

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA

Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ex D. Lgs 152/2006

PROGETTO DEFINITIVO E STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

HUB ENERGETICO **AGNES ROMAGNA 1&2** UBICATO NEL TRATTO DI MARE ANTISTANTE LA COSTA EMILIANO-ROMAGNOLA E NEL COMUNE DI RAVENNA

Titolo:

RELAZIONE TECNICA SULLA VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE

Codice identificativo:

AGNROM_SIA-R_REL-ACUSTICA-TERRA

Proponente:



Agnes S.r.l.
P. IVA: 02637320397



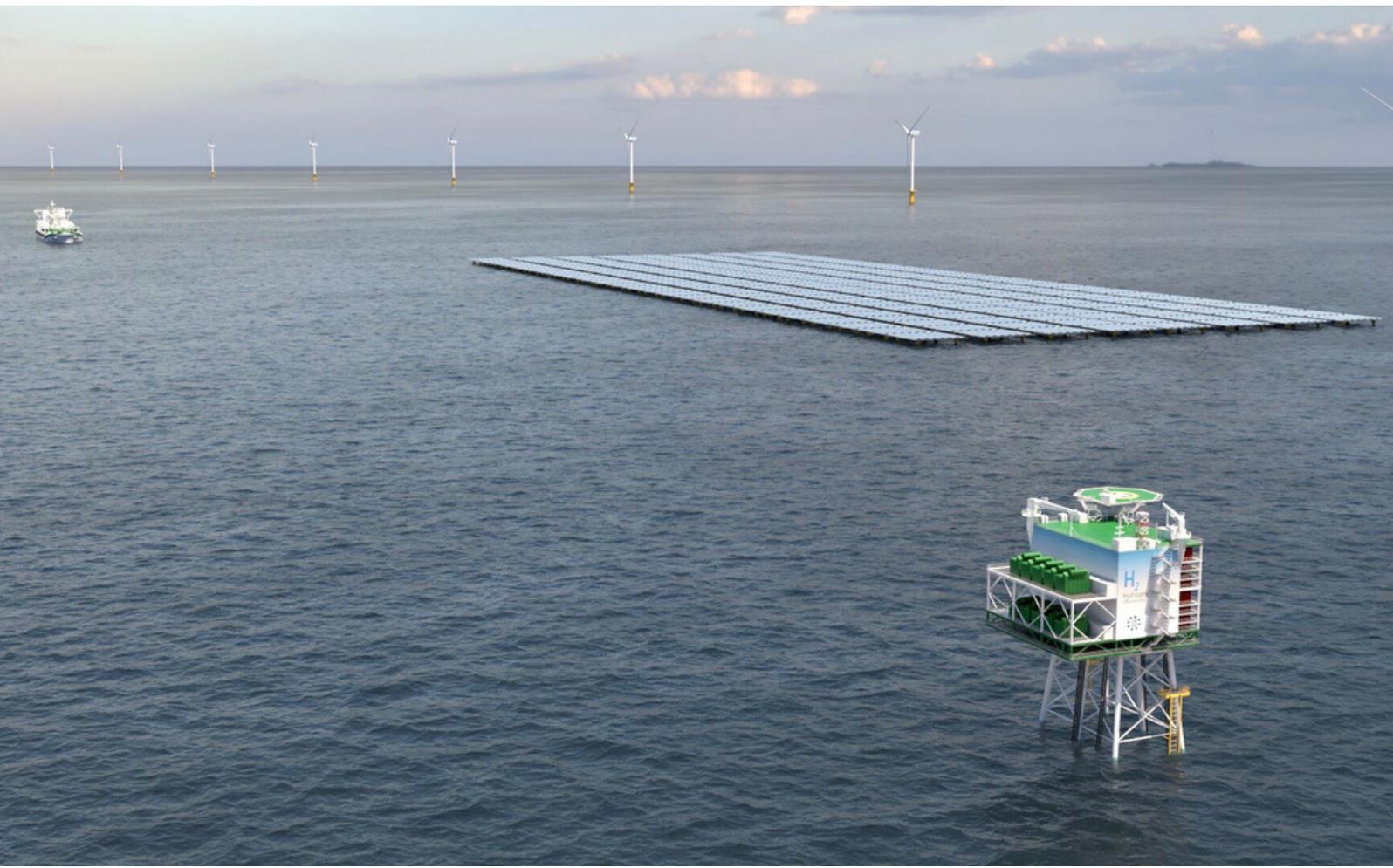
Autori del documento:



WSP Italia S.r.l.
P. IVA: 3674811009



ZGA S.r.l.
P. IVA: 02330000395



DETTAGLI DEL DOCUMENTO

Titolo documento	Relazione tecnica sulla valutazione dell'impatto acustico terrestre
Codice documento	AGNROM_SIA-R_REL-ACUSTICA-TERRA
Titolo progetto	Hub energetico Agnes Romagna 1&2
Codice progetto	AGNROM
Data	24/01/2023
Versione	1.0
Autore/i	M. Pavan; M. Monti
Tipologia elaborato	Relazione
Cartella	VIA_3
Sezione	Studio d'Impatto Ambientale
Formato	A4

VERSIONI

1.0	00	M. Pavan; M. Monti	P. Zoppellari	AGNES	Emissione finale
Ver.	Rev.	Redazione	Controllo	Emissione	Commenti

FIRME DIGITALI



Agnes S.r.l.

Via Del Fringuello 28, 48124 Ravenna (IT)

Questo documento è di proprietà di Agnes S.r.l.
Qualunque riproduzione, anche parziale, è vietata senza la sua preventiva autorizzazione.
Ogni violazione sarà perseguita a termini di legge.



Sommario

1. PARTE 1: VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE IN FASE DI CANTIERE.....	5
1.1 INTRODUZIONE.....	5
1.2 SINTESI DELLE OPERE PRINCIPALI	5
1.3 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO	7
1.3.1 NORMATIVA TECNICA INTERNAZIONALE.....	7
1.3.2 NORMATIVA NAZIONALE.....	8
1.3.3 NORMATIVA REGIONALE.....	8
1.4 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA.....	9
1.4.1 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO.....	9
1.4.2 ANALISI DEL CONTESTO INSEDIATIVO ED INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI	10
1.4.3 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI ESISTENTI.....	10
1.4.4 LIMITI DI RIFERIMENTO	11
1.4.5 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA	12
1.5 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO.....	17
1.5.1 DESCRIZIONE DELLE FASI DI CANTIERE.....	17
1.5.2 FORMULE DI CALCOLO	19
1.5.3 METODOLOGIA DI CALCOLO.....	20
1.6 CONCLUSIONI.....	28
ALLEGATO I: CERTIFICATO DI TARATURA DEGLI STRUMENTI.....	29
ALLEGATO II: SCHEDE DI MISURA	30
ALLEGATO III: PLANIMETRIA.....	31
2. PARTE 2: VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE IN FASE DI ESERCIZIO	58
2.1 INTRODUZIONE.....	58
2.2 QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO	59
2.2.1 NORMATIVA TECNICA INTERNAZIONALE.....	59
2.2.2 NORMATIVA NAZIONALE E REGIONALE	60
2.2.3 NORMATIVA COMUNALE - PIANO DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	60
2.3 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA.....	62
2.3.1 IDENTIFICAZIONE DELLE AREE DI INTERVENTO.....	62
2.3.2 ANALISI DEL CONTESTO INSEDIATIVO ED INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI	64
2.3.3 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI ESISTENTI.....	66
2.3.4 VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE	69
2.4 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO.....	70
2.4.1 PREMessa.....	70
2.4.2 METODOLOGIA DI STUDIO.....	70
2.4.3 IL MODELLO PREVISIONALE SOUNDPLAN	71
2.4.4 DTM MODELLO DIGITALE DEL TERRENO	72
2.4.5 LE SORGENTI DI RUMORE IN ESERCIZIO	74
2.4.6 STIMA DEI LIVELLI SONORI	85
2.5 CONCLUSIONI.....	92
ALLEGATO I: CERTIFICATO DI TARATURA DEGLI STRUMENTI.....	93



ALLEGATO II: SCHEDE DI MISURA	94
ALLEGATO III: PLANIMETRIA.....	95



Indice delle figure

FIGURA 1: SCHEMA STILIZZATO DELL'HUB ENERGETICO AGNES ROMAGNA	6
FIGURA 2: UBICAZIONE DEL PROGETTO IN AREA TERRESTRE	10
FIGURA 3: MOSAICO DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE LUNGO L'AREA DI TRACCIATO DEL CANTIERE	12
FIGURA 4: UBICAZIONE RILIEVI A SPOT E RILIEVI IN CONTINUO C1-C2 SU BASE GOOGLE EARTH	14
FIGURA 5: UBICAZIONE RILIEVO IN CONTINUO C3 SU BASE GOOGLE EARTH	14
FIGURA 6: DECADIMENTO DELL'ENERGIA SONORA CON LA DISTANZA	24
FIGURA 7: DECADIMENTO DEL RUMORE PRODOTTO DALLA CIRCOLAZIONE DEI MEZZI PESANTI	27
FIGURA 8: STRALCIO DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE (TAV10-TAV14)	61
FIGURA 9: UBICAZIONE DEL PROGETTO IN AREA TERRESTRE	63
FIGURA 10: UBICAZIONE DEL PROGETTO IN AREA MARINA DI ROMAGNA 1 E ROMAGNA 2	64
FIGURA 11: INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI CONSIDERATI (FONTE GOOGLE EARTH)	65
FIGURA 12: INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI CONSIDERATI (FONTE GOOGLE EARTH)	66
FIGURA 13: UBICAZIONE DEI RILIEVI IN CONTINUO C1-C2 SU BASE GOOGLE EARTH	68
FIGURA 14: SEZIONE TIPO DEL RILEVATO DI PROGETTO	73
FIGURA 15: SCHEMATIZZAZIONE DELLA DISTRIBUZIONE DEI PUNTI DI CALCOLO IN SOUNDPLAN	74
FIGURA 16: DECADIMENTO DEL RUMORE PRODOTTO DALLA CIRCOLAZIONE DEL TRAFFICO INDOTTO	80
FIGURA 17: ESEMPIO DI AEROGENERATORE OFFSHORE	81
FIGURA 18: SCHEMA DESCRITTIVO DI UN AEROGENERATORE AD ASSE ORIZZONTALE	81
FIGURA 19: UBICAZIONE DEGLI AEROGENERATORI A MARE (IN ROSSO) E DEI PUNTI BERSAGLIO A TERRA (IN BIANCO)	82
FIGURA 20: ROSA DEL VENTO (A SINISTRA) E DISTRIBUZIONE DELLA FREQUENZA CON RACCORDO WEIBULL (A DESTRA) PER TUTTI I SETTORI – DATI AWS	83
FIGURA 21: MAPPA DELLE ISOFONICHE – IN ESERCIZIO SENZA MITIGAZIONI	87
FIGURA 22: ESEMPIO DI BARRIERA ACUSTICA E DEL SISTEMA DI ANCORAGGIO	88
FIGURA 23: MAPPA DELLE ISOFONICHE – IN ESERCIZIO CON MITIGAZIONI	89
FIGURA 24: MAPPA DELLE ISOFONICHE – ESERCIZIO S10	90
FIGURA 25: MAPPA DELLE ISOFONICHE – ESERCIZIO S10	91



Indice delle tabelle

TABELLA 1: SINTESI DEI RILIEVI FONOMETRICI	15
TABELLA 2: DESCRIZIONE DELLE FASI DI CANTIERE.	18
TABELLA 3: SPETTRO IN FREQUENZA DEI MACCHINARI ASSOCIATI AD OGNI FASE DI CANTIERE	20
TABELLA 4: ELENCO DELLE SORGENTI SONORE NELLE VARIE FASI DI CANTIERE	22
TABELLA 5: VALORI TABELLARI DEI LIVELLI SONORI ALLE VARIE DISTANZE DAL FRONTE DEL CANTIERE NELLE VARIE FASI.	25
TABELLA 6: UBICAZIONE DEI RILIEVI EFFETTUATI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL S.E.L. DEI TRANSITI DEI VEICOLI.....	26
TABELLA 7: LIMITI DI LEGGE APPLICABILI AI RICETTORI.....	65
TABELLA 8: SINTESI DEI RILIEVI FONOMETRICI.	68
TABELLA 9: VERIFICA DEI LIMITI DI LEGGE.....	70
TABELLA 10: DESCRIZIONE DELLE SORGENTI ON-SHORE CONSIDERATE NELLO STUDIO.....	76
TABELLA 11: SPETTRO DELLA POTENZA SONORA DELLE SORGENTI INDIVIDUATE (LIVELLI PER SINGOLA FREQUENZA ESPRESSI IN DBA).....	77
TABELLA 12: UBICAZIONE DEI RILIEVI EFFETTUATI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL S.E.L. DEI TRANSITI DEI VEICOLI.....	79
TABELLA 13: SPETTRO DELLA POTENZA SONORA DI S10 (LIVELLI PER SINGOLA FREQUENZA ESPRESSI IN DBA).	84
TABELLA 14: LIVELLI DI IMMISSIONE ASSOLUTI IN ESERCIZIO IN DBA DOVUTI ALLE SORGENTI DELL'INTERVENTO AGNES RAVENNA PORTO.	86
TABELLA 15: LIVELLI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI IN ESERCIZIO IN DBA DOVUTI ALLE SORGENTI DELL'INTERVENTO AGNES RAVENNA PORTO.....	86
TABELLA 16 : LIVELLI DI IMMISSIONE ASSOLUTI IN ESERCIZIO MITIGATO IN DBA DOVUTI ALLE SORGENTI DELL'INTERVENTO AGNES RAVENNA PORTO.	88
TABELLA 17: LIVELLI DI IMMISSIONE DIFFERENZIALI IN ESERCIZIO MITIGATO IN DBA DOVUTI ALLE SORGENTI DELL'INTERVENTO AGNES RAVENNA PORTO.....	88
TABELLA 18: LIVELLI EMESSI DALLE SORGENTI SONORE DELL'INTERVENTO AGNES ROMAGNA 1 E 2.....	90



1. PARTE 1: VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE IN FASE DI CANTIERE

1.1 Introduzione

Il presente studio ha per oggetto la valutazione dell'impatto acustico generato dal cantiere per la realizzazione degli interventi on-shore relativi al Progetto **Agnes Romagna 1 e 2**.

Le attività di cantiere sottoposte a valutazione nel presente elaborato sono:

- Cantiere per la realizzazione del pozzetto di giunzione a terra.
- Cantiere per posa della linea da 220 kV dal giunto terra-mare alla Sotto Stazione Elettrica di trasformazione (di seguito chiamata SSE).
- Cantiere per posa della linea da 380 kV dalla SSE alla Stazione Terna "La Canala", individuata come punto di connessione alla RTN.
- Cantiere per le aree in cui verrà eseguita la Trivellazione Orizzontale Controllata (di seguito chiamata TOC).
- Cantiere per la realizzazione degli interventi a terra in area denominata "Agnes Ravenna Porto" per la realizzazione:
 - della Stazione Elettrica di Trasformazione a terra (SSE);
 - dell'impianto di accumulo BESS da 50MW/200MWh;
 - dell'impianto di produzione di idrogeno da 60 MW.

Verrà altresì valutato l'impatto acustico derivante dal traffico indotto di mezzi di cantiere impiegati per la realizzazione degli interventi sopra indicati.

1.2 Sintesi delle opere principali

L'hub energetico di Agnes Romagna è composto da diversi sistemi integrati l'uno con l'altro per garantire la produzione di energia elettrica rinnovabile e idrogeno verde. Lo schema generale del Progetto è rappresentato in maniera esemplificativa nella seguente figura.

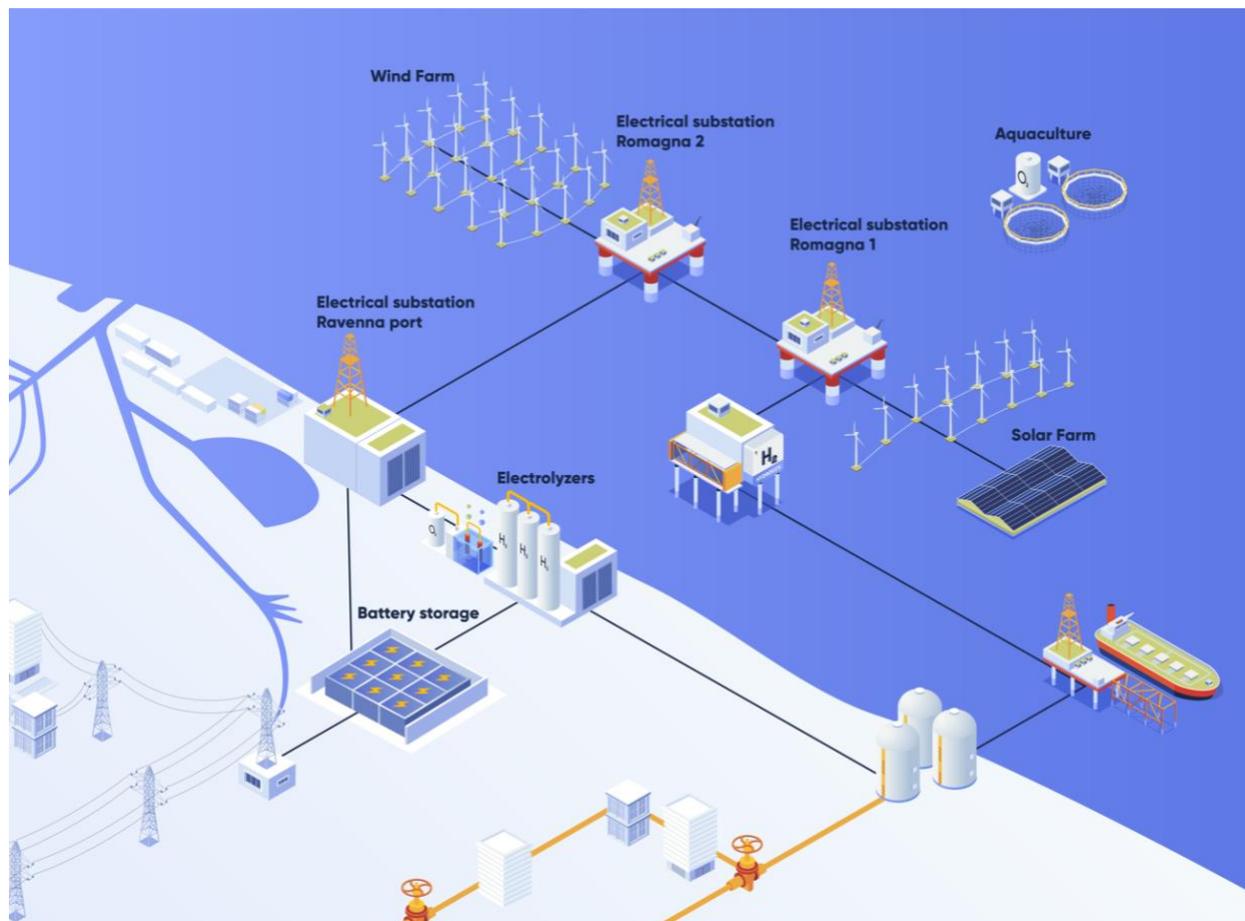


Figura 1: Schema stilizzato dell'hub energetico Agnes Romagna

Le attività sottoposte a valutazione nei prossimi paragrafi sono quelle connesse alla realizzazione delle seguenti opere:

Pozzetto di giunzione

Il pozzetto di giunzione è ubicato in area di parcheggio pubblico a 250 metri circa dalla zona costiera, ed ospita la vasca giunti per la transizione tra cavidotti terrestri e cavidotti marini. I cavidotti marini oltrepassano interrati le scogliere frangiflutti, l'area costiera, il progetto di Parco Marittimo e l'area di pineta marittima per raggiungere i giunti di transizione terra-mare.

Elettrodotti terrestri da 220 kV

Il tracciato dei cavi interrati a 220 kV, parte dalla buca giunti posta in area di parcheggio pubblico, località Punta Marina, ed arriva alla Stazione Elettrica di Trasformazione 220/380 kV di nuova realizzazione in area Agnes Ravenna Porto.



I cavidotti interrati si compongono di due linee trifasi con tre cavi unipolari per linea installati in piano, con limitazioni sulle singolarità riscontrabili lungo il tracciato, che richiedono una posa all'interno di tubi in corrispondenza di sottopassi tramite trivellazione orizzontale controllata (TOC).

Sottostazione elettrica di trasformazione onshore 220/380 kV

La realizzazione della nuova sottostazione elettrica di trasformazione è necessaria a ricevere, a mezzo cavi export terrestri a 220 kV, provenienti dalla buca giunti terra-mare, l'energia generata dagli impianti eolici e fotovoltaico e trasferirla, previa elevazione alla tensione di 380 kV, mediante cavi export terrestri a 380 kV alla Stazione Elettrica Terna "La Canala", individuata come punto di connessione alla RTN.

La sottostazione si compone di tre autotrasformatori trifase di potenza 220/380 kV 400MVA, due trasformatori trifase di potenza 220/35 kV 125 MVA, sei reattori unipolari 220 kV 40 MVAR, tre reattori unipolari 380 kV 60 MVAR, due resistori di neutro trasformatore 220/35 kV.

Impianto di stoccaggio dell'elettricità per mezzo di batterie

L'impianto di stoccaggio di energia elettrica da 50MW/200MWh garantisce un accumulo di energia che può essere utilizzato sia al servizio del capacity market per la stabilizzazione della Rete Nazionale, sia per garantire un polmone di energia all'impianto di produzione idrogeno verde.

Impianto di produzione, compressione e stoccaggio di idrogeno verde

L'impianto di idrogeno gode di una connessione diretta con la sottostazione di trasformazione e quindi con gli impianti di produzione offshore, garantendo la produzione di idrogeno verde tramite un impianto di elettrolizzatori fino a 60 MWe ed il relativo impianto di stoccaggio dell'idrogeno con capienza massima di 25 tonnellate.

Elettrodotti terrestri da 380 kV

I cavi interrati a 380 kV partono dalla sottostazione elettrica di trasformazione 220/380 kV di nuova realizzazione, per giungere alla stazione elettrica Terna "La Canala". I cavidotti interrati si compongono di una linea trifase con tre cavi unipolari installati in piano, con limitazioni sulle singolarità riscontrabili lungo il tracciato che richiedono una posa all'interno di tubi in corrispondenza di sottopassi posa con trivellazione controllata (TOC).

1.3 Quadro di riferimento normativo

1.3.1 Normativa tecnica internazionale

Per la realizzazione del presente elaborato si è fatto riferimento oltre che alla normativa nazionale e regionale anche alle norme tecniche internazionali ed in particolare:

- Norme tecniche della serie UNI 11143:2005, parti 1-2-3-5-6: "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti".



- Norma tecnica UNI 9884:1997: "Acustica. Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale".
- UNI ISO 9613-1:2006 "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico"
- UNI ISO 9613-2:2006 "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo".

1.3.2 Normativa nazionale

La legislazione statale in materia di inquinamento acustico è regolamentata dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995, la quale stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo.

Per quanto riguarda i valori limite dell'inquinamento acustico negli ambienti esterni, la materia è disciplinata in ambito nazionale dai decreti attuativi della Legge Quadro; il DPCM 14/11/97, il DMA 11/12/96 e il DMA 16.03.98.

1.3.3 Normativa regionale

La Regione Emilia-Romagna, con delibera della Giunta Regionale n. 1197/2020, definisce in modo articolato le modalità di richiesta di autorizzazione in deroga e i limiti, sia orari che acustici, che il cantiere è tenuto a rispettare. Le lavorazioni ritenute particolarmente disturbanti saranno consentite nei periodi 08.00-13.00 e 15.00-19.00. Durante tali orari non dovrà essere superato il valore limite di 70 dB(A), con tempo di misura (TM) ≥ 10 minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi. Le attività di cantiere che non siano in condizione di garantire il rispetto di tale limite possono richiedere specifica deroga.



1.4 Caratterizzazione acustica dell'area

1.4.1 Identificazione delle aree di intervento

L'area on shore coinvolta dal Progetto riguarda l'installazione di una serie di impianti e opere di connessione che avverrà nella sua totalità entro i confini del Comune di Ravenna (RA), nella regione Emilia-Romagna.

Il pozzetto di giunzione, identificato come "**Area di Approdo**", in azzurro in Figura 2, è previsto in un parcheggio a circa 250 metri della spiaggia di Punta Marina (RA) nei pressi di Viale delle Sirti. Da lì, una coppia di cavi terrestri da 220 kV giungerà fino alla zona portuale, a sud della Piallassa del Piomboni.

La zona portuale, identificata come "**Agnes Ravenna Porto**", in giallo in Figura 2, è ricompresa fra Via Trieste, Via Piomboni e Via Fiorenzi Francesco ed è destinata ad ospitare le tre seguenti opere:

- N. 1 sottostazione elettrica di trasformazione 220/380 kV;
- N. 1 impianto di stoccaggio dell'elettricità tramite parco batterie da 50 MW/200MWh;
- N. 1 impianto di produzione di idrogeno verde fino a 60 MW, con annessi sistemi per compressione e stoccaggio del gas.

Vi sarà una linea a 220 kV, in blu in Figura 2, uscente dal pozzetto di giunzione diretta all'area Agnes Ravenna Porto.

Vi sarà una linea a 380 kV, in rosso in Figura 2, uscente dall'area Agnes Ravenna Porto che attraverserà la città di Ravenna nei lati NE e N, per giungere allo stallo disponibile presso la Stazione Elettrica di Terna "Ravenna Canala", in località di Piangipane (RA) in magenta in Figura 2. Tale area è denominata "**Punto di Connessione alla RTN**".

Infine, in giallo in Figura 2, sono indicati i punti lungo il tracciato delle due linee da 220 e 380 kV in cui verranno eseguire le TOC.

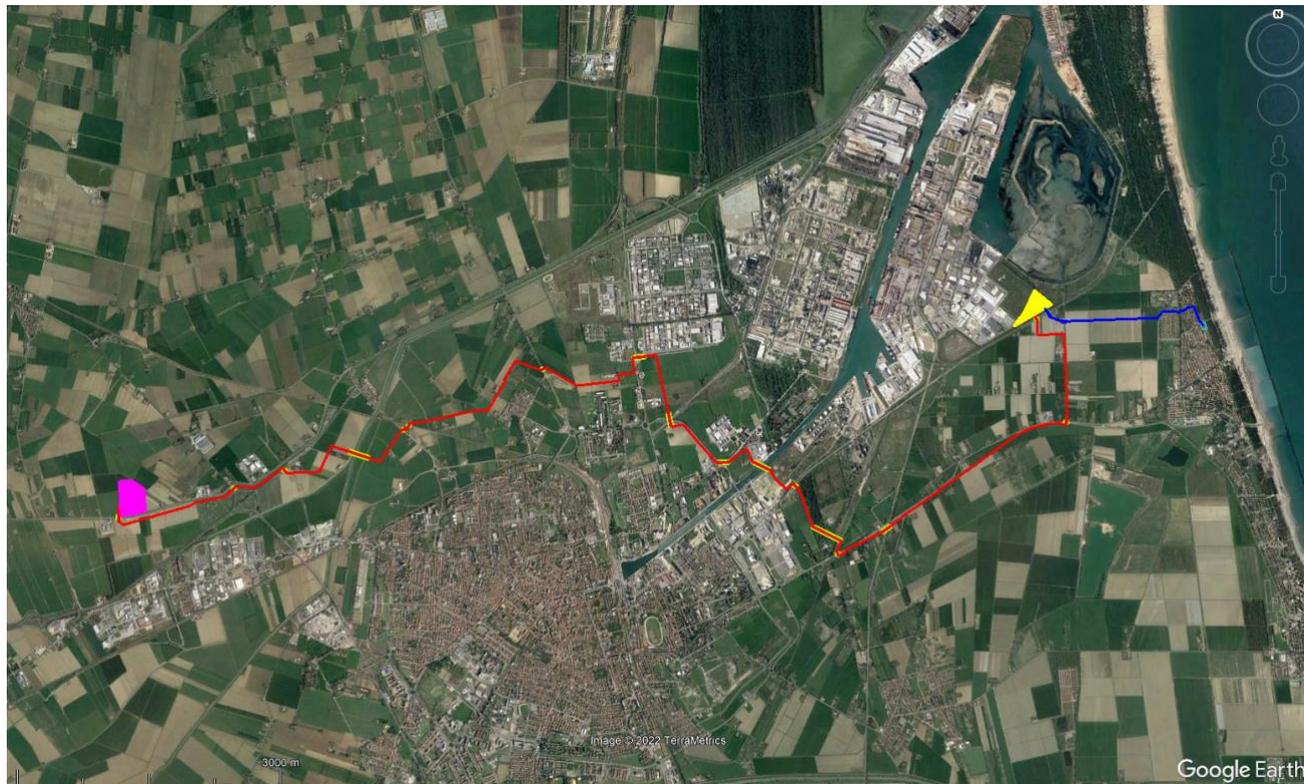


Figura 2: Ubicazione del Progetto in area terrestre.

1.4.2 Analisi del contesto insediativo ed individuazione dei ricettori

Come si evince dalla Figura 2, il cantiere di realizzazione dell'intervento si estende longitudinalmente per circa 12 km. Lungo tale percorso gli edifici che per posizione si troveranno in prossimità del fronte di cantiere saranno numerosi sebbene esclusivamente di tipo residenziale/ricettivo e produttivo/commerciale.

Non sono presenti edifici sensibili potenzialmente impattati dalle sorgenti sonore di cantiere.

Per l'ubicazione degli edifici potenzialmente impattati dal fronte di cantiere di lavorazione si rimanda alla planimetria in allegato indicante gli edifici all'interno del buffer di impatto con i relativi livelli sonori stimati dalle varie fasi operative.

1.4.3 Caratterizzazione delle sorgenti esistenti

Le sorgenti sonore presenti nell'area e che contribuiscono al clima acustico sono ascrivibili a:

- Il traffico veicolare circolante lungo le viabilità esistenti.
- Le attività produttive ed artigianali esistenti operative nell'intorno del fronte di cantiere.

Le sorgenti sonore presenti nell'area indagata che caratterizzano in maniera sostanziale il clima acustico sono ascrivibili alle infrastrutture stradali.



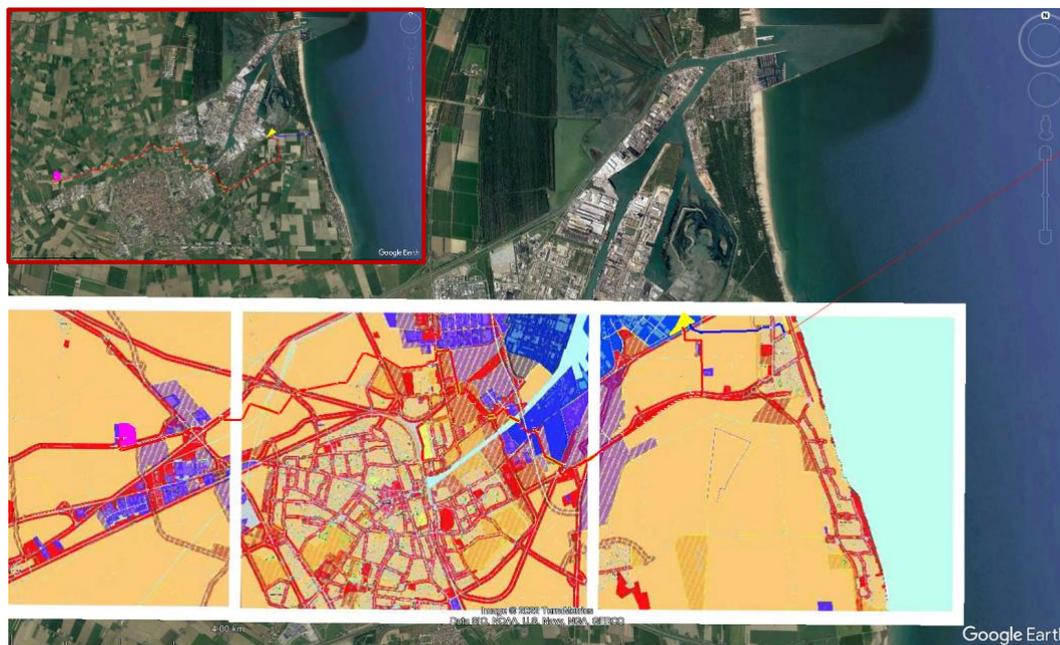
1.4.4 Limiti di riferimento

I valori limite per le attività di cantiere sono stabiliti dalla DGR 1197/2020 nonché ripresi nelle NTA del Piano di Classificazione Acustica Comunale approvato con D.C.C. n. 54 del 28/05/2015. Le attività temporanee di cantiere dovranno rispettare presso tutti i ricettori individuati il valore limite di immissione di 70 dBA come media di una misura di 10 minuti.

Durante gli orari in cui non è consentita l'esecuzione di lavorazioni disturbanti e l'impiego di macchinari rumorosi, ovvero, dalle ore 7.00 alle ore 8.00, dalle ore 13.00 alle ore 15.00 e dalle ore 19.00 alle ore 20.00, dovranno essere rispettati i valori limite assoluti di immissione individuati dalla classificazione acustica, con tempo di misura $TM \geq 10$ minuti, in facciata ai ricettori, mentre restano derogati i limiti di immissione differenziali e le penalizzazioni per la presenza di componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza. Di seguito si riporta un mosaico della classificazione Acustica comunale con l'individuazione del tracciato di cantiere.

Qualora, sulla base dei risultati della suddetta valutazione e della configurazione dei singoli siti di svolgimento delle attività (in particolare la distanza dei ricettori dalle lavorazioni), sia stimato un livello sonoro in facciata del ricettore più esposto superiore a 80 dB(A) per un tempo maggiore o uguale a 10 minuti, il titolare dell'autorizzazione deve provvedere a trasmettere allo SU e ad Arpa, per conoscenza, almeno 15 giorni prima dell'avvio delle attività, una comunicazione integrativa, redatta da un Tecnico competente in acustica, in cui vengono indicati la collocazione dello specifico cantiere, i livelli sonori attesi al/ai ricettori più esposti, la durata temporale dei medesimi e tutte le misure ulteriori previste per contenere l'impatto acustico. L'attività può svolgersi se entro 10 giorni dalla comunicazione integrativa non intervengono richieste di ulteriori integrazioni o un motivato diniego da parte dell'Amministrazione.

Di seguito si riporta lo stralcio di classificazione acustica comunale.



LEGENDA		
Stato Attuale	Stato di Progetto	
Classe I	Classe I	Allevamenti
Classe II	Classe II	Scuole esistenti
Classe III	Classe III	Scuole di progetto
Classe IV	Classe IV	Strutture sanitarie esistenti
Classe V	Classe V	Strutture sanitarie di progetto
Classe VI	Classe VI	Ambiti soggetti a POC
		Perimetri di aree di cava
ADOTTATO	Delibera di C.C. n° 113	P.G. 69207/09 del 02/07/2009
AGGIORNAMENTO	Delibera di C.C. n° 47	P.G. 26988/11 del 14/03/2011
APPROVATO	Delibera di C.C. n° 54	P.G. 78142/15 del 28/05/2015
PUBBLICATO	B.U.R. n. 154 del 01/07/2015	
MODIFICATO	Delibera di C.C. n° 128	P.G. 207602/17 del 12/12/2017 Approvazione Var. Rettifica e Adeguamento 2016 al RUE
MODIFICATO	Delibera di C.C. n° 87	P.G. 135845/18 del 19/07/2018 Approvazione 2° POC in variante al RUE e al PZA
MODIFICATO	Delibera di C.C. n° 155	P.G. 222674/18 del 11/12/2018 Approvazione 2° POC Modificato ripubblicato
MODIFICATO	Delibera di C.C. n° 36	P.G. 86381/20 del 12/05/2020 Approvazione variante adeguamento 2019 al RUE

Figura 3: Mosaico della classificazione acustica comunale lungo l'area di tracciato del cantiere.

1.4.5 Caratterizzazione acustica dell'area

Ai fini di una valutazione di impatto acustico per attività di cantiere, l'art. 7 della DGR 673/04, non individua la necessità di caratterizzare il clima acustico ai ricettori potenzialmente impattati, in relazione alla temporaneità delle lavorazioni.

Risulta quindi importante chiarire esclusivamente la possibilità di superare o meno i 70 dB(A) ai ricettori, per definire correttamente il regime autorizzativo necessario allo svolgimento delle attività.

Nei casi in cui il contributo del cantiere al ricettore sia inferiore, ma prossimo ai 70 dB(A), e che il clima acustico esistente sia ad esso paragonabile, può allora essere importante effettuare una caratterizzazione acustica ante opera per garantire con maggior certezza il corretto posizionamento dell'immissione complessiva rispetto alla soglia, e procedere alla corretta richiesta di autorizzazione alle autorità competenti.



In relazione alle previste attività di cantiere ed alla fase di esercizio delle opere in progetto si è deciso di effettuare i seguenti rilevamenti fonometrici:

- **Continuo C1:** sul tetto di uno stabilimento balneare a circa 7 m dal piano campagna con contemporanea acquisizione dei dati meteo. Tale rilievo è stato scelto nel punto accessibile più prossimo all'edificio residenziale di proprietà della Capitaneria di Porto, per il quale non è stato possibile il posizionamento della strumentazione di misura.
- **Continuo C2:** in corrispondenza di una civile abitazione lungo via Trieste al fine di caratterizzare il clima acustico dell'area in prossimità della quale verrà realizzata la stazione elettrica.
- **Continuo C3:** in corrispondenza di una civile abitazione prossima alla stazione elettrica di Piangipane dove avverrà la consegna finale dell'energia elettrica.
- **Spot 1:** finalizzato alla caratterizzazione del clima acustico nella futura area di cantiere nel parcheggio in cui vi sarà il pozzetto di giunzione.
- **Spot 2:** finalizzato a caratterizzare il clima acustico ante operam nel quartiere residenziale.
- **Spot 4:** finalizzato a caratterizzare il clima acustico in prossimità dell'edificio residenziale di proprietà della Capitaneria di Porto.
- **Spot 5:** finalizzato alla caratterizzazione del clima acustico in area ad Est della prevista realizzazione della stazione elettrica.

I rilevamenti fonometrici sono stati effettuati dai seguenti **Tecnici Competenti in Acustica Ambientale**:

- **Ing. Nicola Sampieri**, iscritto all'elenco nazionale ENTECA al N. 5204
- **Dott. Marco Pavan**, iscritto all'elenco nazionale ENTECA al N. 5177

La strumentazione utilizzata per i rilievi è conforme ai requisiti di cui all'art. 2 del D.M.A. 16/03/98 ed il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla Classe 1 delle Norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994:

- Fonometri integratore/analizzatore Real Time della Larson & Davis 824-831-LxT di Classe I con possibilità di registrazione in parallelo dei vari parametri acustici con le diverse curve di ponderazione, analizzatore statistico a 6 livelli percentili definiti dall'utente, analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava con gamma da 12.5 Hz a 20 kHz e con dinamica superiore ai 100 dB, e possibilità di registrazione audio degli eventi;
- Calibratori CAL 200 Larson & Davis.

Inoltre, la strumentazione era corredata di:

- cavi di prolunga del microfono da 10 metri per l'esecuzione di misure in quota;
- stativi della Manfrotto con asse di prolunga per il rilievo alla quota di 4 metri dal piano campagna.

La strumentazione di misura soddisfa tutti i requisiti previsti all'art.2 del Decreto Ministero Ambiente 16/03/98 e le specifiche di cui alle norme:

- EN 60651/1994
- EN 60804/1994
- EN 61260/1995 (IEC 1260)
- EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995.



Le condizioni meteo durante i rilievi fonometrici a spot sono risultate conformi ai disposti del D.M.A. 16/03/98, ovvero caratterizzate da assenza di precipitazioni e velocità del vento inferiore a 5.0 m/s.

Le misure di seguito riportate sono state eseguite in conformità ai disposti del D.M.A. 16/03/98, ovvero assenza di precipitazioni e velocità del vento inferiore a 5.0 m/s.



Figura 4: Ubicazione rilievi a spot e rilievi in continuo C1-C2 su base Google Earth.



Figura 5: Ubicazione rilievo in continuo C3 su base Google Earth.



I parametri indicati nella tabella sotto riportata sono:

- LAeq è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato nell'intervallo di tempo T di misura;
- Livelli percentili: il livello percentile LN rappresenta il livello di rumore superato per l'N% del tempo di misura.

Ad esempio i livelli percentili L10 e L90 rappresentano i valori superati rispettivamente per il 10% e 90% del tempo di misura e sono parametri significativi per la valutazione del disturbo da traffico veicolare.

In particolare L10 (valore superato per il 10% del tempo di misura) dà indicazioni sui valori massimi aggiunti dal livello sonoro e assume una certa importanza soprattutto nel periodo notturno quando possono presentarsi eventi acustici di breve durata.

L90, invece, essendo il valore superato per il 90% del tempo di misura è considerato come un parametro rappresentativo della rumorosità ambientale di fondo.

Tabella 1: Sintesi dei rilievi fonometrici

Codice	Data	LAeq [dBA]	L10 [dBA]	L90 [dBA]	Note
C1-diurno	27/06/22	57,5	58,2	55,4	Il clima acustico dell'area risente dell'effetto antropico delle attività umane. Tuttavia il modesto delta tra lo statistico L90 ed il LAeq nel periodo diurno evidenzia una sorgente di rumore quasi costante.
C1-notturno	27/06/22	53,5	55,8	51,5	I risultati dei rilievi notturni evidenziano, dopo la chiusura dello stabilimento balneare, livelli sonori rappresentativi del clima acustico dell'area a meno dei periodi di accensione intermittente del chiller del gruppo frigo della cucina.
C1-diurno	28/06/22	56,5	57,4	53,0	Rispetto a quanto già evidenziato per il 27/06 gli aumenti dei livelli sono da attribuirsi ad una maggior attività umana.
C1-notturno	28/06/22	54,0	56,2	51,3	Fino alla chiusura dello stabilimento balneare, circa verso le 01.00 sono evidenti gli effetti antropici sulla determinazione del livello equivalente. Valgono le considerazioni fatte per il rilievo del 27/06 dalle 01.00 alle 04.30. A seguire nuovamente effetti antropici fino alle 06.00.
C1-diurno	29/06/22	57,0	58,1	53,4	Stesse considerazioni del 28/06
C1-notturno	29/06/22	52,5	54,3	50,9	Stesse considerazioni del 28/06
C1-diurno	30/06/22	57,0	57,5	53,5	Stesse considerazioni del 28/06
C1-notturno	30/06/22	52,5	53,9	51,0	Stesse considerazioni del 28/06
C1-diurno	01/07/22	56,0	57,1	53,3	Le giornate del 01/07 e 02/07 sono identificate come "La notte Rosa 2022" giornata tipicamente ad elevata rumorosità su tutta la costa. Tali giornate non sono da ritenersi rappresentative ai fini dello studio.



Codice	Data	LAeq [dBA]	L10 [dBA]	L90 [dBA]	Note
C1-notturno	01/07/22	54,0	56,0	51,5	Le giornate del 01/07 e 02/07 sono identificate come "La notte Rosa 2022" giornata tipicamente ad elevata rumorosità su tutta la costa. Tali giornate non sono da ritenersi rappresentative ai fini dello studio.
C1-diurno	02/07/22	58,0	58,6	52,9	Le giornate del 01/07 e 02/07 sono identificate come "La notte Rosa 2022" giornata tipicamente ad elevata rumorosità su tutta la costa. Tali giornate non sono da ritenersi rappresentative ai fini dello studio.
C1-notturno	02/07/22	55,0	58,2	51,6	Le giornate del 01/07 e 02/07 sono identificate come "La notte Rosa 2022" giornata tipicamente ad elevata rumorosità su tutta la costa. Tali giornate non sono da ritenersi rappresentative ai fini dello studio.
C1-diurno	03/07/22	59,0	58,8	53,9	Stesse considerazioni del 28/06
C1-notturno	03/07/22	59,0	58,8	53,9	Stesse considerazioni del 28/06
C1-diurno	04/07/22	55,5	57,6	51,5	Da tale rilievo si può notare come gli effetti antropici siano meno evidenti nella fascia oraria dalle 06.00 alle 07.30. Tale intervallo di tempo può essere considerato rappresentativo del clima acustico in assenza degli effetti antropici derivanti dallo stabilimento balneare e dai suoi avventori.
C2-notturno	20/06/22	53,5	57,0	41,7	Rumorosità condizionata principalmente dal traffico veicolare. Avvertibili lavorazioni nell'area portuale.
C2-diurno	21/06/22	56,5	73,5	43,8	
C2-notturno	21/06/22	54,0	56,9	41,5	
C3-notturno	07/07/22	53,0	56,5	37,2	Contributo principale fornito dal traffico veicolare circolante sull'antistante via Canala. Le precipitazioni non hanno determinato un contributo significativo.
C3-diurno	07-08/07/22	61,5	65,1	47,2	Fortemente condizionato dal frinire delle cicale. Contributo secondario fornito dal traffico veicolare circolante sull'antistante via Canala
Spot 1	29/06/22	61,5	63,3	57,2	Misura fortemente condizionata dal frinire delle cicale
Spot 2	29/06/22	55,5	57,0	46,3	Rumorosità legata al traffico veicolare
Spot 3	29/06/22	46,5	47,5	42,7	Rumorosità di fondo e qualche movimentazione nel parcheggio del ristorante
Spot 4	29/06/22	60,0	64,8	45,0	Rumorosità legata al traffico veicolare
Spot 5	28/06/22	52,0	54,2	49,6	Rumore riconducibile a movimentazioni con escavatore nel sito industriale (cassa di colmata) limitrofo a ca. 150-200 metri. Avvertibile il traffico veicolare lungo via Trieste e presenza di frinire delle cicale.
Spot 6	28/06/22	54,5	57,1	49,9	Rumorosità legata al traffico veicolare lungo via Trieste e presenza di frinire delle cicale.

In Allegato I e II si riportano rispettivamente i certificati di taratura degli strumenti e le schede di misura.

Come si evince dai risultati indicati nella tabella sopra riportata non si configura la possibilità di un clima acustico esistente prossimo al livello di 70 dBA.



1.5 Valutazione di impatto acustico

1.5.1 Descrizione delle fasi di cantiere

Le attività rumorose associate al cantiere oggetto di valutazione sono dovute principalmente alle attività di realizzazione delle opere (suddivisibili in 4 macro-fasi) ed al traffico indotto.

Le attività rumorose sono pertanto ricondotte a:

1. Fase di cantiere realizzazione del pozzetto di giunzione.
2. Fase di realizzazione cavidotti.

Tale fase verrà considerata per i seguenti cantieri:

- Cantiere per posa linea 220 kV da giunto terra-mare a SSE.
- Cantiere per posa linea 380 kV da SSE a Stazione Terna.

3. Fase di attraversamento in trivellazione orizzontale controllata.

Tale fase verrà considerata per il cantiere di scavo T.O.C.

4. Fase di realizzazione delle stazioni a terra.

Tale fase verrà considerata per i seguenti cantieri:

- Cantiere di realizzazione della stazione elettrica di trasformazione (SSE).
- Cantiere per la realizzazione dell'impianto di accumulo BESS da 50 MWe.
- Cantiere per la realizzazione dell'impianto di produzione di idrogeno.

In tali cantieri si avrà principalmente la posa di *packages* containerizzati già costruiti e solo da installare. L'unico sistema che richiede attività in loco è la connessione elettrica e la connessione *piping* tra i vari sistemi.

Per ogni macrofase, di seguito, sono indicate le eventuali sottofasi, nonché i macchinari in esse impiegati.



Tabella 2: Descrizione delle fasi di cantiere.

Fase	Sottofase	Macchinari
Realizzazione del pozzetto di giunzione	-	N. 1 Escavatore/Trencher N. 1 Gruppo elettrogeno N. 1 Unità di perforazione RIG
Realizzazione cavidotti	1 - Scavo e realizzazione trincee	N. 1 Escavatore/Trencher N. 1 Autocarro per lo spostamento del materiale di scavo
	2 - Posa cavo	N. 1 Escavatore/Trencher N. 1 Macchina posacavo (rumorosità non significativa) N. 1 mezzo porta bobine cavi N. 1 mezzo/autogru per pozzetti, beole vasche giunti, cassetture, armature, ecc.. N. 1 Betoniera N. 1 Pompa autocarrata
	3 – Sistemazione aree / strade	N. 1 Vibrocompattatore N. 1 Gruppo elettrogeno N. 1 Pala gommata N. 1 Escavatore gommato N. 1 Vibrofinitrice N. 1 Rullo compattatore
Attraversamento in trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.).	-	N. 1 Escavatore/Trencher N. 1 Macchina posacavo (rumorosità non significativa) N. 1 Gruppo elettrogeno N. 1 Pompa N. 1 Unità di perforazione RIG
Realizzazione delle stazioni a terra	1 - Scavo e movimentazione terra	N. 2 Pale meccaniche/Terne N. 2 Escavatori N. 2 Dumper/Autocarri
	2 - Lavori in presenza d'acqua	N. 2 Vibroinfessori per l'inserimento delle palancole N. 4 Motopompe per drenaggio il wellpoint N. 2 Gruppi elettrogeni N. 2 Macchine per trivellazione pali
	3 – Lavori di costruzione	N. 4 Motopompe per drenaggio il wellpoint N. 2 Gruppi elettrogeni N. 2 Gru a torre N. 2 Vibrocompattatore N. 2 Autocarri N. 2 Betoniere N. 2 Pompa autocarrata N. 2 Vibratori per calcestruzzo a immersione (rumorosità non significativa)



	4 – Sistemazione aree	N. 1 Vibrocompattatore N. 1 Gruppi elettrogeni N. 1 Autocarro N. 1 Escavatore N. 1 Vibrofinitrice N. 1 Rullo compattatore
	5 – Montaggi elettromeccanici e messa in servizio	N. 1 Autogru N. 1 Cestello elevatore (rumorosità non significativa) N. 1 Sollevatore N. 1 Gruppo elettrogeno di grossa taglia N. 1 Gruppo elettrogeno di piccola taglia N. 1 Autocarro N. 1 Motocompressore Utensili manuali vari (rumorosità non significativa)

1.5.2 Formule di calcolo

Le emissioni sonore legate alle attività del cantiere e al transito dei mezzi pesanti, sono state stimate utilizzando abachi e modelli semplificati di calcolo; quindi, partendo dal livello di potenza acustica di ciascuna tipologia di sorgente ed applicando la legge di propagazione del rumore in campo libero, sono stati stimati i livelli di pressione sonora a distanze variabili con passo di 10 metri.

In campo libero, per una sorgente puntiforme irradiante energia in modo uniforme in tutte le direzioni, la relazione che lega il livello di pressione sonora riscontrabile ad una certa distanza "d" dalla sorgente al livello di potenza sonora della sorgente è:

$$L_p = L_w + DI\theta - 20\log(d) - A - 11$$

dove :

- L_w = livello di potenza sonora della sorgente in dBA
- d = distanza dalla sorgente in metri dalla sorgente;
- A = fattore correttivo di attenuazione che tiene conto di tutte le condizioni ambientali e meteorologiche;
- $DI\theta = 10\log(Q)$ = indice di direttività della sorgente;
- Q = fattore di direttività della sorgente.

Per valutare il rumore stimato ai ricettori, noto il livello di pressione sonora (misurato) in un dato punto, si utilizza il modello di propagazione delle onde sonore in campo libero, basato sull'equazione:

$$L_{p_1} - L_{p_2} = 20\log_{10}\left(\frac{r_2}{r_1}\right) \quad (1)$$

dove:



- r_1, r_2 = distanza dei punti di misura della sorgente di rumore;
- L_{p1}, L_{p2} = livelli di pressione sonora nei punti considerati.

1.5.3 Metodologia di calcolo

Le valutazioni della rumorosità prodotta dal cantiere oggetto di studio sono state effettuate attraverso l'impiego dei dati forniti dallo studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, "Conoscere per prevenire n° 11".

Lo studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico n. 358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche. Oltre alle caratteristiche dei singoli macchinari lo studio fornisce informazioni molto utili in merito alle usuali percentuali di impiego relative alle differenti lavorazioni. Per ogni lavorazione vengono indicati i macchinari utilizzati e le rispettive potenze sonore.

I macchinari che saranno impiegati nelle varie fasi di cantiere, individuate precedentemente, sono riassunti nella Tabella 3, dove vengono specificate le prestazioni rumorose: gli spettri di frequenze e la potenza.

Questi verranno considerati come sorgenti puntiformi e si assume che il funzionamento di tali macchinari rientri solamente nel periodo diurno (06.00-22.00).

Noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavorazione attraverso l'utilizzo delle leggi di propagazione sonora in campo aperto, sono stati calcolati i livelli di pressione presso i ricettori. L'approccio seguito è quello del "worst case", caso più sfavorevole, ovvero il momento in cui tutte le attrezzature appartenenti alla stessa fase di lavorazioni vengono utilizzate contemporaneamente e nello stesso punto.

Va evidenziato che tale momento (di massimo disturbo) in realtà ha una durata limitata nel tempo. A fine cautelativo si stima che il già menzionato punto corrisponda alla distanza minima tra ricettore e confine dell'area di cantiere dove avverranno le lavorazioni.

Tabella 3: Spettro in frequenza dei macchinari associati ad ogni fase di cantiere

Macchina	Quantità	Lw	31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
		dB(A)	dB	dB	dB	dB						
Pozzetto di giunzione												
Escavatore	1	103.1	91.7	105.8	99.9	98.2	99.6	96.8	98.0	91.0	83.8	77.9
Gruppo elettrogeno	1	98.8	108.1	105.7	101.1	102.7	95.2	90.0	90.1	84.4	86.2	78.4
Unità perforazione RIG	1	105.8	96.8	101.6	106.6	100.8	100.6	101.9	98.3	94.9	90.6	84.6
Realizzazione cavidotti												
Sottofase 1 - Scavo e realizzazione trincee												
Escavatore	1	103.1	91.7	105.8	99.9	98.2	99.6	96.8	98.0	91.0	83.8	77.9
Autocarro	1	92.2	103.8	91.6	82.6	85.2	89.5	87.5	84.6	81.6	77.3	74.0
Sottofase 2 - Posa cavo												
Escavatore	1	103.1	91.7	105.8	99.9	98.2	99.6	96.8	98.0	91.0	83.8	77.9
Mezzo porta bobine	1	106.4	82.9	94.1	98.2	97.7	98.7	102.3	101.3	94.4	87.7	82.5
Autogru	1	98.8	105.8	102.6	93.2	92.7	92.6	94.1	93.7	86.5	81.2	72.7
Betoniera	1	90.4	76.9	82.1	74.5	75.8	81.4	81.1	84.8	84.0	82.9	80.8
Pompa autocarrata	1	106.4	91.7	102.6	102.0	92.5	99.4	101.9	101.8	93.4	87.8	82.7
Sottofase 3 - Sistemazione aree/strade												
Vibrocompattatore	1	104.5	96.5	102.5	101.7	100.3	98.0	96.8	99.7	94.9	94.6	86.8



Macchina	Quantità	Lw	31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K
		dB(A)	dB	dB	dB							
Gruppo elettrogeno	1	98.8	108.1	105.7	101.1	102.7	95.2	90.0	90.1	84.4	86.2	78.4
Pala gommata	1	103.1	110.4	112.5	103.2	100.0	100.5	98.3	95.3	90.5	85.0	79.1
Escavatore	1	103.1	91.7	105.8	99.9	98.2	99.6	96.8	98.0	91.0	83.8	77.9
Vibrofinitrice	1	106.8	96.5	105.2	108.6	102.3	101.1	102.0	100.3	97.0	92.4	83.7
Rullo compattatore	1	101.6	91.9	96.1	99.2	97.2	95.4	95.2	95.0	94.3	90.5	81.8
Attraversamento in trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.)												
Escavatore	1	103.1	91.7	105.8	99.9	98.2	99.6	96.8	98.0	91.0	83.8	77.9
Gruppo elettrogeno	1	98.8	108.1	105.7	101.1	102.7	95.2	90.0	90.1	84.4	86.2	78.4
Pompa	1	106.6	103.6	104.6	100.3	93.4	103.0	101.9	100.9	94.6	87.4	85.5
Unità perforazione RIG	1	105.8	96.8	101.6	106.6	100.8	100.6	101.9	98.3	94.9	90.6	84.6
Realizzazione delle stazioni a terra												
Sottofase 1 - Scavo e movimentazione terra												
Pala meccanica/Terna	2	103.1	110.4	112.5	103.2	100.0	100.5	98.3	95.3	90.5	85.0	79.1
Escavatore	2	103.1	91.7	105.8	99.9	98.2	99.6	96.8	98.0	91.0	83.8	77.9
Dumper	2	115.9	112.9	113.1	109.7	109.7	111.1	111.9	110.2	102.0	92.3	81.1
Sottofase 2 - Lavori in presenza d'acqua												
Vibroinfilatori	2	107.4	97.0	115.6	110.1	104.2	101.1	101.5	101.4	96.4	96.2	89.6
Motopompe per wellpoint	4	106.6	103.6	104.6	100.3	93.4	103.0	101.9	100.9	94.6	87.4	85.5
Gruppo elettrogeno	2	98.8	108.1	105.7	101.1	102.7	95.2	90.0	90.1	84.4	86.2	78.4
Macchina micropali	2	107.0	98.5	99.3	112.6	101.6	101.5	102.6	99.8	94.5	95.5	85.1
Sottofase 3 - Lavori di costruzione												
Motopompe per wellpoint	4	106.6	103.6	104.6	100.3	93.4	103.0	101.9	100.9	94.6	87.4	85.5
Gruppo elettrogeno	2	98.8	108.1	105.7	101.1	102.7	95.2	90.0	90.1	84.4	86.2	78.4
Gru a torre	2	91.5	71.5	73.7	82.2	86.9	87.6	88.7	82.9	76.6	71.5	62.0
Vibrocompattatore	2	104.5	96.5	102.5	101.7	100.3	98.0	96.8	99.7	94.9	94.6	86.8
Autocarro	2	92.2	103.8	91.6	82.6	85.2	89.5	87.5	84.6	81.6	77.3	74.0
Betoniera	2	90.4	76.9	82.1	74.5	75.8	81.4	81.1	84.8	84.0	82.9	80.8
Pompa autocarrata	2	106.4	91.7	102.6	102.0	92.5	99.4	101.9	101.8	93.4	87.8	82.7
Sottofase 4 - Sistemazione aree												
Vibrocompattatore	1	104.5	96.5	102.5	101.7	100.3	98.0	96.8	99.7	94.9	94.6	86.8
Gruppo elettrogeno	1	98.8	108.1	105.7	101.1	102.7	95.2	90.0	90.1	84.4	86.2	78.4
Autocarro	1	92.2	103.8	91.6	82.6	85.2	89.5	87.5	84.6	81.6	77.3	74.0
Escavatore	1	103.1	91.7	105.8	99.9	98.2	99.6	96.8	98.0	91.0	83.8	77.9
Vibrofinitrice	1	106.8	96.5	105.2	108.6	102.3	101.1	102.0	100.3	97.0	92.4	83.7
Rullo compattatore	1	101.6	91.9	96.1	99.2	97.2	95.4	95.2	95.0	94.3	90.5	81.8
Sottofase 5 - Montaggi elettromeccanici e messa in servizio												
Autogru	1	98.8	105.8	102.6	93.2	92.7	92.6	94.1	93.7	86.5	81.2	72.7
Sollevatore	1	101.5	106.3	110.8	97.9	94.6	95.6	97.4	96.0	87.8	81.1	72.6
Gruppo elettrogeno	1	98.8	108.1	105.7	101.1	102.7	95.2	90.0	90.1	84.4	86.2	78.4
Gruppo elettrogeno	1	95.2	94.6	117.3	102.8	97.4	88.2	85.0	78.9	74.3	68.2	65.7
Autocarro	1	92.2	103.8	91.6	82.6	85.2	89.5	87.5	84.6	81.6	77.3	74.0
Motocompressore	1	99.8	110.6	109.3	100.6	95.9	95.2	91.7	94.2	91.1	86.2	79.0

Durante le attività di cantiere le emissioni acustiche sono da imputarsi al funzionamento di macchinari di varia natura impiegati per le attività di cantiere nonché per il trasporto dei materiali. Le attività di cantiere si svolgeranno per circa otto / dieci ore al giorno nel solo periodo diurno.

I calcoli della durata delle attività sono stati effettuati tenendo in considerazione una durata massima di 10 ore lavorative al giorno. Le sorgenti sonore utilizzate in ciascuna fase, e le relative potenze sonore, sono state fornite dalla committenza.

Poiché le macchine di cantiere non verranno utilizzate sempre ininterrottamente sono stati introdotti i seguenti parametri:



1. Impiego %: Questa percentuale è relativa alla quantità di tempo, all'interno dell'attività considerata, in cui la macchina è impiegata e concorre alla determinazione della potenza sonora;
2. Attività effettiva %: questo valore indica la quantità di tempo di effettivo funzionamento delle macchine considerate e quindi il tempo in cui viene prodotta l'emissione sonora nell'ambito del periodo di impiego (% di impiego). Ad esempio: un valore del 100% indica l'utilizzo della macchina senza pause.

Tali parametri sono stati dedotti, per ciascuna fase individuata e per analogia di lavorazione, sia dalla pubblicazione "Conoscere per Prevenire n. 11" del Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia, sia da informazioni fornite dalla committenza.

Per la determinazione della potenza sonora complessiva attribuibile a ciascuna fase dovrà prima essere determinato il tempo effettivo di funzionamento di ciascuna sorgente all'interno delle 10 ore di attività previste al giorno. Tale valore è indicato nella colonna Ore/giorno della tabella seguente. Ad esempio: una sorgente con Impiego % pari a 100 ed Attività effettiva % pari a 100 avrà le ore giorno pari a 10.

Quindi avremo una sorgente con potenza sonora funzionante per 10 ore ininterrottamente all'interno del cantiere.

Tabella 4: Elenco delle sorgenti sonore nelle varie fasi di cantiere

FASE	Q.tà	Mezzi/Attrezzature	IMPIEGO (%)	ATTIVITA' EFFETTIVA (%)	Lw dBA	Ore di utilizzo effettivo nelle 10 ore di operatività	Lweq orario dBA	Lw totale orario dBA	
Pozzetto di giunzione	1	Escavatore	10	80	103.1	0.8	92.1	104.6	
	1	Gruppo elettrogeno	5	90	98.8	0.45	85.3		
	1	Unità perforazione RIG	80	90	105.8	7.2	104.3		
Realizzazione cavidotti	Sottofase 1 Scavo e realizzazione trincee	1	Escavatore	10	80	103.1	0.8	92.1	92.5
		1	Autocarro	10	90	92.2	0.9	81.7	
	Sottofase 2 Posa cavo	1	Escavatore	40	80	103.1	3.2	98.2	105.4
		1	Mezzo porta bobine	15	90	106.4	1.35	97.7	
		1	Autogru	15	90	98.8	1.35	90.1	
		1	Betoniera	40	80	90.4	3.2	85.5	
	Sottofase 3 Sistemazione aree/strade	1	Pompa autocarrata	60	80	106.4	4.8	103.2	107.2
		1	Vibrocompattatore	10	80	104.5	0.8	93.5	
		1	Gruppo elettrogeno	5	90	98.8	0.45	85.3	
		1	Pala gommata	60	80	103.1	4.8	99.9	
		1	Escavatore	60	80	103.1	4.8	99.9	
	Attraversamento in trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.)	1	Vibrofinitrice	60	80	106.8	4.8	103.6	108.2
1		Rullo compattatore	60	80	101.6	4.8	98.4		
1		Escavatore	60	80	103.1	4.8	99.9		
1		Gruppo elettrogeno	15	90	98.8	1.35	90.1		
	1	Pompa	80	85	106.6	6.8	105.0	108.2	
	1	Unità perforazione RIG	80	80	105.8	6.4	103.8		
	1								



FASE		Q.tà	Mezzi/Attrezzature	IMPIEGO (%)	ATTIVITA' EFFETTIVA (%)	Lw dBA	Ore di utilizzo effettivo nelle 10 ore di operatività	Lweq orario dBA	Lw totale orario dBA
Realizzazione delle stazioni a terra	Sottofase 1 Scavo e movimentazione terra	2	Pala meccanica/Terna	60	85	103.1	5.1	100.2	115.6
		2	Escavatore	100	85	103.1	8.5	102.4	
		2	Dumper	100	85	115.9	8.5	115.2	
	Sottofase 2 Lavori in presenza d'acqua	2	Vibroinfissori	100	80	107.4	8	106.4	111.0
		4	Motopompe per wellpoint	100	90	106.6	9	106.2	
		2	Gruppo elettrogeno	80	85	98.8	6.8	97.1	
	Sottofase 3 Lavori di costruzione	2	Macchina micropali	80	85	107.0	6.8	105.4	106.1
		4	Motopompe per wellpoint	10	90	106.6	0.9	96.2	
		2	Gruppo elettrogeno	5	90	98.8	0.45	85.3	
		2	Gru a torre	15	90	91.5	1.35	82.8	
		2	Vibrocompattatore	5	90	104.5	0.45	91.0	
		2	Autocarro	10	90	92.2	0.9	81.7	
	Sottofase 4 Sistemazione aree	2	Betoniera	5	90	90.4	0.45	76.9	105.9
		2	Pompa autocarrata	100	80	106.4	8	105.4	
		1	Vibrocompattatore	5	90	104.5	0.45	91.0	
		1	Gruppo elettrogeno	5	90	98.8	0.45	85.3	
		1	Autocarro	100	85	92.2	8.5	91.5	
	Sottofase 5 Montaggi elettromeccanici e messa in servizio	1	Escavatore	80	85	103.1	6.8	101.4	95.6
		1	Vibrofinitrice	40	85	106.8	3.4	102.1	
		1	Rullo compattatore	50	85	101.6	4.25	97.9	
		1	Autogru	20	90	98.8	1.8	91.4	
1		Sollevatore	5	90	101.5	0.45	88.0		
1		Gruppo elettrogeno	10	100	98.8	1	88.8		
	1	Gruppo elettrogeno	10	100	95.2	1	85.2		
	1	Autocarro	10	85	92.2	0.85	81.5		
	1	Motocompressore	5	90	99.8	0.45	86.3		

I risultati delle valutazioni sono riportati in Figura 6 nella quale viene illustrato il decadimento dell'energia sonora, per divergenza geometrica, con la distanza.

Come è possibile verificare in Figura 6 è stato riportato il decadimento dell'energia sonora della sottofase acusticamente più gravosa di ciascuna macrofase.

In questa maniera è stato identificato per ciascuna macrofase il worst case.

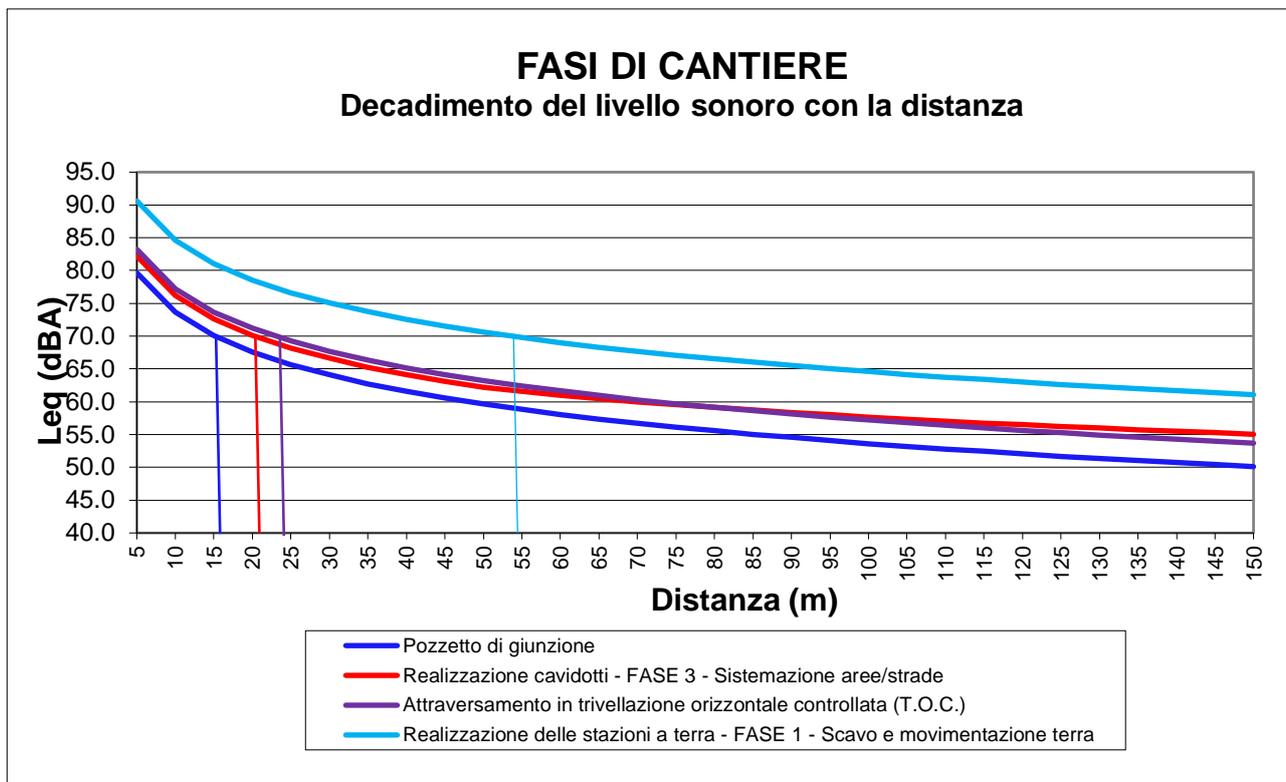


Figura 6: Decadimento dell'energia sonora con la distanza.

Poiché le sorgenti sonore utilizzate nella fase di cantiere risultano essere mobili, non è possibile individuare in planimetria il loro posizionamento esatto.

Per tale ragione le stime verranno effettuate considerando che la distanza minima verificabile tra sorgente e ricettore sia quella presa perpendicolarmente al fronte del cantiere.

Le stime eseguite evidenziano che la sotto-fase più impattante dal punto di vista acustico risulta essere quella di scavo e movimentazione terra, dalla quale si evince che il valore limite di 70 dBA risulta rispettato dalla distanza di 54 m dal fronte del cantiere.

A seguire si ha la T.O.C., con valore limite rispettato dalla distanza di 24 m dal fronte del cantiere, la sottofase 3 di sistemazione di aree e strade con valore limite rispettato dalla distanza di 21 m, ed infine, la posa del pozzetto di giunzione con valore limite rispettato dalla distanza di 17 m dal fronte del cantiere.

La condizione di massimo disturbo è da ritenersi estremamente limitata nel tempo dal momento che le attività lavorative si sposteranno in diverse posizioni all'interno dell'area di cantiere.



Tabella 5: Valori tabellari dei livelli sonori alle varie distanze dal fronte del cantiere nelle varie fasi.

Distanza (m)	Pozzetto di giunzione	Realizzazione cavidotti			Attraversamento in trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.)	Realizzazione delle stazioni a terra				
		Sottofase 1 Scavo e realizzazione trincee	Sottofase 2 Posa cavo	Sottofase 3 Sistemazione aree / strade		Sottofase 1 Scavo e movimentazione terra	Sottofase 2 Lavori in presenza d'acqua	Sottofase 3 Lavori di costruzione	Sottofase 4 Sistemazione aree	Sottofase 5 Montaggi elettromeccanici e messa in servizio
	104.6	92.5	105.4	107.2	108.2	115.6	111.0	106.1	105.9	95.6
1	93.6	81.5	94.4	96.2	97.2	104.6	100.0	95.1	94.9	84.6
5	79.7	67.5	80.4	82.2	83.2	90.6	86.0	81.2	81.0	70.7
10	73.6	61.5	74.4	76.2	77.2	84.6	80.0	75.1	74.9	64.6
15	70.1	58.0	70.9	72.6	73.7	81.1	76.4	71.6	71.4	61.1
20	67.6	55.5	68.4	70.1	71.2	78.6	73.9	69.1	68.9	58.6
25	65.7	53.5	66.5	68.2	69.2	76.6	72.0	67.2	67.0	56.7
30	64.1	52.0	64.9	66.6	67.7	75.0	70.4	65.6	65.4	55.1
35	62.7	50.6	63.5	65.3	66.3	73.7	69.1	64.3	64.1	53.8
40	61.6	49.5	62.4	64.1	65.2	72.5	67.9	63.1	62.9	52.6
45	60.6	48.4	61.3	63.1	64.1	71.5	66.9	62.1	61.9	51.6
50	59.7	47.5	60.4	62.2	63.2	70.6	66.0	61.2	61.0	50.7
55	58.8	46.9	59.8	61.6	62.4	69.8	65.2	60.3	60.1	49.8
60	58.1	46.3	59.2	61.0	61.6	69.0	64.4	59.6	59.4	49.1
65	57.4	45.8	58.7	60.5	60.9	68.3	63.7	58.9	58.7	48.4
70	56.7	45.3	58.2	60.0	60.3	67.7	63.1	58.2	58.0	47.7
75	56.1	44.9	57.8	59.5	59.7	67.1	62.5	57.6	57.4	47.1
80	55.6	44.5	57.4	59.1	59.1	66.5	61.9	57.1	56.9	46.6
85	55.0	44.1	57.0	58.7	58.6	66.0	61.4	56.5	56.4	46.0
90	54.5	43.7	56.6	58.4	58.1	65.5	60.9	56.0	55.9	45.5
95	54.1	43.3	56.2	58.0	57.7	65.0	60.4	55.6	55.4	45.1
100	53.6	43.0	55.9	57.7	57.2	64.6	60.0	55.1	54.9	44.6
105	53.2	42.7	55.6	57.4	56.8	64.2	59.5	54.7	54.5	44.2
110	52.8	42.4	55.3	57.1	56.4	63.8	59.1	54.3	54.1	43.8
115	52.4	42.1	55.0	56.8	56.0	63.4	58.7	53.9	53.7	43.4
120	52.0	41.8	54.7	56.5	55.6	63.0	58.4	53.6	53.4	43.1
125	51.7	41.6	54.5	56.2	55.3	62.7	58.0	53.2	53.0	42.7
130	51.4	41.3	54.2	56.0	54.9	62.3	57.7	52.9	52.7	42.4
135	51.0	41.1	54.0	55.7	54.6	62.0	57.4	52.5	52.3	42.0
140	50.7	40.8	53.7	55.5	54.3	61.7	57.0	52.2	52.0	41.7
145	50.4	40.6	53.5	55.3	54.0	61.4	56.7	51.9	51.7	41.4
150	50.1	40.4	53.3	55.0	53.7	61.1	56.4	51.6	51.4	41.1
155	49.8	40.2	53.1	54.8	53.4	60.8	56.2	51.3	51.1	40.8
160	49.5	40.0	52.9	54.6	53.1	60.5	55.9	51.1	50.9	40.6
165	49.3	39.8	52.7	54.4	52.9	60.2	55.6	50.8	50.6	40.3
170	49.0	39.6	52.5	54.2	52.6	60.0	55.4	50.5	50.3	40.0
175	48.8	39.4	52.3	54.0	52.3	59.7	55.1	50.3	50.1	39.8

Non potendo attivare il cantiere per le singole fasi ma per la totalità delle stesse, si dovrà richiedere una deroga per il cantiere considerando la fase acusticamente più gravosa.

La ricerca dei ricettori potenzialmente impattati invece andrà fatta considerando quattro zone:

- Quella in prossimità del pozzetto di giunzione terra-mare con buffer di 16 m dall'area di cantiere della Macrofase 1
- Quelle in prossimità del fronte del cantiere per la posa dei cavi con buffer di 21 m dall'area di cantiere della Macrofase 2
- Quelle in prossimità delle TOC con buffer di 24 m dall'area di cantiere della Macrofase 3
- Quella in prossimità della SSE con buffer di 54 m dall'area di cantiere della Macrofase 4

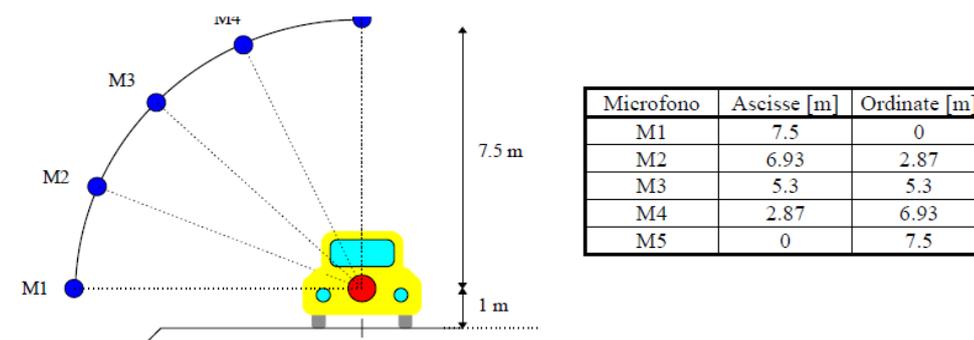
Nella planimetria allegata vengono riportati i vari buffer di distanza dalle relative aree di cantiere, identificando gli edifici ricettori contenuti all'interno come potenzialmente impattati.



Per la realizzazione del progetto, le varie fasi di lavorazioni inducono un traffico di mezzi pesanti all'interno dell'area di intervento e nelle viabilità di accesso. Il massimo traffico veicolare previsto per l'approvvigionamento del materiale si calcola al massimo in 30 veicoli pesanti giorno, ovvero circa 60 passaggi A/R esclusivamente nel periodo diurno.

L'impatto acustico generato dal traffico di mezzi pesanti verrà valutato mediante l'uso del S.E.L.. Nell'ambito del Progetto DISIA, promosso dal Ministero dell'Ambiente, denominato "Individuazione degli obiettivi di risanamento acustico nelle aree urbane" (1994) è stata effettuata la caratterizzazione del S.E.L. derivante dal transito di veicoli leggeri e pesanti a varie velocità ed in condizioni differenti di manto e pendenza stradale¹. Grazie a tale progetto sono stati prodotti numerosi articoli scientifici, il software "City Map" nonché lezioni e dispense di Fisica Tecnica della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Parma. Dalla letteratura scientifica conseguentemente prodotta a seguito del progetto DISIA è stato reperito il valore del S.E.L. di un transito di un mezzo pesante di circa 84.6 dBA² calcolato a 7.5 metri dalla sorgente sonora (posizione M1).

Tabella 6: Ubicazione dei rilievi effettuati per la caratterizzazione del S.E.L. dei transiti dei veicoli.



La formula del S.E.L. è di seguito riportata:

$$SEL = Leq + 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{T}{T_0} \right)$$

Dove:

¹ A. Farina, G. Brero, G. Pollone - "Modello numerico basato su rilievi sperimentali per la mappatura acustica delle aree urbane" - Atti del Convegno NOISE & PLANNING '96 - Pisa, 29-31 maggio 1996.

A. Farina, G. Brero - "Modello numerico basato su rilievi sperimentali per la progettazione di dispositivi di riduzione del suono" - Atti del Convegno NOISE & PLANNING '96 - Pisa, 29-31 maggio 1996.

² Roberta Corona – Propagazione Esterna con sorgente lineare - lezione del 23/01/2003.



- $T_0 = 1 \text{ s}$
- $T = \text{durata dell'evento in secondi}$

Se in un determinato intervallo di tempo T si verificano n eventi, ciascuno con un livello S.E.L. associato, il livello sonoro equivalente relativo all'intervallo T è espresso da:

$$L_{Aeq} = \left[10 \cdot \log \left(\frac{1}{T} \cdot \sum_{i=1}^n 10^{\frac{SEL_i}{10}} \right) \right] dB(A)$$

Nel nostro caso $n = 60$ transiti A/R con $SEL = 84.6 \text{ dBA}$ cadauno e $T = 57600 \text{ s}$.

Tutto ciò premesso, per effetto della propagazione sonora di una sorgente lineare, è stato calcolato un livello equivalente diurno pari a 54.8 dBA già a 5 m dal bordo carreggiata (7.5 m dalla sorgente). Il modesto flusso di traffico indotto in termini numerici in relazione al modesto livello sonoro generato rende l'effetto del transito di mezzi pesanti trascurabile.

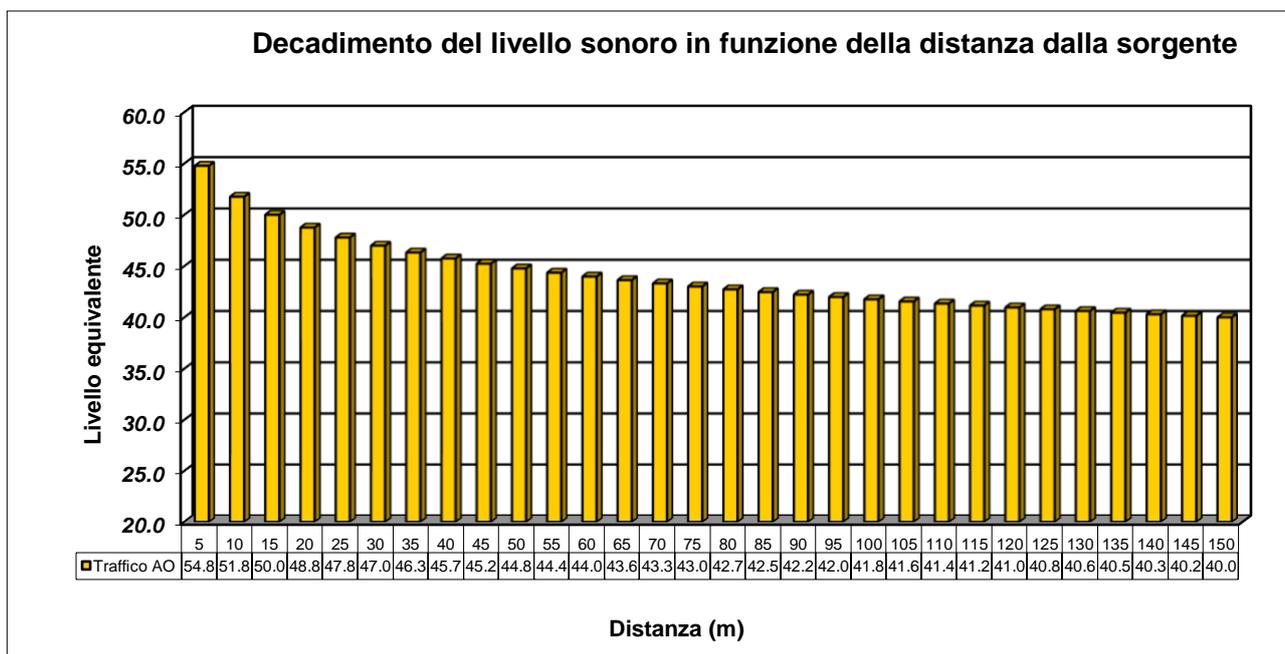


Figura 7: Decadimento del rumore prodotto dalla circolazione dei mezzi pesanti.



1.6 Conclusioni

Dalla stima dell'impatto previsto per la fase di cantiere è emerso quanto segue:

- Il traffico indotto non determinerà superamenti dei limiti di legge già alla distanza di 5 metri dal bordo carreggiata;
- L'impatto generato dalle varie fasi di cantiere risulta rispettare il limite imposto dalla DGR 1197/2020 nelle condizioni in cui le lavorazioni avvengono a distanze superiori a 54 m dai ricettori dal fronte di cantiere nel caso più gravoso.

Alla luce di quanto esposto si dovrà procedere con l'attivazione del cantiere nel regime di deroga per via delle attività lavorative che verranno ad effettuarsi a ridotta distanza con i ricettori individuati in Allegato III.

Per ridurre al minimo il disturbo generato presso i ricettori, saranno impiegati mezzi e macchine tecnologicamente adeguate e gli interventi più rumorosi saranno limitati allo stretto necessario.

Si ricorda infine che il momento di massimo disturbo, per cui si richiede l'attivazione del cantiere in regime di deroga, sarà limitato nel tempo.



ALLEGATO I: CERTIFICATO DI TARATURA DEGLI STRUMENTI

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14447
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/04/22
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48121 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T219/22
- in data <i>date</i>	2022/04/19
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	0004136
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022/04/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/04/22
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	22-0493-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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 prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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

Firmato
digitalmente da

**TIZIANO
MUCHETTI**

T - Ingegnere
Data e ora della firma:
22/04/2022 12:23:35

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14448
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/04/22
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48121 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T219/22
- in data <i>date</i>	2022/04/19
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	CAL 200
- matricola <i>serial number</i>	12947
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022/04/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/04/22
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	22-0494-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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 prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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

Firmato
digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
22/04/2022 12:29:35



ISOambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12953
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/04/14
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48123 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T221/21
- in data <i>date</i>	2021/04/09
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	CAL 200
- matricola <i>serial number</i>	4859
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/04/13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/04/14
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0519-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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 prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 6
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12952
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/04/14
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48123 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T221/21
- in data <i>date</i>	2021/04/09
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	824
- matricola <i>serial number</i>	3379
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/04/13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/04/14
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0518-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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 prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12951
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/04/14
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48123 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T221/21
- in data <i>date</i>	2021/04/09
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	824
- matricola <i>serial number</i>	3379
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/04/13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/04/14
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0517-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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 prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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



Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12950
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/04/14
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48123 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T221/21
- in data <i>date</i>	2021/04/09
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	LxT1
- matricola <i>serial number</i>	0005761
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/04/13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/04/14
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0516-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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 prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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.

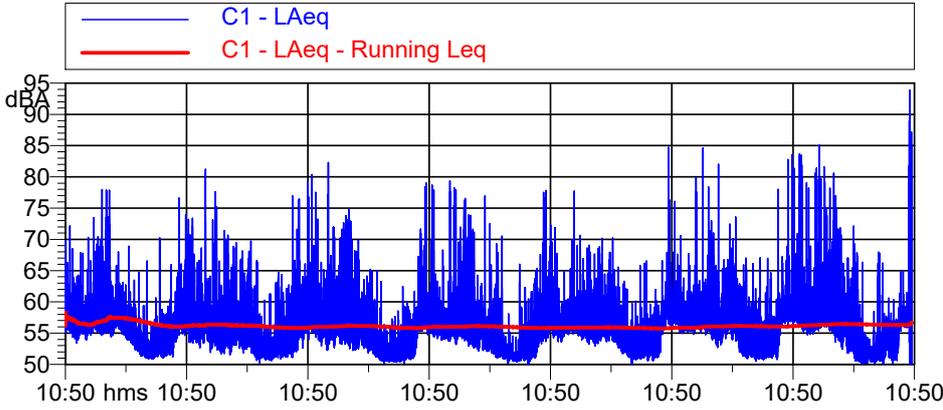
Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



ALLEGATO II: SCHEDE DI MISURA

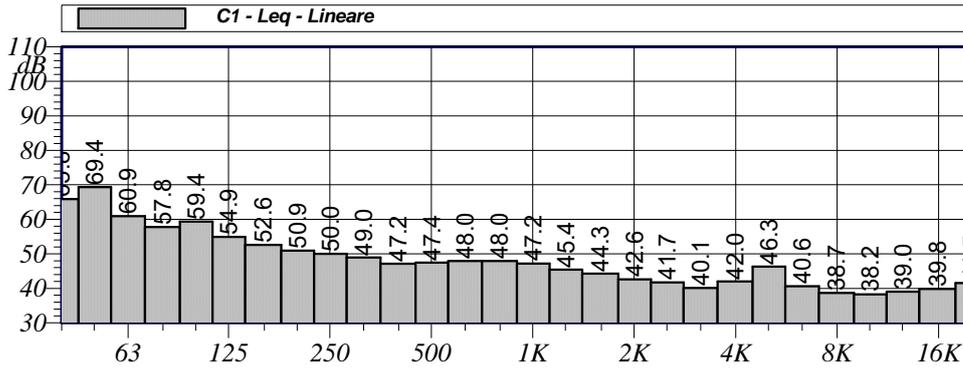
Nome misura: C1
 Data, ora misura: 27/06/2022 10:50:15

Misura eseguita sul tetto di uno stabilimento balneare più prossimo all'area di futuro innesto dei cavidotti ad alta tensione, con contemporanea acquisizione dei dati meteorologici



$L_{Aeq} = 56.7 \text{ dBA}$

L1: 62.5 dBA L5: 58.7 dBA
 L10: 57.9 dBA L50: 55.3 dBA
 L90: 51.6 dBA L95: 51.2 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	71.9 dBA	25 Hz	69.7 dBA	100 Hz	59.4 dBA	400 Hz	47.2 dBA	1600 Hz	44.3 dBA
8 Hz	71.0 dBA	31.5 Hz	65.0 dBA	125 Hz	54.9 dBA	500 Hz	47.4 dBA	2000 Hz	42.6 dBA
10 Hz	70.5 dBA	40 Hz	65.8 dBA	160 Hz	52.6 dBA	630 Hz	48.0 dBA	2500 Hz	41.7 dBA
12.5 Hz	70.9 dBA	50 Hz	69.4 dBA	200 Hz	50.9 dBA	800 Hz	48.0 dBA	3150 Hz	40.1 dBA
16 Hz	71.0 dBA	63 Hz	60.9 dBA	250 Hz	50.0 dBA	1000 Hz	47.2 dBA	4000 Hz	42.0 dBA
20 Hz	71.6 dBA	80 Hz	57.8 dBA	315 Hz	49.0 dBA	1250 Hz	45.4 dBA	5000 Hz	46.3 dBA

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

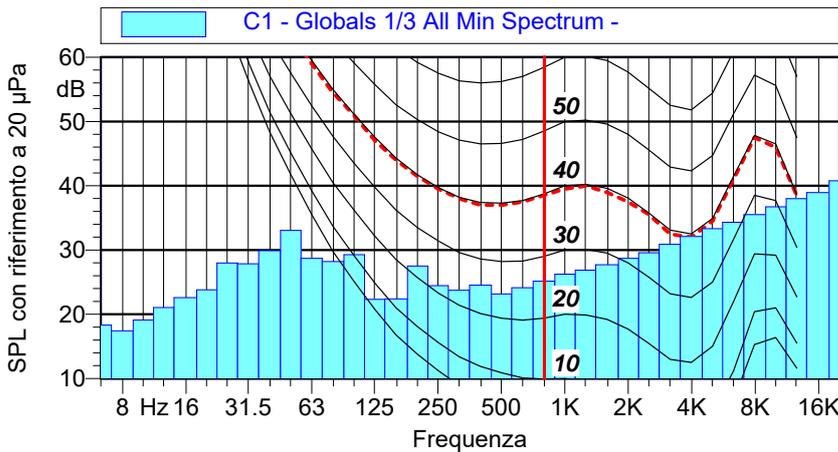
(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti Presenti

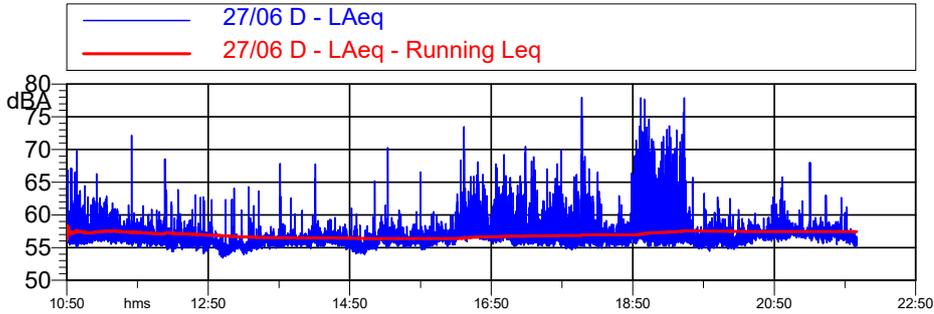
Caratteristica del tono puro

Assente Basse frequenze
 Presente Alte frequenze

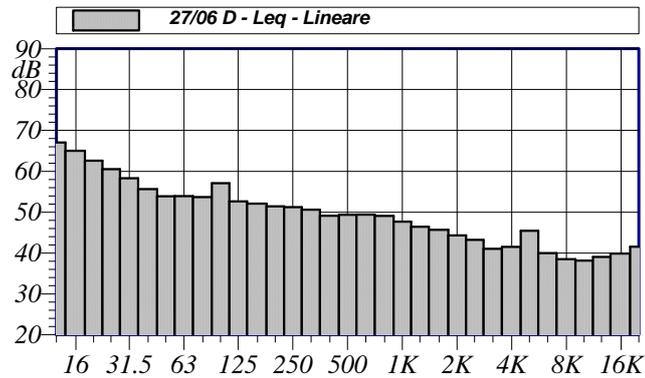


C1 Globals 1/3 All Min Spectrum -					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	18.3 dBA	80 Hz	28.2 dBA	1000 Hz	26.2 dBA
8 Hz	17.4 dBA	100 Hz	29.3 dBA	1250 Hz	26.9 dBA
10 Hz	19.1 dBA	125 Hz	22.3 dBA	1600 Hz	27.7 dBA
12.5 Hz	21.1 dBA	160 Hz	22.4 dBA	2000 Hz	28.7 dBA
16 Hz	22.6 dBA	200 Hz	27.5 dBA	2500 Hz	29.6 dBA
20 Hz	23.8 dBA	250 Hz	24.4 dBA	3150 Hz	30.9 dBA
25 Hz	28.0 dBA	315 Hz	23.7 dBA	4000 Hz	32.1 dBA
31.5 Hz	27.9 dBA	400 Hz	24.5 dBA	5000 Hz	33.3 dBA
40 Hz	29.9 dBA	500 Hz	23.1 dBA	6300 Hz	34.3 dBA
50 Hz	33.1 dBA	630 Hz	24.1 dBA	8000 Hz	35.5 dBA
63 Hz	28.7 dBA	800 Hz	25.1 dBA	10000 Hz	36.7 dBA

C1 - DIURNO - 27/06/22

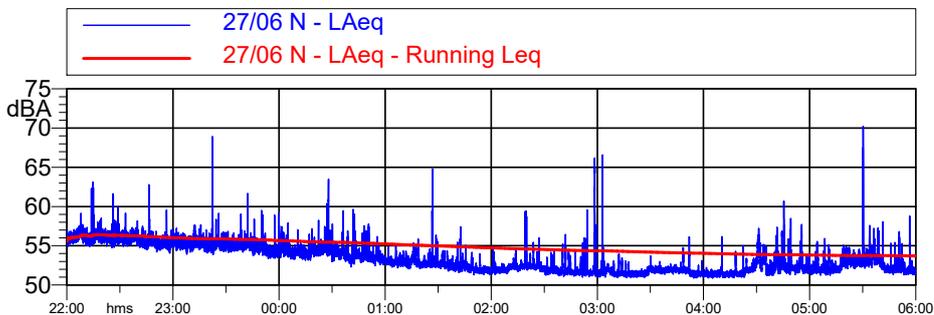


$L_{Aeq} = 57.4$ dBA	
L1: 64.3 dBA	L5: 59.5 dBA
L10: 58.2 dBA	L50: 56.4 dBA
L90: 55.4 dBA	L95: 55.1 dBA

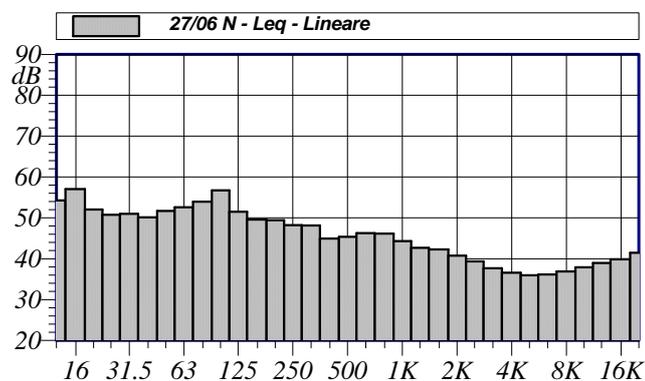


27/06 D Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	67.1 dB	16 Hz	65.0 dB	20 Hz	62.6 dB
25 Hz	60.5 dB	31.5 Hz	58.3 dB	40 Hz	55.7 dB
50 Hz	53.9 dB	63 Hz	53.9 dB	80 Hz	53.7 dB
100 Hz	57.1 dB	125 Hz	52.7 dB	160 Hz	52.1 dB
200 Hz	51.4 dB	250 Hz	51.2 dB	315 Hz	50.6 dB
400 Hz	49.1 dB	500 Hz	49.4 dB	630 Hz	49.4 dB
800 Hz	49.1 dB	1000 Hz	47.7 dB	1250 Hz	46.4 dB
1600 Hz	45.7 dB	2000 Hz	44.3 dB	2500 Hz	43.2 dB
3150 Hz	41.0 dB	4000 Hz	41.5 dB	5000 Hz	45.4 dB
6300 Hz	40.0 dB	8000 Hz	38.5 dB	10000 Hz	38.2 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.9 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - NOTTURNO - 27/06/22

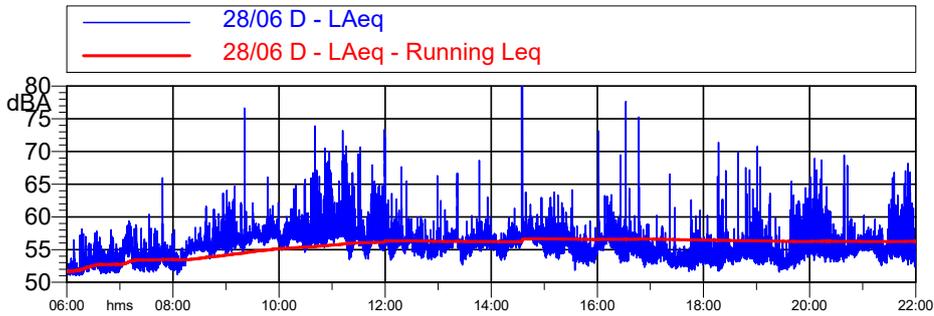


$L_{Aeq} = 53.7$ dBA	
L1: 57.2 dBA	L5: 56.2 dBA
L10: 55.8 dBA	L50: 52.8 dBA
L90: 51.5 dBA	L95: 51.4 dBA



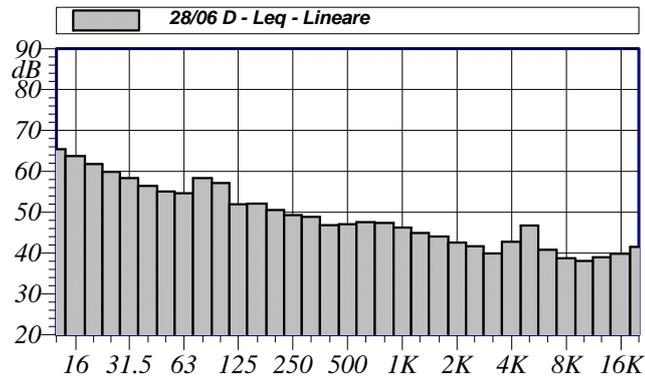
27/06 N Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	54.3 dB	16 Hz	57.1 dB	20 Hz	52.1 dB
25 Hz	50.8 dB	31.5 Hz	51.0 dB	40 Hz	50.1 dB
50 Hz	51.7 dB	63 Hz	52.6 dB	80 Hz	54.0 dB
100 Hz	56.8 dB	125 Hz	51.5 dB	160 Hz	49.6 dB
200 Hz	49.4 dB	250 Hz	48.2 dB	315 Hz	48.2 dB
400 Hz	44.9 dB	500 Hz	45.4 dB	630 Hz	46.3 dB
800 Hz	46.2 dB	1000 Hz	44.3 dB	1250 Hz	42.7 dB
1600 Hz	42.3 dB	2000 Hz	40.8 dB	2500 Hz	39.4 dB
3150 Hz	37.7 dB	4000 Hz	36.5 dB	5000 Hz	35.9 dB
6300 Hz	36.2 dB	8000 Hz	36.9 dB	10000 Hz	37.9 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - DIURNO - 28/06/22



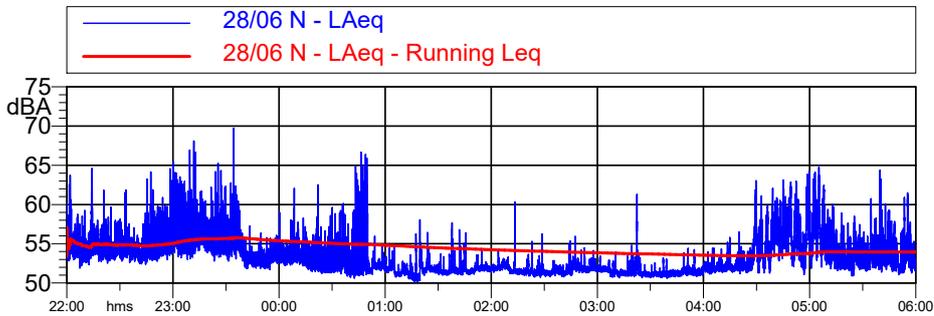
$L_{Aeq} = 56.3$ dBA

L1: 61.2 dBA L5: 58.2 dBA
 L10: 57.4 dBA L50: 55.4 dBA
 L90: 53.0 dBA L95: 52.4 dBA



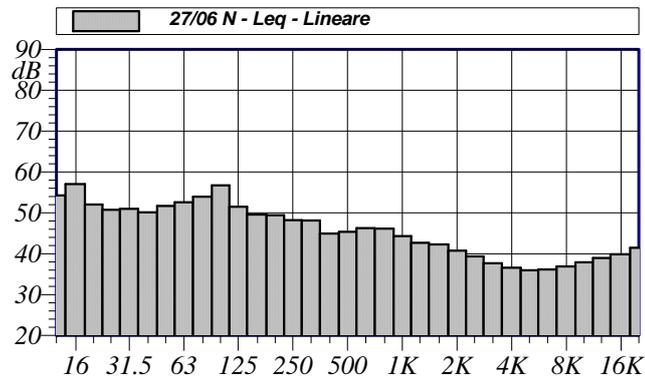
28/06 D Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	65.4 dB	16 Hz	63.7 dB	20 Hz	61.8 dB
25 Hz	59.9 dB	31.5 Hz	58.3 dB	40 Hz	56.4 dB
50 Hz	55.0 dB	63 Hz	54.6 dB	80 Hz	58.3 dB
100 Hz	57.1 dB	125 Hz	51.9 dB	160 Hz	52.1 dB
200 Hz	50.5 dB	250 Hz	49.3 dB	315 Hz	48.9 dB
400 Hz	46.8 dB	500 Hz	47.1 dB	630 Hz	47.6 dB
800 Hz	47.4 dB	1000 Hz	46.2 dB	1250 Hz	44.9 dB
1600 Hz	44.1 dB	2000 Hz	42.5 dB	2500 Hz	41.6 dB
3150 Hz	39.9 dB	4000 Hz	42.8 dB	5000 Hz	46.8 dB
6300 Hz	40.8 dB	8000 Hz	38.7 dB	10000 Hz	38.1 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - NOTTURNO - 28/06/22



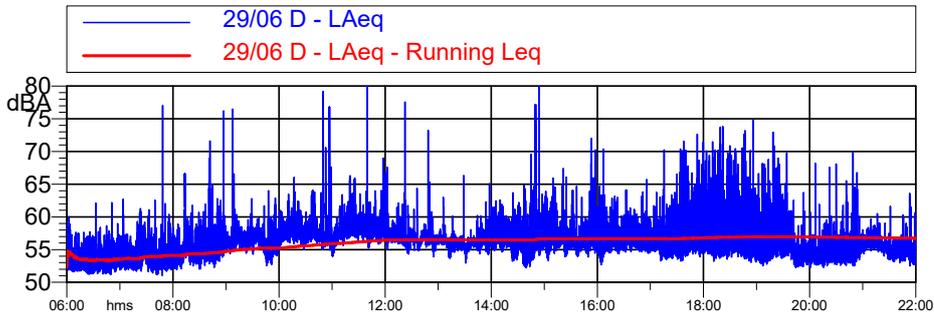
$L_{Aeq} = 53.9$ dBA

L1: 60.7 dBA L5: 57.7 dBA
 L10: 56.2 dBA L50: 52.5 dBA
 L90: 51.3 dBA L95: 51.1 dBA

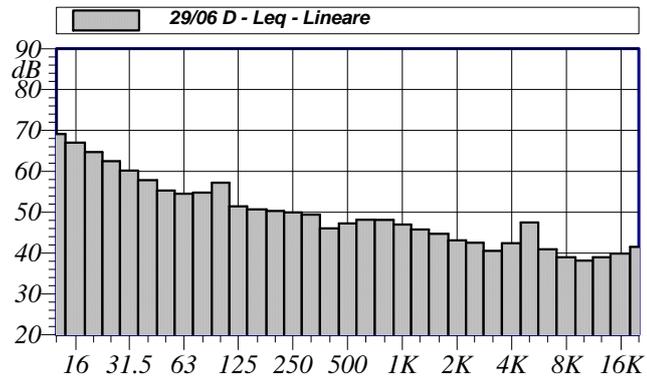


27/06 N Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	54.3 dB	16 Hz	57.1 dB	20 Hz	52.1 dB
25 Hz	50.8 dB	31.5 Hz	51.0 dB	40 Hz	50.1 dB
50 Hz	51.7 dB	63 Hz	52.6 dB	80 Hz	54.0 dB
100 Hz	56.8 dB	125 Hz	51.5 dB	160 Hz	49.6 dB
200 Hz	49.4 dB	250 Hz	48.2 dB	315 Hz	48.2 dB
400 Hz	44.9 dB	500 Hz	45.4 dB	630 Hz	46.3 dB
800 Hz	46.2 dB	1000 Hz	44.3 dB	1250 Hz	42.7 dB
1600 Hz	42.3 dB	2000 Hz	40.8 dB	2500 Hz	39.4 dB
3150 Hz	37.7 dB	4000 Hz	36.5 dB	5000 Hz	35.9 dB
6300 Hz	36.2 dB	8000 Hz	36.9 dB	10000 Hz	37.9 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - DIURNO - 29/06/22

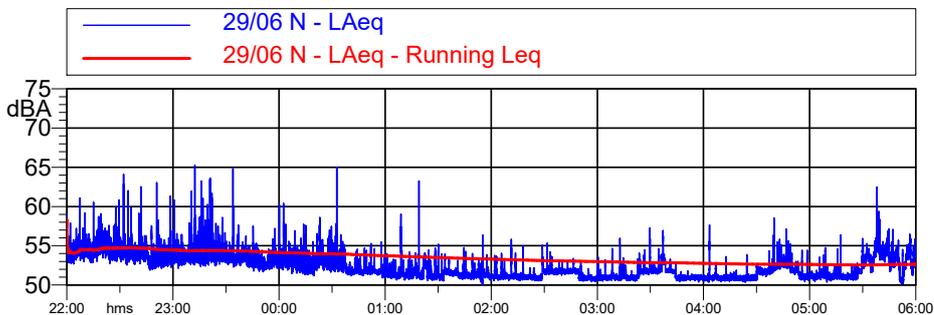


$L_{Aeq} = 56.8$ dBA	
L1: 62.7 dBA	L5: 59.3 dBA
L10: 58.1 dBA	L50: 55.9 dBA
L90: 53.4 dBA	L95: 52.8 dBA

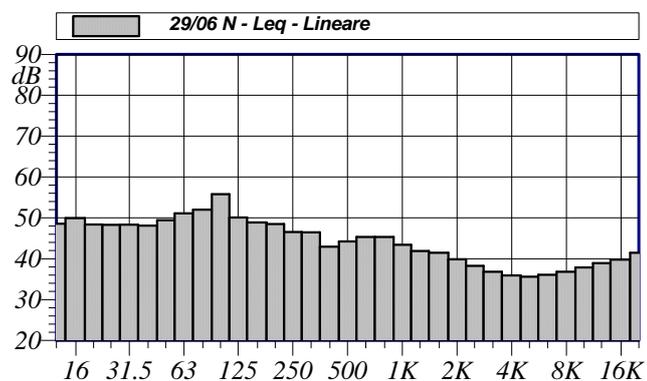


29/06 D Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	69.1 dB	16 Hz	67.0 dB	20 Hz	64.7 dB
25 Hz	62.5 dB	31.5 Hz	60.2 dB	40 Hz	57.8 dB
50 Hz	55.3 dB	63 Hz	54.5 dB	80 Hz	54.8 dB
100 Hz	57.2 dB	125 Hz	51.4 dB	160 Hz	50.7 dB
200 Hz	50.3 dB	250 Hz	50.0 dB	315 Hz	49.4 dB
400 Hz	46.0 dB	500 Hz	47.3 dB	630 Hz	48.1 dB
800 Hz	48.1 dB	1000 Hz	47.0 dB	1250 Hz	45.8 dB
1600 Hz	44.7 dB	2000 Hz	43.1 dB	2500 Hz	42.5 dB
3150 Hz	40.5 dB	4000 Hz	42.4 dB	5000 Hz	47.5 dB
6300 Hz	40.9 dB	8000 Hz	38.9 dB	10000 Hz	38.1 dB
12500 Hz	38.9 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - NOTTURNO - 29/06/22

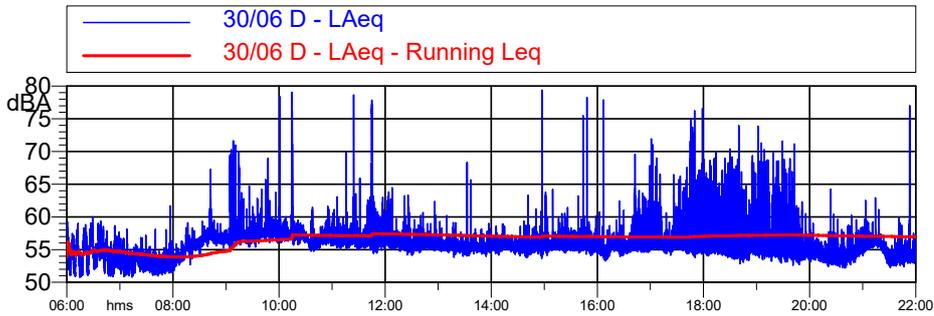


$L_{Aeq} = 52.6$ dBA	
L1: 56.5 dBA	L5: 54.9 dBA
L10: 54.3 dBA	L50: 51.9 dBA
L90: 50.9 dBA	L95: 50.8 dBA



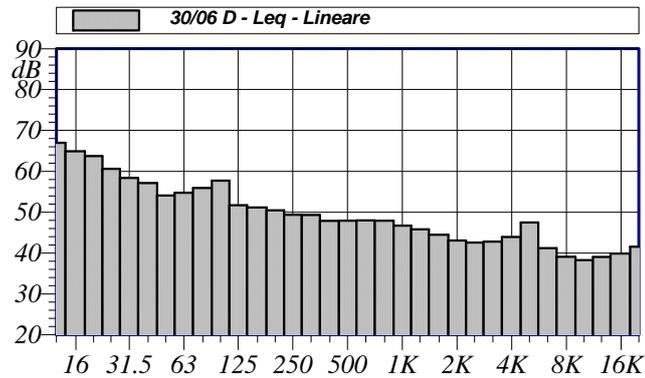
29/06 N Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	48.6 dB	16 Hz	49.9 dB	20 Hz	48.4 dB
25 Hz	48.3 dB	31.5 Hz	48.3 dB	40 Hz	48.1 dB
50 Hz	49.5 dB	63 Hz	51.1 dB	80 Hz	52.0 dB
100 Hz	55.8 dB	125 Hz	50.1 dB	160 Hz	48.9 dB
200 Hz	48.5 dB	250 Hz	46.5 dB	315 Hz	46.5 dB
400 Hz	42.9 dB	500 Hz	44.3 dB	630 Hz	45.3 dB
800 Hz	45.3 dB	1000 Hz	43.4 dB	1250 Hz	41.9 dB
1600 Hz	41.5 dB	2000 Hz	39.8 dB	2500 Hz	38.2 dB
3150 Hz	36.8 dB	4000 Hz	35.9 dB	5000 Hz	35.6 dB
6300 Hz	36.1 dB	8000 Hz	36.8 dB	10000 Hz	37.8 dB
12500 Hz	38.9 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - DIURNO - 30/06/22



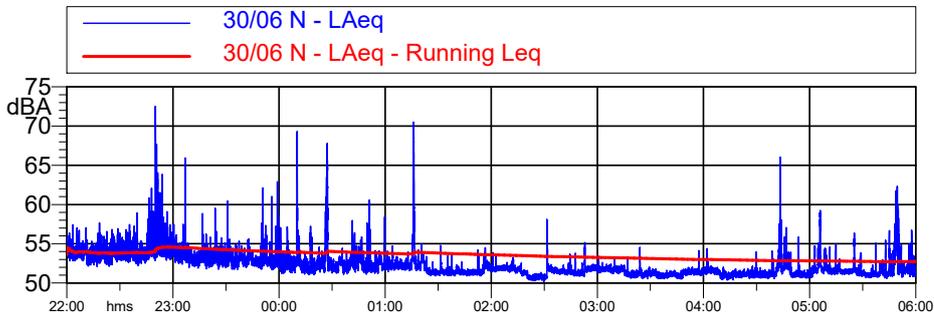
$L_{Aeq} = 57.0$ dBA

L1: 64.7 dBA L5: 58.6 dBA
 L10: 57.5 dBA L50: 55.6 dBA
 L90: 53.5 dBA L95: 52.5 dBA



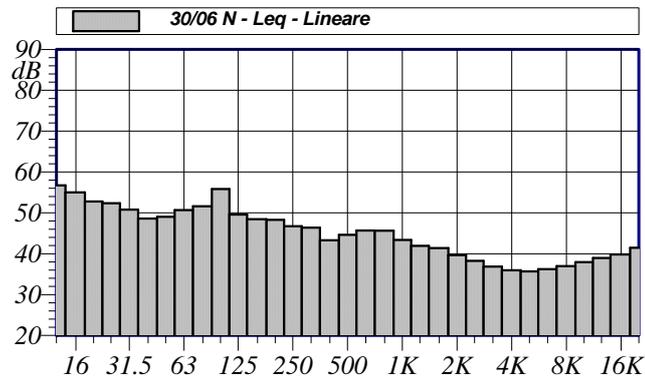
30/06 D Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	67.0 dB	16 Hz	64.9 dB	20 Hz	63.7 dB
25 Hz	60.6 dB	31.5 Hz	58.4 dB	40 Hz	57.1 dB
50 Hz	54.1 dB	63 Hz	54.8 dB	80 Hz	55.9 dB
100 Hz	57.7 dB	125 Hz	51.7 dB	160 Hz	51.1 dB
200 Hz	50.4 dB	250 Hz	49.4 dB	315 Hz	49.3 dB
400 Hz	47.8 dB	500 Hz	47.9 dB	630 Hz	48.0 dB
800 Hz	47.9 dB	1000 Hz	46.7 dB	1250 Hz	45.8 dB
1600 Hz	44.5 dB	2000 Hz	43.1 dB	2500 Hz	42.6 dB
3150 Hz	42.8 dB	4000 Hz	44.0 dB	5000 Hz	47.5 dB
6300 Hz	41.2 dB	8000 Hz	39.1 dB	10000 Hz	38.3 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.9 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - NOTTURNO - 30/06/22



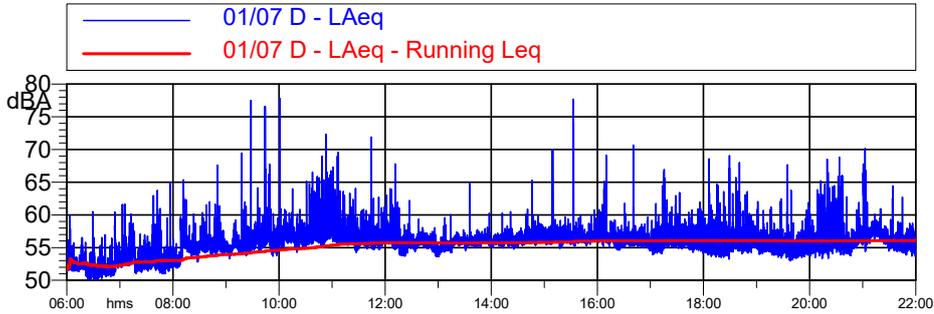
$L_{Aeq} = 52.7$ dBA

L1: 57.4 dBA L5: 54.5 dBA
 L10: 53.9 dBA L50: 51.8 dBA
 L90: 51.0 dBA L95: 50.9 dBA



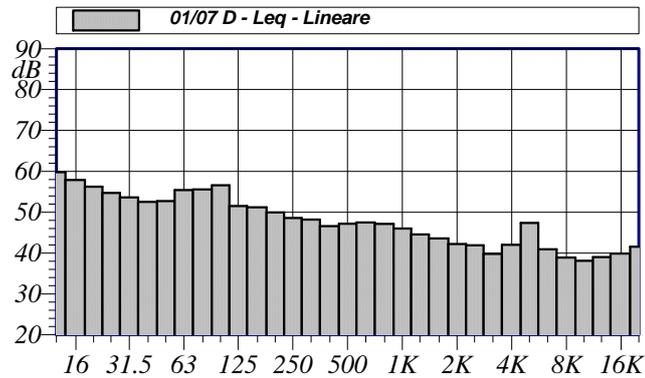
30/06 N Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	56.8 dB	16 Hz	55.0 dB	20 Hz	52.8 dB
25 Hz	52.4 dB	31.5 Hz	50.8 dB	40 Hz	48.6 dB
50 Hz	49.1 dB	63 Hz	50.7 dB	80 Hz	51.6 dB
100 Hz	55.8 dB	125 Hz	49.6 dB	160 Hz	48.4 dB
200 Hz	48.3 dB	250 Hz	46.8 dB	315 Hz	46.4 dB
400 Hz	43.3 dB	500 Hz	44.6 dB	630 Hz	45.7 dB
800 Hz	45.6 dB	1000 Hz	43.4 dB	1250 Hz	41.9 dB
1600 Hz	41.4 dB	2000 Hz	39.7 dB	2500 Hz	38.2 dB
3150 Hz	36.8 dB	4000 Hz	35.9 dB	5000 Hz	35.7 dB
6300 Hz	36.2 dB	8000 Hz	37.0 dB	10000 Hz	37.9 dB
12500 Hz	38.9 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - DIURNO - 01/07/22



$L_{Aeq} = 56.1$ dBA

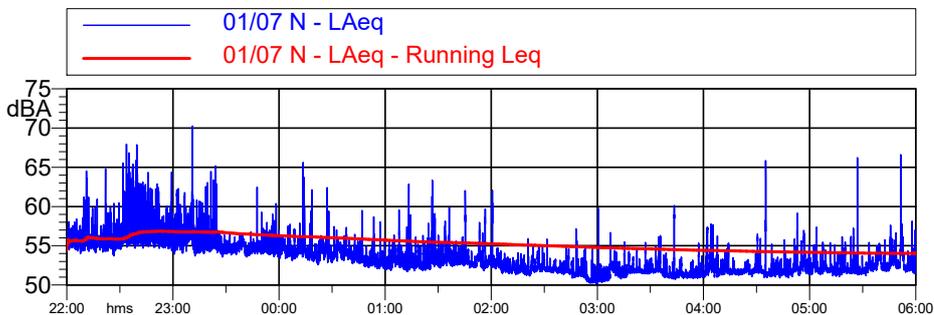
L1: 60.6 dBA L5: 57.8 dBA
L10: 57.1 dBA L50: 55.7 dBA
L90: 53.3 dBA L95: 52.1 dBA



01/07 D
Leq - Lineare

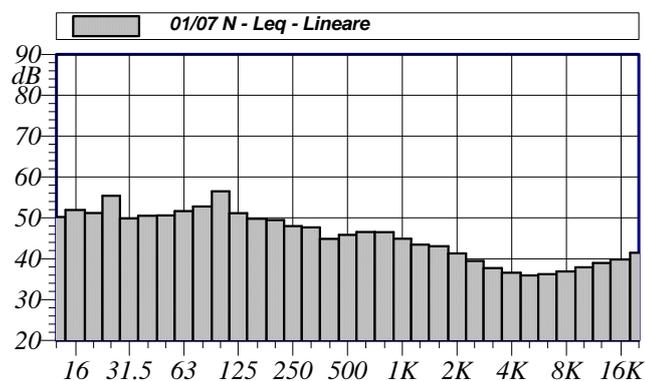
dB	dB	dB			
12.5 Hz	59.8 dB	16 Hz	57.9 dB	20 Hz	56.2 dB
25 Hz	54.7 dB	31.5 Hz	53.6 dB	40 Hz	52.5 dB
50 Hz	52.7 dB	63 Hz	55.4 dB	80 Hz	55.6 dB
100 Hz	56.6 dB	125 Hz	51.5 dB	160 Hz	51.2 dB
200 Hz	49.9 dB	250 Hz	48.6 dB	315 Hz	48.2 dB
400 Hz	46.6 dB	500 Hz	47.2 dB	630 Hz	47.5 dB
800 Hz	47.1 dB	1000 Hz	46.0 dB	1250 Hz	44.5 dB
1600 Hz	43.6 dB	2000 Hz	42.2 dB	2500 Hz	41.9 dB
3150 Hz	39.8 dB	4000 Hz	42.0 dB	5000 Hz	47.4 dB
6300 Hz	40.9 dB	8000 Hz	38.9 dB	10000 Hz	38.1 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - NOTTURNO - 01/07/22



$L_{Aeq} = 54.0$ dBA

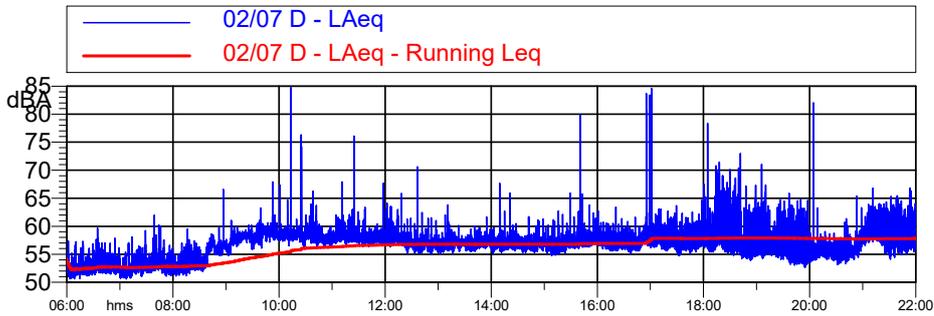
L1: 59.7 dBA L5: 56.9 dBA
L10: 56.0 dBA L50: 52.9 dBA
L90: 51.5 dBA L95: 51.2 dBA



01/07 N
Leq - Lineare

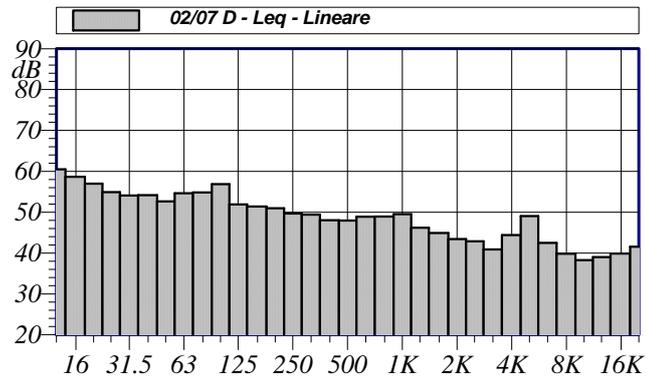
dB	dB	dB			
12.5 Hz	50.2 dB	16 Hz	51.9 dB	20 Hz	51.2 dB
25 Hz	55.4 dB	31.5 Hz	49.9 dB	40 Hz	50.5 dB
50 Hz	50.6 dB	63 Hz	51.6 dB	80 Hz	52.8 dB
100 Hz	56.5 dB	125 Hz	51.2 dB	160 Hz	49.8 dB
200 Hz	49.5 dB	250 Hz	48.0 dB	315 Hz	47.7 dB
400 Hz	44.9 dB	500 Hz	45.8 dB	630 Hz	46.5 dB
800 Hz	46.5 dB	1000 Hz	44.9 dB	1250 Hz	43.5 dB
1600 Hz	43.0 dB	2000 Hz	41.3 dB	2500 Hz	39.5 dB
3150 Hz	37.7 dB	4000 Hz	36.6 dB	5000 Hz	35.9 dB
6300 Hz	36.2 dB	8000 Hz	36.9 dB	10000 Hz	37.9 dB
12500 Hz	38.9 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - DIURNO - 02/07/22



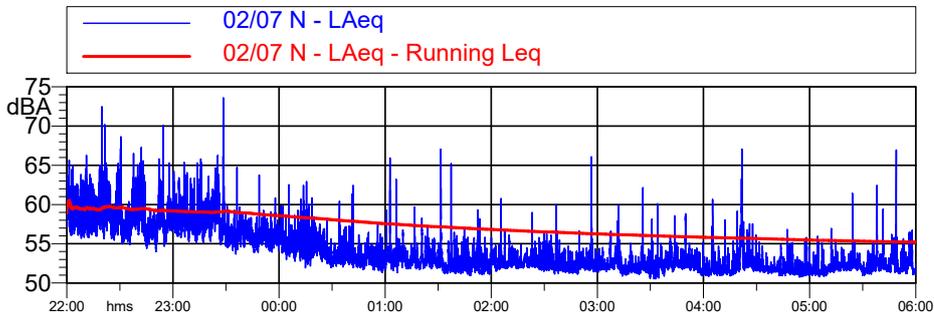
$L_{Aeq} = 57.8$ dBA

L1: 62.0 dBA L5: 59.2 dBA
 L10: 58.6 dBA L50: 56.8 dBA
 L90: 52.9 dBA L95: 52.1 dBA



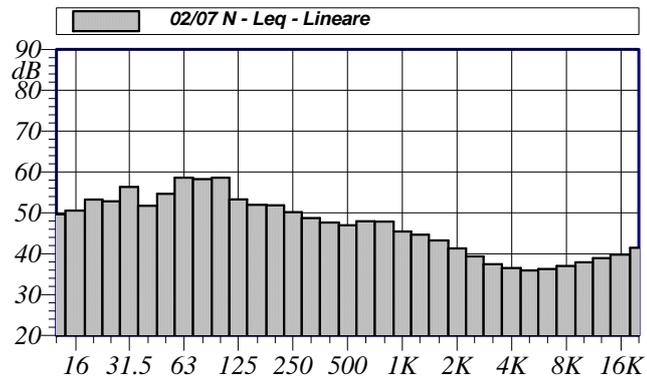
02/07 D Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	60.5 dB	16 Hz	58.6 dB	20 Hz	57.0 dB
25 Hz	54.9 dB	31.5 Hz	54.1 dB	40 Hz	54.2 dB
50 Hz	52.6 dB	63 Hz	54.6 dB	80 Hz	54.8 dB
100 Hz	56.9 dB	125 Hz	51.9 dB	160 Hz	51.4 dB
200 Hz	50.9 dB	250 Hz	49.7 dB	315 Hz	49.4 dB
400 Hz	48.0 dB	500 Hz	48.0 dB	630 Hz	48.9 dB
800 Hz	48.9 dB	1000 Hz	49.5 dB	1250 Hz	46.2 dB
1600 Hz	44.9 dB	2000 Hz	43.4 dB	2500 Hz	42.9 dB
3150 Hz	40.9 dB	4000 Hz	44.4 dB	5000 Hz	49.1 dB
6300 Hz	42.5 dB	8000 Hz	39.8 dB	10000 Hz	38.2 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - NOTTURNO - 02/07/22



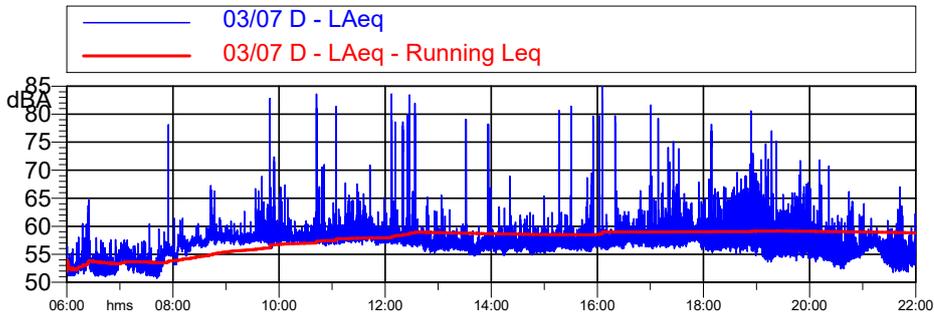
$L_{Aeq} = 55.2$ dBA

L1: 62.3 dBA L5: 59.6 dBA
 L10: 58.2 dBA L50: 52.9 dBA
 L90: 51.6 dBA L95: 51.4 dBA



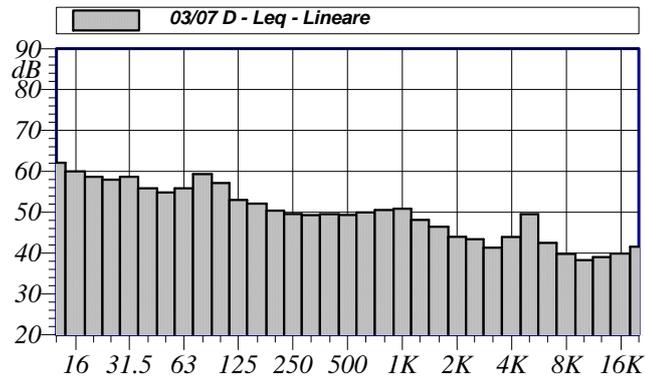
02/07 N Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	49.7 dB	16 Hz	50.6 dB	20 Hz	53.2 dB
25 Hz	52.8 dB	31.5 Hz	56.3 dB	40 Hz	51.7 dB
50 Hz	54.7 dB	63 Hz	58.6 dB	80 Hz	58.3 dB
100 Hz	58.6 dB	125 Hz	53.3 dB	160 Hz	52.0 dB
200 Hz	51.8 dB	250 Hz	50.2 dB	315 Hz	48.7 dB
400 Hz	47.6 dB	500 Hz	47.0 dB	630 Hz	47.9 dB
800 Hz	47.9 dB	1000 Hz	45.5 dB	1250 Hz	44.7 dB
1600 Hz	43.2 dB	2000 Hz	41.3 dB	2500 Hz	39.4 dB
3150 Hz	37.4 dB	4000 Hz	36.5 dB	5000 Hz	35.9 dB
6300 Hz	36.3 dB	8000 Hz	37.0 dB	10000 Hz	37.9 dB
12500 Hz	38.9 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - DIURNO - 03/07/22



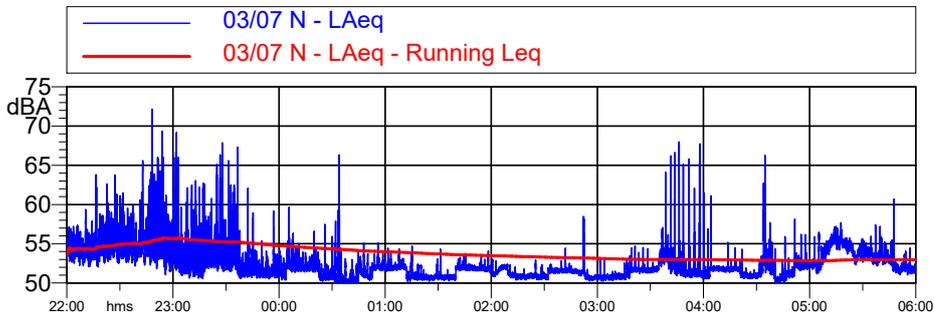
$L_{Aeq} = 58.8$ dBA

L1: 64.1 dBA L5: 59.9 dBA
 L10: 58.8 dBA L50: 57.1 dBA
 L90: 53.9 dBA L95: 52.6 dBA



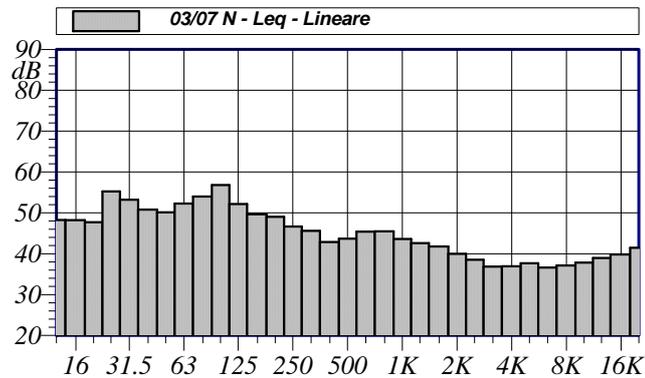
03/07 D Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	62.1 dB	16 Hz	60.0 dB	20 Hz	58.7 dB
25 Hz	57.9 dB	31.5 Hz	58.6 dB	40 Hz	55.8 dB
50 Hz	54.8 dB	63 Hz	55.8 dB	80 Hz	59.3 dB
100 Hz	57.1 dB	125 Hz	53.0 dB	160 Hz	52.1 dB
200 Hz	50.4 dB	250 Hz	49.6 dB	315 Hz	49.3 dB
400 Hz	49.5 dB	500 Hz	49.3 dB	630 Hz	50.0 dB
800 Hz	50.5 dB	1000 Hz	50.9 dB	1250 Hz	48.1 dB
1600 Hz	46.4 dB	2000 Hz	44.0 dB	2500 Hz	43.4 dB
3150 Hz	41.3 dB	4000 Hz	43.9 dB	5000 Hz	49.5 dB
6300 Hz	42.5 dB	8000 Hz	39.8 dB	10000 Hz	38.2 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - NOTTURNO - 03/07/22



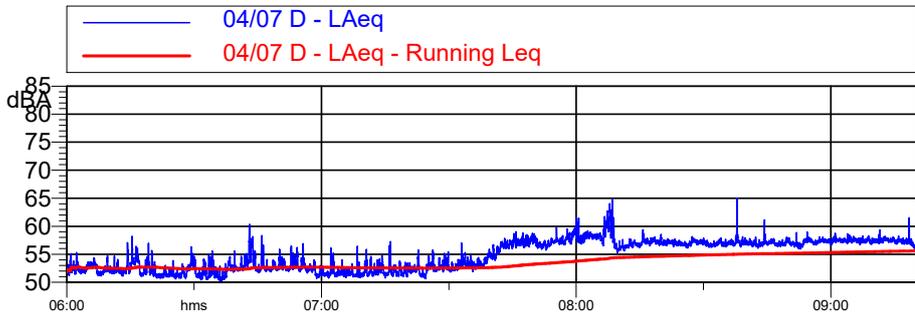
$L_{Aeq} = 53.0$ dBA

L1: 58.7 dBA L5: 55.8 dBA
 L10: 54.8 dBA L50: 51.8 dBA
 L90: 50.7 dBA L95: 50.6 dBA



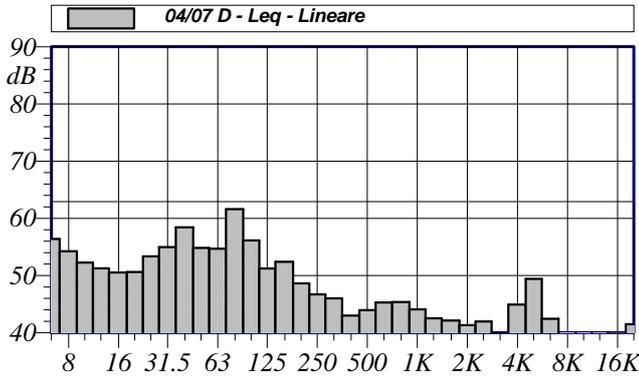
03/07 N Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	48.3 dB	16 Hz	48.2 dB	20 Hz	47.7 dB
25 Hz	55.2 dB	31.5 Hz	53.2 dB	40 Hz	50.8 dB
50 Hz	50.1 dB	63 Hz	52.3 dB	80 Hz	54.0 dB
100 Hz	56.8 dB	125 Hz	52.2 dB	160 Hz	49.7 dB
200 Hz	49.0 dB	250 Hz	46.7 dB	315 Hz	45.6 dB
400 Hz	42.9 dB	500 Hz	43.7 dB	630 Hz	45.4 dB
800 Hz	45.5 dB	1000 Hz	43.6 dB	1250 Hz	42.6 dB
1600 Hz	41.8 dB	2000 Hz	40.0 dB	2500 Hz	38.5 dB
3150 Hz	36.9 dB	4000 Hz	36.9 dB	5000 Hz	37.7 dB
6300 Hz	36.6 dB	8000 Hz	37.1 dB	10000 Hz	37.8 dB
12500 Hz	38.9 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - DIURNO - 04/07/22



$L_{Aeq} = 55.7$ dBA

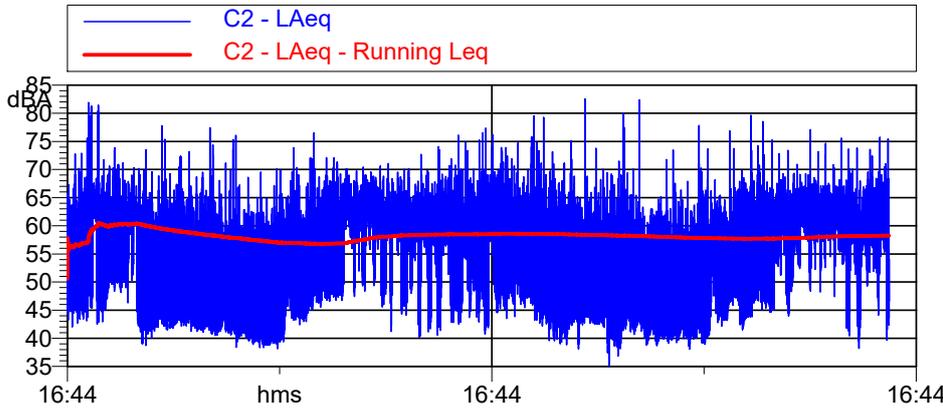
L1: 59.2 dBA L5: 57.9 dBA
L10: 57.6 dBA L50: 56.5 dBA
L90: 51.5 dBA L95: 51.2 dBA



04/07 D Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	51.3 dB	16 Hz	50.5 dB	20 Hz	50.6 dB
25 Hz	53.4 dB	31.5 Hz	55.0 dB	40 Hz	58.4 dB
50 Hz	54.8 dB	63 Hz	54.7 dB	80 Hz	61.6 dB
100 Hz	56.2 dB	125 Hz	51.2 dB	160 Hz	52.4 dB
200 Hz	48.6 dB	250 Hz	46.7 dB	315 Hz	46.0 dB
400 Hz	43.0 dB	500 Hz	44.0 dB	630 Hz	45.3 dB
800 Hz	45.4 dB	1000 Hz	44.1 dB	1250 Hz	42.5 dB
1600 Hz	42.1 dB	2000 Hz	41.3 dB	2500 Hz	42.0 dB
3150 Hz	39.9 dB	4000 Hz	44.9 dB	5000 Hz	49.4 dB
6300 Hz	42.4 dB	8000 Hz	39.5 dB	10000 Hz	38.1 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

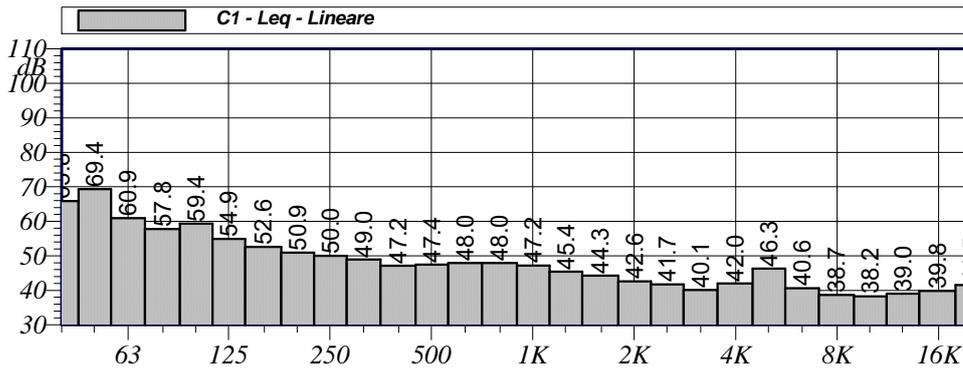
Nome misura: C2
 Data, ora misura: 20/06/2022 16:44:29

Misura eseguita all'interno della proprietà di un edificio a destinazione residenziale, a ca. 25 metri dal b.c. di via Trieste



$L_{Aeq} = 58.2 \text{ dBA}$

L1: 66.3 dBA L5: 63.2 dBA
 L10: 62.0 dBA L50: 55.1 dBA
 L90: 43.4 dBA L95: 42.1 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	71.9 dBA	25 Hz	69.7 dBA	100 Hz	59.4 dBA	400 Hz	47.2 dBA	1600 Hz	44.3 dBA
8 Hz	71.0 dBA	31.5 Hz	65.0 dBA	125 Hz	54.9 dBA	500 Hz	47.4 dBA	2000 Hz	42.6 dBA
10 Hz	70.5 dBA	40 Hz	65.8 dBA	160 Hz	52.6 dBA	630 Hz	48.0 dBA	2500 Hz	41.7 dBA
12.5 Hz	70.9 dBA	50 Hz	69.4 dBA	200 Hz	50.9 dBA	800 Hz	48.0 dBA	3150 Hz	40.1 dBA
16 Hz	71.0 dBA	63 Hz	60.9 dBA	250 Hz	50.0 dBA	1000 Hz	47.2 dBA	4000 Hz	42.0 dBA
20 Hz	71.6 dBA	80 Hz	57.8 dBA	315 Hz	49.0 dBA	1250 Hz	45.4 dBA	5000 Hz	46.3 dBA

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

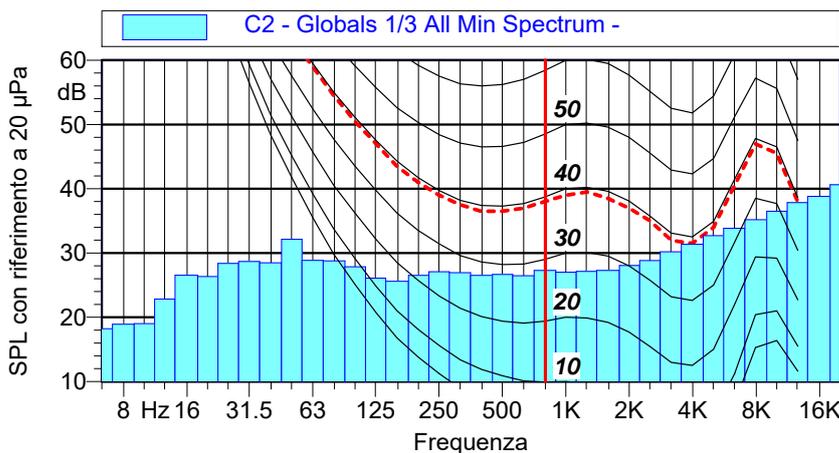
(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti Presenti

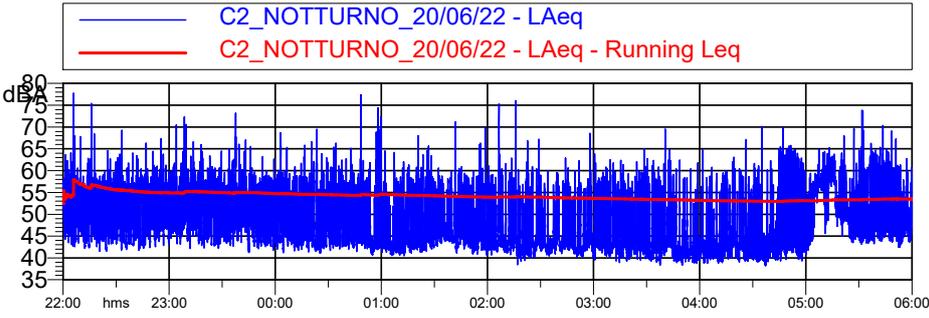
Caratteristica del tono puro

Assente Basse frequenze
 Presente Alte frequenze



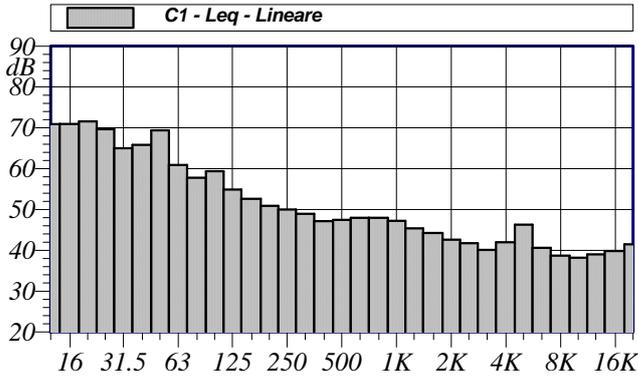
C2 Globals 1/3 All Min Spectrum -					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	18.2 dBA	80 Hz	28.8 dBA	1000 Hz	27.0 dBA
8 Hz	18.9 dBA	100 Hz	27.9 dBA	1250 Hz	27.2 dBA
10 Hz	19.0 dBA	125 Hz	26.1 dBA	1600 Hz	27.3 dBA
12.5 Hz	22.8 dBA	160 Hz	25.6 dBA	2000 Hz	28.1 dBA
16 Hz	26.5 dBA	200 Hz	26.5 dBA	2500 Hz	28.8 dBA
20 Hz	26.3 dBA	250 Hz	27.1 dBA	3150 Hz	30.2 dBA
25 Hz	28.4 dBA	315 Hz	26.9 dBA	4000 Hz	31.4 dBA
31.5 Hz	28.7 dBA	400 Hz	26.5 dBA	5000 Hz	32.7 dBA
40 Hz	28.5 dBA	500 Hz	26.7 dBA	6300 Hz	33.9 dBA
50 Hz	32.1 dBA	630 Hz	26.5 dBA	8000 Hz	35.2 dBA
63 Hz	28.8 dBA	800 Hz	27.3 dBA	10000 Hz	36.5 dBA

C2 - NOTTURNO 20/06/2022



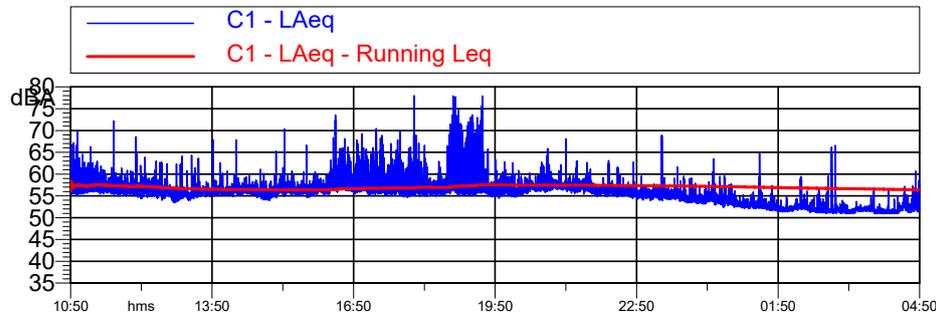
$L_{Aeq} = 53.5$ dBA

L1: 63.2 dBA L5: 58.8 dBA
 L10: 57.0 dBA L50: 46.7 dBA
 L90: 41.7 dBA L95: 40.9 dBA



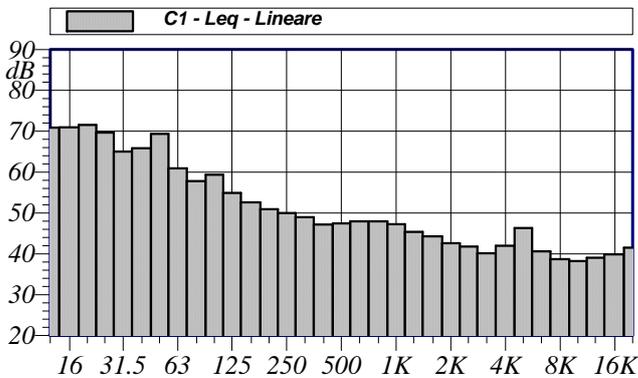
C1 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	70.9 dB	16 Hz	71.0 dB	20 Hz	71.6 dB
25 Hz	69.7 dB	31.5 Hz	65.0 dB	40 Hz	65.8 dB
50 Hz	69.4 dB	63 Hz	60.9 dB	80 Hz	57.8 dB
100 Hz	59.4 dB	125 Hz	54.9 dB	160 Hz	52.6 dB
200 Hz	50.9 dB	250 Hz	50.0 dB	315 Hz	49.0 dB
400 Hz	47.2 dB	500 Hz	47.4 dB	630 Hz	48.0 dB
800 Hz	48.0 dB	1000 Hz	47.2 dB	1250 Hz	45.4 dB
1600 Hz	44.3 dB	2000 Hz	42.6 dB	2500 Hz	41.7 dB
3150 Hz	40.1 dB	4000 Hz	42.0 dB	5000 Hz	46.3 dB
6300 Hz	40.6 dB	8000 Hz	38.7 dB	10000 Hz	38.2 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C2 - DIURNO 21/06/2022



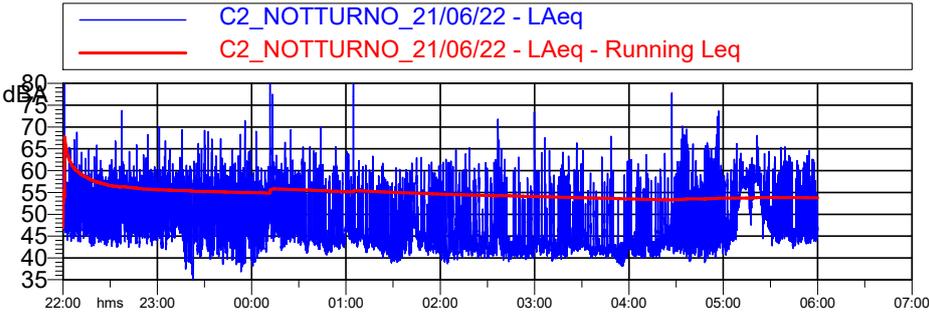
$L_{Aeq} = 56.7$ dBA

L1: 82.1 dBA L5: 76.5 dBA
 L10: 73.5 dBA L50: 59.5 dBA
 L90: 43.8 dBA L95: 41.1 dBA



C1 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	70.9 dB	16 Hz	71.0 dB	20 Hz	71.6 dB
25 Hz	69.7 dB	31.5 Hz	65.0 dB	40 Hz	65.8 dB
50 Hz	69.4 dB	63 Hz	60.9 dB	80 Hz	57.8 dB
100 Hz	59.4 dB	125 Hz	54.9 dB	160 Hz	52.6 dB
200 Hz	50.9 dB	250 Hz	50.0 dB	315 Hz	49.0 dB
400 Hz	47.2 dB	500 Hz	47.4 dB	630 Hz	48.0 dB
800 Hz	48.0 dB	1000 Hz	47.2 dB	1250 Hz	45.4 dB
1600 Hz	44.3 dB	2000 Hz	42.6 dB	2500 Hz	41.7 dB
3150 Hz	40.1 dB	4000 Hz	42.0 dB	5000 Hz	46.3 dB
6300 Hz	40.6 dB	8000 Hz	38.7 dB	10000 Hz	38.2 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C2 - NOTTURNO 21/06/2022

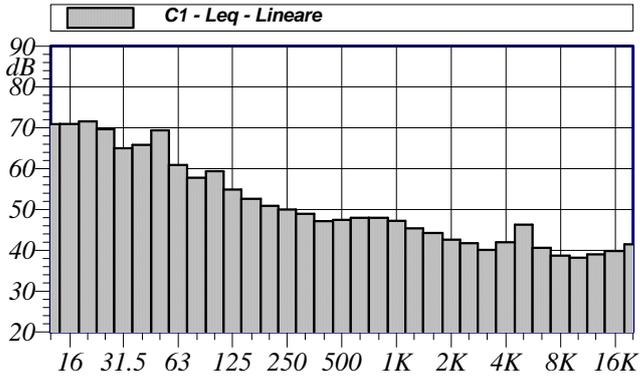


$L_{Aeq} = 53.8$ dBA

L1: 63.4 dBA L5: 58.6 dBA

L10: 56.9 dBA L50: 46.1 dBA

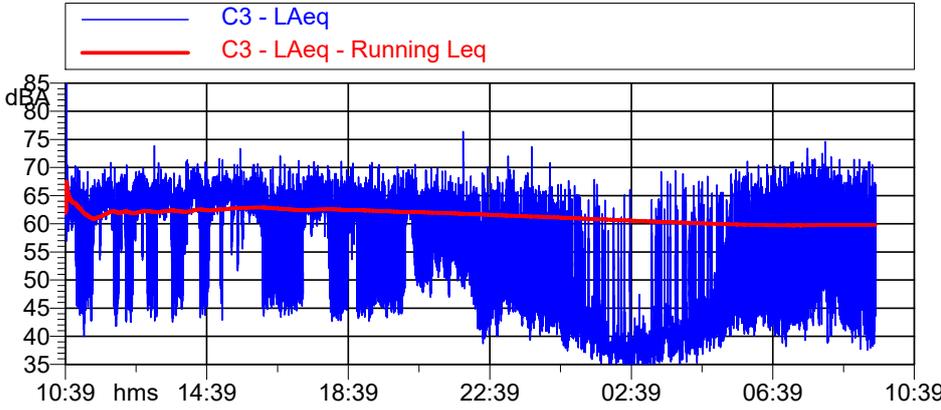
L90: 41.5 dBA L95: 40.9 dBA



C1 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	70.9 dB	16 Hz	71.0 dB	20 Hz	71.6 dB
25 Hz	69.7 dB	31.5 Hz	65.0 dB	40 Hz	65.8 dB
50 Hz	69.4 dB	63 Hz	60.9 dB	80 Hz	57.8 dB
100 Hz	59.4 dB	125 Hz	54.9 dB	160 Hz	52.6 dB
200 Hz	50.9 dB	250 Hz	50.0 dB	315 Hz	49.0 dB
400 Hz	47.2 dB	500 Hz	47.4 dB	630 Hz	48.0 dB
800 Hz	48.0 dB	1000 Hz	47.2 dB	1250 Hz	45.4 dB
1600 Hz	44.3 dB	2000 Hz	42.6 dB	2500 Hz	41.7 dB
3150 Hz	40.1 dB	4000 Hz	42.0 dB	5000 Hz	46.3 dB
6300 Hz	40.6 dB	8000 Hz	38.7 dB	10000 Hz	38.2 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

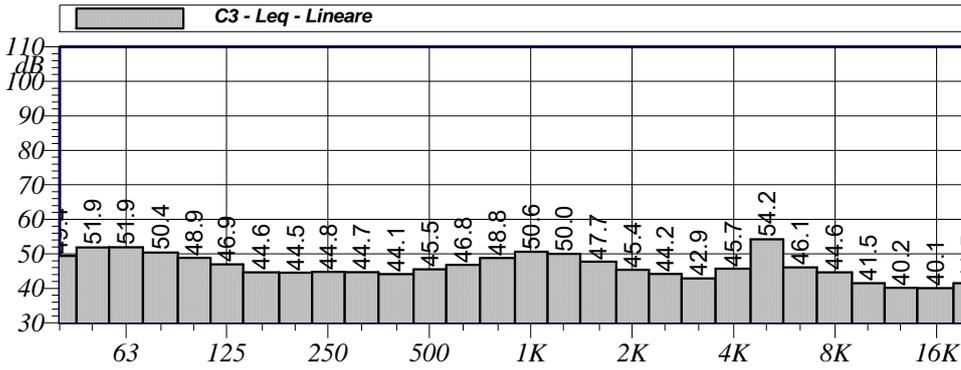
Nome misura: C3
 Data, ora misura: 07/07/2022 10:39:42

Misura eseguita all'interno della proprietà di un edificio a destinazione residenziale, in
 prossimità della stazione elettrica di Piangipane.
 Rilievo fortemente condizionato dal frinire delle cicale nel periodo diurno.



$L_{Aeq} = 59.8 \text{ dBA}$

L1: 76.5 dBA L5: 72.1 dBA
 L10: 70.1 dBA L50: 63.1 dBA
 L90: 54.5 dBA L95: 53.5 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	51.9 dBA	25 Hz	51.2 dBA	100 Hz	48.9 dBA	400 Hz	44.1 dBA	1600 Hz	47.7 dBA
8 Hz	57.9 dBA	31.5 Hz	50.0 dBA	125 Hz	46.9 dBA	500 Hz	45.5 dBA	2000 Hz	45.4 dBA
10 Hz	56.2 dBA	40 Hz	49.4 dBA	160 Hz	44.6 dBA	630 Hz	46.8 dBA	2500 Hz	44.2 dBA
12.5 Hz	55.1 dBA	50 Hz	51.9 dBA	200 Hz	44.5 dBA	800 Hz	48.8 dBA	3150 Hz	42.9 dBA
16 Hz	54.9 dBA	63 Hz	51.9 dBA	250 Hz	44.8 dBA	1000 Hz	50.6 dBA	4000 Hz	45.7 dBA
20 Hz	52.6 dBA	80 Hz	50.4 dBA	315 Hz	44.7 dBA	1250 Hz	50.0 dBA	5000 Hz	54.2 dBA

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

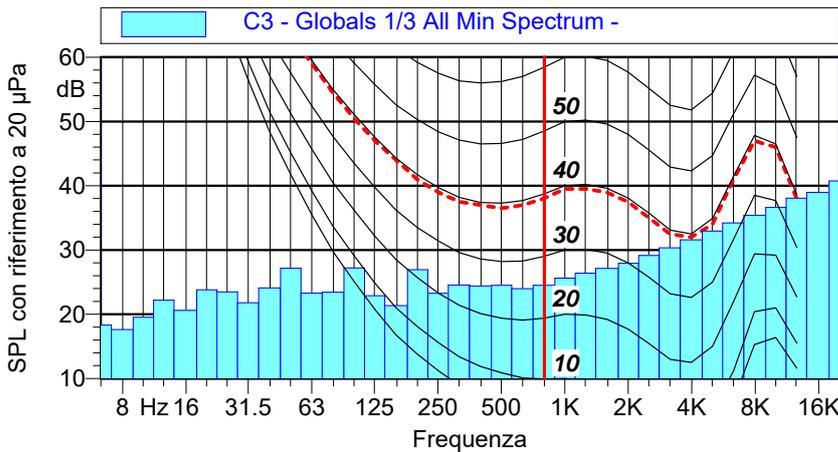
(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti Presenti

Caratteristica del tono puro

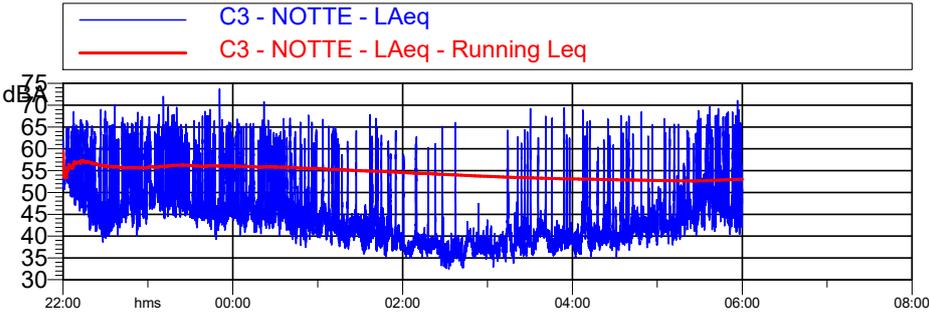
Assente Basse frequenze
 Presente Alte frequenze



C3
 Globals 1/3 All Min Spectrum -

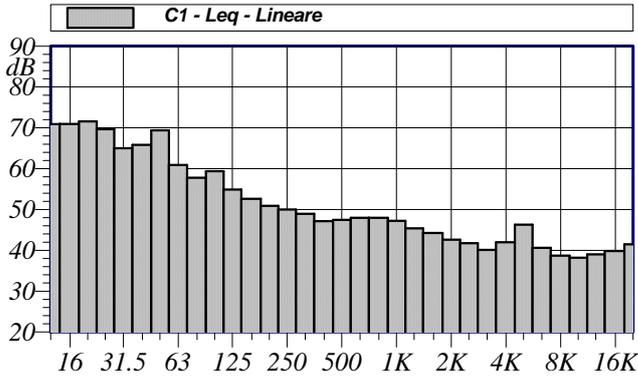
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	18.3 dBA	80 Hz	23.4 dBA	1000 Hz	25.6 dBA
8 Hz	17.6 dBA	100 Hz	27.2 dBA	1250 Hz	26.4 dBA
10 Hz	19.5 dBA	125 Hz	22.9 dBA	1600 Hz	27.1 dBA
12.5 Hz	22.2 dBA	160 Hz	21.3 dBA	2000 Hz	27.9 dBA
16 Hz	20.6 dBA	200 Hz	26.9 dBA	2500 Hz	29.2 dBA
20 Hz	23.8 dBA	250 Hz	23.3 dBA	3150 Hz	30.3 dBA
25 Hz	23.5 dBA	315 Hz	24.6 dBA	4000 Hz	31.6 dBA
31.5 Hz	21.8 dBA	400 Hz	24.4 dBA	5000 Hz	32.9 dBA
40 Hz	24.1 dBA	500 Hz	24.5 dBA	6300 Hz	34.2 dBA
50 Hz	27.2 dBA	630 Hz	24.0 dBA	8000 Hz	35.4 dBA
63 Hz	23.3 dBA	800 Hz	24.5 dBA	10000 Hz	36.6 dBA

C3 - NOTTURNO



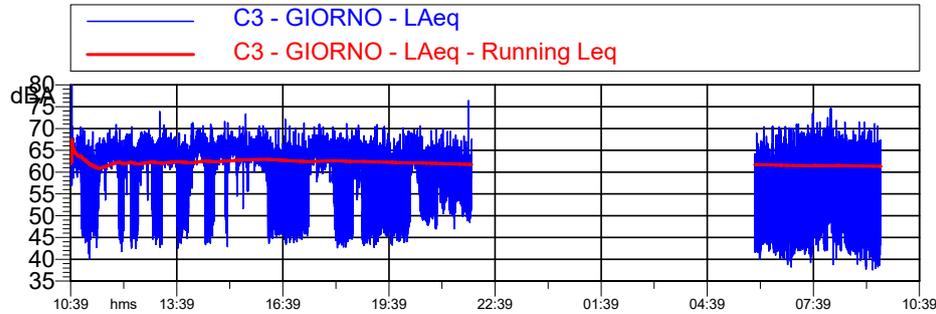
$L_{Aeq} = 53.0$ dBA

L1: 65.0 dBA L5: 60.3 dBA
 L10: 56.5 dBA L50: 43.9 dBA
 L90: 37.2 dBA L95: 36.2 dBA



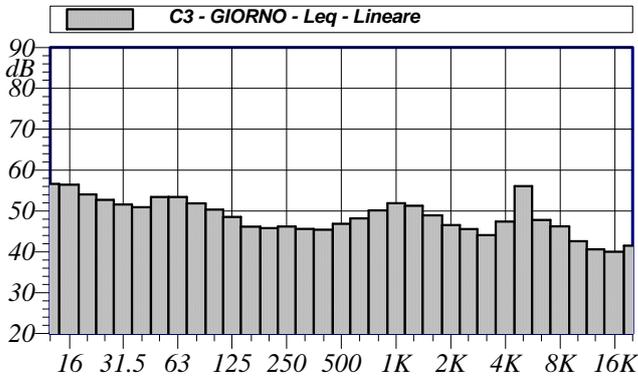
C1 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	70.9 dB	16 Hz	71.0 dB	20 Hz	71.6 dB
25 Hz	69.7 dB	31.5 Hz	65.0 dB	40 Hz	65.8 dB
50 Hz	69.4 dB	63 Hz	60.9 dB	80 Hz	57.8 dB
100 Hz	59.4 dB	125 Hz	54.9 dB	160 Hz	52.6 dB
200 Hz	50.9 dB	250 Hz	50.0 dB	315 Hz	49.0 dB
400 Hz	47.2 dB	500 Hz	47.4 dB	630 Hz	48.0 dB
800 Hz	48.0 dB	1000 Hz	47.2 dB	1250 Hz	45.4 dB
1600 Hz	44.3 dB	2000 Hz	42.6 dB	2500 Hz	41.7 dB
3150 Hz	40.1 dB	4000 Hz	42.0 dB	5000 Hz	46.3 dB
6300 Hz	40.6 dB	8000 Hz	38.7 dB	10000 Hz	38.2 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C3 - DIURNO



$L_{Aeq} = 61.3$ dBA

L1: 68.1 dBA L5: 66.1 dBA
 L10: 65.1 dBA L50: 59.3 dBA
 L90: 47.2 dBA L95: 45.4 dBA

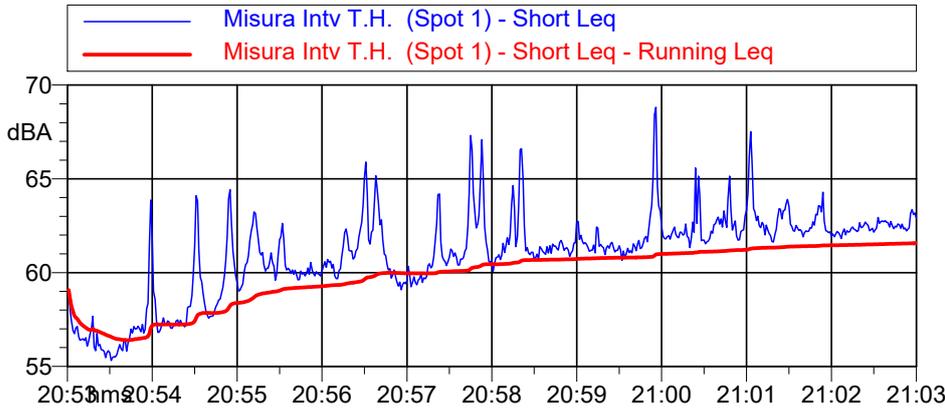


C3 - GIORNO Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	56.6 dB	16 Hz	56.4 dB	20 Hz	54.1 dB
25 Hz	52.7 dB	31.5 Hz	51.6 dB	40 Hz	50.9 dB
50 Hz	53.4 dB	63 Hz	53.4 dB	80 Hz	51.8 dB
100 Hz	50.3 dB	125 Hz	48.5 dB	160 Hz	46.2 dB
200 Hz	45.8 dB	250 Hz	46.2 dB	315 Hz	45.6 dB
400 Hz	45.4 dB	500 Hz	46.9 dB	630 Hz	48.2 dB
800 Hz	50.2 dB	1000 Hz	51.9 dB	1250 Hz	51.3 dB
1600 Hz	48.9 dB	2000 Hz	46.5 dB	2500 Hz	45.6 dB
3150 Hz	44.1 dB	4000 Hz	47.4 dB	5000 Hz	56.1 dB
6300 Hz	47.8 dB	8000 Hz	46.2 dB	10000 Hz	42.6 dB
12500 Hz	40.6 dB	16000 Hz	40.0 dB	20000 Hz	41.5 dB

Spot 1

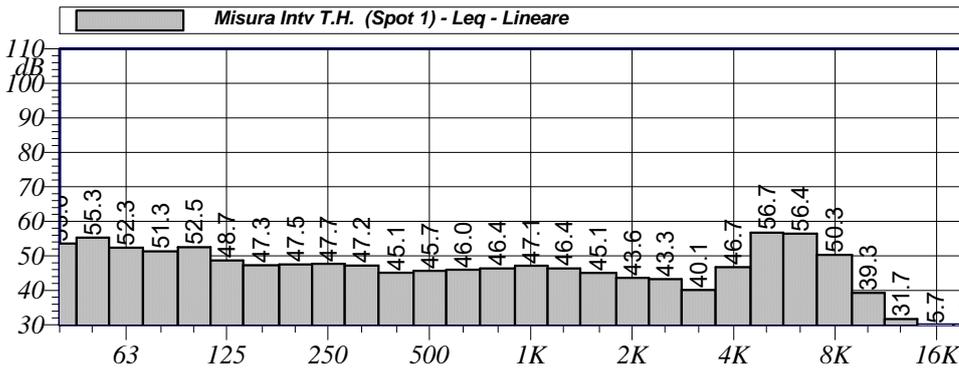
Nome misura: Misura Intv T.H. (Spot 1)
 Data, ora misura: 29/06/2022 20:53:52

Misura eseguita in via delle Sirti di fronte all'Albergo Medusa, risultata fortemente condizionata dal frinire delle cicale



$L_{Aeq} = 61.6$ dBA

L1: 66.6 dBA L5: 64.2 dBA
 L10: 63.3 dBA L50: 61.4 dBA
 L90: 57.2 dBA L95: 56.5 dBA



Spettro in frequenza in dB

12.5 Hz	44.7 dBA	50 Hz	55.3 dBA	200 Hz	47.5 dBA	800 Hz	46.4 dBA	3150 Hz	40.1 dBA
16 Hz	43.5 dBA	63 Hz	52.3 dBA	250 Hz	47.7 dBA	1000 Hz	47.1 dBA	4000 Hz	46.7 dBA
20 Hz	44.2 dBA	80 Hz	51.3 dBA	315 Hz	47.2 dBA	1250 Hz	46.4 dBA	5000 Hz	56.7 dBA
25 Hz	47.0 dBA	100 Hz	52.5 dBA	400 Hz	45.1 dBA	1600 Hz	45.1 dBA	6300 Hz	56.4 dBA
31.5 Hz	50.8 dBA	125 Hz	48.7 dBA	500 Hz	45.7 dBA	2000 Hz	43.6 dBA	8000 Hz	50.3 dBA
40 Hz	53.6 dBA	160 Hz	47.3 dBA	630 Hz	46.0 dBA	2500 Hz	43.3 dBA	10000 Hz	39.3 dBA

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

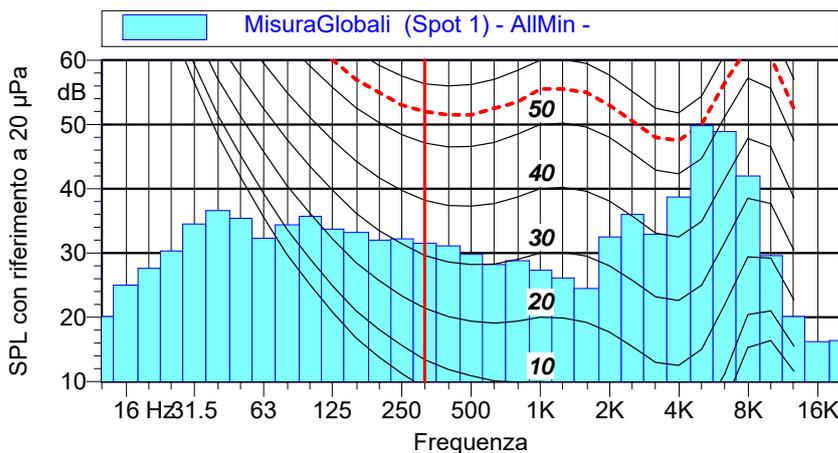
Componenti impulsive:

Assenti Presenti

Caratteristica del tono puro

Assente Basse frequenze

Presente Alte frequenze



MisuraGlobali (Spot 1)
AllMin -

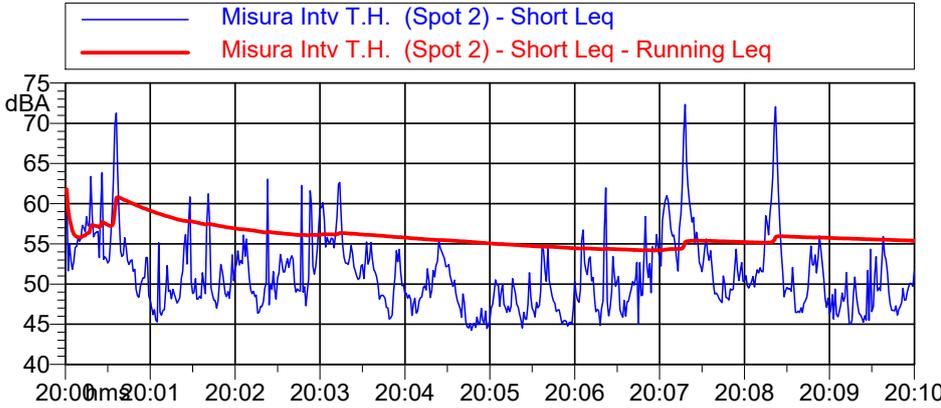
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
12.5 Hz	20.1 dBA	160 Hz	33.2 dBA	2000 Hz	32.5 dBA
16 Hz	25.0 dBA	200 Hz	32.0 dBA	2500 Hz	36.0 dBA
20 Hz	27.6 dBA	250 Hz	32.2 dBA	3150 Hz	32.9 dBA
25 Hz	30.3 dBA	315 Hz	31.5 dBA	4000 Hz	38.7 dBA
31.5 Hz	34.5 dBA	400 Hz	31.1 dBA	5000 Hz	49.8 dBA
40 Hz	36.6 dBA	500 Hz	29.8 dBA	6300 Hz	48.9 dBA
50 Hz	35.4 dBA	630 Hz	28.2 dBA	8000 Hz	42.0 dBA
63 Hz	32.3 dBA	800 Hz	28.8 dBA	10000 Hz	29.6 dBA
80 Hz	34.4 dBA	1000 Hz	27.3 dBA	12500 Hz	20.1 dBA
100 Hz	35.7 dBA	1250 Hz	26.1 dBA	16000 Hz	16.2 dBA
125 Hz	33.7 dBA	1600 Hz	24.5 dBA	20000 Hz	16.4 dBA

Spot 2

Nome misura: Misura Intv T.H. (Spot 2)

Data, ora misura: 29/06/2022 20:00:52

Misura eseguita in via della Carena. Rumorosità legata a traffico veicolare lungo via delle Americhe ed al rumore antropico dei residenti e dell'attività del chiosco limitrofo



$L_{Aeq} = 55.4$ dBA

L1: 65.9 dBA

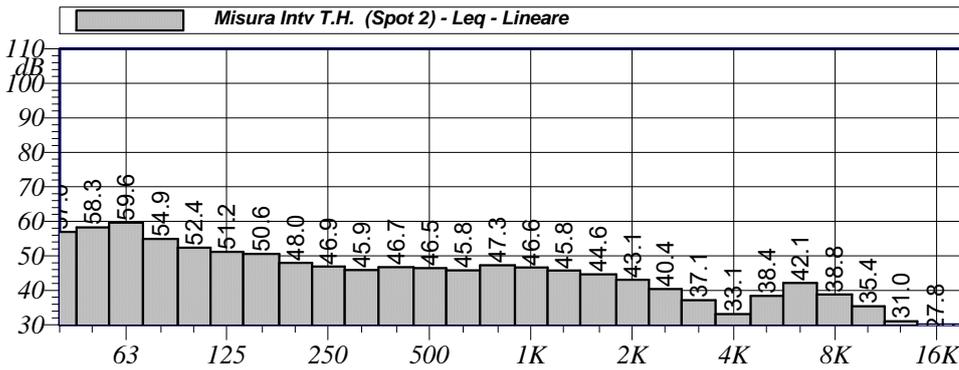
L5: 60.1 dBA

L10: 57.0 dBA

L50: 50.3 dBA

L90: 46.3 dBA

L95: 45.5 dBA



Spettro in frequenza in dB

12.5 Hz	45.2 dBA	50 Hz	58.3 dBA	200 Hz	48.0 dBA	800 Hz	47.3 dBA	3150 Hz	37.1 dBA
16 Hz	51.9 dBA	63 Hz	59.6 dBA	250 Hz	46.9 dBA	1000 Hz	46.6 dBA	4000 Hz	33.1 dBA
20 Hz	47.1 dBA	80 Hz	54.9 dBA	315 Hz	45.9 dBA	1250 Hz	45.8 dBA	5000 Hz	38.4 dBA
25 Hz	50.0 dBA	100 Hz	52.4 dBA	400 Hz	46.7 dBA	1600 Hz	44.6 dBA	6300 Hz	42.1 dBA
31.5 Hz	55.1 dBA	125 Hz	51.2 dBA	500 Hz	46.5 dBA	2000 Hz	43.1 dBA	8000 Hz	38.8 dBA
40 Hz	57.0 dBA	160 Hz	50.6 dBA	630 Hz	45.8 dBA	2500 Hz	40.4 dBA	10000 Hz	35.4 dBA

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti

Presenti

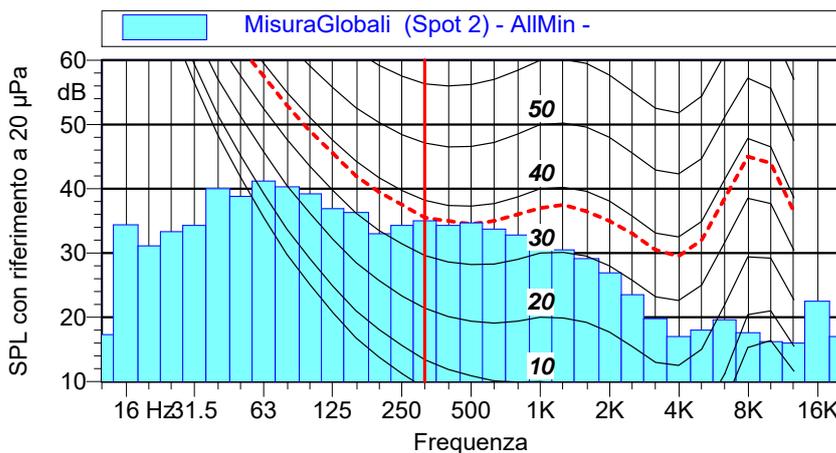
Caratteristica del tono puro

Assente

Basse frequenze

Presente

Alte frequenze



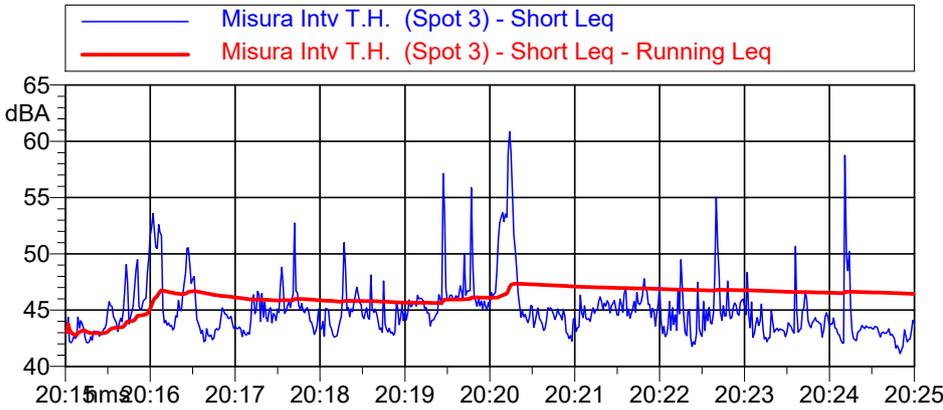
MisuraGlobali (Spot 2)
AllMin -

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
12.5 Hz	17.3 dBA	160 Hz	36.3 dBA	2000 Hz	26.9 dBA
16 Hz	34.4 dBA	200 Hz	33.0 dBA	2500 Hz	23.5 dBA
20 Hz	31.1 dBA	250 Hz	34.3 dBA	3150 Hz	19.8 dBA
25 Hz	33.3 dBA	315 Hz	35.0 dBA	4000 Hz	17.0 dBA
31.5 Hz	34.3 dBA	400 Hz	34.3 dBA	5000 Hz	18.0 dBA
40 Hz	40.0 dBA	500 Hz	34.7 dBA	6300 Hz	19.6 dBA
50 Hz	38.8 dBA	630 Hz	33.7 dBA	8000 Hz	17.6 dBA
63 Hz	41.2 dBA	800 Hz	32.8 dBA	10000 Hz	16.2 dBA
80 Hz	40.3 dBA	1000 Hz	32.5 dBA	12500 Hz	16.0 dBA
100 Hz	39.2 dBA	1250 Hz	30.5 dBA	16000 Hz	22.5 dBA
125 Hz	36.9 dBA	1600 Hz	29.1 dBA	20000 Hz	17.0 dBA

Spot 3

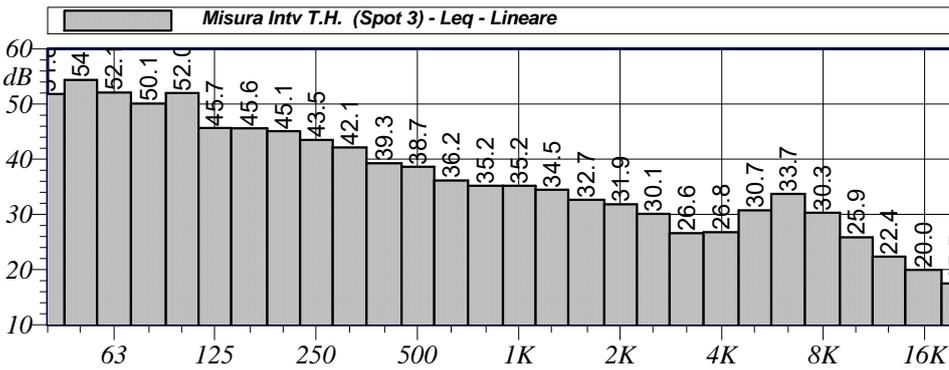
Nome misura: Misura Intv T.H. (Spot 3)
 Data, ora misura: 29/06/2022 20:15:54

Misura eseguita presso il parcheggio esterno del ristorante del villaggio Teorodirco. Rumore associato a transito auto nel parcheggio e fondo da via Trieste ed area portuale



$L_{Aeq} = 46.5$ dBA

L1: 55.2 dBA L5: 50.5 dBA
 L10: 47.5 dBA L50: 44.5 dBA
 L90: 42.7 dBA L95: 42.5 dBA



Spettro in frequenza in dB

12.5 Hz	42.0 dBA	50 Hz	54.3 dBA	200 Hz	45.1 dBA	800 Hz	35.2 dBA	3150 Hz	26.6 dBA
16 Hz	51.6 dBA	63 Hz	52.1 dBA	250 Hz	43.5 dBA	1000 Hz	35.2 dBA	4000 Hz	26.8 dBA
20 Hz	44.7 dBA	80 Hz	50.1 dBA	315 Hz	42.1 dBA	1250 Hz	34.5 dBA	5000 Hz	30.7 dBA
25 Hz	49.7 dBA	100 Hz	52.0 dBA	400 Hz	39.3 dBA	1600 Hz	32.7 dBA	6300 Hz	33.7 dBA
31.5 Hz	50.4 dBA	125 Hz	45.7 dBA	500 Hz	38.7 dBA	2000 Hz	31.9 dBA	8000 Hz	30.3 dBA
40 Hz	51.8 dBA	160 Hz	45.6 dBA	630 Hz	36.2 dBA	2500 Hz	30.1 dBA	10000 Hz	25.9 dBA

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

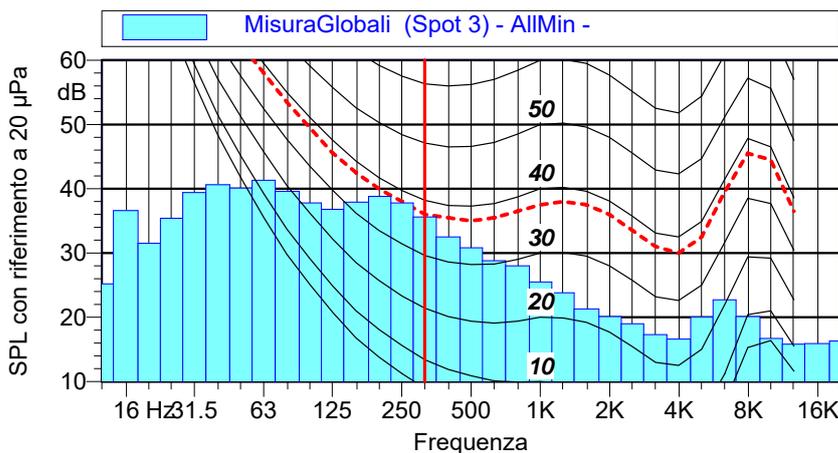
(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti Presenti

Caratteristica del tono puro

Assente Basse frequenze
 Presente Alte frequenze



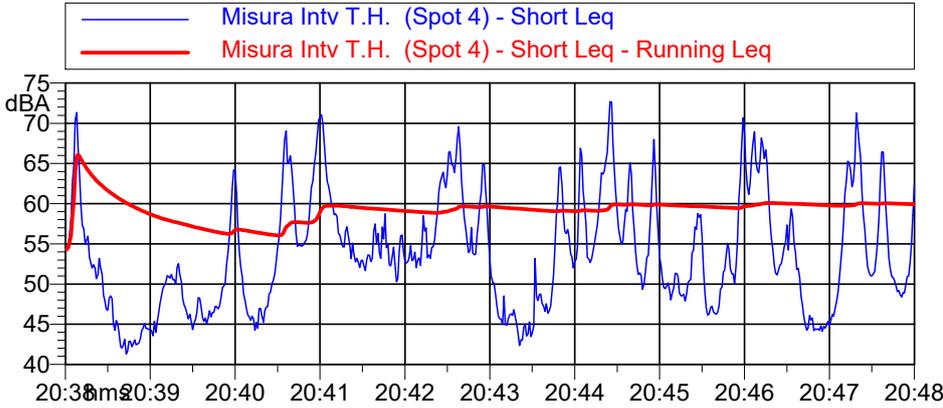
MisuraGlobali (Spot 3)
 AllMin -

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
12.5 Hz	25.2 dBA	160 Hz	37.9 dBA	2000 Hz	20.1 dBA
16 Hz	36.6 dBA	200 Hz	38.8 dBA	2500 Hz	19.0 dBA
20 Hz	31.5 dBA	250 Hz	37.8 dBA	3150 Hz	17.3 dBA
25 Hz	35.4 dBA	315 Hz	35.6 dBA	4000 Hz	16.6 dBA
31.5 Hz	39.4 dBA	400 Hz	32.5 dBA	5000 Hz	20.0 dBA
40 Hz	40.6 dBA	500 Hz	30.8 dBA	6300 Hz	22.7 dBA
50 Hz	40.1 dBA	630 Hz	28.8 dBA	8000 Hz	20.1 dBA
63 Hz	41.3 dBA	800 Hz	28.0 dBA	10000 Hz	16.7 dBA
80 Hz	39.6 dBA	1000 Hz	25.5 dBA	12500 Hz	15.8 dBA
100 Hz	37.8 dBA	1250 Hz	23.8 dBA	16000 Hz	15.9 dBA
125 Hz	36.8 dBA	1600 Hz	21.3 dBA	20000 Hz	16.3 dBA

Spot 4

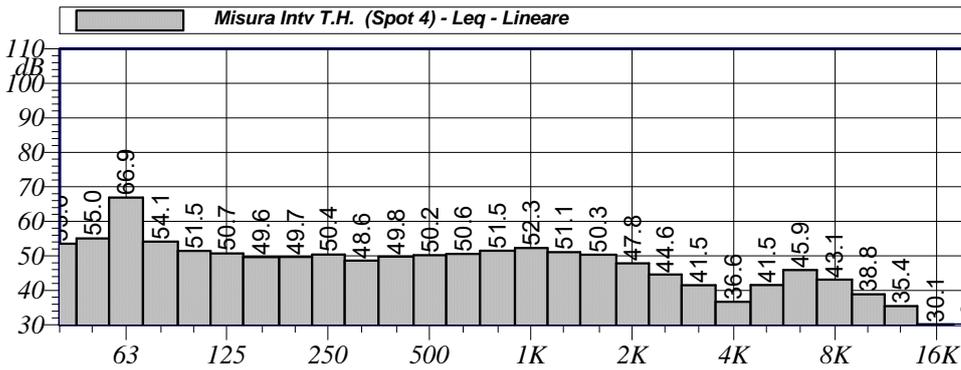
Nome misura: **Misura Intv T.H. (Spot 4)**
 Data, ora misura: **29/06/2022 20:38:20**

Misura eseguita in facciata ad un edificio residenziale lungo Lungomare Colombo. Rumore rappresentato principalmente da traffico veicolare



$L_{Aeq} = 59.9$ dBA

L1: 70.7 dBA L5: 66.7 dBA
 L10: 64.8 dBA L50: 53.1 dBA
 L90: 45.0 dBA L95: 44.2 dBA



Spettro in frequenza in dB

12.5 Hz	50.2 dBA	50 Hz	55.0 dBA	200 Hz	49.7 dBA	800 Hz	51.5 dBA	3150 Hz	41.5 dBA
16 Hz	51.8 dBA	63 Hz	66.9 dBA	250 Hz	50.4 dBA	1000 Hz	52.3 dBA	4000 Hz	36.6 dBA
20 Hz	50.1 dBA	80 Hz	54.1 dBA	315 Hz	48.6 dBA	1250 Hz	51.1 dBA	5000 Hz	41.5 dBA
25 Hz	51.6 dBA	100 Hz	51.5 dBA	400 Hz	49.8 dBA	1600 Hz	50.3 dBA	6300 Hz	45.9 dBA
31.5 Hz	52.2 dBA	125 Hz	50.7 dBA	500 Hz	50.2 dBA	2000 Hz	47.8 dBA	8000 Hz	43.1 dBA
40 Hz	53.6 dBA	160 Hz	49.6 dBA	630 Hz	50.6 dBA	2500 Hz	44.6 dBA	10000 Hz	38.8 dBA

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

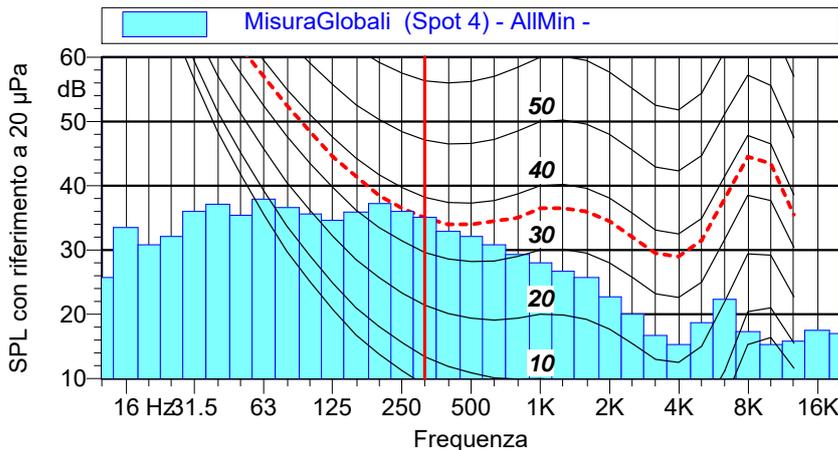
(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti Presenti

Caratteristica del tono puro

Assente Basse frequenze
 Presente Alte frequenze



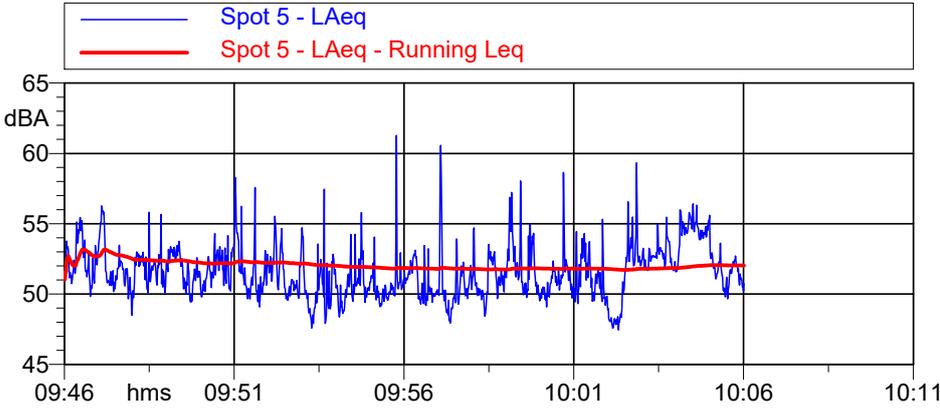
MisuraGlobali (Spot 4)
 AllMin -

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
12.5 Hz	25.7 dBA	160 Hz	35.9 dBA	2000 Hz	22.7 dBA
16 Hz	33.5 dBA	200 Hz	37.2 dBA	2500 Hz	20.0 dBA
20 Hz	30.8 dBA	250 Hz	36.0 dBA	3150 Hz	16.7 dBA
25 Hz	32.1 dBA	315 Hz	35.1 dBA	4000 Hz	15.3 dBA
31.5 Hz	36.0 dBA	400 Hz	32.9 dBA	5000 Hz	18.7 dBA
40 Hz	37.1 dBA	500 Hz	32.1 dBA	6300 Hz	22.3 dBA
50 Hz	35.4 dBA	630 Hz	30.8 dBA	8000 Hz	17.3 dBA
63 Hz	37.9 dBA	800 Hz	29.3 dBA	10000 Hz	15.3 dBA
80 Hz	36.6 dBA	1000 Hz	28.0 dBA	12500 Hz	15.8 dBA
100 Hz	35.6 dBA	1250 Hz	26.7 dBA	16000 Hz	17.5 dBA
125 Hz	34.6 dBA	1600 Hz	25.7 dBA	20000 Hz	17.0 dBA

Spot 5

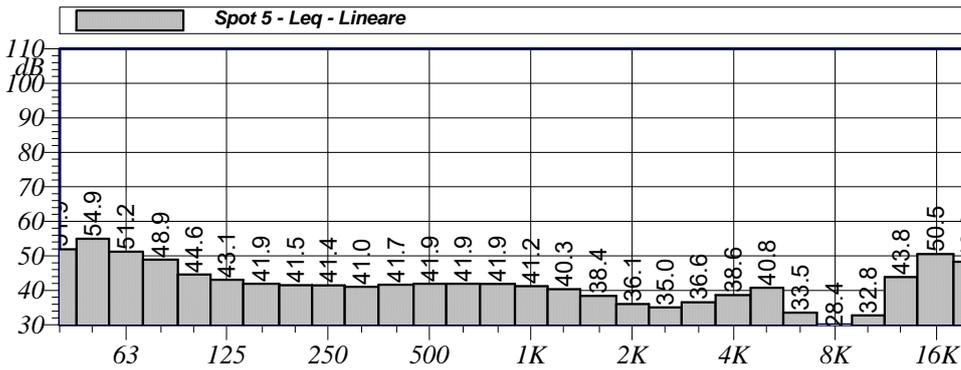
Nome misura: Spot 5
 Data, ora misura: 28/06/2022 09:46:03

Misura eseguita a fianco della Locanda/ristorante AcquaMarina lungo via Triesta, a ca. 100 m dal b.c. di Via Trieste. Rumorosità riconducibile al frinire di cicale, a movimentazioni con escavatori nell'area antistante a ca. 150-200 metri ed al traffico veicolare circolante su via



$L_{Aeq} = 52.0$ dBA

L1: 56.6 dBA L5: 55.0 dBA
 L10: 54.2 dBA L50: 51.4 dBA
 L90: 49.6 dBA L95: 49.0 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	53.0 dBA	25 Hz	53.7 dBA	100 Hz	44.6 dBA	400 Hz	41.7 dBA	1600 Hz	38.4 dBA
8 Hz	51.1 dBA	31.5 Hz	52.2 dBA	125 Hz	43.1 dBA	500 Hz	41.9 dBA	2000 Hz	36.1 dBA
10 Hz	50.0 dBA	40 Hz	51.9 dBA	160 Hz	41.9 dBA	630 Hz	41.9 dBA	2500 Hz	35.0 dBA
12.5 Hz	50.3 dBA	50 Hz	54.9 dBA	200 Hz	41.5 dBA	800 Hz	41.9 dBA	3150 Hz	36.6 dBA
16 Hz	51.7 dBA	63 Hz	51.2 dBA	250 Hz	41.4 dBA	1000 Hz	41.2 dBA	4000 Hz	38.6 dBA
20 Hz	51.7 dBA	80 Hz	48.9 dBA	315 Hz	41.0 dBA	1250 Hz	40.3 dBA	5000 Hz	40.8 dBA

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

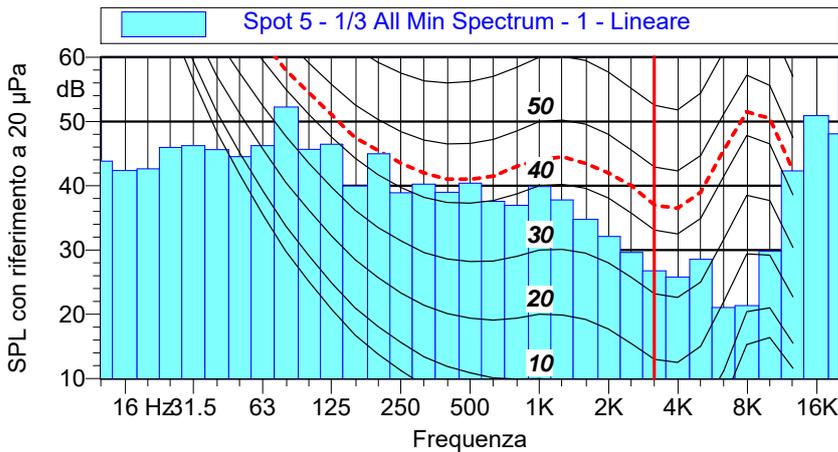
(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti Presenti

Caratteristica del tono puro

Assente Basse frequenze
 Presente Alte frequenze

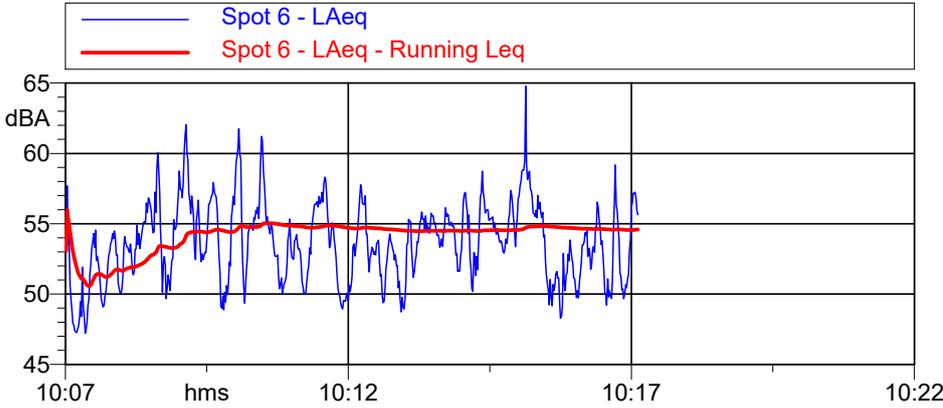


Spot 5 1/3 All Min Spectrum - 1					
Lineare	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	56.8 dBA	80 Hz	52.3 dBA	1000 Hz	39.9 dBA
8 Hz	60.6 dBA	100 Hz	45.7 dBA	1250 Hz	37.8 dBA
10 Hz	50.6 dBA	125 Hz	46.4 dBA	1600 Hz	34.8 dBA
12.5 Hz	43.8 dBA	160 Hz	39.9 dBA	2000 Hz	32.1 dBA
16 Hz	42.4 dBA	200 Hz	45.0 dBA	2500 Hz	29.6 dBA
20 Hz	42.6 dBA	250 Hz	38.9 dBA	3150 Hz	26.8 dBA
25 Hz	46.0 dBA	315 Hz	40.2 dBA	4000 Hz	25.8 dBA
31.5 Hz	46.2 dBA	400 Hz	39.0 dBA	5000 Hz	28.5 dBA
40 Hz	45.6 dBA	500 Hz	40.4 dBA	6300 Hz	21.1 dBA
50 Hz	44.5 dBA	630 Hz	37.6 dBA	8000 Hz	21.4 dBA
63 Hz	46.2 dBA	800 Hz	37.0 dBA	10000 Hz	29.8 dBA

Spot 6

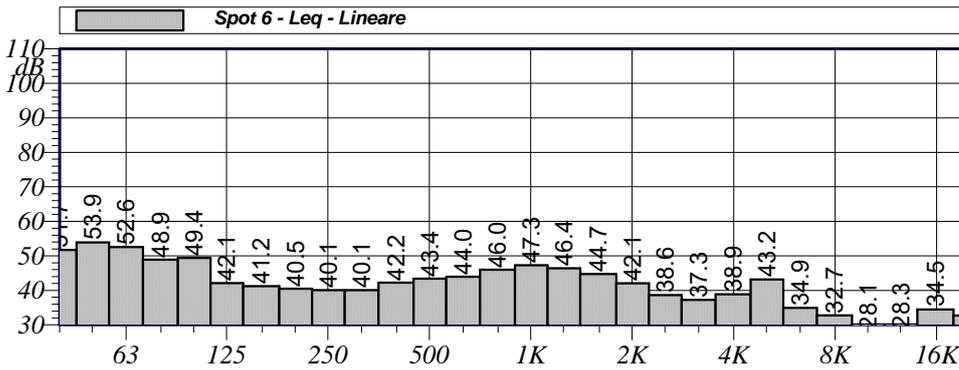
Nome misura: Spot 5
 Data, ora misura: 28/06/2022 09:46:03

Misura eseguita a 65 metri dal b.c. di via Trieste. Nel periodo di misura della durata di 10 minuti sono transitati su via Trieste n. 144 leggeri e n. 1 pesante Rumore di fondo legato al frinire delle cicale



$L_{Aeq} = 54.6$ dBA

L1: 60.3 dBA L5: 58.2 dBA
 L10: 57.1 dBA L50: 53.6 dBA
 L90: 49.9 dBA L95: 49.2 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	52.8 dBA	25 Hz	52.3 dBA	100 Hz	49.4 dBA	400 Hz	42.2 dBA	1600 Hz	44.7 dBA
8 Hz	51.8 dBA	31.5 Hz	54.7 dBA	125 Hz	42.1 dBA	500 Hz	43.4 dBA	2000 Hz	42.1 dBA
10 Hz	48.6 dBA	40 Hz	51.7 dBA	160 Hz	41.2 dBA	630 Hz	44.0 dBA	2500 Hz	38.6 dBA
12.5 Hz	50.6 dBA	50 Hz	53.9 dBA	200 Hz	40.5 dBA	800 Hz	46.0 dBA	3150 Hz	37.3 dBA
16 Hz	52.9 dBA	63 Hz	52.6 dBA	250 Hz	40.1 dBA	1000 Hz	47.3 dBA	4000 Hz	38.9 dBA
20 Hz	50.8 dBA	80 Hz	48.9 dBA	315 Hz	40.1 dBA	1250 Hz	46.4 dBA	5000 Hz	43.2 dBA

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

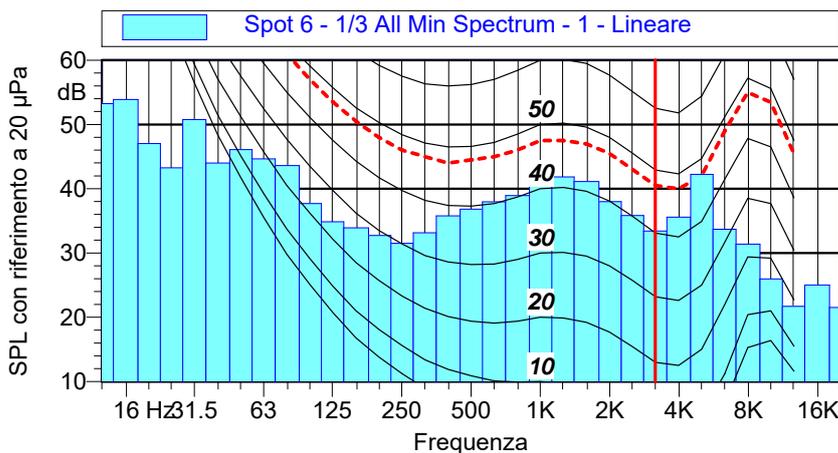
(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti Presenti

Caratteristica del tono puro

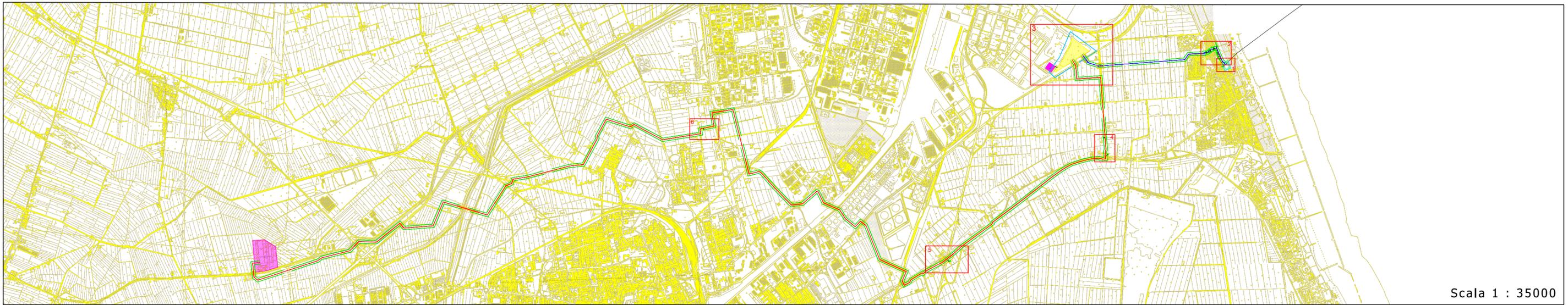
Assente Basse frequenze
 Presente Alte frequenze



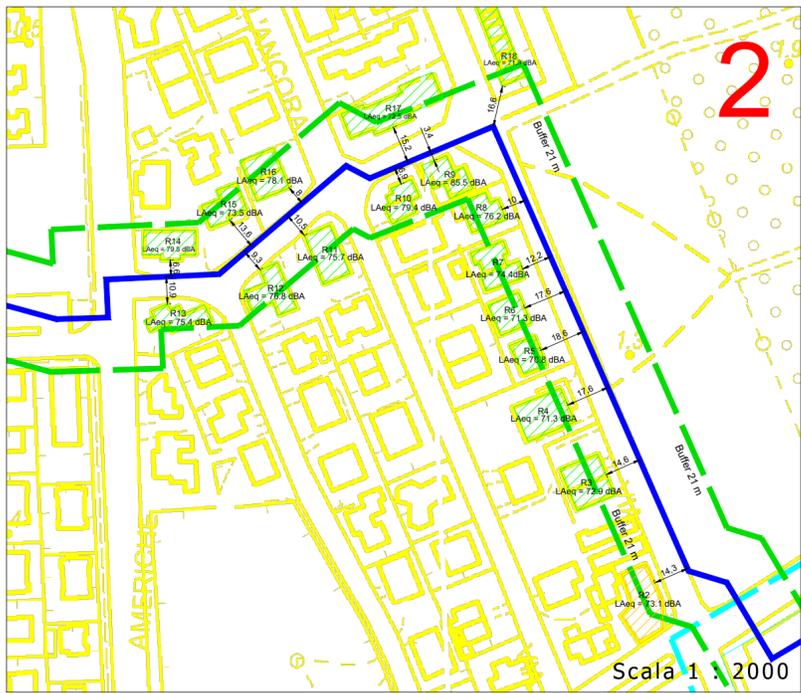
Spot 6 1/3 All Min Spectrum - 1					
Lineare Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	59.4 dBA	80 Hz	43.6 dBA	1000 Hz	40.9 dBA
8 Hz	64.7 dBA	100 Hz	37.7 dBA	1250 Hz	41.8 dBA
10 Hz	64.3 dBA	125 Hz	34.9 dBA	1600 Hz	41.1 dBA
12.5 Hz	53.2 dBA	160 Hz	33.9 dBA	2000 Hz	38.0 dBA
16 Hz	53.9 dBA	200 Hz	32.7 dBA	2500 Hz	35.8 dBA
20 Hz	47.0 dBA	250 Hz	31.5 dBA	3150 Hz	33.4 dBA
25 Hz	43.3 dBA	315 Hz	33.1 dBA	4000 Hz	35.6 dBA
31.5 Hz	50.7 dBA	400 Hz	35.8 dBA	5000 Hz	42.2 dBA
40 Hz	44.0 dBA	500 Hz	36.8 dBA	6300 Hz	33.7 dBA
50 Hz	46.1 dBA	630 Hz	38.0 dBA	8000 Hz	31.4 dBA
63 Hz	44.6 dBA	800 Hz	38.9 dBA	10000 Hz	26.0 dBA



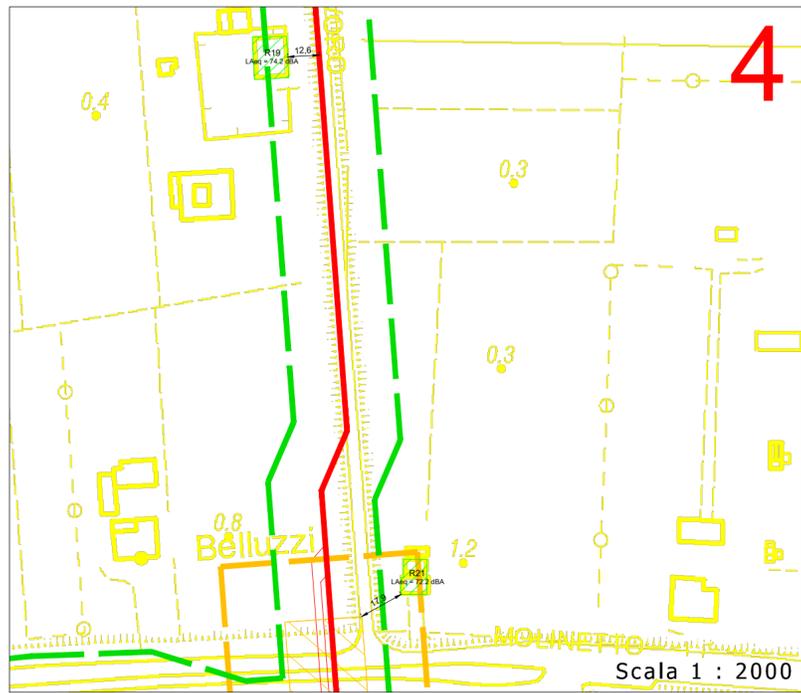
ALLEGATO III: PLANIMETRIA



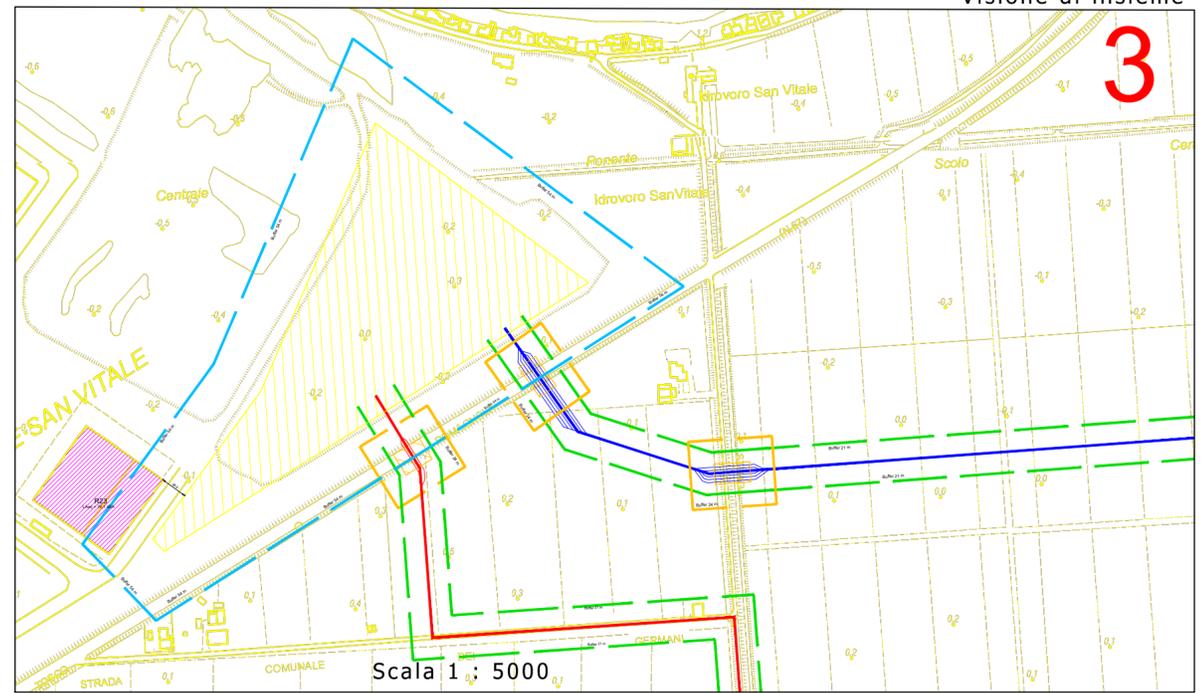
Scala 1 : 35000
 Visione di insieme



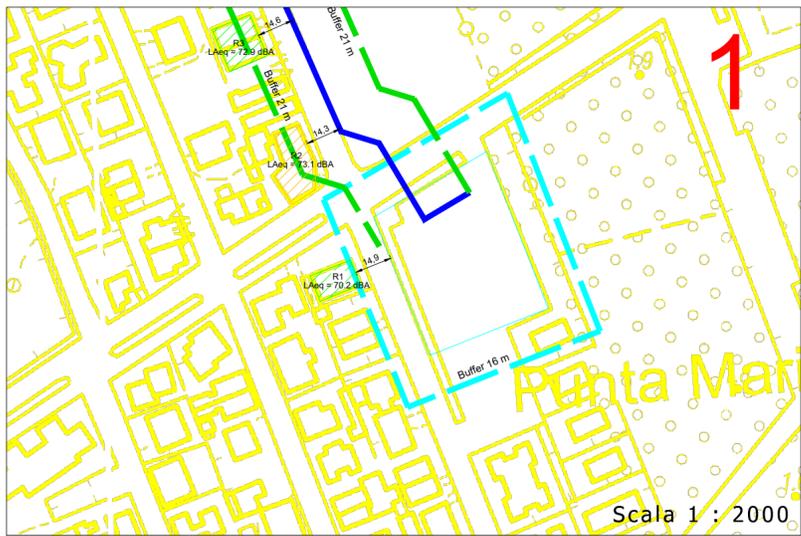
Ricettori Macrofase 2



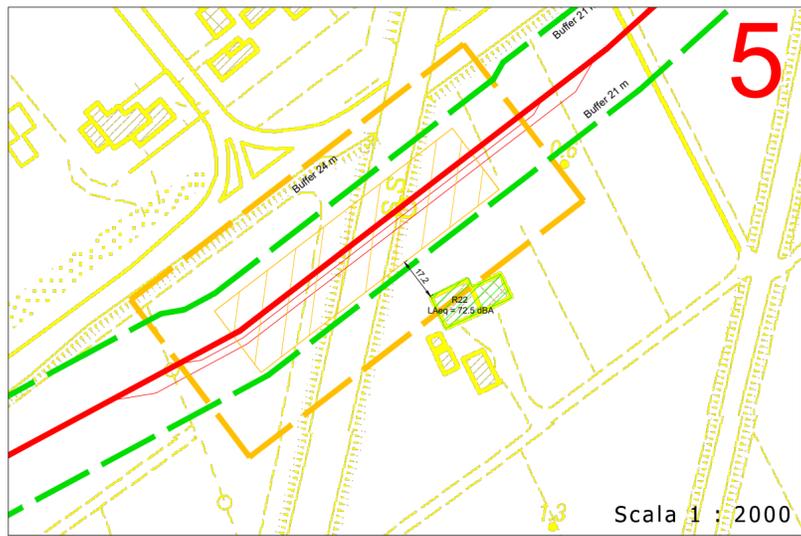
Ricettori Macrofasi 2 e 3



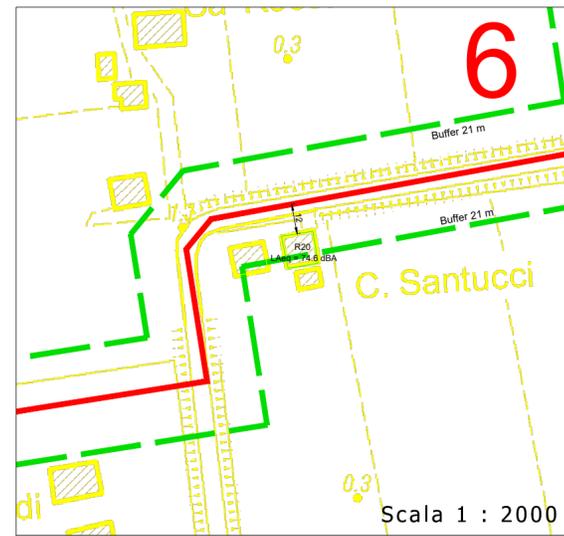
Ricettori Macrofase 4



Ricettori Macrofase 1



Ricettori Macrofase 3



Ricettori Macrofase 2

LEGENDA	
■	RICETTORE
■	EDIFICIO PRODUTTIVO
■	EDIFICIO RICETTIVO
■	EDIFICIO RESIDENZIALE
■	PERTINENZA NON ABITATIVA
—	TRACCIATO ELETTRODOTTO 220 kV - MACROFASE 2
—	TRACCIATO ELETTRODOTTO 380 kV - MACROFASE 2
—	AREA CANTIERE MACROFASE 1
—	AREA CANTIERE MACROFASE 4
—	BUFFER DI 16 m AREA CANTIERE MACROFASE 1
—	BUFFER DI 21 m AREA CANTIERE MACROFASE 2
—	BUFFER DI 24 m AREA CANTIERE MACROFASE 3
—	BUFFER DI 54 m AREA CANTIERE MACROFASE 4



2. PARTE 2: VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO TERRESTRE IN FASE DI ESERCIZIO

2.1 Introduzione

Il presente studio ha per oggetto la valutazione dell'impatto acustico generato dalla fase di esercizio del progetto **Agnes Romagna**.

Gli interventi acusticamente rilevanti che verranno sottoposti a valutazione nel presente elaborato sono:

1. La componente off-shore di Agnes Romagna 1 e 2:
 - a) L'impatto generato dall'esercizio di n. 75 aerogeneratori da 8 MW ciascuno con altezza hub fino a 170 m e dimensione rotore fino a 260 m distanti circa 20 km dalla linea di costa.
2. La componente on-shore Agnes Ravenna Porto:
 - a) L'impatto generato dall'esercizio di N. 1 Sottostazione Elettrica di Trasformazione onshore 220/380 kV (SSE).
 - b) L'impatto generato dall'esercizio di N. 1 impianto di stoccaggio dell'elettricità per mezzo di batterie da 50MW/200 MWh (BESS).
 - c) L'impatto generato dall'esercizio di N. 1 impianto di produzione, compressione e stoccaggio di idrogeno verde da 60 MW.

Verrà altresì valutato l'impatto acustico derivante dal traffico indotto di mezzi per l'esercizio delle attività sopra indicate.

Le attività sottoposte a valutazione nei prossimi paragrafi sono quelle connesse all'esercizio delle seguenti opere:

Aerogeneratori e fotovoltaico galleggiante

Il progetto a mare prevederà l'installazione di opere che insistono su due aree, denominate Romagna 1 e Romagna 2.

- Romagna 1 è lo specchio acqueo più a sud, con baricentro indicativo avente coordinate Lat. 323990 - Long. 4912671 (WGS84 UTM 33N). Ospiterà n. 25 aerogeneratori da 8 MW cada uno, n. 1 impianto fotovoltaico galleggiante da 100 MW e n. 1 sottostazione elettrica di trasformazione da 66/220 kV.
- Romagna 2 è lo specchio acqueo più a nord, con baricentro indicativo avente coordinate Lat. 318158 - Long. 4935837 (WGS84 UTM 33N). Ospiterà n. 50 aerogeneratori da 8 MW cada uno e n. 1 sottostazione elettrica di trasformazione da 66/220 kV.



Entrambi gli specchi acquei sono quindi interamente oltre le 12 miglia nautiche (circa 20 km) di distanza dal litorale emiliano-romagnolo, con le rispettive proiezioni sulla costa che si estendono da Casalborsetti (RA) a Cervia (RA). Per il fotovoltaico galleggiante non si prevedono sorgenti sonore significative.

Sottostazione elettrica di trasformazione onshore 220/380 kV (SSE)

La realizzazione della nuova sottostazione elettrica di trasformazione è necessaria a ricevere, a mezzo cavi export terrestri a 220 kV, provenienti dalla buca giunti terra-mare, l'energia generata dagli impianti eolici e fotovoltaico e trasferirla, previa elevazione alla tensione di 380 kV, mediante cavi export terrestri a 380 kV, alla Stazione Elettrica Terna "La Canala", individuata come punto di connessione alla RTN.

Le sorgenti sonore significative sottoposte a valutazione per la SSE sono: tre autotrasformatori trifase di potenza 220/380 kV 400MVA, due trasformatori trifase di potenza 220/35 kV 125 MVA, sei reattori unipolari 220 kV 40 MVAR, tre reattori unipolari 380 kV 60 MVAR.

Impianto di stoccaggio dell'elettricità per mezzo di batterie (BESS)

L'impianto di stoccaggio di energia elettrica da 200MWh garantisce un accumulo di energia che può essere utilizzato sia al servizio del capacity market per la stabilizzazione della Rete Nazionale sia per garantire un polmone di energia all'impianto di produzione idrogeno verde. Le sorgenti sonore significative sottoposte a valutazione di tale intervento sono: n. 102 container batterie, n. 1 trasformatore MV/LV, n. 17 skid inverter/trasformatori.

Impianto di produzione, compressione e stoccaggio di idrogeno verde

L'impianto di idrogeno gode di una connessione diretta con la sottostazione di trasformazione e quindi con gli impianti di produzione offshore, garantendo la produzione di idrogeno verde tramite un impianto di elettrolizzatori fino a 60 MWe ed il relativo impianto di stoccaggio dell'idrogeno con capienza massima di 25 tonnellate. Le sorgenti sonore significative sottoposte a valutazione di tale intervento sono: n. 1 edificio elettrolizzatori, n. 1 edificio compressori.

2.2 Quadro di riferimento normativo

2.2.1 Normativa tecnica internazionale

Per la realizzazione del presente elaborato si è fatto riferimento oltre che alla normativa nazionale e regionale anche alle norme tecniche internazionali ed in particolare:

1. Norme tecniche della serie UNI 11143:2005, parti 1-2-3-5-6: "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti".
2. Norma tecnica UNI 9884:1997: "Acustica. Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale".
3. UNI ISO 9613-1:2006 "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico"



4. UNI ISO 9613-2:2006 "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo".

2.2.2 Normativa nazionale e regionale

Nella pianificazione dell'indagine e nell'applicazione dei criteri di verifica, si sono seguite le disposizioni impartite nelle normative:

- Legge ordinaria del Parlamento n. 447 del 26/10/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.M. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- L.R. n.15 del 09/05/01 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";
- D.G.R. n. 673/04 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 09/05/01 n. 15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".
- D.P.R. 142/04 "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";
- D.Lgs. n. 41/2017 "Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/Ce e con il regolamento (Ce) N. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) ed m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161";
- D.Lgs. n. 42/2017 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161".

La legislazione statale in materia di inquinamento acustico è regolamentata dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26 ottobre 1995, la quale stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo.

Per quanto riguarda i valori limite dell'inquinamento acustico negli ambienti esterni, la materia è disciplinata in ambito nazionale dai decreti attuativi della Legge Quadro; il DPCM 14/11/97, il DMA 11/12/96 e il DMA 16.03.98.

Infine, si evidenzia che l'intervento off-shore, vista l'elevata distanza dalla costa, non rientra nel campo di applicazione del Decreto 01/06/2022 "Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico".

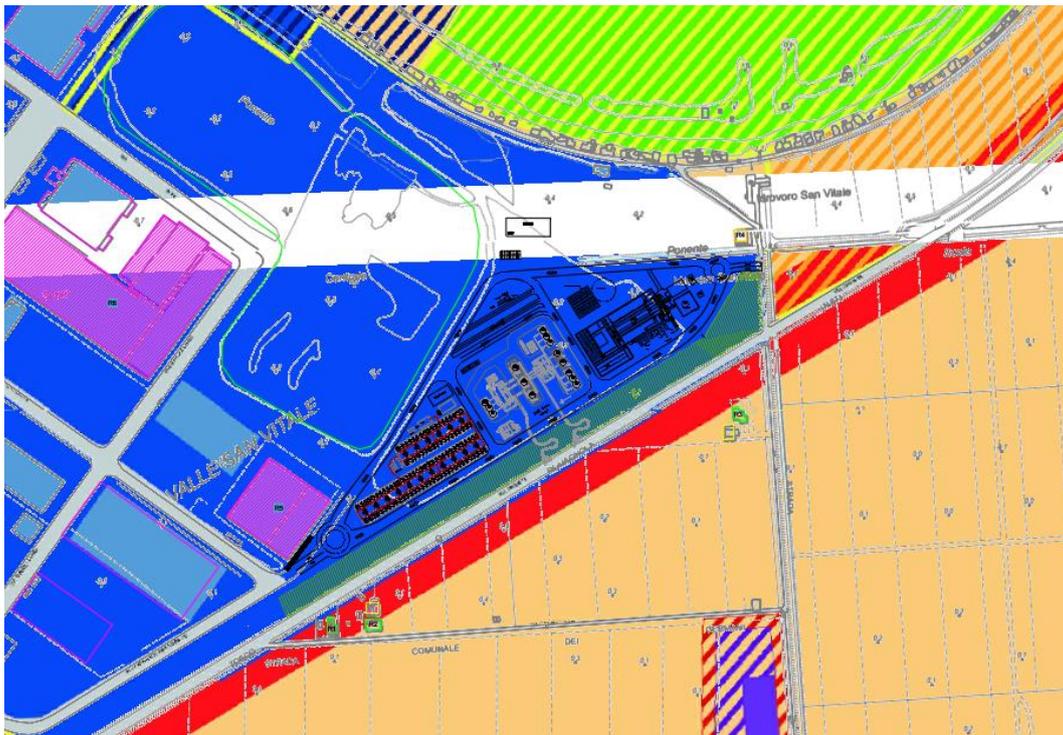
2.2.3 Normativa Comunale - Piano di classificazione acustica

La parte on shore del progetto (**Agnes Ravenna Porto**, comprendente la sottostazione elettrica di trasformazione onshore 220/380 kV (SSE), l'impianto di stoccaggio dell'elettricità per mezzo di batterie (BESS) e l'impianto di produzione, compressione e stoccaggio di idrogeno verde) ricade nel territorio del comune di Ravenna.



In data 28/05/2015 è stata contro dedotta ed approvata con deliberazione del Consiglio Comunale n.54 – P.G. 78142/15 la “Classificazione Acustica” del Comune di Ravenna, esecutiva a termini di legge dal 20/06/2015.

Successivamente, in conseguenza a varianti agli strumenti urbanistici, sono state approvate n°6 varianti alla zonizzazione acustica. Si rimanda al sito istituzionale del comune di Ravenna che rende disponibili gli elaborati grafici e le relazioni descrittive, per il reperimento della classificazione acustica delle aree interessate dal progetto.



LEGENDA		
Stato Attuale	Stato di Progetto	
Classe I	Classe I	Allevamenti
Classe II	Classe II	Scuole esistenti
Classe III	Classe III	Scuole di progetto
Classe IV	Classe IV	Strutture sanitarie esistenti
Classe V	Classe V	Strutture sanitarie di progetto
Classe VI	Classe VI	Ambiti soggetti a POC
		Perimetri di aree di cava
ADOTTATO	Delibera di C.C. n° 113	P.G. 69207/09 del 02/07/2009
AGGIORNAMENTO	Delibera di C.C. n° 47	P.G. 26988/11 del 14/03/2011
APPROVATO	Delibera di C.C. n° 54	P.G. 78142/15 del 28/05/2015
PUBBLICATO	B.U.R. n. 154 del	01/07/2015
MODIFICATO	Delibera di C.C. n° 128	P.G. 207602/17 del 12/12/2017 Approvazione Var. Rettifica e Adeguamento 2016 al RUE
MODIFICATO	Delibera di C.C. n° 87	P.G. 135845/18 del 19/07/2018 Approvazione 2° POC in variante al RUE e al PZA
MODIFICATO	Delibera di C.C. n° 155	P.G. 222674/18 del 11/12/2018 Approvazione 2° POC Modificato ripubblicato
MODIFICATO	Delibera di C.C. n° 36	P.G. 86381/20 del 12/05/2020 Approvazione variante adeguamento 2019 al RUE

Figura 8: Stralcio della classificazione acustica comunale (TAV10-TAV14).



2.3 Caratterizzazione acustica dell'area

2.3.1 Identificazione delle aree di intervento

2.3.1.1 On-shore

L'area on shore coinvolta dal Progetto riguarda l'installazione di una serie di impianti e opere di connessione che avverrà nella sua totalità entro i confini del Comune di Ravenna (RA), nella regione Emilia-Romagna.

La zona portuale, identificata come "**Agnes Ravenna Porto**", in giallo in Figura 9, è ricompresa fra Via Trieste, Via Piomboni e Via Fiorenzi Francesco ed è destinata ad ospitare le tre seguenti opere:

1. n. 1 sottostazione elettrica di trasformazione 220/380 kV;
2. n. 1 impianto di stoccaggio dell'elettricità tramite parco batterie da 50MW/200MWh;
3. n. 1 impianto di produzione di idrogeno verde fino a 60 MW, con annessi sistemi per compressione e stoccaggio del gas.

Vi sarà una linea a 220 kV, in blu in Figura 9, uscente dal pozzetto di giunzione diretta all'area Agnes Ravenna Porto. Vi sarà una linea a 380 kV, in rosso in Figura 9, uscente dall'area Agnes Ravenna Porto che attraverserà la città di Ravenna nei lati NE e N, per giungere allo stallo disponibile presso la Stazione Elettrica di Terna "Ravenna Canala", in località di Piangipane (RA) in magenta in Figura 9.

Tale area è denominata "**Punto di Connessione alla RTN**".

Infine, in verde in Figura 9, sono indicati i punti lungo il tracciato delle due linee da 220 e 380 kV in cui verranno eseguire le TOC.

Per la realizzazione di tali sezioni impiantistiche si rimanda alla valutazione di impatto acustico per la fase di cantiere (Parte 1 del presente documento).

Tali sezioni impiantistiche non costituiscono sorgenti sonore significative in fase di esercizio.

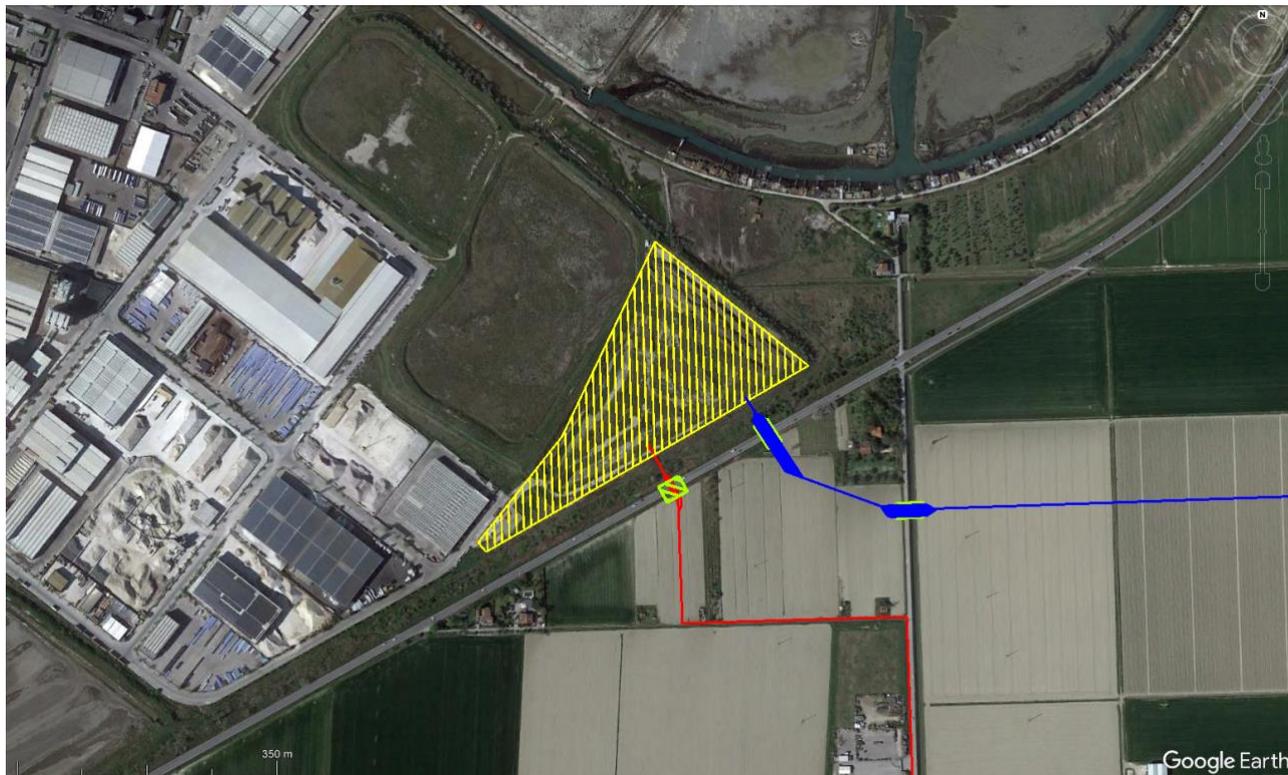


Figura 9: Ubicazione del Progetto in area terrestre.

2.3.1.1 Off-shore

Dal punto di vista amministrativo, l'area marina coinvolta è localizzata nel Mar Adriatico Settentrionale italiano, e giace tra il limite delle acque territoriali e la linea della piattaforma continentale che separa Italia e Croazia.

Entrambi gli specchi acquei di Romagna 1 e 2 sono oltre le 12 miglia nautiche (circa 20 km) di distanza dal litorale emiliano-romagnolo, con le rispettive proiezioni sulla costa che si estendono da Casalborgorsetti (RA) a Cervia (RA).

Le aree SAR (*Search And Rescue*) interessate da Romagna 1 e Romagna 2 sono principalmente sotto la competenza della U.G.C. di Ravenna, e in minor misura sotto quelle di Cesenatico e Rimini.

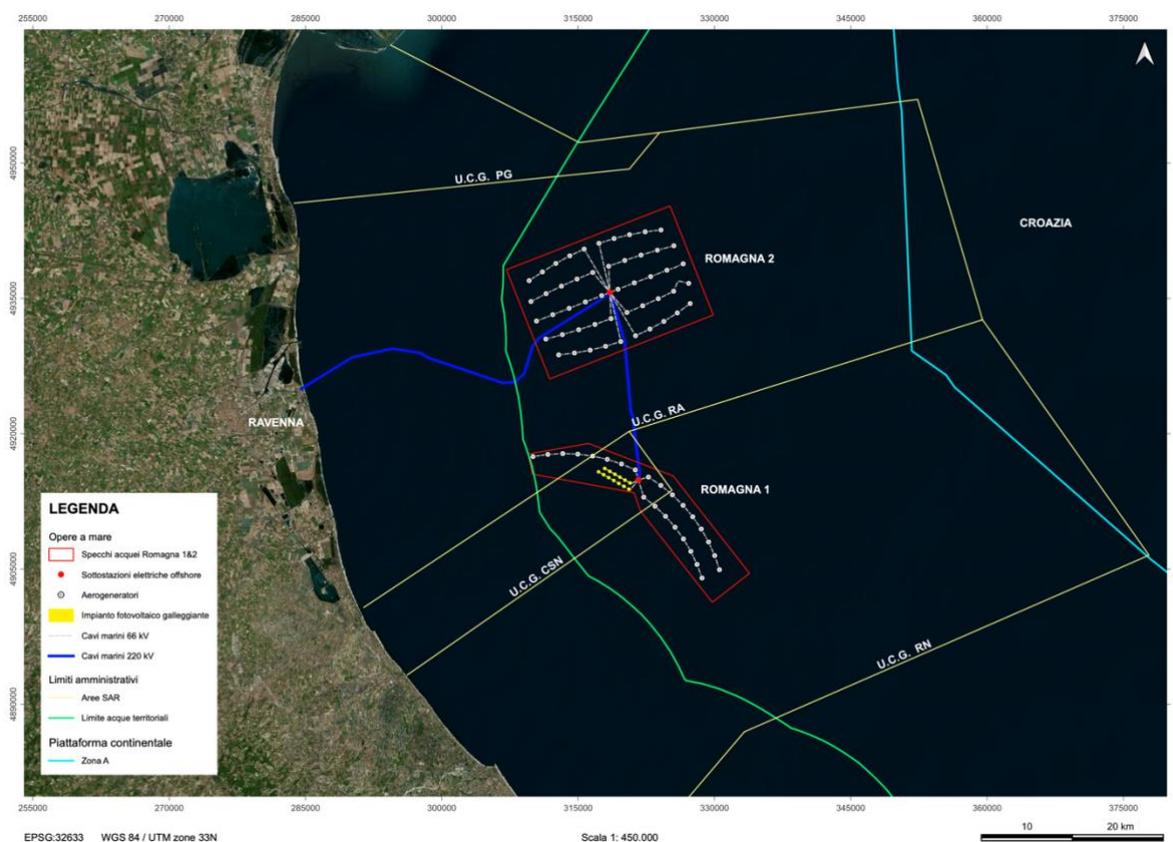


Figura 10: Ubicazione del Progetto in area marina di Romagna 1 e Romagna 2.

2.3.2 Analisi del contesto insediativo ed individuazione dei ricettori

2.3.2.1 On-shore

Come si evince dalla Figura 11, gli impianti di **Agnes Ravenna Porto** sono ubicati nei pressi delle vasche di colmata in un'area prevalentemente industriale. Gli edifici ricettori presenti sono a sud di via Trieste a circa 100 m di distanza dal confine dell'area di intervento.

Non sono presenti edifici sensibili potenzialmente impattati dalle sorgenti sonore di progetto.

Si evidenzia che a nord è presente un'area identificata in classe I rappresentata dall'area SIC/ZPS IT4070006 Piallassa del Piomboni e Pineta di Punta Marina.

Si è proceduto a verificare le caratteristiche dell'area, desunte dalla scheda scaricabile dal sito <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/parchi-natura2000/rete-natura-2000/siti/it4070006> nella quale si evince che l'area risulta essere una zona contigua al parco.

L'habitat principale risulta essere aree di pascoli inondatai mediterranei. Non si segnalano aree di nidificazione nell'area oggetto di studio. Non essendovi inoltre edifici residenziali presenti all'interno dell'area SIC/ZPS si è ritenuto ragionevole non considerare la stessa tra i ricettori potenzialmente impattati.



Come appendice si segnala che l'area risulta essere fortemente influenzata dal traffico circolante su via Trieste e dal rumore della attività industriali presenti, pertanto, è ragionevole supporre che le eventuali specie animali stanziali si siano dirette in posizioni lontane da tali sorgenti sonore.

In Figura 11 sono individuati i ricettori più esposti alle emissioni sonore generate dalle attività di progetto.

Per ciascun ricettore sono state individuate le caratteristiche ed i relativi limiti di legge applicabili.



Figura 11: Individuazione dei ricettori considerati (fonte Google Earth).

Codice ricettore	Limite Diurno dBA	Limite Notturno dBA	Descrizione del ricettore
R1	65	55	Residenziale
R2	60	50	Residenziale
R3	60	50	Residenziale
R4	70	70	Commerciale/Ristorante
R5	70	70	Produttivo
R6	70	70	Produttivo

Tabella 7: Limiti di legge applicabili ai ricettori.



2.3.2.2 Off-shore

Come si evince dalla Figura 12 l'intervento off-shore è molto distante dalla linea di costa ed in particolare è ad una distanza tale che, come verrà dimostrato in seguito, i livelli sonori massimi incidenti a costa risulteranno di entità trascurabile.

Per tale ragione, anche vista la scala grafica che necessariamente sarà necessario adottare per la produzione delle cartografie, non sono stati identificati come ricettori degli edifici specifici. Al contrario sono stati considerati come punti ricettori dei punti bersaglio posti sulla linea di battigia del mare ad una quota di 4 m dal piano di calpestio posti di fronte agli abitati di:

1. Lido di Classe
2. Marina di Ravenna
3. Porto Corsini



Figura 12: Individuazione dei ricettori considerati (fonte Google Earth).

2.3.3 Caratterizzazione delle sorgenti esistenti

Le sorgenti sonore presenti nell'area e che contribuiscono al clima acustico sono ascrivibili a:

- Il traffico veicolare circolante lungo le viabilità esistenti.
- Le attività produttive ed artigianali esistenti operative nell'intorno dell'area indagata.



Le sorgenti sonore presenti nell'area indagata che caratterizzano in maniera sostanziale il clima acustico sono ascrivibili principalmente alle infrastrutture stradali.

La caratterizzazione delle sorgenti sonore presenti nell'intorno dell'area indagata è avvenuta mediante la misurazione diretta dei livelli sonori in prossimità dei ricettori R1 ed R2, in una posizione rappresentativa per l'intero sito di indagine. I risultati dei rilievi hanno permesso di verificare il rispetto dei limiti di zona.

Da tali rilievi è stato determinato inoltre il livello di rumore residuo esistente considerato cautelativamente pari allo statistico L90 nel relativo periodo di riferimento.

In relazione alle previste attività di esercizio delle opere in progetto si è deciso di effettuare i seguenti rilevamenti fonometrici:

- **Continuo C1:** sul tetto di uno stabilimento balneare a circa 7 m dal piano campagna con contemporanea acquisizione dei dati meteo. Tale rilievo è stato effettuato per determinare il livello di rumore residuo lungo la costa.
- **Continuo C2:** in corrispondenza di una civile abitazione lungo via Trieste al fine di caratterizzare il clima acustico dell'area in prossimità della quale verranno realizzati gli interventi di Agens Ravenna Porto.

I rilevamenti fonometrici sono stati effettuati dai seguenti **Tecnici Competenti in Acustica Ambientale:**

- **Ing. Nicola Sampieri**, iscritto all'elenco nazionale ENTECA al N. 5204
- **Dott. Marco Pavan**, iscritto all'elenco nazionale ENTECA al N. 5177

La strumentazione utilizzata per i rilievi è conforme ai requisiti di cui all'art. 2 del D.M.A. 16/03/98 ed il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla Classe 1 delle Norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994:

- Fonometri integratore/analizzatore Real Time della Larson & Davis 824-831-LxT di Classe I con possibilità di registrazione in parallelo dei vari parametri acustici con le diverse curve di ponderazione, analizzatore statistico a 6 livelli percentili definiti dall'utente, analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava con gamma da 12.5 Hz a 20 kHz e con dinamica superiore ai 100 dB, e possibilità di registrazione audio degli eventi;
- Calibratori CAL 200 Larson & Davis.

Inoltre, la strumentazione era corredata di:

- cavi di prolunga del microfono da 10 metri per l'esecuzione di misure in quota;
- stativi della Manfrotto con asse di prolunga per il rilievo alla quota di 4 metri dal piano campagna.

La strumentazione di misura soddisfa tutti i requisiti previsti all'art.2 del Decreto Ministero Ambiente 16/03/98 e le specifiche di cui alle norme:

- EN 60651/1994
- EN 60804/1994
- EN 61260/1995 (IEC 1260)
- EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995.



Le condizioni meteo durante i rilievi fonometrici a spot sono risultate conformi ai disposti del D.M.A. 16/03/98, ovvero caratterizzate da assenza di precipitazioni e velocità del vento inferiore a 5.0 m/s.

Le misure di seguito riportate sono state eseguite in conformità ai disposti del D.M.A. 16/03/98, ovvero assenza di precipitazioni e velocità del vento inferiore a 5.0 m/s.



Figura 13: Ubicazione dei rilievi in continuo C1-C2 su base Google Earth.

Tabella 8: Sintesi dei rilievi fonometrici.

Codice	Data	LAeq [dBA]	L10 [dBA]	L90 [dBA]	Note
C1-diurno	27/06/22	57,5	58,2	55,4	Il clima acustico dell'area risente dell'effetto antropico delle attività umane. Tuttavia il modesto delta tra lo statistico L90 ed il LAeq nel periodo diurno evidenzia una sorgente di rumore quasi costante.
C1-notturno	27/06/22	53,5	55,8	51,5	I risultati dei rilievi notturni evidenziano, dopo la chiusura dello stabilimento balneare, livelli sonori rappresentativi del clima acustico dell'area a meno dei periodi di accensione intermittente del chiller del gruppo frigo della cucina.
C1-diurno	28/06/22	56,5	57,4	53,0	Rispetto a quanto già evidenziato per il 27/06 gli aumenti dei livelli sono da attribuirsi ad una maggior attività umana.



Codice	Data	LAeq [dBA]	L10 [dBA]	L90 [dBA]	Note
C1-notturmo	28/06/22	54,0	56,2	51,3	Fino alla chiusura dello stabilimento balneare, circa verso le 01.00 sono evidenti gli effetti antropici sulla determinazione del livello equivalente. Valgono le considerazioni fatte per il rilievo del 27/06 dalle 01.00 alle 04.30. A seguire nuovamente effetti antropici fino alle 06.00.
C1-diurno	29/06/22	57,0	58,1	53,4	Stesse considerazioni del 28/06
C1-notturmo	29/06/22	52,5	54,3	50,9	Stesse considerazioni del 28/06
C1-diurno	30/06/22	57,0	57,5	53,5	Stesse considerazioni del 28/06
C1-notturmo	30/06/22	52,5	53,9	51,0	Stesse considerazioni del 28/06
C1-diurno	01/07/22	56,0	57,1	53,3	Le giornate del 01/07 e 02/07 sono identificate come "La notte Rosa 2022" giornata tipicamente ad elevata rumorosità su tutta la costa. Tali giornate non sono da ritenersi rappresentative ai fini dello studio.
C1-notturmo	01/07/22	54,0	56,0	51,5	Le giornate del 01/07 e 02/07 sono identificate come "La notte Rosa 2022" giornata tipicamente ad elevata rumorosità su tutta la costa. Tali giornate non sono da ritenersi rappresentative ai fini dello studio.
C1-diurno	02/07/22	58,0	58,6	52,9	Le giornate del 01/07 e 02/07 sono identificate come "La notte Rosa 2022" giornata tipicamente ad elevata rumorosità su tutta la costa. Tali giornate non sono da ritenersi rappresentative ai fini dello studio.
C1-notturmo	02/07/22	55,0	58,2	51,6	Le giornate del 01/07 e 02/07 sono identificate come "La notte Rosa 2022" giornata tipicamente ad elevata rumorosità su tutta la costa. Tali giornate non sono da ritenersi rappresentative ai fini dello studio.
C1-diurno	03/07/22	59,0	58,8	53,9	Stesse considerazioni del 28/06
C1-notturmo	03/07/22	59,0	58,8	53,9	Stesse considerazioni del 28/06
C1-diurno	04/07/22	55,5	57,6	51,5	Da tale rilievo si può notare come gli effetti antropici siano meno evidenti nella fascia oraria dalle 06.00 alle 07.30. Tale intervallo di tempo può essere considerato rappresentativo del clima acustico in assenza degli effetti antropici derivanti dallo stabilimento balneare e dai suoi avventori.
C2-notturmo	20/06/22	53,5	57,0	41,7	Rumorosità condizionata principalmente dal traffico veicolare. Avvertibili lavorazioni nell'area portuale.
C2-diurno	21/06/22	56,5	73,5	43,8	
C2-notturmo	21/06/22	54,0	56,9	41,5	

In Allegato II e III si riportano rispettivamente i certificati di taratura degli strumenti e le schede di misura.

2.3.4 Verifica dei limiti di legge

Come precedentemente indicato le sorgenti sonore caratterizzanti il clima acustico nell'area e che contribuiscono alla determinazione dei livelli sonori presso i ricettori residenziali individuati sono i transiti lungo via Trieste.



Tabella 9: Verifica dei limiti di legge.

Codice	LAeq [dBA]	Limite [dBA]	Superamento del limite	Note
C2-notturno	53,5	50	SI	Si evidenzia che il rilievo fonometrico eseguito ha fatto registrare dei livelli sonori superiori al limite di zona nel periodo notturno causato dalle sorgenti sonore esistenti ed in particolare dal traffico veicolare.
C2-diurno	56,5	60	NO	
C2-notturno	54,0	50	SI	

2.4 Valutazione di impatto acustico

2.4.1 Premessa

Il presente studio è finalizzato alla valutazione della componente ambientale “rumore” in relazione all’esercizio degli impianti previsti in progetto sia off-shore che on-shore. Gli interventi vedono quindi l’inserimento di sorgenti sonore sia al largo, rappresentate dagli aerogeneratori, che a terra. Le stime dei livelli sonori, restituiti sia in forma tabellare sia in forma di mappatura delle curve isofoniche, verranno effettuate con l’ausilio del modello Soundplan.

2.4.2 Metodologia di studio

La caratterizzazione di dettaglio dell’area, nonché l’eventuale individuazione degli interventi di mitigazione acustica, in presenza di diverse sorgenti emmissive, è stata eseguita sia mediante misure fonometriche, sia mediante modellizzazione.

Qualora vengano identificati dei superamenti del limite di legge, mediante la modellizzazione di dettaglio sarà più semplice verificare le soluzioni di mitigazione e la loro validità.

Il modello utilizzato per la simulazione è SOUNDPLAN, con implementato il modello ISO 9613 indicato dalla Comunità Europea come metodo di calcolo per la caratterizzazione delle sorgenti industriali ed il codice di calcolo NMPB – Routes 96 (Francia) per la simulazione degli effetti prodotti dalle sorgenti stradali. Il modello consente di stimare in maniera dettagliata i livelli sonori in facciata ai piani degli edifici potenzialmente più critici, sia nel periodo diurno che in quello notturno.

Le varie fasi procedurali attraverso le quali è stata articolata la valutazione previsionale di impatto acustico e che hanno portato alla puntuale verifica dei limiti in corrispondenza dei ricettori individuati, possono essere così riassunte schematicamente:

- sopralluogo iniziale al fine di acquisire la conoscenza dello stato di fatto, ed in particolare:
 - identificazione delle sorgenti sonore esistenti che caratterizzano il clima acustico dell’area;
 - censimento dei ricettori;
 - rilievo fotografico;
 - definizione della metodologia di studio e pianificazione del numero e del tipo di misure fonometriche da realizzare in sito.



- Descrizione del quadro normativo di riferimento, nazionale e regionale, verifica dello stato della zonizzazione acustica;
- Determinazione dei livelli massimi ammissibili in corrispondenza dei ricettori impattati;
- Rilievi fonometrici finalizzati alla taratura delle viabilità interessate;
- Modellazione in 3D del sito oggetto di studio, delle opere antropiche e degli ostacoli naturali;
- Localizzazione dei punti di calcolo posti in corrispondenza di ogni singolo ricettore abitativo entro la fascia indagata, in corrispondenza dei quali viene effettuata la verifica di impatto acustico;
- Descrizione del progetto ed inserimento delle sorgenti sonore correlate;
- Caratterizzazione acustica di dettaglio dell'area oggetto di studio nello stato di progetto, in cui verranno valutati e stimati gli effetti prodotti dalle emissioni sonore complessive. Per tale valutazione verrà utilizzato il modello SOUNDPLAN.
- Stima degli impatti generati dalle sorgenti annesse al progetto e verifica del rispetto dei limiti assoluti di zona e differenziali presso i ricettori considerati;

2.4.3 Il modello previsionale SoundPlan

SoundPlan appartiene a quella classe di modelli previsionali, basati sulla tecnica del Ray Tracing, che permettono di simulare la propagazione del rumore in situazioni di sorgente ed orografia complesse.

Di seguito si riporta la descrizione delle informazioni implementate nel modello di calcolo utilizzate per svolgere la valutazione di impatto acustico.

Le informazioni che il modello SoundPlan deve possedere per fornire le previsioni dei livelli equivalenti che ci permetteranno di verificare il rispetto dei limiti assoluti di immissione e del criterio differenziale, sono molte e riguardano le sorgenti sonore, la propagazione delle onde e in ultimo i ricettori. Quindi risulta necessario fornire al programma la topografia dell'area oggetto di studio, comprensiva non solo delle informazioni riguardanti il terreno e gli ostacoli che possono influenzare la propagazione del rumore, ma anche delle caratteristiche di linee stradali e naturalmente della disposizione e dimensioni degli edifici. Questi ultimi oltre ad essere ostacoli alla propagazione del rumore, sono spesso i bersagli dello studio. Per la modellizzazione degli edifici il programma richiede: l'altezza del piano terra e dei piani successivi, il numero di piani, la quota di ogni vertice che costituisce il poligono di base (sia la quota del terreno in quel punto che l'eventuale altezza dell'edificio rispetto al terreno) e le perdite dovute alla riflessione per ciascuna facciata.

Il programma permette di calcolare i livelli sonori dovuti a diversi tipi di sorgenti industriali, ferroviarie e stradali. La stima del livello sonoro tiene conto della composizione del traffico, del numero e della velocità dei veicoli, della tipologia dell'asfalto e della pendenza della strada.

Ogni modello scelto per i vari tipi di sorgenti presenta algoritmi propri per il calcolo dell'effetto del suolo, dell'assorbimento e degli altri fenomeni coinvolti.

2.4.3.1 Standard di calcolo utilizzati

Il modello stima il livello sonoro di qualsiasi ricettore posto nello spazio circostante le infrastrutture stradali presenti nella zona, attraverso una serie di correzioni applicate al livello di energia di riferimento.



Per il rumore prodotto dal traffico stradale lo standard di calcolo di riferimento è NMPB – Routes 96 (Francia). La stima del livello sonoro prodotto dalle infrastrutture tiene conto della composizione del traffico, del numero e della velocità dei veicoli, della tipologia dell'asfalto e della pendenza della strada.

Per rumore prodotto dai parcheggi il riferimento è costituito dal modello tedesco RLS-90, ormai riconosciuto come standard a livello internazionale. Tale modello tiene conto del numero di spostamenti orari per posto (diurno e notturno) e della tipologia di parcheggio.

Relativamente alle sorgenti puntiformi, areali ed industriali si deve evidenziare che lo standard di calcolo utilizzato per effettuare le simulazioni è quello riportato nella norma UNI EN ISO 9613-2:1996.

Infine, per quanto riguarda lo standard di simulazione degli aerogeneratori si evidenzia che non esiste in Italia un metodo approvato ufficialmente. Va tuttavia evidenziato che lo standard di riferimento risulta comunque essere quello di cui alla UNI EN ISO 9613-2:1996. Tuttavia, questo metodo utilizza una correzione Cmet che attenua molto il livello sonoro per via delle condizioni atmosferiche, per tale ragione, anche in relazione alle elevate distanze di propagazione, si è deciso di utilizzare il metodo UNI EN ISO 9613-2:1996 ad interim.

Tale metodo, adottato solo in Germania, prevede l'eliminazione della correzione Cmet mettendo una riflessione del terreno sempre di + 3 dBA quindi fornirà simulazioni con livelli più alti rispetto a quelli ottenuti dalla simulazione effettuata solo con la UNI EN ISO 9613-2:1996 standard. Pertanto, in attesa che venga definito uno standard di calcolo migliore e specifico si è deciso di adottare il metodo ad interim che esegue stime cautelative dal punto di vista acustico rispetto all'altro metodo.

2.4.3.2 Condizioni meteo utilizzate

Sono state utilizzate:

- Temperatura di 10°C
- umidità relativa pari al 70%
- pressione atmosferica 1013.25 mbar
- assenza di vento

Tali condizioni sono fissate dallo standard ISO 9613-2:1996. L'assorbimento dell'energia acustica dovuta all'aria è stato calcolato secondo lo standard ISO 9613-2:1996.

Per la simulazione ISO 9613-2:1996 ad interim la direzione del vento considerata è quella peggiore, ovvero quella diretta verso i punti di calcolo.

2.4.4 DTM modello digitale del terreno

Per la ricostruzione del Modello Digitale del Terreno è stato utilizzato quanto indicato nella cartografia tecnica regionale CTR 5000 ed in particolare è stato utilizzato un terreno pressoché pianeggiante.

Relativamente all'area on-shore è stato utilizzato per lo stato di progetto la conformazione del rilevato che prevede il piano di calpestio dell'area di progetto ad una quota di + 2.5 m s.l.m..

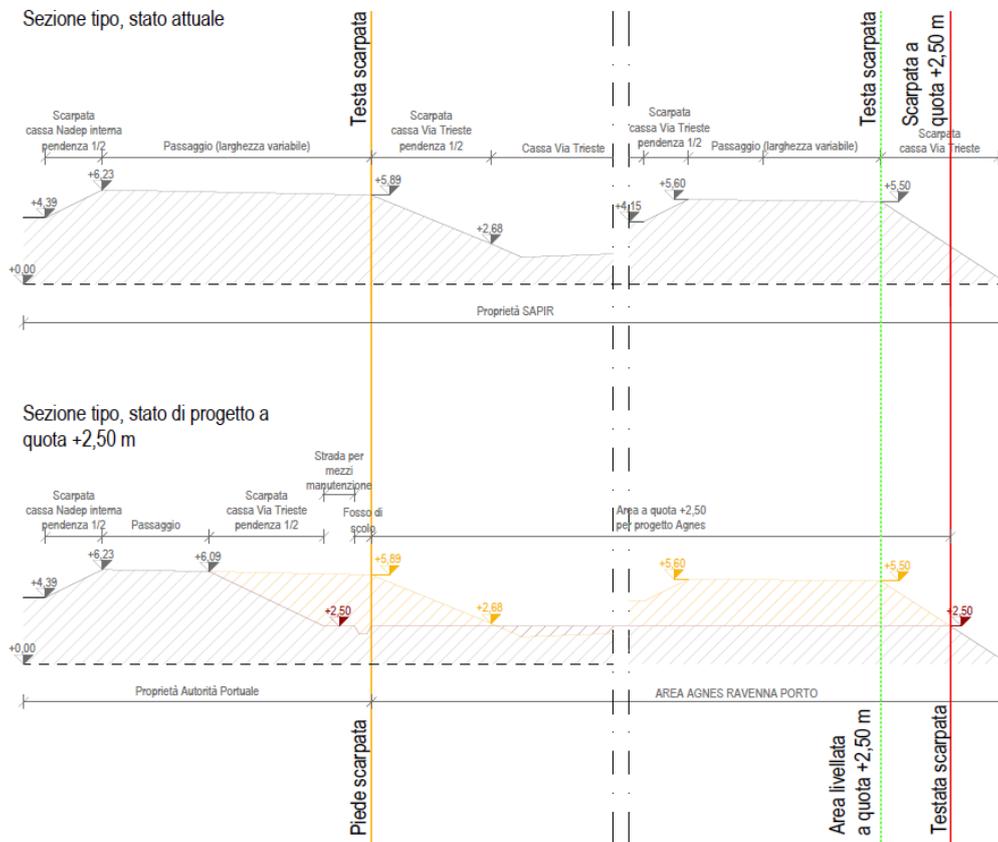


Figura 14: Sezione tipo del rilevato di progetto.

2.4.4.1 Modello digitale del sistema edificato

Sono stati altresì inseriti nel modello di calcolo tutti gli edifici presenti nelle loro coordinate piano altimetriche corrette assegnando l'esatto numero di piani. In particolare, sono stati inseriti gli edifici facenti parte dello stabilimento e gli edifici esterni (ricettori). Ad ogni edificio ricettore vengono assegnati uno o più ricevitori ad 1 m dalla facciata. Quando si assegna il ricevitore, la distanza del primo punto di calcolo dal suolo è stata impostata ad 1,5 m. Tutti i punti successivi riferiti ai vari piani sono incrementati di 3 m; i punti di calcolo vengono posizionati automaticamente uno sopra l'altro secondo lo schema sotto riportato.

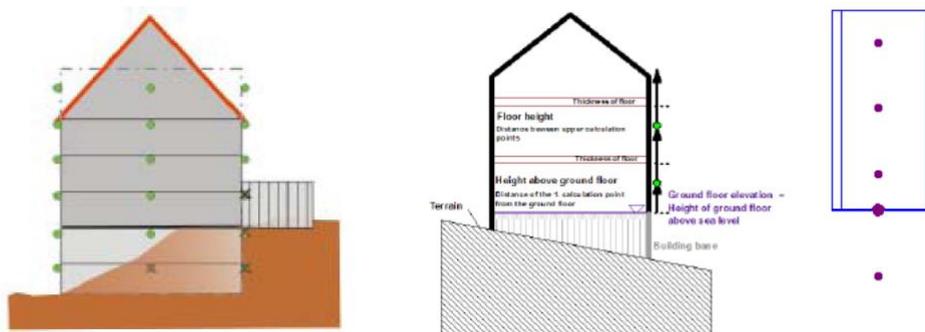


Figura 15: Schematizzazione della distribuzione dei punti di calcolo in SoundPlan.

2.4.5 Le sorgenti di rumore in esercizio

2.4.5.1 On-shore

Ai fini della valutazione previsionale sono state considerate esclusivamente le sorgenti di rumore ritenute significative, ossia caratterizzate da potenze sonore e condizioni di installazione in grado di determinare effetti sensibili sui potenziali ricettori.

Gli edifici verranno realizzati da elementi in cemento armato con finiture e infissi aventi adeguate prestazioni fonoisolanti. Costruzioni e strutture così realizzate sono caratterizzate da livelli elevati di isolamento acustico (il cemento, ad esempio, è caratterizzato da livelli di impedenza pari a $11 \times 10^6 \text{ kg/s m}^2$) e pertanto il potere fonoisolante delle strutture stesse rispetto alle sorgenti localizzate al loro interno risulta molto rilevante.

In particolare, il potere fonoisolante delle strutture in esame potrà raggiungere valori anche di 50 dB.

Ne consegue che ogni sorgente sonora, per quanto significativa, localizzata all'interno di edifici possa essere ritenuta tale da non generare, ad 1 m dalla facciata esterna dell'edificio, livelli sonori rilevanti.

Si precisa che i dati acustici relativi alle potenze sonore delle singole sorgenti considerate sono stati desunti dagli elaborati del progetto definitivo delle opere forniti dalla committenza, mentre gli spettri in frequenza sono stati desunti da sorgenti analoghe.

Per l'ubicazione delle sorgenti sonore on-shore considerate ai fini della presente valutazione si rimanda alla consultazione della planimetria riportata in Allegato III.

Nella tabella seguente è riportato l'elenco delle sorgenti sonore di progetto considerate nella valutazione, con indicati i seguenti dati:

- N° di sorgenti afferenti allo stesso codice (colonna "Quantità")
- Descrizione della sorgente
- Potenza sonora (dBA)
- Periodo di funzionamento
- Quota rispetto al piano campagna



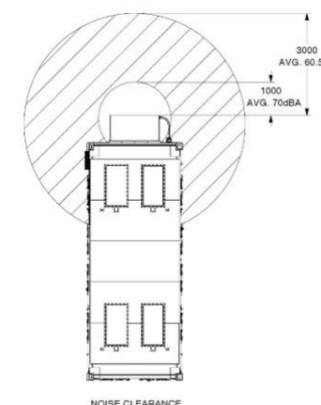
Tutte le sorgenti sonore sono state simulate cautelativamente con funzionamento continuo e contemporaneo nelle 24 ore. Tutte le sorgenti sonore sono state simulate come omnidirezionali ad eccezione di S5 che risulta orientata in modo da dirigere la rumorosità verso la cassa di colmata, ossia in direzione opposta a via Trieste.



Tabella 10: Descrizione delle sorgenti on-shore considerate nello studio.

Codifica della sorgente	Descrizione	Tipologia	Lw [dBA]	Quantità	Funzionamento	Quota dal piano campagna	Note
S1	Trasformatore 220/30 kV	Puntiforme	74.0	2	24 ore	3	
S2	Autotrasformatore 220/380 kV	Puntiforme	90.0	3	24 ore	4.5	
S3	Reattore 220 kV	Puntiforme	66.0	6	24 ore	3	
S4	Reattore 380 kV	Puntiforme	66.0	3	24 ore	3	
S5	Container batterie	Edificio industriale	81.0	102	24 ore	a terra	*
S6	Trasformatore	Puntiforme	71.0	1	24 ore	2	
S7	Skid composto da 2 inverter + 1 trasformatore	Edificio industriale	75.0	17	24 ore	a terra	
S8	Edificio Elettrolizzatori	Edificio industriale	80.0	1	24 ore	a terra	
S9	Edificio Compressori	Edificio industriale	90.0	1	24 ore	a terra	

*NOTA: si evidenzia che i container batterie sono degli oggetti aventi una direttività spiccata. Essi hanno l'emissione sonora in una direzione corrispondente con quella del sistema di raffreddamento. Per tale ragione i box sono stati orientati in pianta in modo tale da avere la direzione di propagazione opposta a via Trieste.



Nella tabella seguente si riportano gli spettri in frequenza di ciascuna sorgente sonora considerata.



Tabella 11: Spettro della potenza sonora delle sorgenti individuate (livelli per singola frequenza espressi in dBA).

	Spettro in frequenza in Hz																														
	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000	12500	16000	20000
S1	44.1	46.1	64.1	62.1	50.1	48.1	46.1	54.1	53.1	54.1	72.1	58.1	60.1	58.1	54.1	53.1	53.1	50.1	48.1	51.1	47.1	44.1	42.1	40.1	38.1	36.1	34.1	32.1	30.1	26.1	
S2	78.8	75.6	71.8	69.1	69.9	73.1	82.0	84.6	70.5	79.2	75.5	73.2	79.9	75.1	77.7	70.2	69.6	67.1	66.3	64.9	63.8	61.2	58.8	56.7	54.5	52.5	49.9	47.8	45.8	43.0	38.9
S3	39.4	36.8	34.5	32.4	35.7	46.2	35.5	45.2	65.3	46.8	40.9	53.8	39.6	50.8	38.6	45.1	40.8	36.1	34.0	30.0	28.5	28.2	38.4	37.5	27.8	22.1	22.0	18.0	15.6	14.5	13.4
S4	39.4	36.8	34.5	32.4	35.7	46.2	35.5	45.2	65.3	46.8	40.9	53.8	39.6	50.8	38.6	45.1	40.8	36.1	34.0	30.0	28.5	28.2	38.4	37.5	27.8	22.1	22.0	18.0	15.6	14.5	13.4
S5	55.5	57.5	75.5	73.5	61.5	59.5	57.5	65.5	64.5	65.5	67.4	69.5	71.5	69.5	65.5	64.5	64.5	61.5	59.5	62.5	58.5	55.5	53.5	51.5	49.5	47.5	45.5	43.5	41.5	37.5	
S6	41.1	43.1	61.1	59.1	47.1	45.1	43.1	51.1	50.1	51.1	69.1	55.1	57.1	55.1	51.1	50.1	50.1	47.1	45.1	48.1	44.1	41.1	39.1	37.1	35.1	33.1	31.1	29.1	27.1	23.1	
S7	45.1	47.1	65.1	63.1	51.1	49.1	47.1	55.1	54.1	55.1	73.1	59.1	61.1	59.1	55.1	54.1	54.1	51.1	49.1	52.1	48.1	45.1	43.1	41.1	39.1	37.1	35.1	33.1	31.1	27.1	
S8	16.2	17.6	26.4	28.8	39.5	31.8	35.9	42.6	44.6	48.8	50.5	54.3	57.3	59.1	64.2	65.4	65.7	68.4	69.4	72.8	72.6	70.8	69.1	68.0	67.1	63.8	60.6	55.1	49.5	43.6	37.2
S9	21.8	27.2	33.8	41.0	48.5	44.2	54.2	55.3	61.0	63.7	71.8	65.3	70.2	75.7	74.1	77.1	76.0	78.5	78.4	87.4	78.0	74.3	72.1	69.1	69.1	65.7	60.5	56.1	50.8	44.5	38.3



Oltre alle sorgenti sonore puntiformi ed omnidirezionali sopra descritte, si riportano di seguito alcune valutazioni in merito al transito dei mezzi nelle viabilità interne all'area produttiva.

Per la fase di esercizio delle opere terrestri è previsto un traffico ordinario di piccoli automezzi per il trasporto del personale tecnico necessario per la gestione e le azioni di manutenzione sulla rete elettrica di trasmissione energia.

Sia l'impianto di stoccaggio energia che l'impianto di produzione idrogeno verde funzionano in modalità "unmanned" ed automatica quindi senza la necessità di operatori fissi.

L'impianto di Agnes Ravenna Porto sarà comunque presidiato durante orario lavorativo standard per garantire l'esercizio degli impianti e il rispetto dei piani di sicurezza per le attività di manutenzione.

Per quanto riguarda la fase di esercizio dell'impianto di idrogeno, autocisterne per assicurare il trasporto dell'idrogeno legato a particolari opzioni di utilizzo in area industriale/portuale, così come la tratta di autobus ad idrogeno per la ricarica nelle stazioni di rifornimento nell'area stessa di Agnes Ravenna Porto, potranno aumentare il traffico su gomma lungo via Trieste e nei dintorni dell'area, ma tali mezzi saranno comunque previsti "green", con l'utilizzo di idrogeno verde.

Si prevede un volume di traffico esclusivamente giornaliero pari a 16 transiti di veicoli leggeri e 32 transiti di veicoli pesanti che viene ripartito nelle 16 ore diurne per determinare il dato di traffico indotto che andrà a sommarsi a quello attualmente circolante. Questo originerà il dato di traffico di progetto utilizzato nelle simulazioni modellistiche.

I transiti nella viabilità interna avvengono normalmente a velocità inferiori ai 30 km/h.

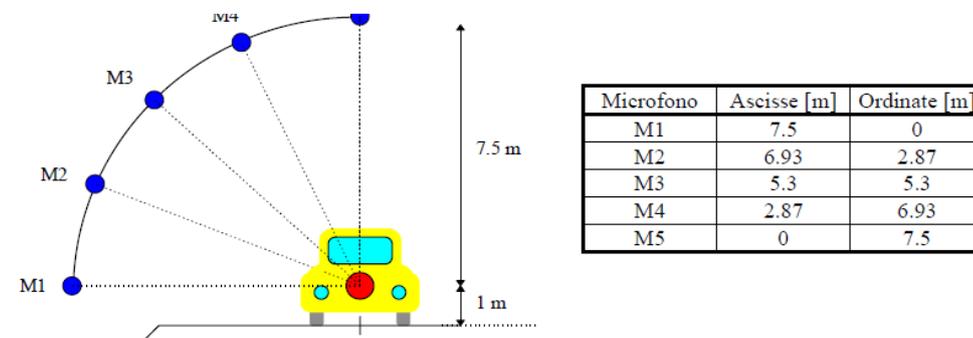
Al di sotto di tali velocità lo standard NMPB utilizzato non è in grado di fornire risultati attendibili. Per tale ragione è stato determinato il contributo sonoro della viabilità interna utilizzando il SEL (Single Event Level).

L'impatto acustico generato dal traffico di mezzi pesanti verrà valutato mediante l'uso del S.E.L.. Nell'ambito del Progetto DISIA, promosso dal Ministero dell'Ambiente, denominato "Individuazione degli obiettivi di risanamento acustico nelle aree urbane" (1994) è stata effettuata la caratterizzazione del S.E.L. derivante dal transito di veicoli leggeri e pesanti a varie velocità ed in condizioni di differenti di manto e pendenza stradale³.

Grazie a tale progetto sono stati prodotti numerosi articoli scientifici, il software "City Map" nonché lezioni e dispense di Fisica Tecnica della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Parma. Dalla letteratura scientifica conseguentemente prodotta a seguito del progetto DISIA è stato reperito il valore del S.E.L. di un transito di un mezzo pesante di circa 84.6 dBA⁴ calcolato a 7.5 metri dalla sorgente sonora (posizione M1).



Tabella 12: Ubicazione dei rilievi effettuati per la caratterizzazione del S.E.L. dei transiti dei veicoli.



La formula del S.E.L. è di seguito riportata:

$$SEL = Leq + 10 \cdot \log_{10} \left(\frac{T}{T_0} \right)$$

Dove:

- $T_0 = 1 \text{ s}$
- $T = \text{durata dell'evento in secondi}$

Se in un determinato intervallo di tempo T si verificano n eventi, ciascuno con un livello SEL_i associato, il livello sonoro equivalente relativo all'intervallo T è espresso da:

$$LAeq = \left[10 \cdot \log \left(\frac{1}{T} \cdot \sum_{i=1}^n 10^{SEL_i/10} \right) \right] dB(A)$$

Nel nostro caso i dati necessari a stimare l'impatto del traffico sono:

- $32 / 16 \approx 2$ transiti mezzi pesanti A/R per ora con $SEL = 84,6 \text{ dBA}$ cadauno e $T = 3600 \text{ s}$
- $16 / 16 \approx 1$ transiti mezzi leggeri A/R per ora con $SEL = 72,0 \text{ dBA}$ cadauno e $T = 3600 \text{ s}$.

Tutto ciò premesso, per effetto della propagazione sonora di una sorgente lineare, è stato calcolato un livello equivalente diurno pari a 52.2 dBA già a 5 m dal bordo carreggiata (7.5 m dalla sorgente). Il modesto flusso



di traffico indotto in termini numerici in relazione al modesto livello sonoro generato rende l'effetto del transito di mezzi pesanti trascurabile.

Per tale ragione non verrà di seguito simulato l'impatto derivante dal traffico indotto.

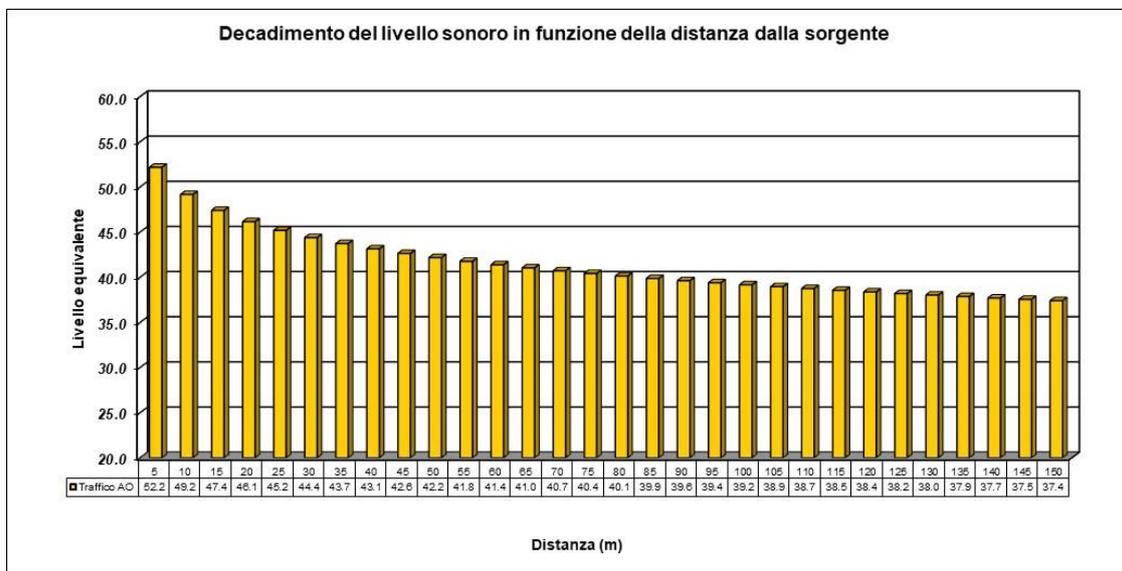


Figura 16: Decadimento del rumore prodotto dalla circolazione del traffico indotto.

2.4.5.2 Off-shore

Anche nel presente paragrafo è bene evidenziare che, ai fini della valutazione previsionale, sono state considerate esclusivamente le sorgenti di rumore ritenute significative, ossia caratterizzate da potenze sonore e condizioni di esercizio in grado di generare emissioni sonore significative.

Si prevedono i seguenti sistemi offshore:

- N° 75 aerogeneratori (WTGs: *Wind Turbine Generators*) ad asse orizzontale di tipo *upwind* composto da tre pale connesse al rotore, aventi diametro fino a 260 metri e altezza massima del sistema torrepale (TIP) fino a 300 metri, potenza nominale elettrica a 8 MW, tensione elettrica in uscita a 66 kV e installati su fondazioni di tipo fisso (*fixed-bottom*).
- N° 1 impianto fotovoltaico di capacità complessiva 100 MW, su strutture galleggianti con ormeggi ancorati al fondale.
- Sistema di cavi di interconnessione (IACs: *Inter-array cables*) tra i sistemi di produzione di energia e le sottostazioni di conversione a mare con voltaggio a 66 kV.
- N° 2 sottostazioni elettriche a mare (OSSs: *Offshore Substations*) di trasformazione, regolazione e compensazione dell'energia elettrica prodotta prima della trasmissione verso terra, con la funzione primaria di poter elevare la tensione da 66 kV a 220 kV sempre mantenendo la corrente alternata (HVAC) e poter regolare la potenza reattiva.



- Fondazioni di tipo fisso (*fixed-bottom*) integrate con i 75 aerogeneratori e con le 2 sottostazioni elettriche a mare, con soluzione a monopalo per gli aerogeneratori e soluzione a jacket con 4 gambe per le due sottostazioni di conversione energia.
- Connessione di trasmissione principale tramite cavidotti export (EC: *Export Cables*) operanti a 220 kV in corrente alternata per il collegamento dalle sottostazioni elettriche offshore all'approdo costiero in corrispondenza del pozzetto di giunzione terra mare.



Figura 17: Esempio di aerogeneratore offshore

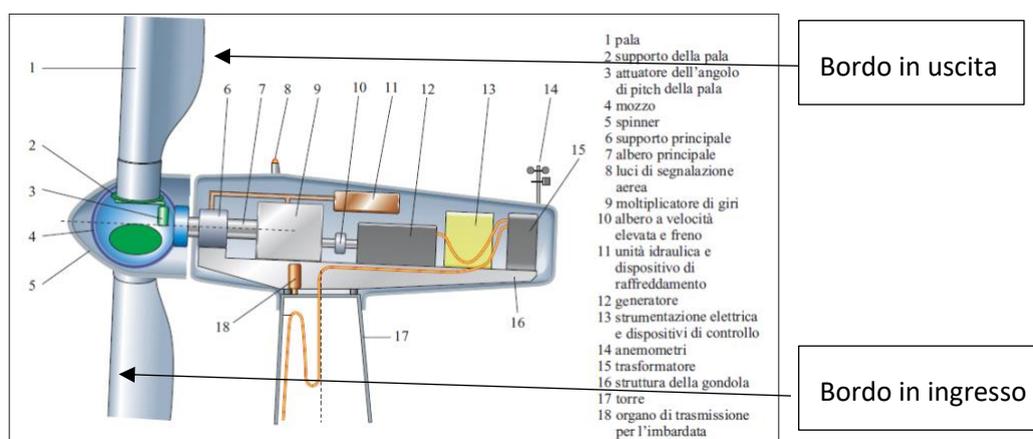


Figura 18: Schema descrittivo di un aerogeneratore ad asse orizzontale

Vista l'elevata distanza tra la posizione delle sorgenti sonore significative (aerogeneratori) e quella dei n. 3 punti bersaglio di calcolo a riva non è stato possibile riportare tavole planimetriche su una base cartografica CTR in quanto il livello del dettaglio non sarebbe stato individuabile alla scala grafica di riproduzione dell'ordine di chilometri.

Quindi verranno riportate planimetrie in overlay di foto aeree.

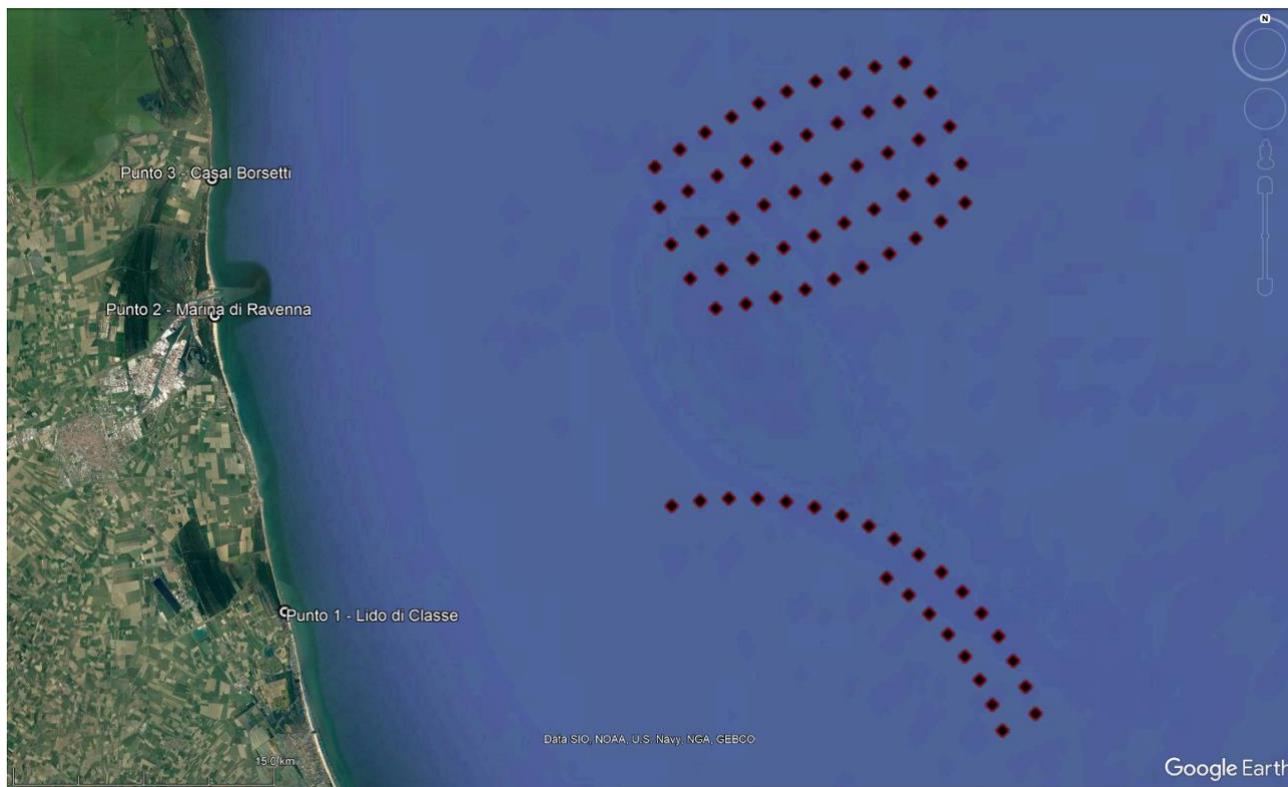


Figura 19: Ubicazione degli aerogeneratori a mare (in rosso) e dei punti bersaglio a terra (in bianco).

La potenza sonora e lo spettro in frequenza degli aerogeneratori, di seguito indicati con S10, è stata fornita dalla committenza.

Il rumore delle pale è la principale fonte di rumore delle turbine eoliche. Le pale hanno una inclinazione ed una velocità di rotazione che varia con la velocità del vento, in particolare l'inclinazione varia per migliorarne la resa, e questo varia la potenza sonora. Il rumore delle pale della turbina eolica è sostanzialmente dovuto al rumore aerodinamico delle pale.

Le componenti che generano rumore nella turbina eolica sono tre:

1. Rumore del bordo in uscita della pala: turbolenza d'aria nello strato limite del profilo aereo della pala che converge oltre il limite della pala in uscita dal flusso d'aria;
2. Rumore dell'aria in ingresso: turbolenza dovuta alla velocità del vento ed alla scabrezza del profilo dell'elemento su cui incide;
3. Rumore di punta del profilo aereo della pala: turbolenza dovuta alla formazione di un vortice d'aria nella regione del bordo in ingresso della pala che interagisce con la turbolenza generata dal bordo in uscita.

Sulla base di tali parametri in Tabella 13 viene fornito lo spettro di potenza sonora di S10 in funzione di determinate classi di velocità del vento.



Come è possibile verificare la potenza sonora massima si ha per le classi di velocità del vento di 9.5 e 10.0 m/s. A questo punto diventa fondamentale conoscere quali sono le classi di velocità del vento di lavoro di S10. Questo deriva da uno studio appositamente predisposto, riferito alla quota di 100 m dal piano di calpestio, di cui si riporta la sintesi.

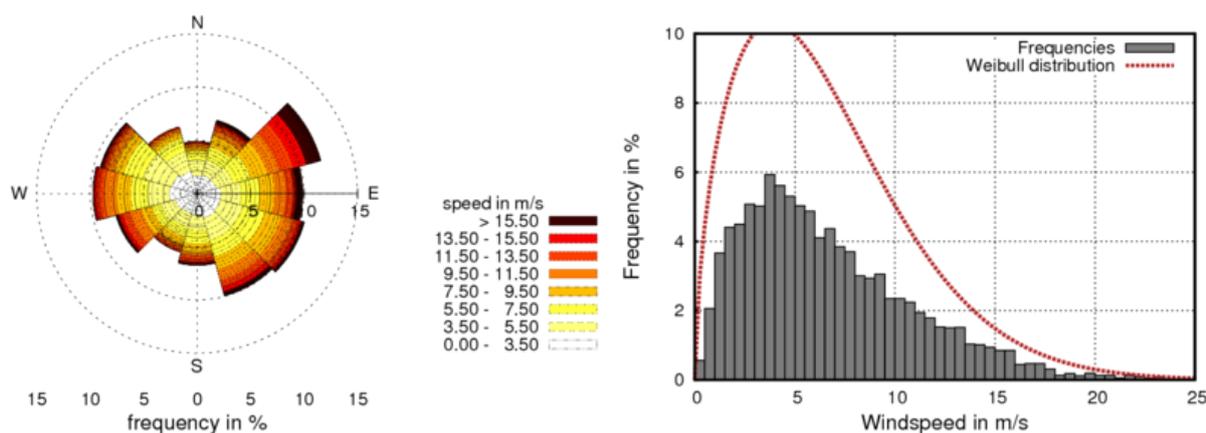


Figura 20: Rosa del vento (a sinistra) e distribuzione della frequenza con raccordo Weibull (a destra) per tutti i settori – dati AWS.

Si evidenzia che la classe di vento più frequente è quella che con velocità tra 3 e 6 m/s.

Risulta evidente dall'esperienza comune degli ultimi anni che in occasioni eccezionali di forti temporali le velocità dei venti impulsivamente possono superare anche i 13 m/s seppur per periodo brevi.

Pertanto, al fine di simulare la situazione peggiore verificabile, è stato considerato lo spettro di potenza sonora di S10 nel caso in cui il vento spiri verso i punti ricettori nelle condizioni di velocità di 10 m/s.



Tabella 13: Spettro della potenza sonora di S10 (livelli per singola frequenza espressi in dBA).

Spettro in frequenza in dBA di 3 pale eoliche alle varie velocità del vento																			
(Hz)	4 m/s	4.5 m/s	5 m/s	5.5 m/s	6 m/s	6.5 m/s	7 m/s	7.5 m/s	8 m/s	8.5 m/s	9 m/s	9.5 m/s	10 m/s	10.5 m/s	11 m/s	11.5 m/s	12 m/s	12.5 m/s	13 m/s
25	49.3	55.1	57.0	58.3	60.4	62.8	64.4	66.2	67.4	68.6	69.1	70.1	70.1	71.2	71.1	72.4	72.0	73.1	72.7
32	53.5	59.4	61.3	62.6	64.7	67.1	68.7	70.5	71.7	72.8	73.3	74.4	74.4	75.5	75.3	76.7	76.2	77.3	77.0
40	57.3	63.1	65.0	66.4	68.4	70.8	72.4	74.2	75.4	76.5	77.0	78.1	78.1	79.2	79.0	80.4	79.9	81.0	80.7
50	60.7	66.6	68.4	69.8	71.8	74.2	75.8	77.5	78.7	79.9	80.4	81.5	81.5	82.5	82.4	83.7	83.3	84.3	84.0
63	63.7	69.6	71.5	72.8	74.9	77.2	78.8	80.5	81.7	82.9	83.4	84.5	84.5	85.5	85.3	86.6	86.2	87.2	86.9
80	66.6	72.4	74.3	75.6	77.7	79.9	81.5	83.2	84.4	85.6	86.1	87.2	87.3	88.1	87.9	89.2	88.7	89.7	89.4
100	69.3	75.1	77.0	78.4	80.4	82.5	84.1	85.7	86.9	88.1	88.6	89.8	89.9	90.5	90.3	91.5	91.0	92.0	91.6
125	72.0	77.9	79.8	81.1	83.1	84.9	86.5	88.0	89.2	90.5	91.0	92.5	92.6	92.6	92.5	93.4	93.0	93.9	93.5
160	75.2	81.1	83.0	84.3	86.4	87.8	89.4	90.6	91.8	93.4	93.9	95.9	95.9	95.0	94.9	95.4	95.0	95.7	95.3
200	78.7	84.6	86.4	87.8	89.8	91.1	92.7	93.8	95.0	96.8	97.3	99.7	99.8	98.0	97.8	97.9	97.5	97.9	97.5
250	82.0	87.9	89.7	91.1	93.1	94.4	96.0	97.1	98.3	100.5	101.0	103.6	103.6	101.2	101.0	100.6	100.1	100.2	99.8
315	84.9	90.7	92.6	94.0	96.0	97.3	98.9	100.1	101.3	103.9	104.4	106.6	106.7	104.1	104.0	103.0	102.6	102.3	101.9
400	87.5	93.4	95.3	96.6	98.7	100.0	101.6	102.8	104.0	106.7	107.2	108.4	108.4	106.3	106.2	105.2	104.7	104.1	103.7
500	89.6	95.5	97.4	98.7	100.7	102.3	103.9	105.1	106.3	108.3	108.7	109.2	109.2	108.0	107.8	107.1	106.6	105.7	105.4
630	90.5	96.4	98.3	99.6	101.7	103.5	105.1	106.4	107.6	108.7	109.1	109.1	109.2	109.1	108.9	108.3	107.8	106.8	106.4
800	90.4	96.3	98.1	99.5	101.5	103.6	105.1	106.6	107.8	108.2	108.7	108.4	108.5	109.2	109.1	108.4	108.0	107.0	106.6
1000	89.4	95.3	97.1	98.5	100.5	102.7	104.3	105.8	107.0	107.1	107.6	107.2	107.3	108.4	108.2	107.7	107.2	106.4	106.0
1250	87.9	93.8	95.7	97.0	99.0	101.2	102.8	104.4	105.6	105.4	105.9	105.4	105.5	106.9	106.8	106.4	106.0	105.4	105.0
1600	86.2	92.1	94.0	95.3	97.4	99.3	100.9	102.3	103.5	103.3	103.8	103.3	103.4	104.8	104.6	104.7	104.2	104.0	103.7
2000	84.9	90.8	92.7	94.0	96.1	97.8	99.4	100.6	101.8	101.6	102.1	101.7	101.7	103.1	102.9	103.3	102.8	103.0	102.6
2500	83.7	89.6	91.5	92.8	94.9	96.6	98.1	99.2	100.4	100.3	100.8	100.5	100.6	101.7	101.5	102.1	101.6	102.0	101.6
3150	82.3	88.1	90.0	91.3	93.4	95.1	96.7	97.8	99.0	99.0	99.5	99.4	99.4	100.3	100.1	100.8	100.3	100.7	100.3
4000	80.4	86.3	88.2	89.5	91.6	93.4	95.0	96.1	97.3	97.4	97.9	97.9	98.0	98.6	98.5	99.1	98.6	99.0	98.6
5000	78.3	84.1	86.0	87.4	89.4	91.3	92.9	94.0	95.2	95.4	95.9	96.0	96.0	96.6	96.4	97.0	96.5	96.8	96.5
6300	75.8	81.7	83.6	84.9	87.0	88.9	90.4	91.6	92.8	93.1	93.6	93.7	93.7	94.2	94.1	94.6	94.1	94.5	94.1
8000	72.9	78.8	80.6	82.0	84.0	85.9	87.5	88.7	89.9	90.2	90.7	90.8	90.9	91.3	91.2	91.7	91.3	91.6	91.2
10000	69.6	75.5	77.4	78.7	80.8	82.7	84.3	85.5	86.7	87.0	87.5	87.6	87.7	88.1	88.0	88.5	88.0	88.3	88.0
12500	65.9	71.8	73.6	75.0	77.0	79.0	80.6	81.8	83.0	83.4	83.9	84.0	84.1	84.5	84.3	84.8	84.3	84.6	84.2
16000	61.3	67.2	69.1	70.4	72.5	74.5	76.1	77.4	78.6	79.0	79.5	79.7	79.7	80.0	79.9	80.3	79.8	80.1	79.7
20000	56.5	62.4	64.3	65.6	67.6	69.7	71.3	72.6	73.8	74.3	74.8	75.1	75.1	75.3	75.2	75.5	75.1	75.3	74.9
Lw dBA	98.6	104.4	106.3	107.7	109.7	111.5	113.1	114.4	115.6	116.5	117.0	117.4	117.4	117.3	117.1	116.7	116.2	115.7	115.3



2.4.6 Stima dei livelli sonori

2.4.6.1 On-shore senza mitigazioni

Una volta costruito il modello di simulazione ubicando sorgenti sonore ed edifici nelle loro coordinate planoaltimetriche sul modello digitale del terreno realizzato secondo quanto previsto dal progetto per lo stato di esercizio, si è proceduto alla creazione delle mappe raffiguranti le curve isofoniche a 4 metri di altezza da p.c. sia per il periodo diurno che notturno.

Le simulazioni sono state eseguite cautelativamente considerando tutte le sorgenti sonore continue e contemporanee in entrambi i periodi di riferimento per determinare il momento di massimo disturbo; per tale ragione le mappe acustiche sono rappresentative di entrambi i periodi di riferimento.

I risultati ottenuti in forma tabellare sono rappresentativi del massimo livello sonoro incidente ad 1 m dalla facciata più esposta di ciascun ricettore.

Per la verifica del limite di immissione è stato sommato al valore di emissione simulato di progetto il valore di rumore residuo dedotto dal continuo C2, considerato cautelativamente come pari allo statistico L90 di tale misura. In Tabella 14 si riporta la verifica del limite di immissione assoluto.

Successivamente è stata effettuata la verifica del limite differenziale. L'articolo 4 del D.P.C.M. 14/11/97 "Valori limite differenziali di immissione", precisa che i valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi.

Tali disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- a. se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- b. se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Visto che, come spesso accade, non è possibile verificare il rispetto del criterio differenziale effettuando misure all'interno dell'edificio abitativo, e dato che la situazione a finestre chiuse (lettera b) del comma 2) risulta essere meno restrittiva della precedente (poiché un infisso medio abbatte più di 15 dBA), è fondamentale potere stimare, una volta noto il livello di rumore ambientale in facciata all'edificio, il corrispondente livello interno a finestre aperte, ovvero l'attenuazione sonora.

Per tale attenuazione si stima un valore medio pari a circa 3 dBA.

La verifica del limite differenziale è stata eseguita confrontando i massimi livelli assoluti di immissione precedentemente calcolati ai livelli di rumore residuo misurati, considerati come approssimabili allo statistico



L90 delle misure. In Tabella 15 si riporta la verifica del limite di differenziale effettuata per i soli ricettori residenziali.

Come si evince dai risultati delle simulazioni:

- **presso tutti i ricettori indagati vi è il rispetto dei limiti di immissione assoluti**
- **presso i ricettori residenziali vi è il superamento del limite differenziale notturno.**

Tabella 14: Livelli di immissione assoluti in esercizio in dBA dovuti alle sorgenti dell'intervento Agnes Ravenna Porto.

Ricettore	Piano	Direzione	Livello acustico simulato dBA		Rumore residuo dBA		Livello assoluto di immissione simulato dBA		Limite dBA		Superamento limite dBA	
			diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.
R01	piano 1	N	45.5	45.5	43.8	41.5	47.7	47.0	65	55	-	-
R02	piano 1	N	46.5	46.5	43.8	41.5	48.4	47.7	60	50	-	-
R03	piano 1	W	42.4	42.4	43.8	41.5	46.2	45.0	60	50	-	-
R04	piano 1	S	42.9	42.9	43.8	41.5	46.4	45.3	70	70	-	-
R05	piano terra	SE	52.3	52.3	43.8	41.5	52.9	52.6	70	70	-	-
R06	piano terra	SE	43.8	43.8	43.8	41.5	46.8	45.8	70	70	-	-

Tabella 15: Livelli di immissione differenziali in esercizio in dBA dovuti alle sorgenti dell'intervento Agnes Ravenna Porto

Codice ricettore	Piano	Direzione	Livello acustico simulato dBA		Rumore residuo dBA		Livello assoluto di immissione simulato dBA		Superamento differenziale dBA	
			diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.
R01	piano 1	N	45.5	45.5	43.8	41.5	47.7	47.0	-	2.5
R02	piano 1	N	46.5	46.5	43.8	41.5	48.4	47.7	-	3.2
R03	piano 1	W	42.4	42.4	43.8	41.5	46.2	45.0	-	0.5

Si dovrà pertanto procedere all'individuazione di interventi di mitigazione idonei volti all'eliminazione di tale superamento.

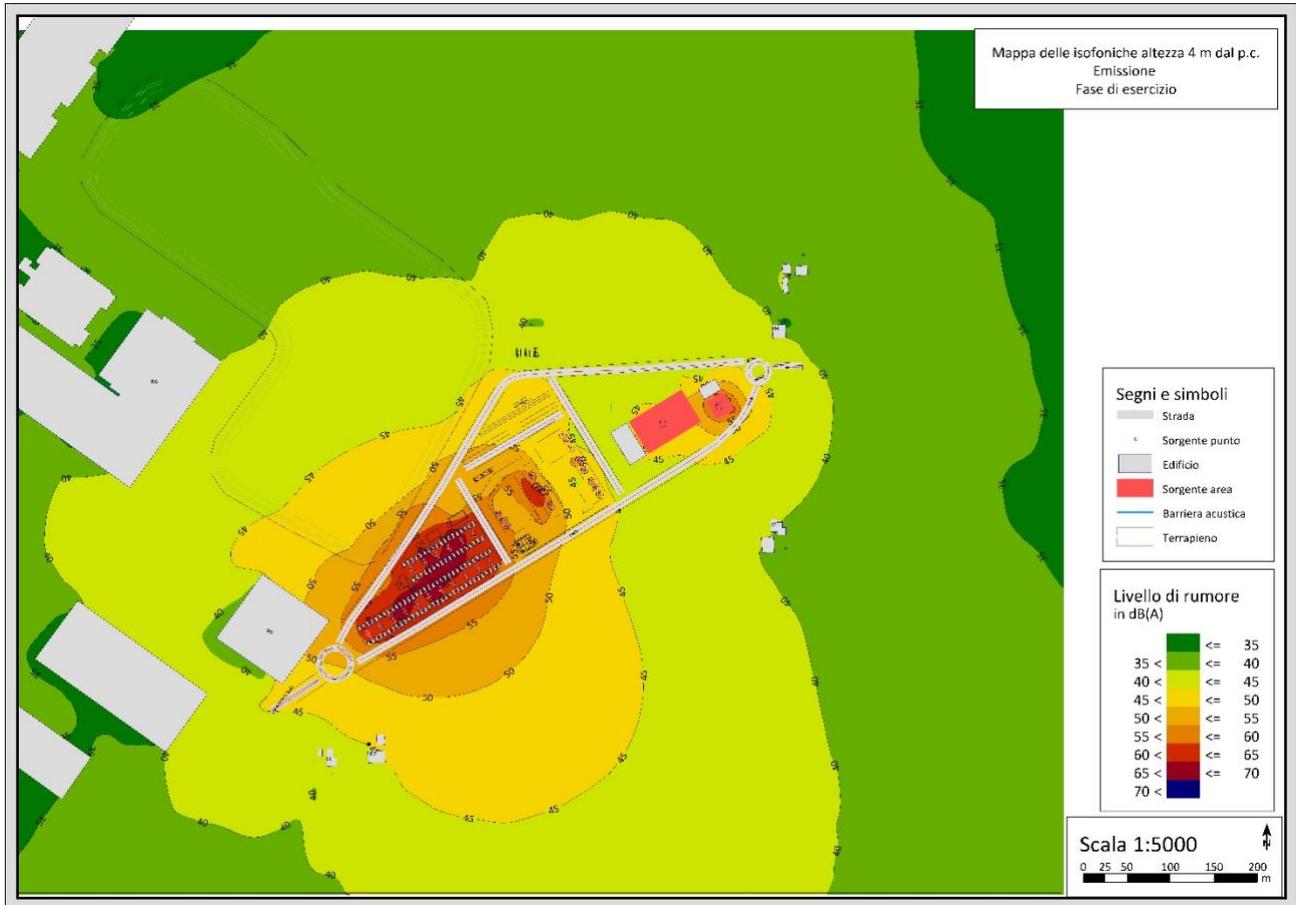


Figura 21: Mappa delle isofoniche – in esercizio senza mitigazioni.

2.4.6.2 On-shore con mitigazioni

Le simulazioni eseguite hanno evidenziato la necessità di adottare interventi mitigativi volti ad eliminare il superamento del limite differenziale notturno presso i ricettori residenziali.

L'intervento di mitigazione proposto è l'inserimento di una barriera acustica alta 4 m posta sul confine dell'area BESS come da planimetria allegata.

Si ipotizzano barriere acustiche modulari in lamiera metalliche spessore di 8/10 di mm dallo spessore nominale del pannello 100 mm. Le caratteristiche delle barriere sono:

- Potere fono isolante: B3 UNI EN 1793-2:1999 e s.m.i.
- Coefficiente di assorbimento acustico: A3 UNI EN 1793-2:1999 e s.m.i.



Figura 22: Esempio di barriera acustica e del sistema di ancoraggio.

Dopo l'inserimento degli interventi di mitigazione acustica nel modello sono state effettuate le nuove simulazioni considerando tutte le sorgenti sonore continue e contemporanee in entrambi i periodi di riferimento per determinare il momento di massimo disturbo.

I risultati ottenuti in forma tabellare sono rappresentativi del massimo livello sonoro incidente ad 1 m dalla facciata più esposta di ciascun ricettore.

Tabella 16 : Livelli di immissione assoluti in esercizio Mitigato in dBA dovuti alle sorgenti dell'intervento Agnes Ravenna Porto.

Ricettore	Piano	Direzione	Livello acustico simulato dBA		Rumore residuo dBA		Livello assoluto di immissione simulato dBA		Limite dBA		Superamento limite dBA	
			diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.
R01	piano 1	N	38.9	38.9	43.8	41.5	45.0	43.4	65	55	-	-
R02	piano 1	N	41.3	41.3	43.8	41.5	45.7	44.4	60	50	-	-
R03	piano 1	W	40.6	40.6	43.8	41.5	45.5	44.1	60	50	-	-
R04	piano 1	S	42.0	42.0	43.8	41.5	46.0	44.8	70	70	-	-
R05	piano terra	SE	50.4	50.4	43.8	41.5	51.3	50.9	70	70	-	-
R06	piano terra	SE	43.6	43.6	43.8	41.5	46.7	45.7	70	70	-	-

Tabella 17: Livelli di immissione differenziali in esercizio Mitigato in dBA dovuti alle sorgenti dell'intervento Agnes Ravenna Porto.

Codice ricettore	Piano	Direzione	Livello acustico simulato dBA		Rumore residuo dBA		Livello assoluto di immissione simulato dBA		Superamento differenziale dBA	
			diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.
R01	piano 1	N	38.9	38.9	43.8	41.5	45.0	43.4	-	-
R02	piano 1	N	41.3	41.3	43.8	41.5	45.7	44.4	-	-
R03	piano 1	W	40.6	40.6	43.8	41.5	45.5	44.1	-	-



A seguito dell'inserimento degli interventi di mitigazione è stato verificato il rispetto dei limiti di legge presso tutti i ricettori individuati.

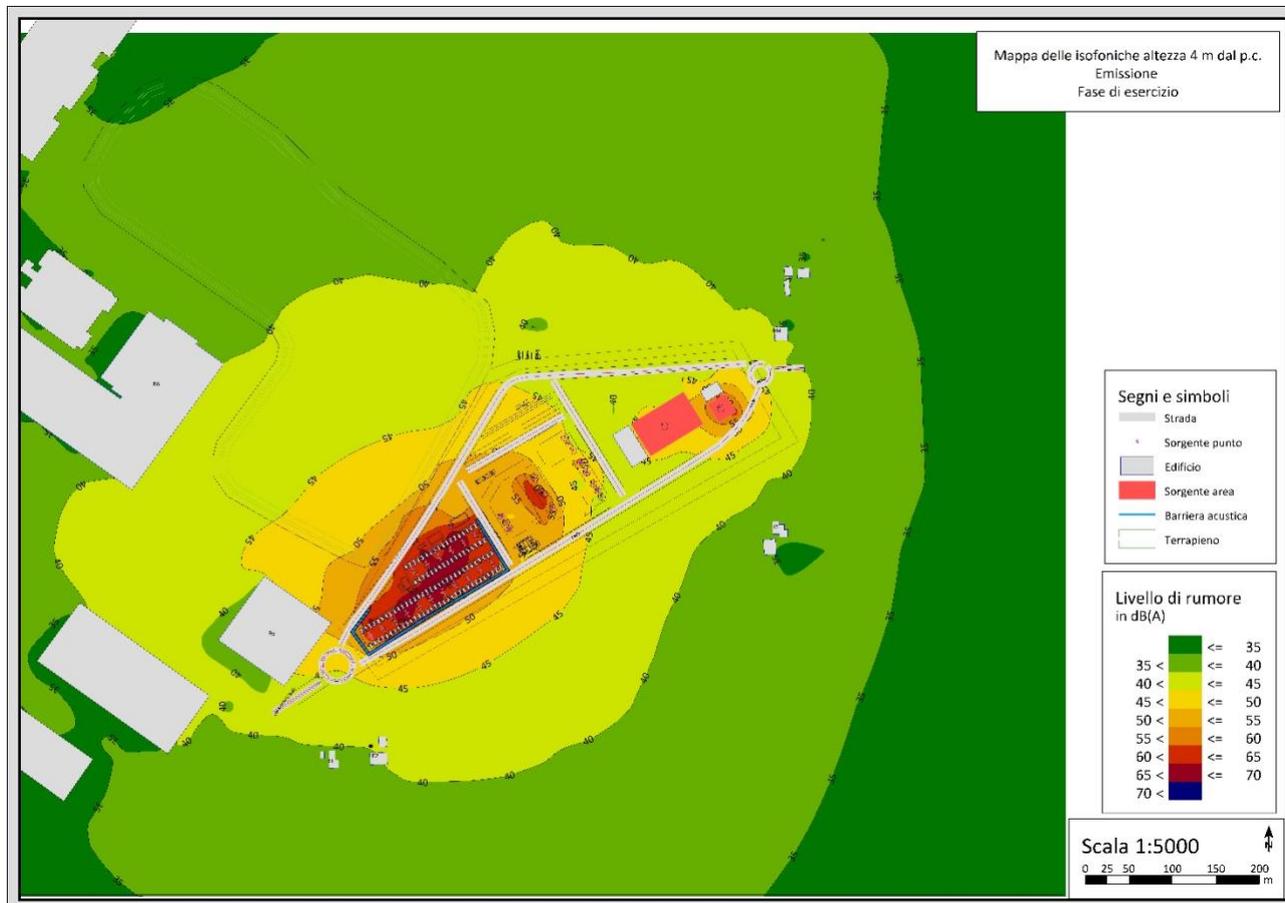


Figura 23: Mappa delle isofoniche – in esercizio con mitigazioni.

2.4.6.3 Off-shore

Le simulazioni di seguito riportate sono state eseguite nell'ipotesi di funzionamento continuo e contemporaneo di tutte le turbine eoliche considerando lo spettro di potenza sonora più elevato tra quelli forniti.

I livelli sonori sono quelli massimi stimati alla quota di 4 e 170 m dal piano di calpestio.

Le simulazioni sono state eseguite considerando lo specchio d'acqua completamente riflessivo mentre dalla linea di battigia verso l'entroterra è stato considerato un coefficiente di assorbimento del terreno pari a 0.6.

Tutta l'area di simulazione è stata considerata piatta.



Tabella 18: Livelli emessi dalle sorgenti sonore dell'intervento Agnes Romagna 1 e 2.

Codice ricevitore	Quota in m	Livello diurno simulato dBA	Livello notturno simulato dBA
P1	4	10.1	10.1
P2	4	10.2	10.2
P3	4	9.7	9.7
P1	170	9.9	9.9
P2	170	10.0	10.0
P3	170	9.9	9.9

Come si evidenzia dai risultati i massimi livelli sonori incidenti sulla linea di battigia sono dell'ordine di 10 dBA e pertanto tali da rendere l'impatto acustico di S10 nelle condizioni di operatività peggiori, trascurabile.

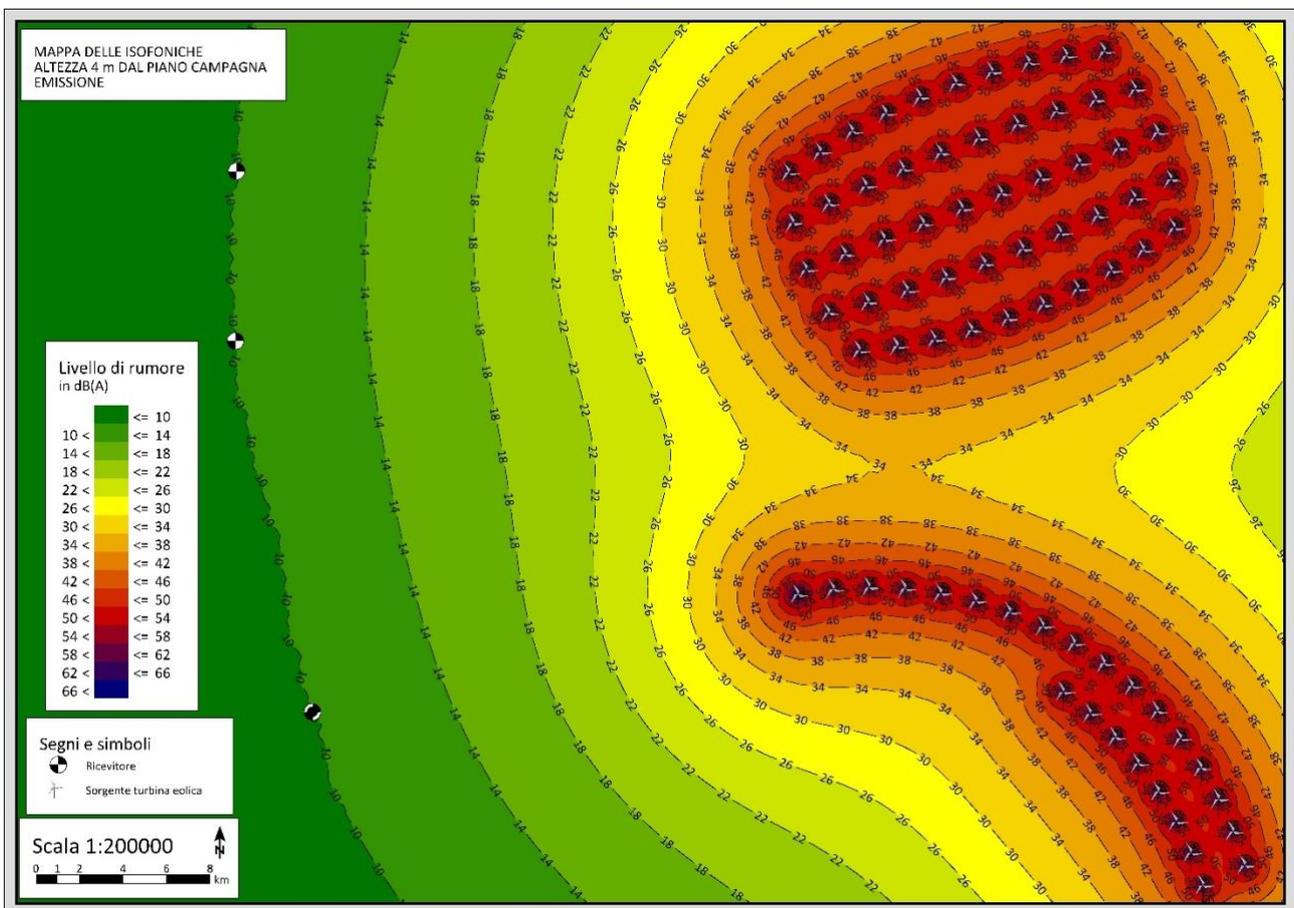


Figura 24: Mappa delle isofoniche – Esercizio S10.

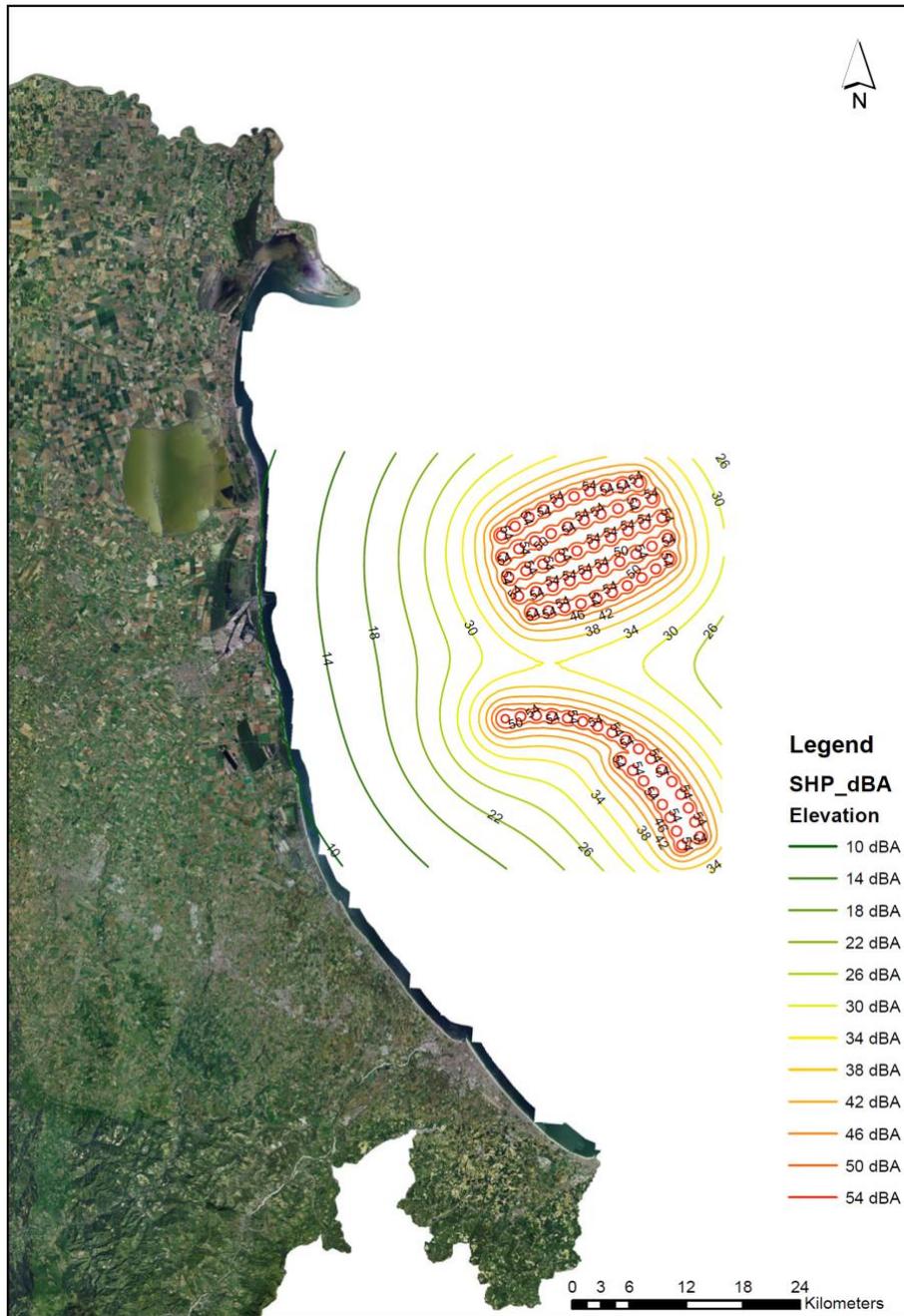


Figura 25: Mappa delle isofoniche – Esercizio S10.



2.5 Conclusioni

Dalla stima dell'impatto previsto per la fase di esercizio degli interventi Agnes Romagna 1 e 2 ed Agnes Ravenna Porto è emerso quanto segue:

- Il traffico indotto non determinerà superamenti dei limiti di legge già alla distanza di 5 metri dal bordo carreggiata;
- L'impatto acustico generato dalle turbine eoliche è da ritenersi trascurabile
- L'impatto acustico generato dall'intervento a terra **Agnes Ravenna Porto** necessita, al fine del rispetto del limite differenziale notturno presso gli edifici residenziali, dell'installazione di una barriera acustica quale intervento di mitigazione.

Le considerazioni effettuate permettono di affermare che l'intervento di progetto può ritenersi compatibile dal punto di vista acustico con la normativa vigente.



ALLEGATO I: CERTIFICATO DI TARATURA DEGLI STRUMENTI

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14447
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/04/22
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48121 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T219/22
- in data <i>date</i>	2022/04/19
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	0004136
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022/04/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/04/22
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	22-0493-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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 prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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

Firmato
digitalmente da

**TIZIANO
MUCHETTI**

T - Ingegnere
Data e ora della firma:
22/04/2022 12:23:35

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 14448
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2022/04/22
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48121 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T219/22
- in data <i>date</i>	2022/04/19
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	CAL 200
- matricola <i>serial number</i>	12947
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2022/04/21
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2022/04/22
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	22-0494-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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 prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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

Firmato
digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
22/04/2022 12:29:35



ISOambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12953
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/04/14
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48123 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T221/21
- in data <i>date</i>	2021/04/09
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	CAL 200
- matricola <i>serial number</i>	4859
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/04/13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/04/14
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0519-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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 prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12952
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/04/14
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48123 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T221/21
- in data <i>date</i>	2021/04/09
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	824
- matricola <i>serial number</i>	3379
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/04/13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/04/14
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0518-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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 prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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





Isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
 Tel. & Fax +39 0875 702542
 Web : www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
 Page 1 of 8

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12951
 Certificate of Calibration**

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/04/14
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48123 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T221/21
- in data <i>date</i>	2021/04/09
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	824
- matricola <i>serial number</i>	3379
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/04/13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/04/14
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0517-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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 prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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



Isoambiente S.r.l.
 Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
 Via India, 36/a – 86039 Termoli (CB)
 Tel. & Fax +39 0875 702542
 Web : www.isoambiente.com
 e-mail: info@isoambiente.com

**Centro di Taratura
 LAT N° 146
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato
 di Taratura**



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
 Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12950
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/04/14
- cliente <i>customer</i>	Libra Ravenna S.r.l. Viale Randi, 90 - 48123 Ravenna (RA)
- destinatario <i>receiver</i>	Libra Ravenna S.r.l.
- richiesta <i>application</i>	T221/21
- in data <i>date</i>	2021/04/09
Si riferisce a <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	LxT1
- matricola <i>serial number</i>	0005761
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/04/13
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/04/14
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0516-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).
 ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).
 Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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 prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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.

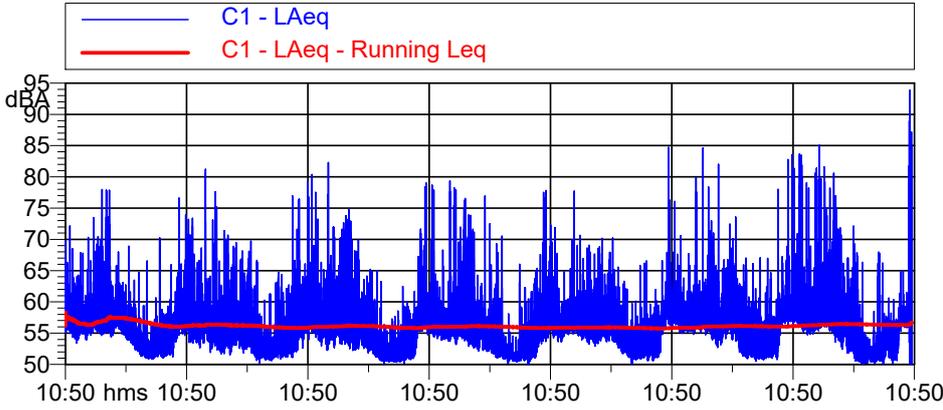
Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre



ALLEGATO II: SCHEDE DI MISURA

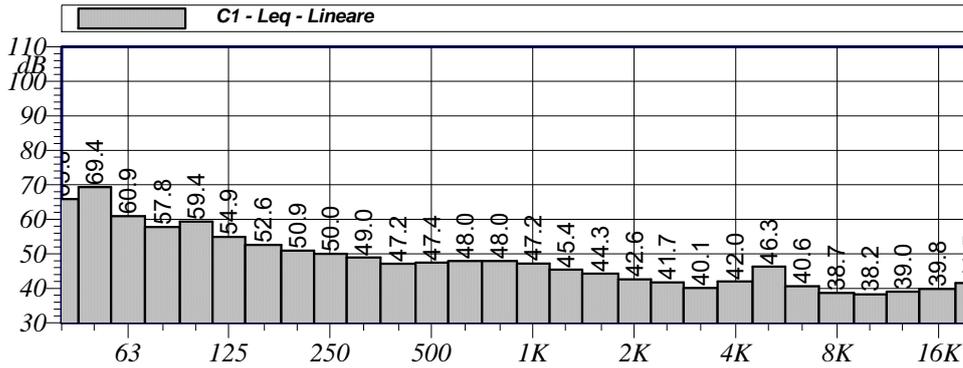
Nome misura: C1
 Data, ora misura: 27/06/2022 10:50:15

Misura eseguita sul tetto di uno stabilimento balneare più prossimo all'area di futuro innesto dei cavidotti ad alta tensione, con contemporanea acquisizione dei dati meteorologici



$L_{Aeq} = 56.7 \text{ dBA}$

L1: 62.5 dBA L5: 58.7 dBA
 L10: 57.9 dBA L50: 55.3 dBA
 L90: 51.6 dBA L95: 51.2 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	71.9 dBA	25 Hz	69.7 dBA	100 Hz	59.4 dBA	400 Hz	47.2 dBA	1600 Hz	44.3 dBA
8 Hz	71.0 dBA	31.5 Hz	65.0 dBA	125 Hz	54.9 dBA	500 Hz	47.4 dBA	2000 Hz	42.6 dBA
10 Hz	70.5 dBA	40 Hz	65.8 dBA	160 Hz	52.6 dBA	630 Hz	48.0 dBA	2500 Hz	41.7 dBA
12.5 Hz	70.9 dBA	50 Hz	69.4 dBA	200 Hz	50.9 dBA	800 Hz	48.0 dBA	3150 Hz	40.1 dBA
16 Hz	71.0 dBA	63 Hz	60.9 dBA	250 Hz	50.0 dBA	1000 Hz	47.2 dBA	4000 Hz	42.0 dBA
20 Hz	71.6 dBA	80 Hz	57.8 dBA	315 Hz	49.0 dBA	1250 Hz	45.4 dBA	5000 Hz	46.3 dBA

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

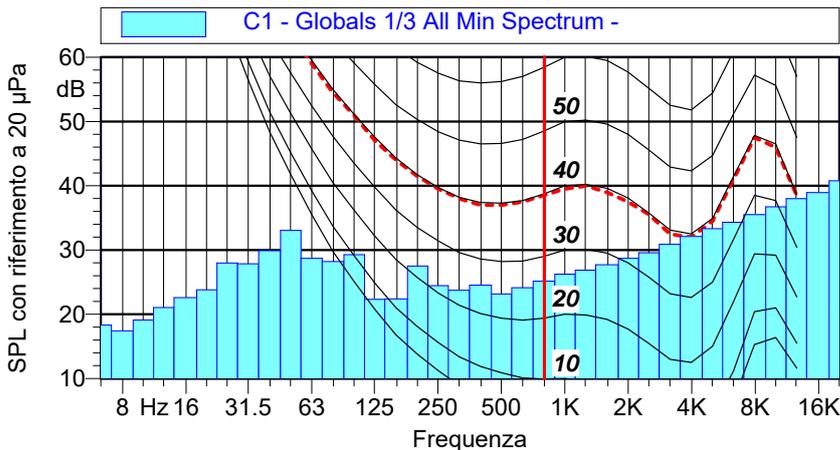
(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti Presenti

Caratteristica del tono puro

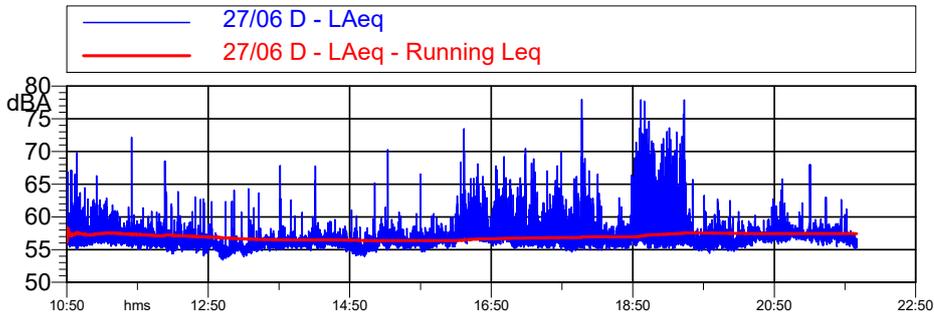
Assente Basse frequenze
 Presente Alte frequenze



C1
Globals 1/3 All Min Spectrum -

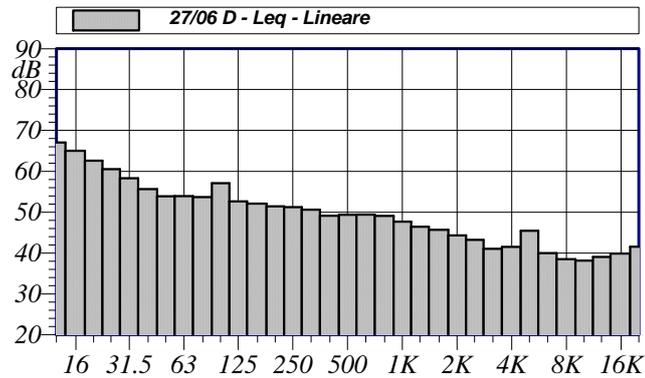
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	18.3 dBA	80 Hz	28.2 dBA	1000 Hz	26.2 dBA
8 Hz	17.4 dBA	100 Hz	29.3 dBA	1250 Hz	26.9 dBA
10 Hz	19.1 dBA	125 Hz	22.3 dBA	1600 Hz	27.7 dBA
12.5 Hz	21.1 dBA	160 Hz	22.4 dBA	2000 Hz	28.7 dBA
16 Hz	22.6 dBA	200 Hz	27.5 dBA	2500 Hz	29.6 dBA
20 Hz	23.8 dBA	250 Hz	24.4 dBA	3150 Hz	30.9 dBA
25 Hz	28.0 dBA	315 Hz	23.7 dBA	4000 Hz	32.1 dBA
31.5 Hz	27.9 dBA	400 Hz	24.5 dBA	5000 Hz	33.3 dBA
40 Hz	29.9 dBA	500 Hz	23.1 dBA	6300 Hz	34.3 dBA
50 Hz	33.1 dBA	630 Hz	24.1 dBA	8000 Hz	35.5 dBA
63 Hz	28.7 dBA	800 Hz	25.1 dBA	10000 Hz	36.7 dBA

C1 - DIURNO - 27/06/22



$L_{Aeq} = 57.4$ dBA

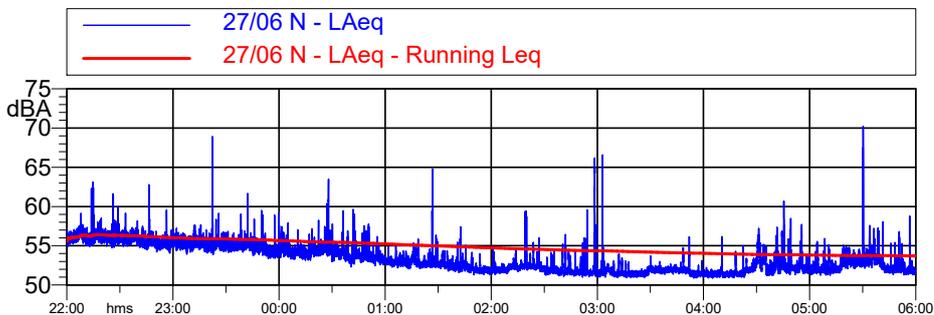
L1: 64.3 dBA L5: 59.5 dBA
 L10: 58.2 dBA L50: 56.4 dBA
 L90: 55.4 dBA L95: 55.1 dBA



27/06 D
Leq - Lineare

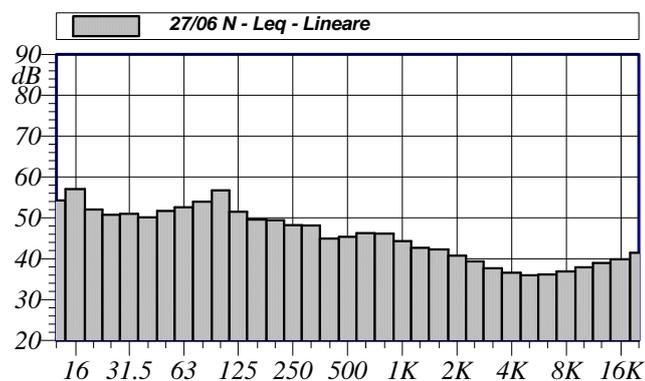
dB	dB	dB			
12.5 Hz	67.1 dB	16 Hz	65.0 dB	20 Hz	62.6 dB
25 Hz	60.5 dB	31.5 Hz	58.3 dB	40 Hz	55.7 dB
50 Hz	53.9 dB	63 Hz	53.9 dB	80 Hz	53.7 dB
100 Hz	57.1 dB	125 Hz	52.7 dB	160 Hz	52.1 dB
200 Hz	51.4 dB	250 Hz	51.2 dB	315 Hz	50.6 dB
400 Hz	49.1 dB	500 Hz	49.4 dB	630 Hz	49.4 dB
800 Hz	49.1 dB	1000 Hz	47.7 dB	1250 Hz	46.4 dB
1600 Hz	45.7 dB	2000 Hz	44.3 dB	2500 Hz	43.2 dB
3150 Hz	41.0 dB	4000 Hz	41.5 dB	5000 Hz	45.4 dB
6300 Hz	40.0 dB	8000 Hz	38.5 dB	10000 Hz	38.2 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.9 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - NOTTURNO - 27/06/22



$L_{Aeq} = 53.7$ dBA

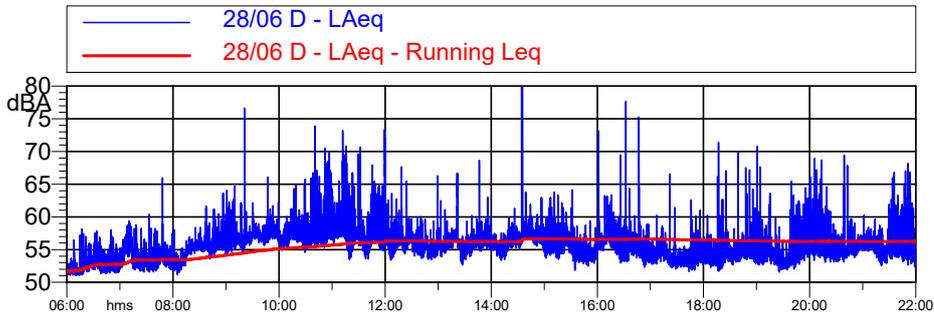
L1: 57.2 dBA L5: 56.2 dBA
 L10: 55.8 dBA L50: 52.8 dBA
 L90: 51.5 dBA L95: 51.4 dBA



27/06 N
Leq - Lineare

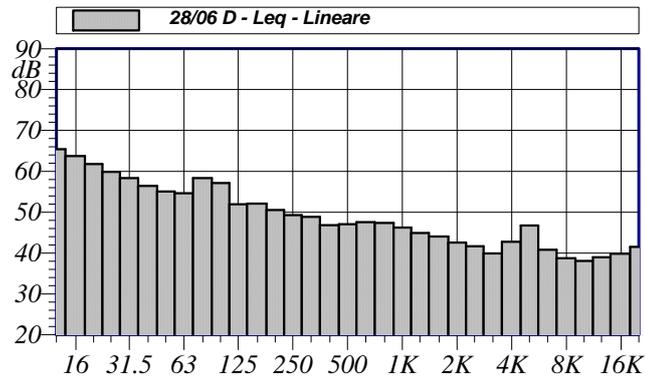
dB	dB	dB			
12.5 Hz	54.3 dB	16 Hz	57.1 dB	20 Hz	52.1 dB
25 Hz	50.8 dB	31.5 Hz	51.0 dB	40 Hz	50.1 dB
50 Hz	51.7 dB	63 Hz	52.6 dB	80 Hz	54.0 dB
100 Hz	56.8 dB	125 Hz	51.5 dB	160 Hz	49.6 dB
200 Hz	49.4 dB	250 Hz	48.2 dB	315 Hz	48.2 dB
400 Hz	44.9 dB	500 Hz	45.4 dB	630 Hz	46.3 dB
800 Hz	46.2 dB	1000 Hz	44.3 dB	1250 Hz	42.7 dB
1600 Hz	42.3 dB	2000 Hz	40.8 dB	2500 Hz	39.4 dB
3150 Hz	37.7 dB	4000 Hz	36.5 dB	5000 Hz	35.9 dB
6300 Hz	36.2 dB	8000 Hz	36.9 dB	10000 Hz	37.9 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - DIURNO - 28/06/22



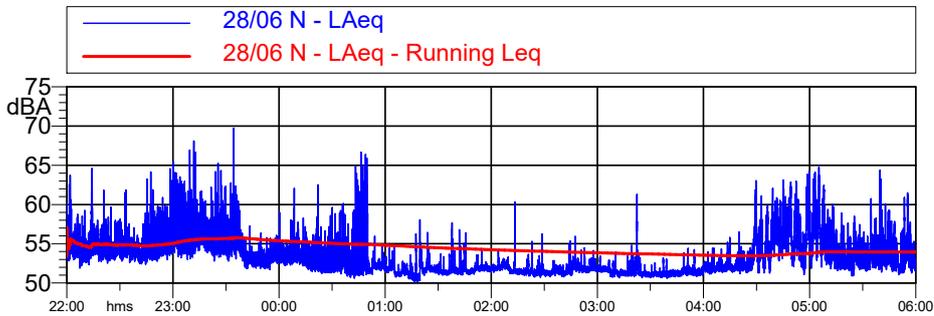
$L_{Aeq} = 56.3$ dBA

L1: 61.2 dBA L5: 58.2 dBA
 L10: 57.4 dBA L50: 55.4 dBA
 L90: 53.0 dBA L95: 52.4 dBA



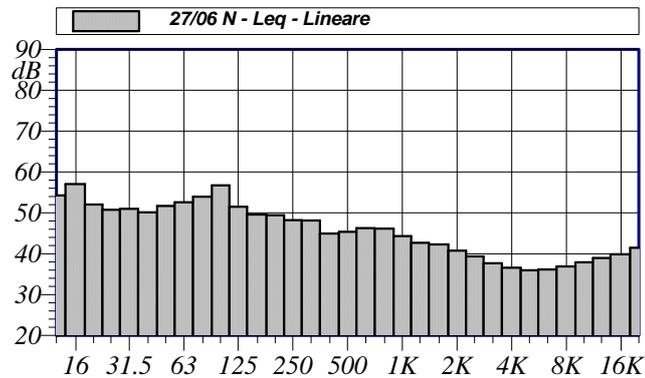
28/06 D Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	65.4 dB	16 Hz	63.7 dB	20 Hz	61.8 dB
25 Hz	59.9 dB	31.5 Hz	58.3 dB	40 Hz	56.4 dB
50 Hz	55.0 dB	63 Hz	54.6 dB	80 Hz	58.3 dB
100 Hz	57.1 dB	125 Hz	51.9 dB	160 Hz	52.1 dB
200 Hz	50.5 dB	250 Hz	49.3 dB	315 Hz	48.9 dB
400 Hz	46.8 dB	500 Hz	47.1 dB	630 Hz	47.6 dB
800 Hz	47.4 dB	1000 Hz	46.2 dB	1250 Hz	44.9 dB
1600 Hz	44.1 dB	2000 Hz	42.5 dB	2500 Hz	41.6 dB
3150 Hz	39.9 dB	4000 Hz	42.8 dB	5000 Hz	46.8 dB
6300 Hz	40.8 dB	8000 Hz	38.7 dB	10000 Hz	38.1 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - NOTTURNO - 28/06/22



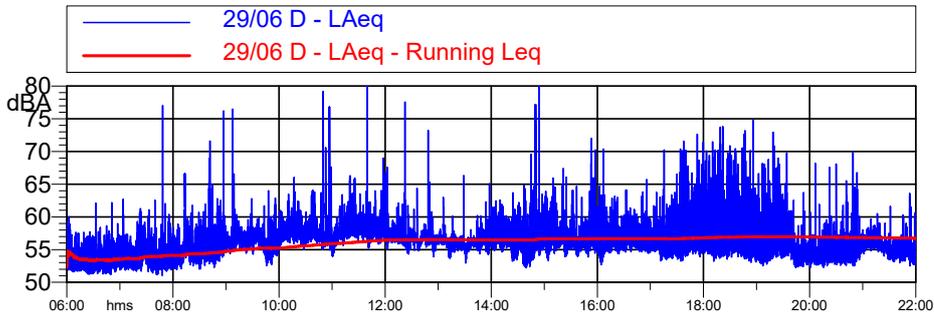
$L_{Aeq} = 53.9$ dBA

L1: 60.7 dBA L5: 57.7 dBA
 L10: 56.2 dBA L50: 52.5 dBA
 L90: 51.3 dBA L95: 51.1 dBA

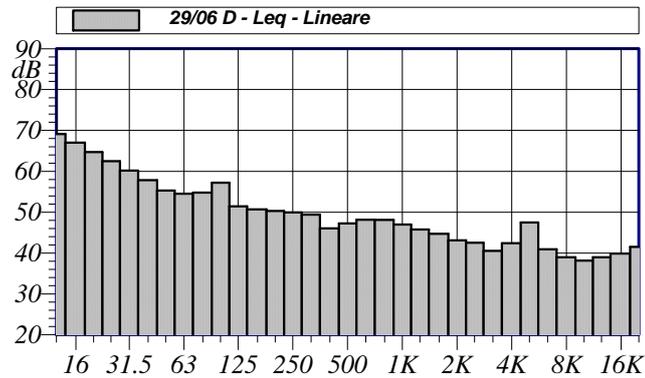


27/06 N Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	54.3 dB	16 Hz	57.1 dB	20 Hz	52.1 dB
25 Hz	50.8 dB	31.5 Hz	51.0 dB	40 Hz	50.1 dB
50 Hz	51.7 dB	63 Hz	52.6 dB	80 Hz	54.0 dB
100 Hz	56.8 dB	125 Hz	51.5 dB	160 Hz	49.6 dB
200 Hz	49.4 dB	250 Hz	48.2 dB	315 Hz	48.2 dB
400 Hz	44.9 dB	500 Hz	45.4 dB	630 Hz	46.3 dB
800 Hz	46.2 dB	1000 Hz	44.3 dB	1250 Hz	42.7 dB
1600 Hz	42.3 dB	2000 Hz	40.8 dB	2500 Hz	39.4 dB
3150 Hz	37.7 dB	4000 Hz	36.5 dB	5000 Hz	35.9 dB
6300 Hz	36.2 dB	8000 Hz	36.9 dB	10000 Hz	37.9 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - DIURNO - 29/06/22

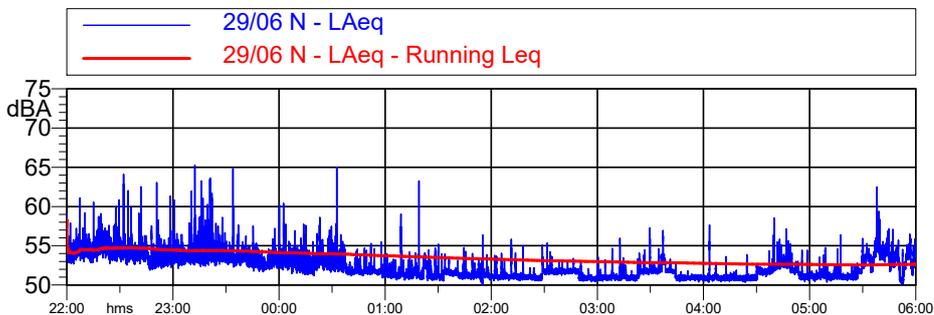


$L_{Aeq} = 56.8$ dBA	
L1: 62.7 dBA	L5: 59.3 dBA
L10: 58.1 dBA	L50: 55.9 dBA
L90: 53.4 dBA	L95: 52.8 dBA

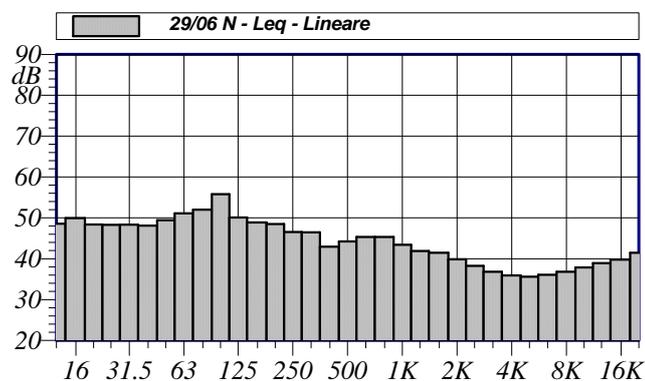


29/06 D Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	69.1 dB	16 Hz	67.0 dB	20 Hz	64.7 dB
25 Hz	62.5 dB	31.5 Hz	60.2 dB	40 Hz	57.8 dB
50 Hz	55.3 dB	63 Hz	54.5 dB	80 Hz	54.8 dB
100 Hz	57.2 dB	125 Hz	51.4 dB	160 Hz	50.7 dB
200 Hz	50.3 dB	250 Hz	50.0 dB	315 Hz	49.4 dB
400 Hz	46.0 dB	500 Hz	47.3 dB	630 Hz	48.1 dB
800 Hz	48.1 dB	1000 Hz	47.0 dB	1250 Hz	45.8 dB
1600 Hz	44.7 dB	2000 Hz	43.1 dB	2500 Hz	42.5 dB
3150 Hz	40.5 dB	4000 Hz	42.4 dB	5000 Hz	47.5 dB
6300 Hz	40.9 dB	8000 Hz	38.9 dB	10000 Hz	38.1 dB
12500 Hz	38.9 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - NOTTURNO - 29/06/22

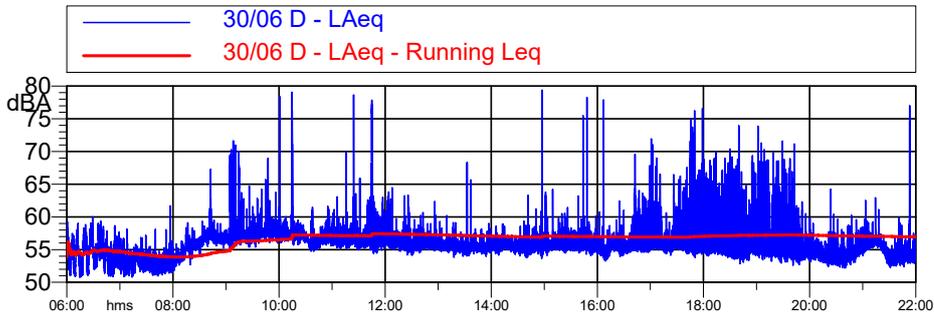


$L_{Aeq} = 52.6$ dBA	
L1: 56.5 dBA	L5: 54.9 dBA
L10: 54.3 dBA	L50: 51.9 dBA
L90: 50.9 dBA	L95: 50.8 dBA



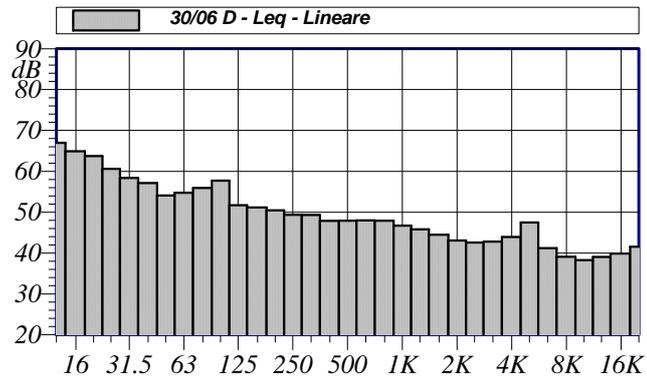
29/06 N Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	48.6 dB	16 Hz	49.9 dB	20 Hz	48.4 dB
25 Hz	48.3 dB	31.5 Hz	48.3 dB	40 Hz	48.1 dB
50 Hz	49.5 dB	63 Hz	51.1 dB	80 Hz	52.0 dB
100 Hz	55.8 dB	125 Hz	50.1 dB	160 Hz	48.9 dB
200 Hz	48.5 dB	250 Hz	46.5 dB	315 Hz	46.5 dB
400 Hz	42.9 dB	500 Hz	44.3 dB	630 Hz	45.3 dB
800 Hz	45.3 dB	1000 Hz	43.4 dB	1250 Hz	41.9 dB
1600 Hz	41.5 dB	2000 Hz	39.8 dB	2500 Hz	38.2 dB
3150 Hz	36.8 dB	4000 Hz	35.9 dB	5000 Hz	35.6 dB
6300 Hz	36.1 dB	8000 Hz	36.8 dB	10000 Hz	37.8 dB
12500 Hz	38.9 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - DIURNO - 30/06/22



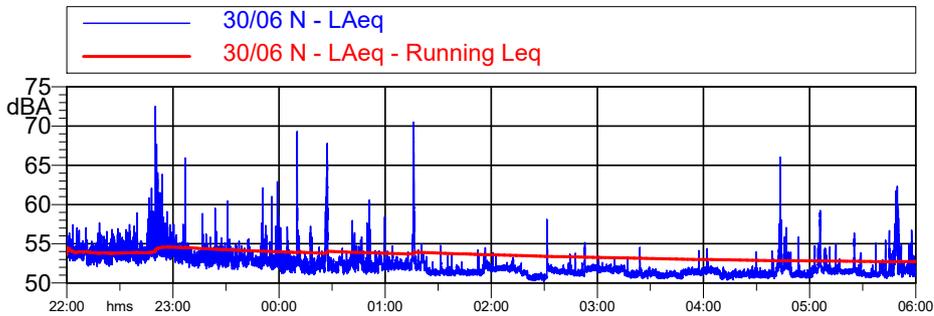
$L_{Aeq} = 57.0$ dBA

L1: 64.7 dBA L5: 58.6 dBA
 L10: 57.5 dBA L50: 55.6 dBA
 L90: 53.5 dBA L95: 52.5 dBA



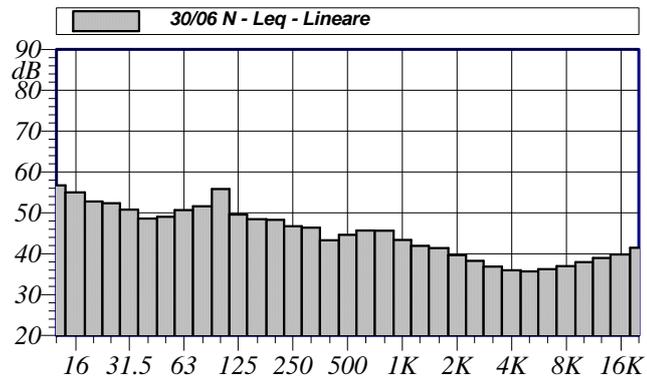
30/06 D Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	67.0 dB	16 Hz	64.9 dB	20 Hz	63.7 dB
25 Hz	60.6 dB	31.5 Hz	58.4 dB	40 Hz	57.1 dB
50 Hz	54.1 dB	63 Hz	54.8 dB	80 Hz	55.9 dB
100 Hz	57.7 dB	125 Hz	51.7 dB	160 Hz	51.1 dB
200 Hz	50.4 dB	250 Hz	49.4 dB	315 Hz	49.3 dB
400 Hz	47.8 dB	500 Hz	47.9 dB	630 Hz	48.0 dB
800 Hz	47.9 dB	1000 Hz	46.7 dB	1250 Hz	45.8 dB
1600 Hz	44.5 dB	2000 Hz	43.1 dB	2500 Hz	42.6 dB
3150 Hz	42.8 dB	4000 Hz	44.0 dB	5000 Hz	47.5 dB
6300 Hz	41.2 dB	8000 Hz	39.1 dB	10000 Hz	38.3 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.9 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - NOTTURNO - 30/06/22



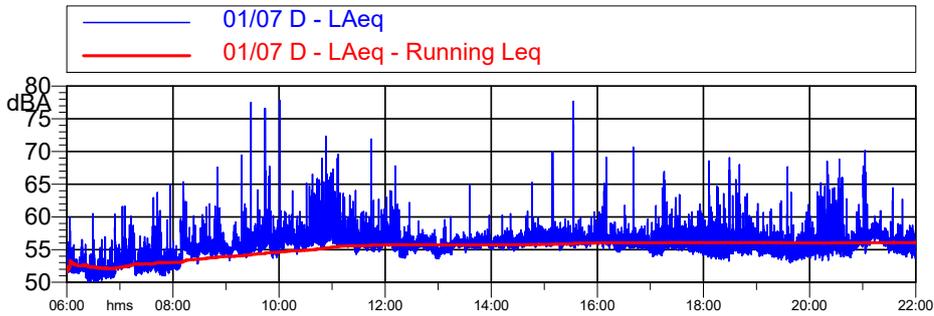
$L_{Aeq} = 52.7$ dBA

L1: 57.4 dBA L5: 54.5 dBA
 L10: 53.9 dBA L50: 51.8 dBA
 L90: 51.0 dBA L95: 50.9 dBA

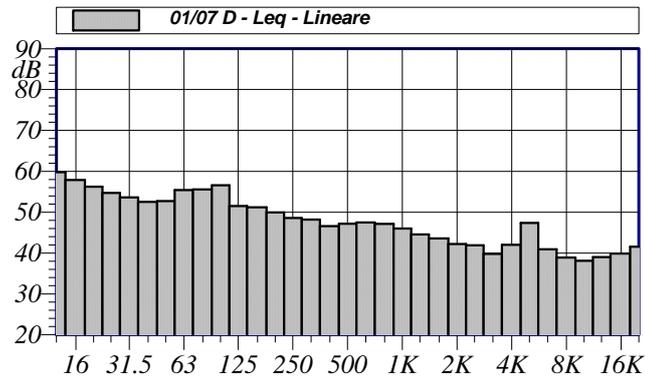


30/06 N Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	56.8 dB	16 Hz	55.0 dB	20 Hz	52.8 dB
25 Hz	52.4 dB	31.5 Hz	50.8 dB	40 Hz	48.6 dB
50 Hz	49.1 dB	63 Hz	50.7 dB	80 Hz	51.6 dB
100 Hz	55.8 dB	125 Hz	49.6 dB	160 Hz	48.4 dB
200 Hz	48.3 dB	250 Hz	46.8 dB	315 Hz	46.4 dB
400 Hz	43.3 dB	500 Hz	44.6 dB	630 Hz	45.7 dB
800 Hz	45.6 dB	1000 Hz	43.4 dB	1250 Hz	41.9 dB
1600 Hz	41.4 dB	2000 Hz	39.7 dB	2500 Hz	38.2 dB
3150 Hz	36.8 dB	4000 Hz	35.9 dB	5000 Hz	35.7 dB
6300 Hz	36.2 dB	8000 Hz	37.0 dB	10000 Hz	37.9 dB
12500 Hz	38.9 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - DIURNO - 01/07/22

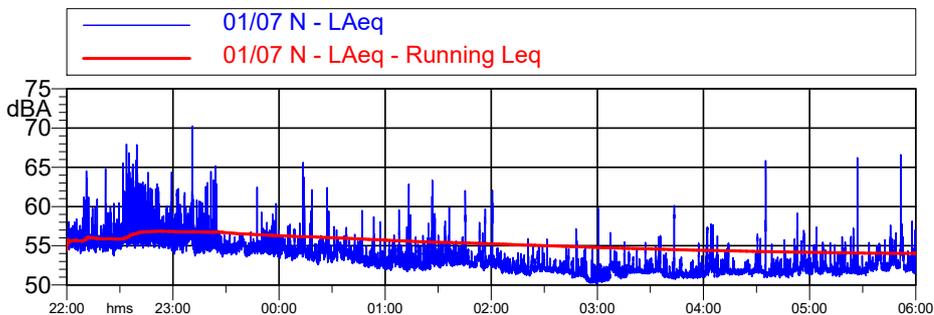


$L_{Aeq} = 56.1$ dBA	
L1: 60.6 dBA	L5: 57.8 dBA
L10: 57.1 dBA	L50: 55.7 dBA
L90: 53.3 dBA	L95: 52.1 dBA

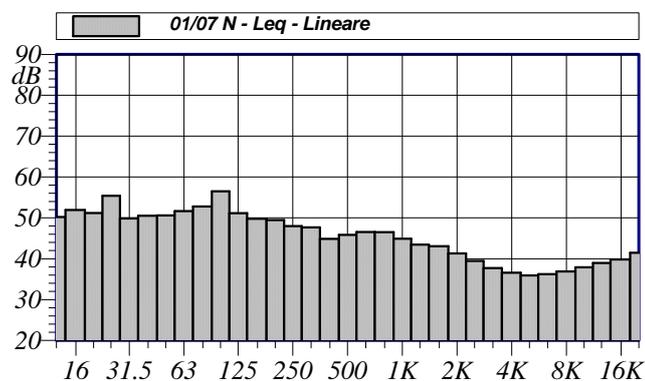


01/07 D Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	59.8 dB	16 Hz	57.9 dB	20 Hz	56.2 dB
25 Hz	54.7 dB	31.5 Hz	53.6 dB	40 Hz	52.5 dB
50 Hz	52.7 dB	63 Hz	55.4 dB	80 Hz	55.6 dB
100 Hz	56.6 dB	125 Hz	51.5 dB	160 Hz	51.2 dB
200 Hz	49.9 dB	250 Hz	48.6 dB	315 Hz	48.2 dB
400 Hz	46.6 dB	500 Hz	47.2 dB	630 Hz	47.5 dB
800 Hz	47.1 dB	1000 Hz	46.0 dB	1250 Hz	44.5 dB
1600 Hz	43.6 dB	2000 Hz	42.2 dB	2500 Hz	41.9 dB
3150 Hz	39.8 dB	4000 Hz	42.0 dB	5000 Hz	47.4 dB
6300 Hz	40.9 dB	8000 Hz	38.9 dB	10000 Hz	38.1 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - NOTTURNO - 01/07/22

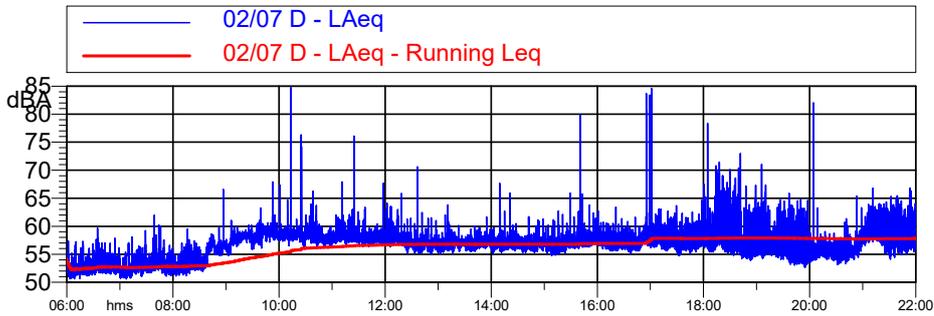


$L_{Aeq} = 54.0$ dBA	
L1: 59.7 dBA	L5: 56.9 dBA
L10: 56.0 dBA	L50: 52.9 dBA
L90: 51.5 dBA	L95: 51.2 dBA



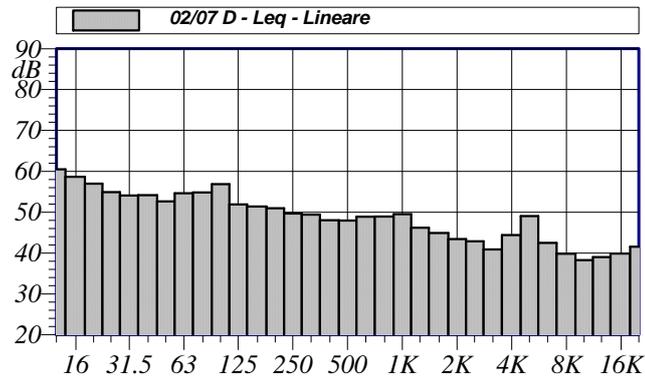
01/07 N Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	50.2 dB	16 Hz	51.9 dB	20 Hz	51.2 dB
25 Hz	55.4 dB	31.5 Hz	49.9 dB	40 Hz	50.5 dB
50 Hz	50.6 dB	63 Hz	51.6 dB	80 Hz	52.8 dB
100 Hz	56.5 dB	125 Hz	51.2 dB	160 Hz	49.8 dB
200 Hz	49.5 dB	250 Hz	48.0 dB	315 Hz	47.7 dB
400 Hz	44.9 dB	500 Hz	45.8 dB	630 Hz	46.5 dB
800 Hz	46.5 dB	1000 Hz	44.9 dB	1250 Hz	43.5 dB
1600 Hz	43.0 dB	2000 Hz	41.3 dB	2500 Hz	39.5 dB
3150 Hz	37.7 dB	4000 Hz	36.6 dB	5000 Hz	35.9 dB
6300 Hz	36.2 dB	8000 Hz	36.9 dB	10000 Hz	37.9 dB
12500 Hz	38.9 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - DIURNO - 02/07/22



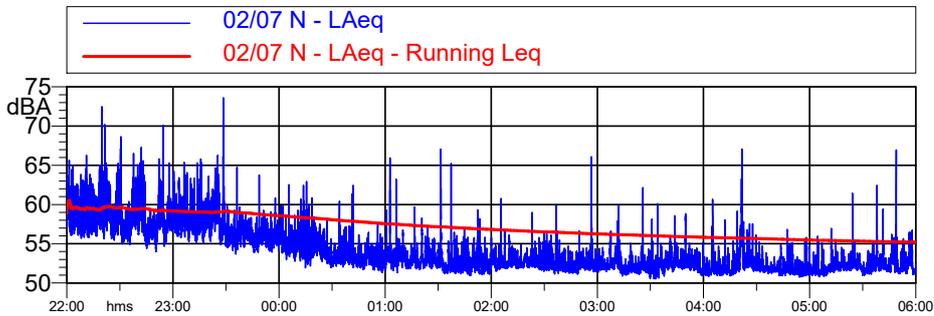
$L_{Aeq} = 57.8$ dBA

L1: 62.0 dBA L5: 59.2 dBA
 L10: 58.6 dBA L50: 56.8 dBA
 L90: 52.9 dBA L95: 52.1 dBA



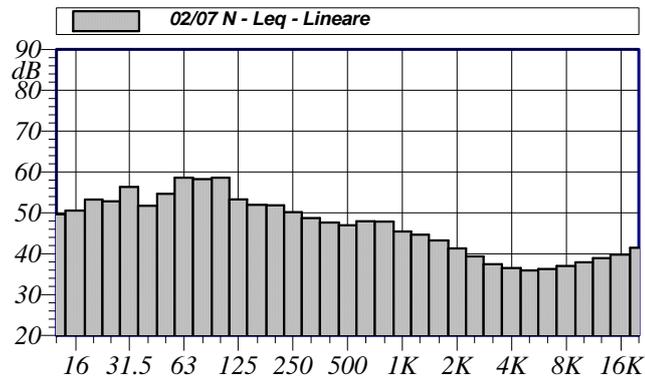
02/07 D Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	60.5 dB	16 Hz	58.6 dB	20 Hz	57.0 dB
25 Hz	54.9 dB	31.5 Hz	54.1 dB	40 Hz	54.2 dB
50 Hz	52.6 dB	63 Hz	54.6 dB	80 Hz	54.8 dB
100 Hz	56.9 dB	125 Hz	51.9 dB	160 Hz	51.4 dB
200 Hz	50.9 dB	250 Hz	49.7 dB	315 Hz	49.4 dB
400 Hz	48.0 dB	500 Hz	48.0 dB	630 Hz	48.9 dB
800 Hz	48.9 dB	1000 Hz	49.5 dB	1250 Hz	46.2 dB
1600 Hz	44.9 dB	2000 Hz	43.4 dB	2500 Hz	42.9 dB
3150 Hz	40.9 dB	4000 Hz	44.4 dB	5000 Hz	49.1 dB
6300 Hz	42.5 dB	8000 Hz	39.8 dB	10000 Hz	38.2 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - NOTTURNO - 02/07/22



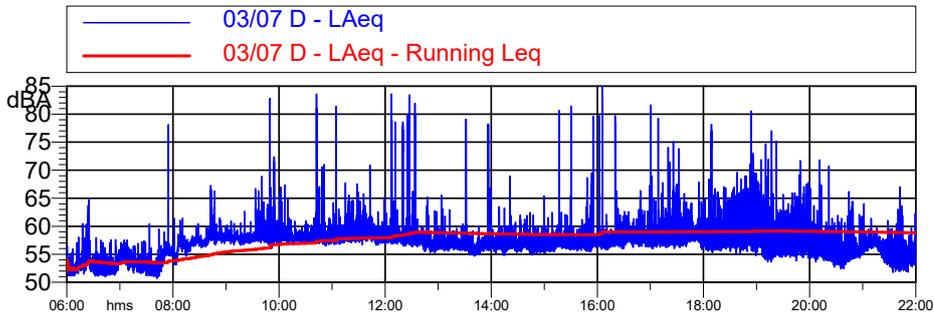
$L_{Aeq} = 55.2$ dBA

L1: 62.3 dBA L5: 59.6 dBA
 L10: 58.2 dBA L50: 52.9 dBA
 L90: 51.6 dBA L95: 51.4 dBA



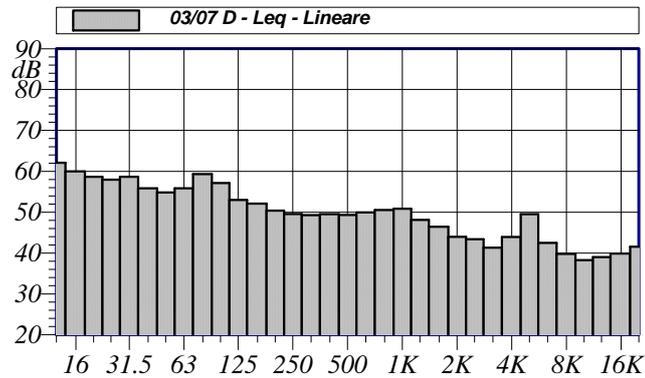
02/07 N Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	49.7 dB	16 Hz	50.6 dB	20 Hz	53.2 dB
25 Hz	52.8 dB	31.5 Hz	56.3 dB	40 Hz	51.7 dB
50 Hz	54.7 dB	63 Hz	58.6 dB	80 Hz	58.3 dB
100 Hz	58.6 dB	125 Hz	53.3 dB	160 Hz	52.0 dB
200 Hz	51.8 dB	250 Hz	50.2 dB	315 Hz	48.7 dB
400 Hz	47.6 dB	500 Hz	47.0 dB	630 Hz	47.9 dB
800 Hz	47.9 dB	1000 Hz	45.5 dB	1250 Hz	44.7 dB
1600 Hz	43.2 dB	2000 Hz	41.3 dB	2500 Hz	39.4 dB
3150 Hz	37.4 dB	4000 Hz	36.5 dB	5000 Hz	35.9 dB
6300 Hz	36.3 dB	8000 Hz	37.0 dB	10000 Hz	37.9 dB
12500 Hz	38.9 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - DIURNO - 03/07/22



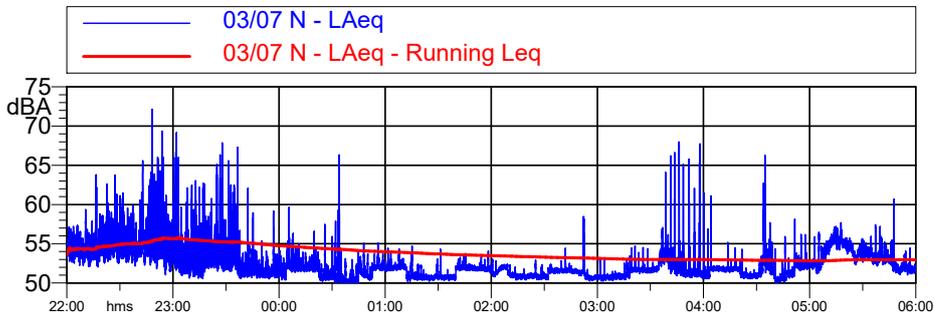
$L_{Aeq} = 58.8$ dBA

L1: 64.1 dBA L5: 59.9 dBA
 L10: 58.8 dBA L50: 57.1 dBA
 L90: 53.9 dBA L95: 52.6 dBA



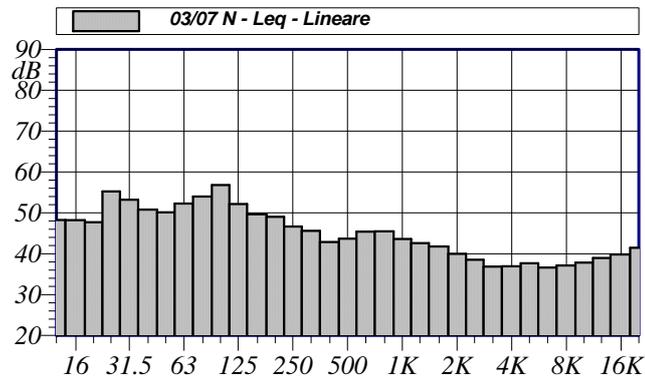
03/07 D Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	62.1 dB	16 Hz	60.0 dB	20 Hz	58.7 dB
25 Hz	57.9 dB	31.5 Hz	58.6 dB	40 Hz	55.8 dB
50 Hz	54.8 dB	63 Hz	55.8 dB	80 Hz	59.3 dB
100 Hz	57.1 dB	125 Hz	53.0 dB	160 Hz	52.1 dB
200 Hz	50.4 dB	250 Hz	49.6 dB	315 Hz	49.3 dB
400 Hz	49.5 dB	500 Hz	49.3 dB	630 Hz	50.0 dB
800 Hz	50.5 dB	1000 Hz	50.9 dB	1250 Hz	48.1 dB
1600 Hz	46.4 dB	2000 Hz	44.0 dB	2500 Hz	43.4 dB
3150 Hz	41.3 dB	4000 Hz	43.9 dB	5000 Hz	49.5 dB
6300 Hz	42.5 dB	8000 Hz	39.8 dB	10000 Hz	38.2 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - NOTTURNO - 03/07/22



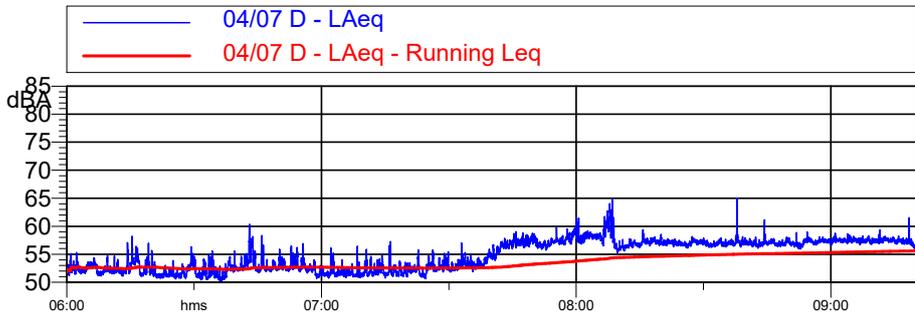
$L_{Aeq} = 53.0$ dBA

L1: 58.7 dBA L5: 55.8 dBA
 L10: 54.8 dBA L50: 51.8 dBA
 L90: 50.7 dBA L95: 50.6 dBA



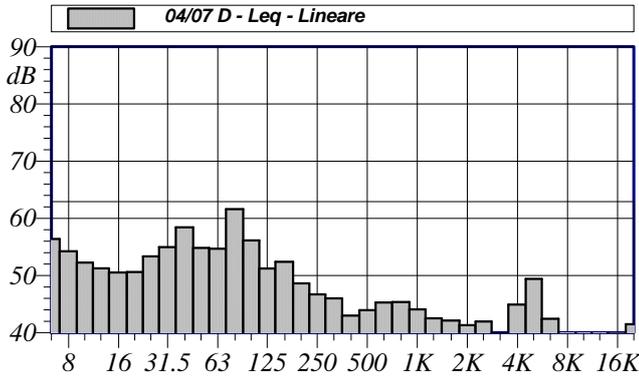
03/07 N Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	48.3 dB	16 Hz	48.2 dB	20 Hz	47.7 dB
25 Hz	55.2 dB	31.5 Hz	53.2 dB	40 Hz	50.8 dB
50 Hz	50.1 dB	63 Hz	52.3 dB	80 Hz	54.0 dB
100 Hz	56.8 dB	125 Hz	52.2 dB	160 Hz	49.7 dB
200 Hz	49.0 dB	250 Hz	46.7 dB	315 Hz	45.6 dB
400 Hz	42.9 dB	500 Hz	43.7 dB	630 Hz	45.4 dB
800 Hz	45.5 dB	1000 Hz	43.6 dB	1250 Hz	42.6 dB
1600 Hz	41.8 dB	2000 Hz	40.0 dB	2500 Hz	38.5 dB
3150 Hz	36.9 dB	4000 Hz	36.9 dB	5000 Hz	37.7 dB
6300 Hz	36.6 dB	8000 Hz	37.1 dB	10000 Hz	37.8 dB
12500 Hz	38.9 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C1 - DIURNO - 04/07/22



$L_{Aeq} = 55.7$ dBA

L1: 59.2 dBA L5: 57.9 dBA
L10: 57.6 dBA L50: 56.5 dBA
L90: 51.5 dBA L95: 51.2 dBA

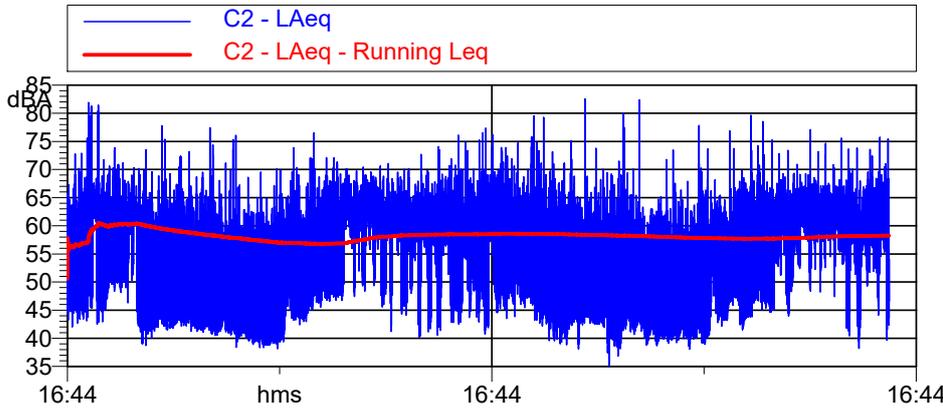


04/07 D
Leq - Lineare

dB		dB		dB	
12.5 Hz	51.3 dB	16 Hz	50.5 dB	20 Hz	50.6 dB
25 Hz	53.4 dB	31.5 Hz	55.0 dB	40 Hz	58.4 dB
50 Hz	54.8 dB	63 Hz	54.7 dB	80 Hz	61.6 dB
100 Hz	56.2 dB	125 Hz	51.2 dB	160 Hz	52.4 dB
200 Hz	48.6 dB	250 Hz	46.7 dB	315 Hz	46.0 dB
400 Hz	43.0 dB	500 Hz	44.0 dB	630 Hz	45.3 dB
800 Hz	45.4 dB	1000 Hz	44.1 dB	1250 Hz	42.5 dB
1600 Hz	42.1 dB	2000 Hz	41.3 dB	2500 Hz	42.0 dB
3150 Hz	39.9 dB	4000 Hz	44.9 dB	5000 Hz	49.4 dB
6300 Hz	42.4 dB	8000 Hz	39.5 dB	10000 Hz	38.1 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

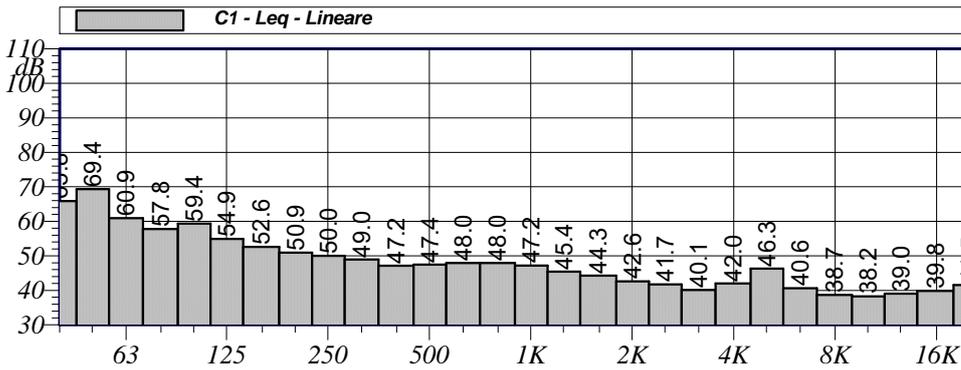
Nome misura: C2
 Data, ora misura: 20/06/2022 16:44:29

Misura eseguita all'interno della proprietà di un edificio a destinazione residenziale, a ca. 25 metri dal b.c. di via Trieste



$L_{Aeq} = 58.2 \text{ dBA}$

L1: 66.3 dBA L5: 63.2 dBA
 L10: 62.0 dBA L50: 55.1 dBA
 L90: 43.4 dBA L95: 42.1 dBA



Spettro in frequenza in dB

6.3 Hz	71.9 dBA	25 Hz	69.7 dBA	100 Hz	59.4 dBA	400 Hz	47.2 dBA	1600 Hz	44.3 dBA
8 Hz	71.0 dBA	31.5 Hz	65.0 dBA	125 Hz	54.9 dBA	500 Hz	47.4 dBA	2000 Hz	42.6 dBA
10 Hz	70.5 dBA	40 Hz	65.8 dBA	160 Hz	52.6 dBA	630 Hz	48.0 dBA	2500 Hz	41.7 dBA
12.5 Hz	70.9 dBA	50 Hz	69.4 dBA	200 Hz	50.9 dBA	800 Hz	48.0 dBA	3150 Hz	40.1 dBA
16 Hz	71.0 dBA	63 Hz	60.9 dBA	250 Hz	50.0 dBA	1000 Hz	47.2 dBA	4000 Hz	42.0 dBA
20 Hz	71.6 dBA	80 Hz	57.8 dBA	315 Hz	49.0 dBA	1250 Hz	45.4 dBA	5000 Hz	46.3 dBA

Ricerca di toni puri e componenti impulsive

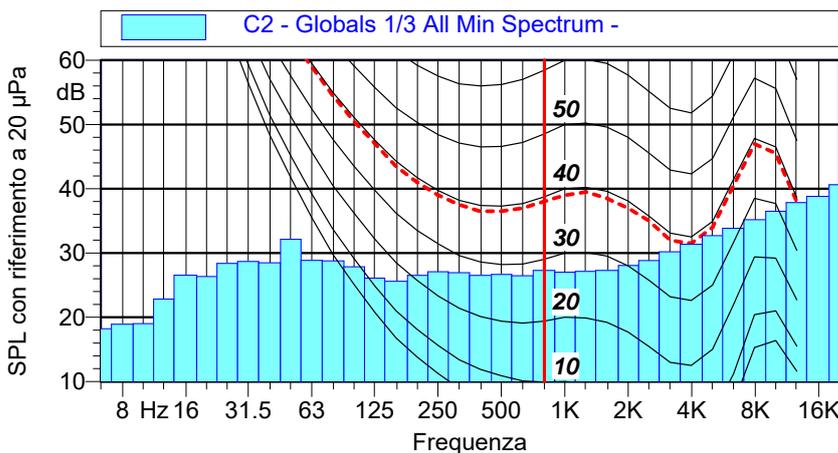
(Decreto 16/03/98 e normativa tecnica di riferimento ISO 266:1987)

Componenti impulsive:

Assenti Presenti

Caratteristica del tono puro

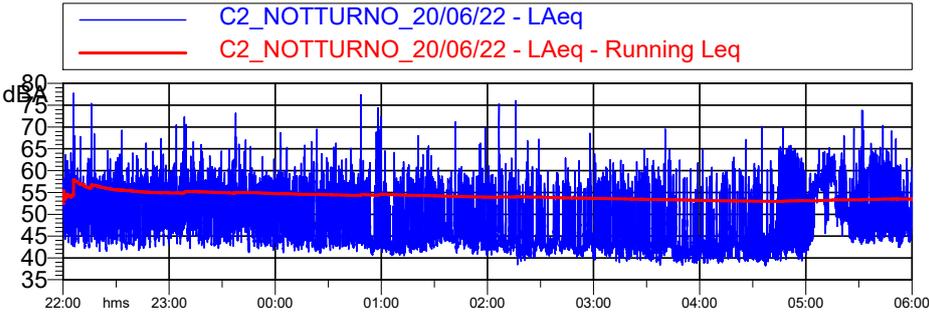
Assente Basse frequenze
 Presente Alte frequenze



C2
 Globals 1/3 All Min Spectrum -

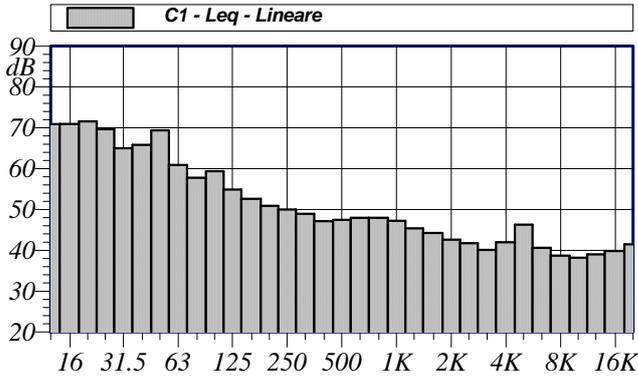
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
6.3 Hz	18.2 dBA	80 Hz	28.8 dBA	1000 Hz	27.0 dBA
8 Hz	18.9 dBA	100 Hz	27.9 dBA	1250 Hz	27.2 dBA
10 Hz	19.0 dBA	125 Hz	26.1 dBA	1600 Hz	27.3 dBA
12.5 Hz	22.8 dBA	160 Hz	25.6 dBA	2000 Hz	28.1 dBA
16 Hz	26.5 dBA	200 Hz	26.5 dBA	2500 Hz	28.8 dBA
20 Hz	26.3 dBA	250 Hz	27.1 dBA	3150 Hz	30.2 dBA
25 Hz	28.4 dBA	315 Hz	26.9 dBA	4000 Hz	31.4 dBA
31.5 Hz	28.7 dBA	400 Hz	26.5 dBA	5000 Hz	32.7 dBA
40 Hz	28.5 dBA	500 Hz	26.7 dBA	6300 Hz	33.9 dBA
50 Hz	32.1 dBA	630 Hz	26.5 dBA	8000 Hz	35.2 dBA
63 Hz	28.8 dBA	800 Hz	27.3 dBA	10000 Hz	36.5 dBA

C2 - NOTTURNO 20/06/2022



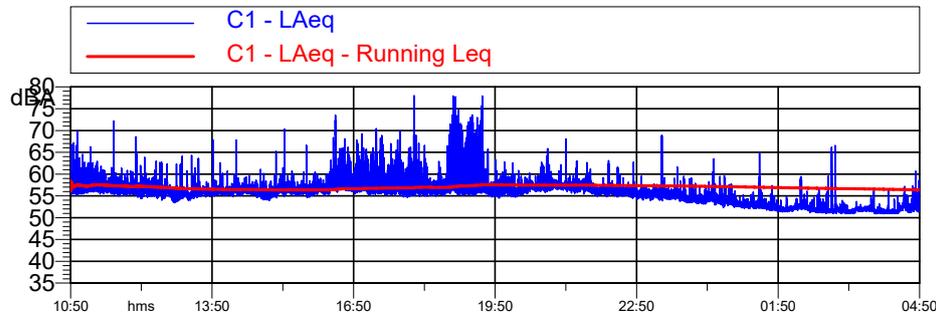
$L_{Aeq} = 53.5$ dBA

L1: 63.2 dBA L5: 58.8 dBA
 L10: 57.0 dBA L50: 46.7 dBA
 L90: 41.7 dBA L95: 40.9 dBA



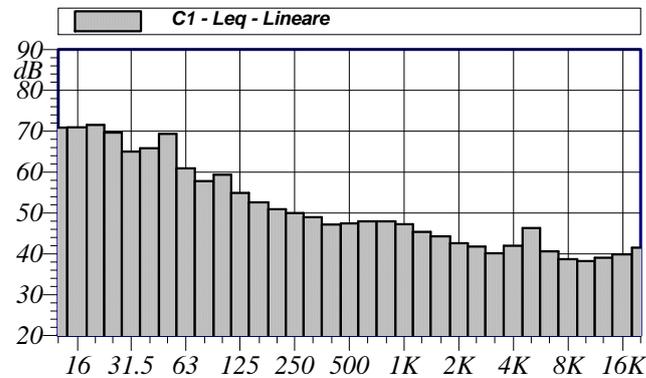
C1 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	70.9 dB	16 Hz	71.0 dB	20 Hz	71.6 dB
25 Hz	69.7 dB	31.5 Hz	65.0 dB	40 Hz	65.8 dB
50 Hz	69.4 dB	63 Hz	60.9 dB	80 Hz	57.8 dB
100 Hz	59.4 dB	125 Hz	54.9 dB	160 Hz	52.6 dB
200 Hz	50.9 dB	250 Hz	50.0 dB	315 Hz	49.0 dB
400 Hz	47.2 dB	500 Hz	47.4 dB	630 Hz	48.0 dB
800 Hz	48.0 dB	1000 Hz	47.2 dB	1250 Hz	45.4 dB
1600 Hz	44.3 dB	2000 Hz	42.6 dB	2500 Hz	41.7 dB
3150 Hz	40.1 dB	4000 Hz	42.0 dB	5000 Hz	46.3 dB
6300 Hz	40.6 dB	8000 Hz	38.7 dB	10000 Hz	38.2 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C2 - DIURNO 21/06/2022



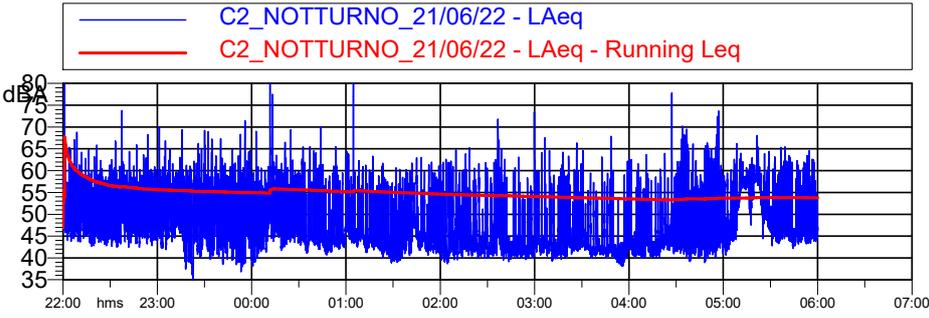
$L_{Aeq} = 56.7$ dBA

L1: 82.1 dBA L5: 76.5 dBA
 L10: 73.5 dBA L50: 59.5 dBA
 L90: 43.8 dBA L95: 41.1 dBA



C1 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	70.9 dB	16 Hz	71.0 dB	20 Hz	71.6 dB
25 Hz	69.7 dB	31.5 Hz	65.0 dB	40 Hz	65.8 dB
50 Hz	69.4 dB	63 Hz	60.9 dB	80 Hz	57.8 dB
100 Hz	59.4 dB	125 Hz	54.9 dB	160 Hz	52.6 dB
200 Hz	50.9 dB	250 Hz	50.0 dB	315 Hz	49.0 dB
400 Hz	47.2 dB	500 Hz	47.4 dB	630 Hz	48.0 dB
800 Hz	48.0 dB	1000 Hz	47.2 dB	1250 Hz	45.4 dB
1600 Hz	44.3 dB	2000 Hz	42.6 dB	2500 Hz	41.7 dB
3150 Hz	40.1 dB	4000 Hz	42.0 dB	5000 Hz	46.3 dB
6300 Hz	40.6 dB	8000 Hz	38.7 dB	10000 Hz	38.2 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB

C2 - NOTTURNO 21/06/2022

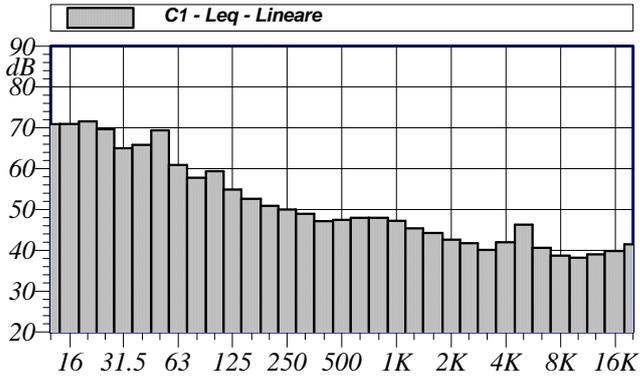


$L_{Aeq} = 53.8$ dBA

L1: 63.4 dBA L5: 58.6 dBA

L10: 56.9 dBA L50: 46.1 dBA

L90: 41.5 dBA L95: 40.9 dBA



C1 Leq - Lineare					
dB		dB		dB	
12.5 Hz	70.9 dB	16 Hz	71.0 dB	20 Hz	71.6 dB
25 Hz	69.7 dB	31.5 Hz	65.0 dB	40 Hz	65.8 dB
50 Hz	69.4 dB	63 Hz	60.9 dB	80 Hz	57.8 dB
100 Hz	59.4 dB	125 Hz	54.9 dB	160 Hz	52.6 dB
200 Hz	50.9 dB	250 Hz	50.0 dB	315 Hz	49.0 dB
400 Hz	47.2 dB	500 Hz	47.4 dB	630 Hz	48.0 dB
800 Hz	48.0 dB	1000 Hz	47.2 dB	1250 Hz	45.4 dB
1600 Hz	44.3 dB	2000 Hz	42.6 dB	2500 Hz	41.7 dB
3150 Hz	40.1 dB	4000 Hz	42.0 dB	5000 Hz	46.3 dB
6300 Hz	40.6 dB	8000 Hz	38.7 dB	10000 Hz	38.2 dB
12500 Hz	39.0 dB	16000 Hz	39.8 dB	20000 Hz	41.5 dB



ALLEGATO III: PLANIMETRIA

