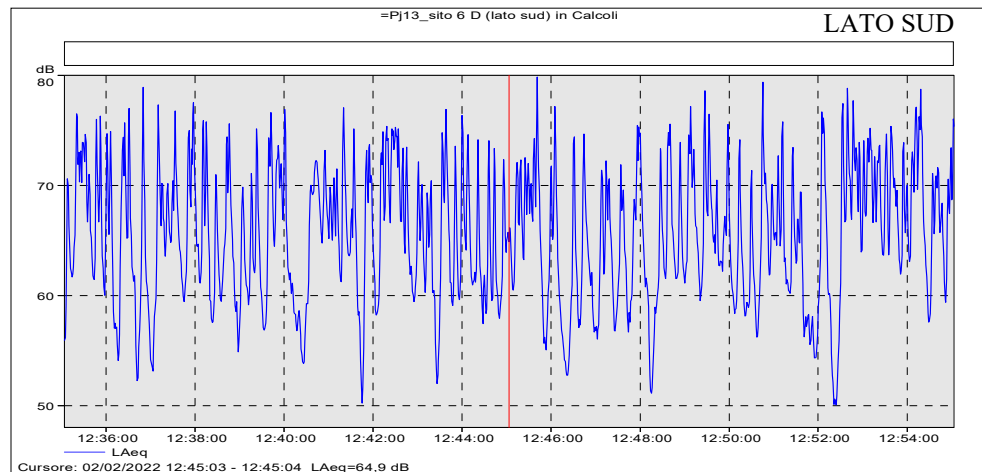
Codice Commessa
22074SASA

STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Postazione P6-Misura di breve durata (diurno)

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140,0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	1 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
Diurno lato sud	1,5 m	02/02/2022 12:35	81,2	49,6	73,7	65,4	55,5	69,2
Diurno lato nord		02/02/2022 12:57	85,6	49,8	73,3	62,4	54,4	68,7



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003- 15

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

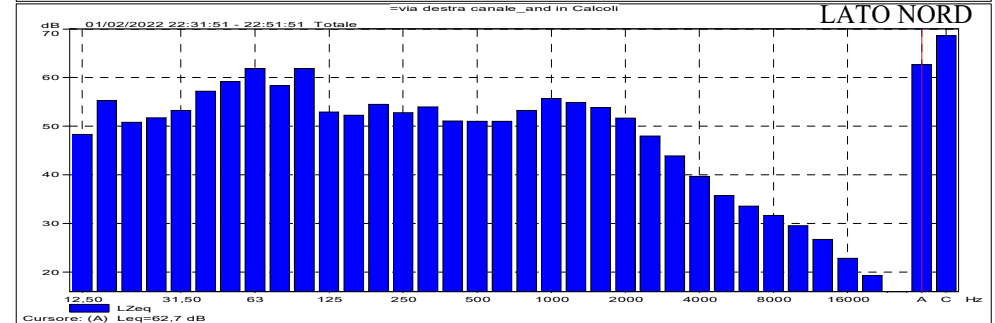
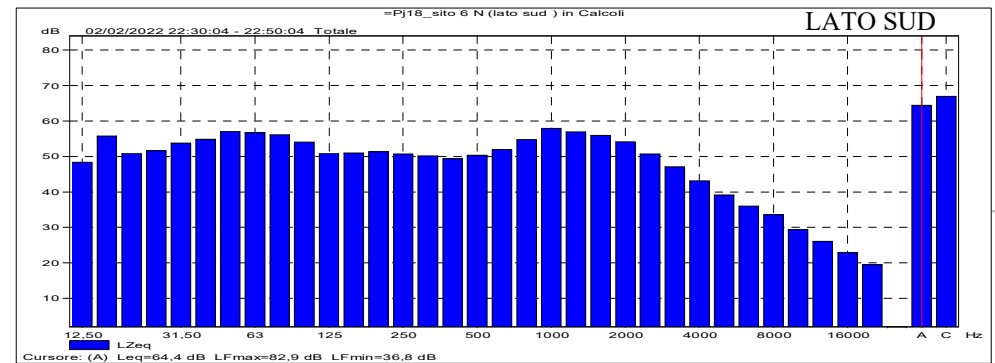
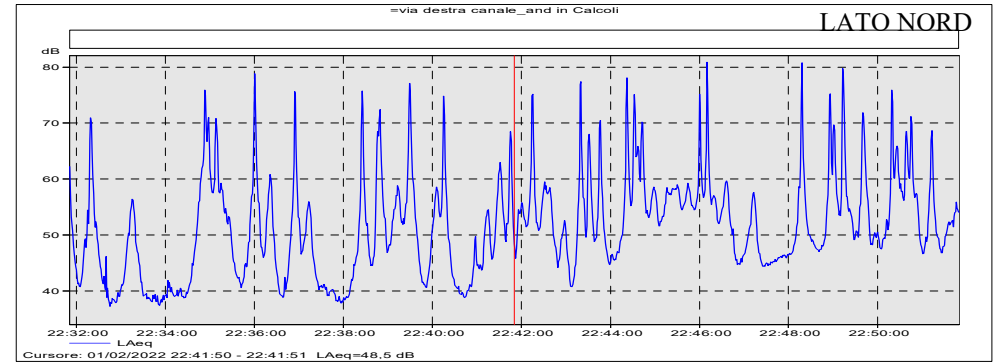
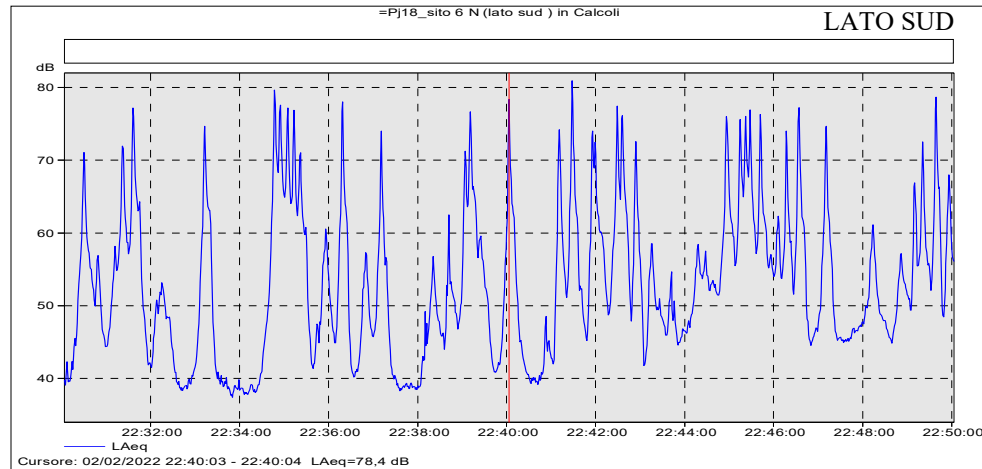
Codice Commessa
22074SASA

STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

B&K Postazione P6-Misura di breve durata (notturno)

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140,0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	1 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
Notturmo lato sud	1,5 m	01/02/2022 22:50	82,9	36,8	67,3	51,6	38,9	64,4
Notturmo lato nord		01/02/2022 22:50	83,5	36,7	62,8	50,9	39	62,7



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003- 16



Firma del tecnico competente rilevatore

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

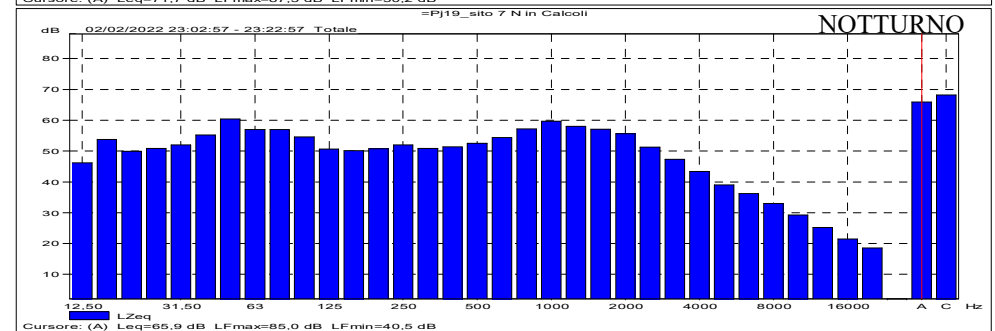
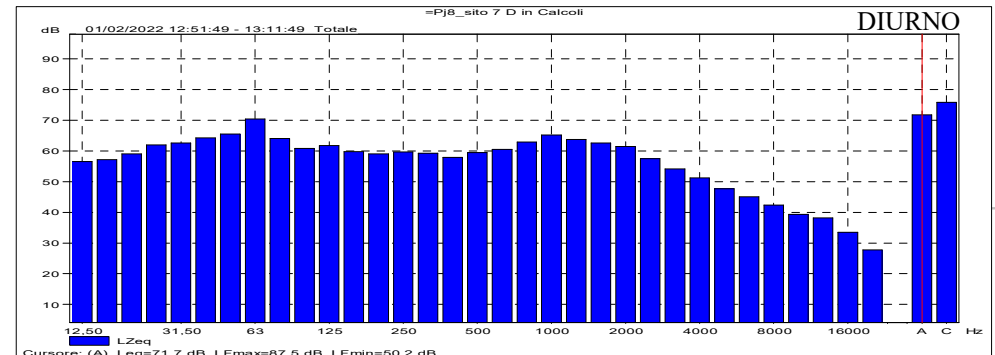
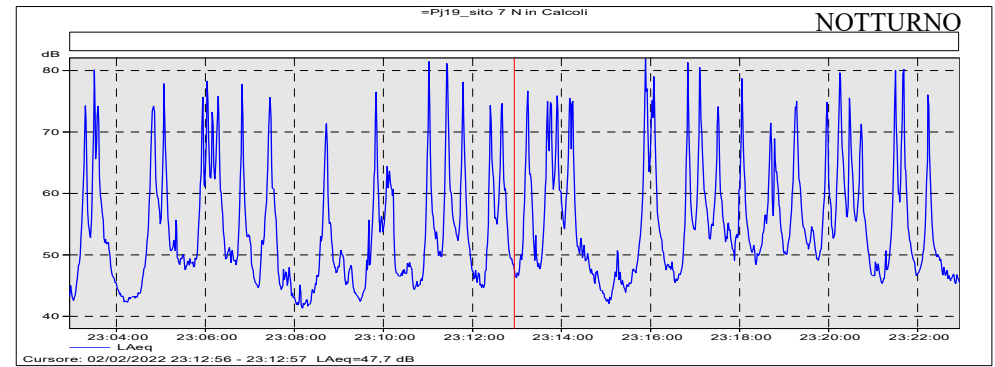
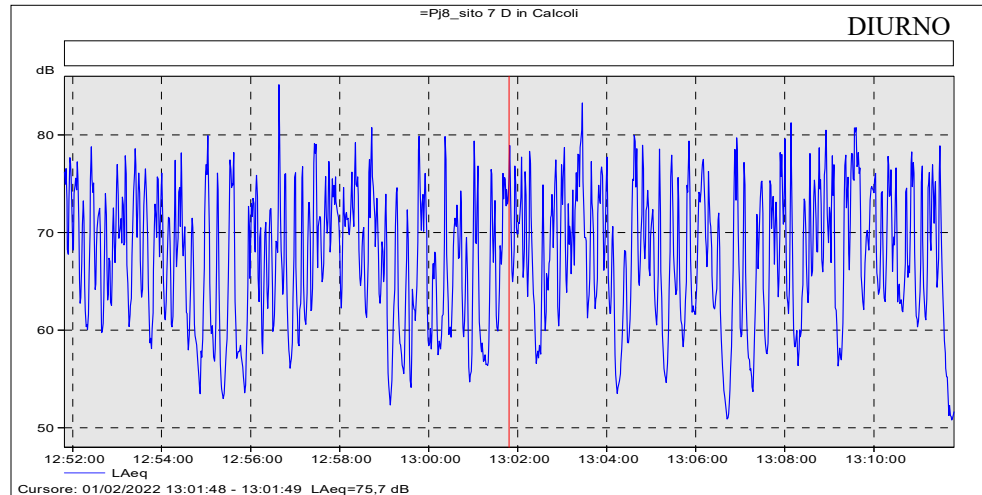
Codice Commessa
22074SASA

STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

B&K Postazione P7-Misura di breve durata

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140,0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	1 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
Diurno	1,5 m	01/02/2022 12:51	87,5	50,2	76,1	67,4	55,6	71,7
Notturmo		02/02/2022 23:22	85	40,5	68,5	52	43,3	65,9



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003- 17



Firma del tecnico competente rilevatore

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi

RILIEVI FONOMETRICI PER MAPPATURA ACUSTICA COMUNE DI RAVENNA

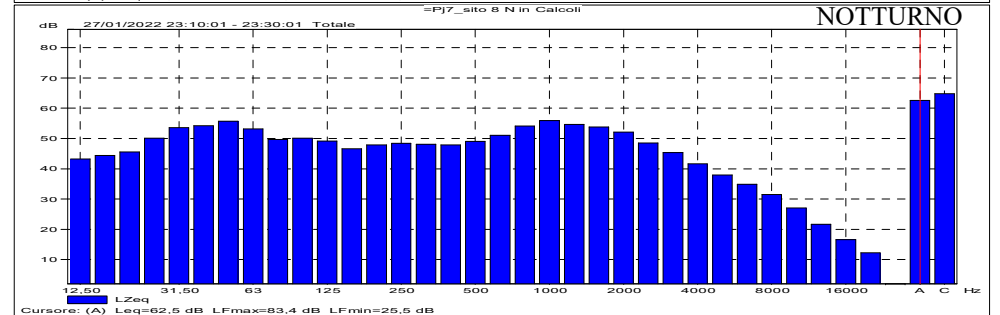
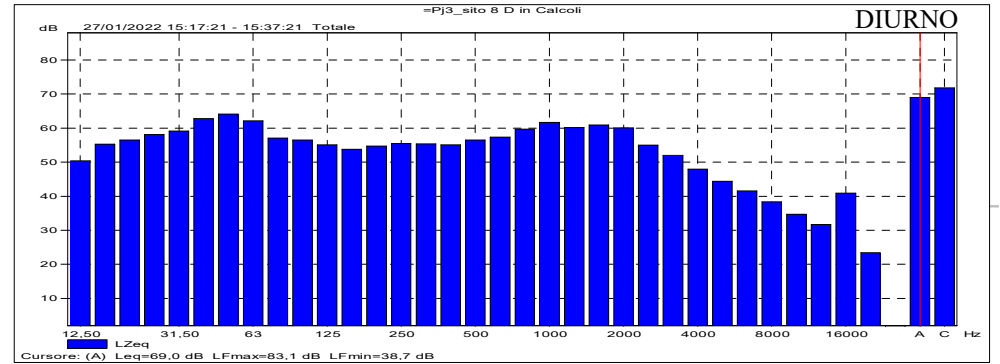
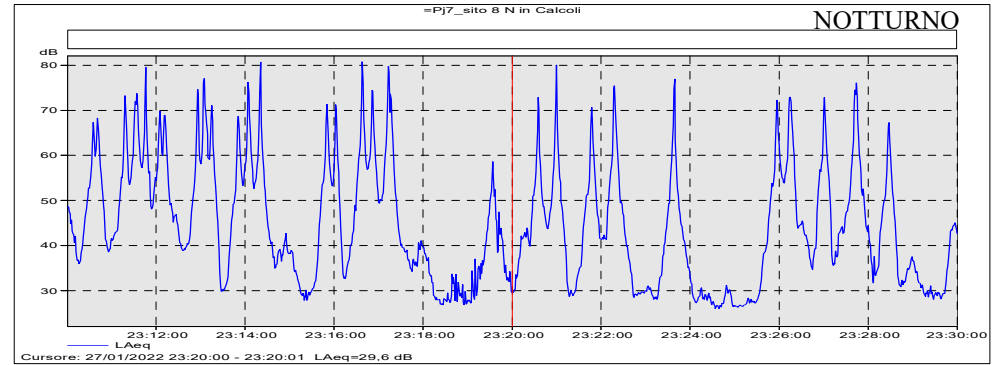
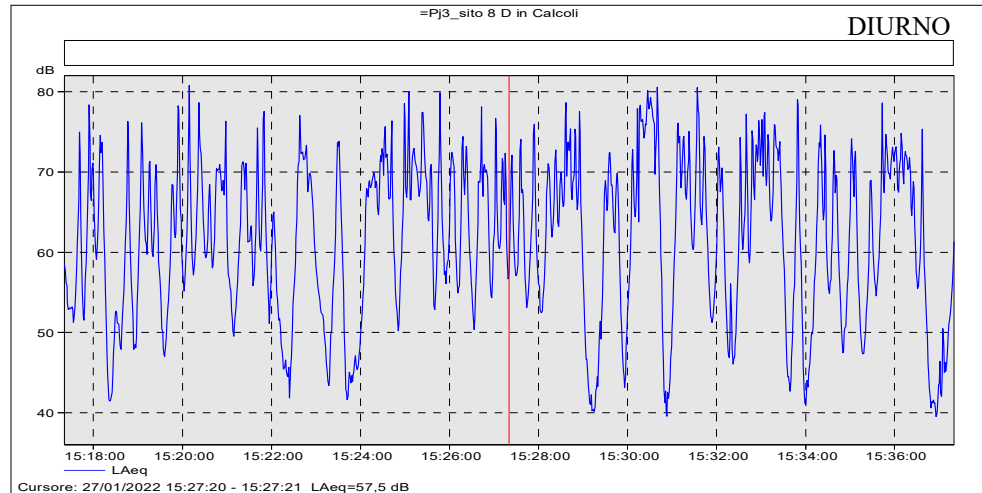
Codice Commessa
22074SASA

STRUMENTAZIONE: Il fonometro e il calibratore utilizzati per i rilievi sono modello **Brüel&Kjær di classe I** e conformi a quanto richiesto dal decreto del 16.3.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

B&K Postazione P8-Misura di breve durata

STRUMENTAZIONE E PARAMETRI DI MISURA		
Strumento e applicazione:	2250, BZ7206 versione 2.2	
Larghezza banda:	1/3 ottava	
N. picchi:	140,0 dB	
Campo:	30,7-110,7 dB	
Misure in banda larga (Cost. tempo, filtri):	S, F, I	A, L
Picco in banda larga (-, filtri):	F	A
Parametri spettro (Cost. tempo, filtri):	F	L
Velocità campionamento:	1 s	
Registrazione BL (Statistiche complete, Parametri):	Tutti	Tutti
Parametri spettrali:	Tutti	Tutti

Periodo	h fono. sul p.c.	Ora di inizio	LAFMax dB(A)	LAFMin dB(A)	LAF10 dB(A)	LAF50 dB(A)	LAF95 dB(A)	LAeq dB(A)
Diurno	1,5 m	27/01/2022 15:17	83,1	38,7	73,1	62,5	43,6	69
Notturmo		27/01/2022 23:10	83,4	25,5	63,6	41,9	27,5	62,5



I risultati dei rilievi vengono presentati ai sensi del decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" - allegato D.

I rilievi sono stati svolti dal tecnico competente dott. Juri Albertazzi, abilitato ai sensi della legge 447/95 - Iscrizione n. 5111 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA)

Report di Misura N° 22003- 18



Firma del tecnico competente rilevatore

AIRIS
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE
Dott. Juri Albertazzi



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9752

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 13

Page 1 of 13

- Data di Emissione: 2020/07/30
date of issue
- cliente: AIRIS S.r.l.
customer
Via Del Porto, 1
40122 - Bologna (BO)
- destinatario: AIRIS S.r.l.
addressee
Via Del Porto, 1
40122 - Bologna (BO)
- richiesta: 289/20
application
- in data: 2020/07/28
date
- Si riferisce a:
Referring to
- oggetto: Fonometro
Item
- costruttore: Bruel & Kjaer
manufacturer
- modello: 2250
model
- matricola: 3024374 Filtri 1/3 Ott.
serial number
- data delle misure: 2020/07/30
date of measurements
- registro di laboratorio: -
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento LAT N. 185 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 ed 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 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 risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10873

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11

Page 1 of 11

- Data di Emissione: 2021/08/02
date of issue
- cliente: AIRIS S.r.l.
customer
Via Del Porto, 1
40122 - Bologna (BO)
- destinatario: AIRIS S.r.l.
addressee
Via Del Porto, 1
40122 - Bologna (BO)
- richiesta: 352/21
application
- in data: 2021/07/26
date
- Si riferisce a:
Referring to
- oggetto: Fonometro
Item
- costruttore: Bruel & Kjaer
manufacturer
- modello: 2250
model
- matricola: 3007889
serial number
- data delle misure: 2021/08/02
date of measurements
- registro di laboratorio: 10873
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accertamento LAT N. 185 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 ed 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 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 risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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

Ing. Ernesto MONACO

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK2008101

Page 1 of 12

CALIBRATION OF

Sound Level Meter: Brüel & Kjær Type 2250 No: 3029426 Id: -
Microphone: Brüel & Kjær Type 4189 No: 3260631
PreAmplifier: Brüel & Kjær Type ZC-0032 No: 30196
Supplied Calibrator: None
Software version: BZ7222 Version 4.7.6 Pattern Approval: -
Instruction manual: BE1712-22

CUSTOMER

AIRIS SRL
Via di Bertalia 2/1
40131 Bologna
Bologna, Italy

CALIBRATION CONDITIONS

Preconditioning: 4 hours at 23°C ± 3°C
Environment conditions: *See actual values in sections.*

SPECIFICATIONS

The Sound Level Meter Brüel & Kjær Type 2250 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC 61672-1:2013 class 1. Procedures from IEC 61672-3:2013 were used to perform the periodic tests. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.

PROCEDURE

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System 3630 with application software type 7763 (version 8.2 - DB: 8.20) by using procedure B&K proc 2250, 4189 (IEC 61672:2013).

RESULTS

Calibration Mode: **Calibration as received.**

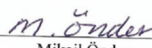
The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of calibration: 2020-12-04

Date of issue: 2020-12-04


Lene Petersen

Calibration Technician



Mikail Önder
Approved Signatory

CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: CDK2008098

Page 1 of 12

CALIBRATION OF

Sound Level Meter: Brüel & Kjær Type 2250 No: 3029418 Id: -
Microphone: Brüel & Kjær Type 4189 No: 3260630
PreAmplifier: Brüel & Kjær Type ZC-0032 No: 30228
Supplied Calibrator: None
Software version: BZ7222 Version 4.7.6 Pattern Approval: -
Instruction manual: BE1712-22

CUSTOMER

AIRIS SRL
Via di Bertalia 2/1
40131 Bologna
Bologna, Italy

CALIBRATION CONDITIONS

Preconditioning: 4 hours at 23°C ± 3°C
Environment conditions: *See actual values in sections.*

SPECIFICATIONS

The Sound Level Meter Brüel & Kjær Type 2250 has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC 61672-1:2013 class 1. Procedures from IEC 61672-3:2013 were used to perform the periodic tests. The accreditation assures the traceability to the international units system SI.

PROCEDURE

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System 3630 with application software type 7763 (version 8.2 - DB: 8.20) by using procedure B&K proc 2250, 4189 (IEC 61672:2013).

RESULTS

Calibration Mode: **Calibration as received.**

The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of calibration: 2020-12-04

Date of issue: 2020-12-04


Lene Petersen

Calibration Technician


Erik Bruus

Approved Signatory

**CENTRO DI TARATURA LAT N° 185**

Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com

**LAT N°185****CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/10872**

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- Data di Emissione: **2021/08/02**
date of issue

- cliente **AIRIS S.r.l.**
customer
Via Del Porto, 1
40122 - Bologna (BO)

- destinatario **AIRIS S.r.l.**
addressee
Via Del Porto, 1
40122 - Bologna (BO)

- richiesta **352/21**
application

- in data **2021/07/26**
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Calibratore**
item

- costruttore **Larson Davis**
manufacturer

- modello **CAL200**
model

- matricola **10781**
serial number

- data delle misure **2021/08/02**
date of measurements

- registro di laboratorio **10872**
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 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 risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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

