

COMUNE DI COLLECORVINO PROVINCIA DI PESCARA

RELAZIONE TECNICA

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Legge n° 447 del 26 Ottobre 1995

L.R. 23 del 17/07/2007 Regione Abruzzo

DGR 770-14/11/2011 Regione Abruzzo

Ridistribuzione funzionale del piazzale di lavorazione dell' impianto di frantumazione e recupero inerti sito in c.da Castelluccio nel comune di Collecervino

Ditta: Sismex S.R.L.
Sede Legale: Via teramo, 13
65010 Collecervino (Pe)

Il Tecnico Competente:

Ing. Andrea Del Barone

(Iscritto Elenco Nazionale 1158-Provv.Determina n. DF2/357del 25/2/2003)



Relazione:	AC447_2109/21		
Preparato da:	Ing. Andrea Del Barone		
PESCARA, li	Settembre 2021	Revisione 2	
Studio di Ingegneria - Ing. Andrea Del Barone - Albo Prof.le N. 1211 (PE)			
c/o Via della scafa 29/14, 2 - 65013 CITTA' SANT'ANGELO - PESCARA			
e-mail: andrea@delbarone.it			

INDICE:

PREMESSA	3
LEGGI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO:	4
1. DESCRIZIONE DELL'AREA	5
1.1 CARATTERISTICHE LOTTO - DEFINIZIONI SORGENTI PREESISTENTI E RICETTORI SENSIBILI:.....	5
1.2 DESCRIZIONE DELLA ATTIVITA'.....	5
1.3 RILIEVO FONOMETRICO ANTE OPERAM E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA:.....	8
2. VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA DELLE MISURE	13
3. MODELLAZIONE DELLO STATO DI FATTO	15
3.1 IL PROGRAMMA DI CALCOLO PREVISIONALE SOUNDPLAN 8.0.....	15
3.2 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE.....	16
3.3 SORGENTI SONORE UTILIZZATE PER LA TARATURA DEL MODELLO ACUSTICO.....	16
3.4 RECETTORI INDIVIDUATI PER LA TARATURA DEL MODELLO.....	16
3.5 SCENARIO N°1 - STATO DI FATTO.....	17
3.6 SCENARIO N°2 – STATO DI PROGETTO.....	18
4.0 VALUTAZIONI E CONFRONTO LIMITI DI LEGGE	20
4.1 CONFRONTO CON I VALORI LIMITE ASSOLUTI.....	20
4.2 CONFRONTO CON I VALORI LIMITE DIFFERENZIALI.....	22
CONCLUSIONI:	23

PREMESSA

La presente relazione si pone come obiettivo la valutazione previsionale delle emissioni sonore connesse all'attività dell'impianto di frantumazione e recupero inerti sito nel comune di Collecervino della ditta Sismex S.r.l. a seguito di intervento di redistribuzione funzionale del piazzale di lavorazione.

Ai fini di un abbattimento delle emissioni sonore presso i ricettori prossimi agli impianti, è stata valutata una modifica degli interventi di progetto quali l'installazione di una barriera antirumore in prossimità della sorgente più significativa oltre ad un non potenziamento degli impianti stessi.

La ditta ha proceduto con il supporto del Tecnico competente in acustica ambientale Ing. Andrea Del Barone (iscrizione E.N.Tec.A. N°1158).

Dato il funzionamento già in corso dell'impianto con sorgenti analoghe a quelle previste nello stato di progetto, l'analisi è stata condotta caratterizzando acusticamente lo stato di fatto mediante un rilievo delle sorgenti sonore preesistenti e l'identificazione dei ricettori sensibili presenti nella zona. In seguito sono stati valutati gli effetti degli interventi previsti nella redistribuzione funzionale delle sorgenti così da calcolare i valori di immissione, emissione e differenziale previsionali per poi confrontarli con i limiti di legge.

A tal fine sono state valutate le emissioni delle singole attività rumorose previste nel sito di interesse e calcolati in tal modo i livelli di pressione sonora previsti nell'intorno dell'area in oggetto ed in particolare presso i ricettori identificati.

Nel presente documento sono quindi descritte le seguenti fasi di lavoro:

Fase 1: Descrizione del sito e delle attività previste al suo interno.

Fase 2: Rilievo Fonometrico del rumore allo stato di fatto e caratterizzazione sorgenti sonore preesistenti.

Fase 3: Valutazione livelli di pressione sonora nei punti di controllo allo stato di fatto.

Fase 4: Valutazione degli effetti acustici degli interventi previsti e confronto con i limiti di legge dello scenario di progetto

Come indicato nella Fase 2, è stata condotta una verifica strumentale mediante rilievo fonometrico ai sensi del Decreto Ministeriale del 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" con lo scopo di misurare il rumore residuo preesistente nel lotto oggetto dei lavori.

Le misure fonometriche sono state effettuate con due fonometri integratori modello 831 costruito dalla Larson Davies, il primo con numero di matricola 1794, e microfono modello 377B02 costruito dalla PCB Piezotronics.

LEGGI E NORMATIVA DI RIFERIMENTO:

- D.P.C.M. 1/3/1991 Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- L. 447 del 26/10/1995 – Legge quadro sull'isolamento acustico
- D.P.C.M. 11/11/1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- D.M. 16/03/1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 3 aprile 2001, n.304 “Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche, a norma dell'articolo 11 della legge 26 novembre 1995, n. 447”
- ISO 1966 – 1,2,3 Descrizione e misurazione del rumore ambientale
- UNI 10855 “Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti”
- UNI 11143-1 “Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti Parte 1: Generalità”
- ISO 9613-2 Acoustics-attenuation of sound during propagation outdoors
- DIN 18005/1 – Parking Area Noise.
- L.R. N. 23 della Regione Abruzzo del 17/07/2007
- DGR 770 del 14/11/2011 della Regione Abruzzo : “Legge regionale 17 Luglio 2007 n.23 recante disposizioni per il contenimento e la riduzione dell' inquinamento acustico nell'ambiente esterno e nell' ambiente abitativo. Criteri e disposizioni regionali.

1. DESCRIZIONE DELL'AREA

1.1 Caratteristiche lotto - definizioni sorgenti preesistenti e ricettori sensibili:

Il lotto, situato nel comune di Collecervino, è ubicato in Via degli Orti 3 - C.da Castelluccio alle coordinate geografiche:

Latitudine Nord 42° 27'06.98" N ; Longitudine 14° 03' 93.91" E Esso è individuato in Catasto al Foglio di Mappa n°23 Particelle n° 473-1041-1042-1043-1045-1046-1044-499.

Il lotto ha una superficie di circa 600 mq e si presenta di forma quadrata con andamento pianeggiante. Esso risulta essere confinante a NORD con attività artigianale di lavorazione legnami, a EST con area a destinazione d'uso similare, a SUD con attività artigianale Fercoll s.r.l. ed a ovest con strada di accesso all' impianto adiacente terreno agricolo.

L'area in questione è ubicata, in zona classificata: "ZONA D3".

Attualmente nell' area sono già presenti tutte le strutture necessarie per il normale funzionamento dell'impianto

1.2 DESCRIZIONE DELLA ATTIVITA'

L'attività svolta nella struttura oggetto di valutazione è composta da diverse fasi utili nel campo dell' edilizia, nello specifico di occupa di demolizione, escavazioni, lavori stradali e recupero e trasporto di rifiuti non pericolosi provenienti da attività di demolizione e costruzione.

Per l'attività di recupero la ditta utilizza le seguenti attrezzature:

- n.1 pala gommata
- n.1 mulino frantoio (modello impianto mobile UTM 40.12 CAMS) ;
- n.1 unità di vagliatura
- n.1 pesa a ponte;
- n.1 locale uffici

DESCRIZIONE SINTETICA DEL CICLO DI LAVORAZIONE

Pesatura:

La fase di pesatura avviene in mediante l'utilizzo di apposita pesa

Selezione e cernita

Dopo le operazioni di accettazione dei rifiuti inerti non pericolosi, e il loro eventuale stoccaggio in area apposita, qualora ritenuto necessario, si provvede ad effettuare operazione di cernita e selezione sul materiale mediante mezzi meccanici o manualmente.

Scarico dei rifiuti:

Lo scarico avviene direttamente dal mezzo che ha conferito e successivamente movimentato verso l'area di messa in riserva.

Fase di trattamento (frantumazione, vagliatura, deferrizzazione) (op.R5)

STUDIO DI INGEGNERIA DEL BARONE

Per il trattamento dei materiali, come detto in precedenza, la ditta utilizza una pala gommata per la movimentazione del materiale ed il carico alla tramoggia di carico dell'impianto di frantumazione

Una volta frantumato il materiale viene inviato ad apparecchiature meccaniche che hanno lo scopo di uniformare e suddividere ulteriormente il materiale secondo le pezzature desiderate.

Il materiale frantumato viene poi posizionato nell'area apposita e successivamente caricato come materiale riciclato su mezzi di trasporto per essere riutilizzato

Il terreno presente attorno al sito è e considerato in via cautelativa nella presente analisi, ai sensi della Norma ISO 9613-2:1996 come "Hard-soft Ground" (punto a par. 7.3) con coefficiente $G=0.5$.

Le uniche attività rilevanti per la componente rumore svolte nell'area risultano essere quella di carico e scarico nell'area Ovest dello stabilimento, i transiti di accesso e uscita dei mezzi a servizio dell'attività oltre che l'impianto di frantumazione e vagliatura e la movimentazione del materiale con pala gommata.

L'attività è attiva solo nel periodo di riferimento Diurno (6.00-22.00) per un ciclo lavorativo di 8 ore in cui le varie attività sono svolte. In particolare si considera cautelativamente un uso della sorgente principale (Impianto di frantumazione-vagliatura) di 8 ore al giorno.



Nelle vicinanze del lotto le sorgenti acustiche rilevanti e preesistente eccettuata quella in oggetto risultano essere il traffico veicolare presente nell'intorno (Strada Provinciale 151) oltre che le attività artigianali confinanti.

STUDIO DI INGEGNERIA DEL BARONE

Valutate le distanze, le relazioni tra le sorgenti preesistenti e le destinazioni d'uso dei lotti circostanti è possibile dichiarare che gli unici ricettori sensibili presenti nelle vicinanze risultano essere i fabbricati ad uso residenziale più vicini:

- R1 distante 30 m dal confine del lotto;

Non avendo, a tutt'oggi, il Comune di Collecervino effettuato la classificazione acustica del proprio territorio ai sensi dell'art. 6 comma 1 della legge n. 447 del 26/10/95, i limiti di immissione assoluti da applicare, ai sensi dell'art. 8 comma 1 del DPCM 14/11/97, sono quelli indicati nell'art. 6 comma 1 del DPCM 01/03/91. L'area di pertinenza in oggetto risulta, date le caratteristiche delle zone circostanti e delle attività in esse presenti, nonché della densità abitativa dei lotti circostanti, avere le caratteristiche di ascrivibilità alla **classe V** di cui al DPCM del 14/11/1997, il lotto del ricettore R1 ha le caratteristiche per essere ascritto alla **classe IV**. Nel caso in esame, la zona è identificabile da PRG come appartenente alla zona D3-Industriale di completamento e quindi da classificare ai sensi del DPCM 01/03/97 come **"Tutto il territorio Nazionale"**, i cui valori limite sono i seguenti:

VALORI LIMITE	Periodo Diurno (6.00 : 22.00)	Periodo Notturno (22.00 : 6.00)
IMMISSIONE	70 dBA	60 dBA
EMISSIONE	65 dBA	55 dBA
DIFFERENZIALE	5	3

Tabella 1: Valori Limiti di zona – Lotto di Interesse

Il ricettore R1 risulta appartenere alla zona B esso sono quindi è da classificare ai sensi del DPCM 01/03/97 come **"Zona B"** con i seguenti limiti vigenti:

VALORI LIMITE	Periodo Diurno (6.00 : 22.00)	Periodo Notturno (22.00 : 6.00)
IMMISSIONE	60 dBA	50 dBA
EMISSIONE	55 dBA	45 dBA
DIFFERENZIALE	5	3

Tabella 2: Valori Limiti di zona – Ricettori



Foto 1: Stato di Fatto del sito –

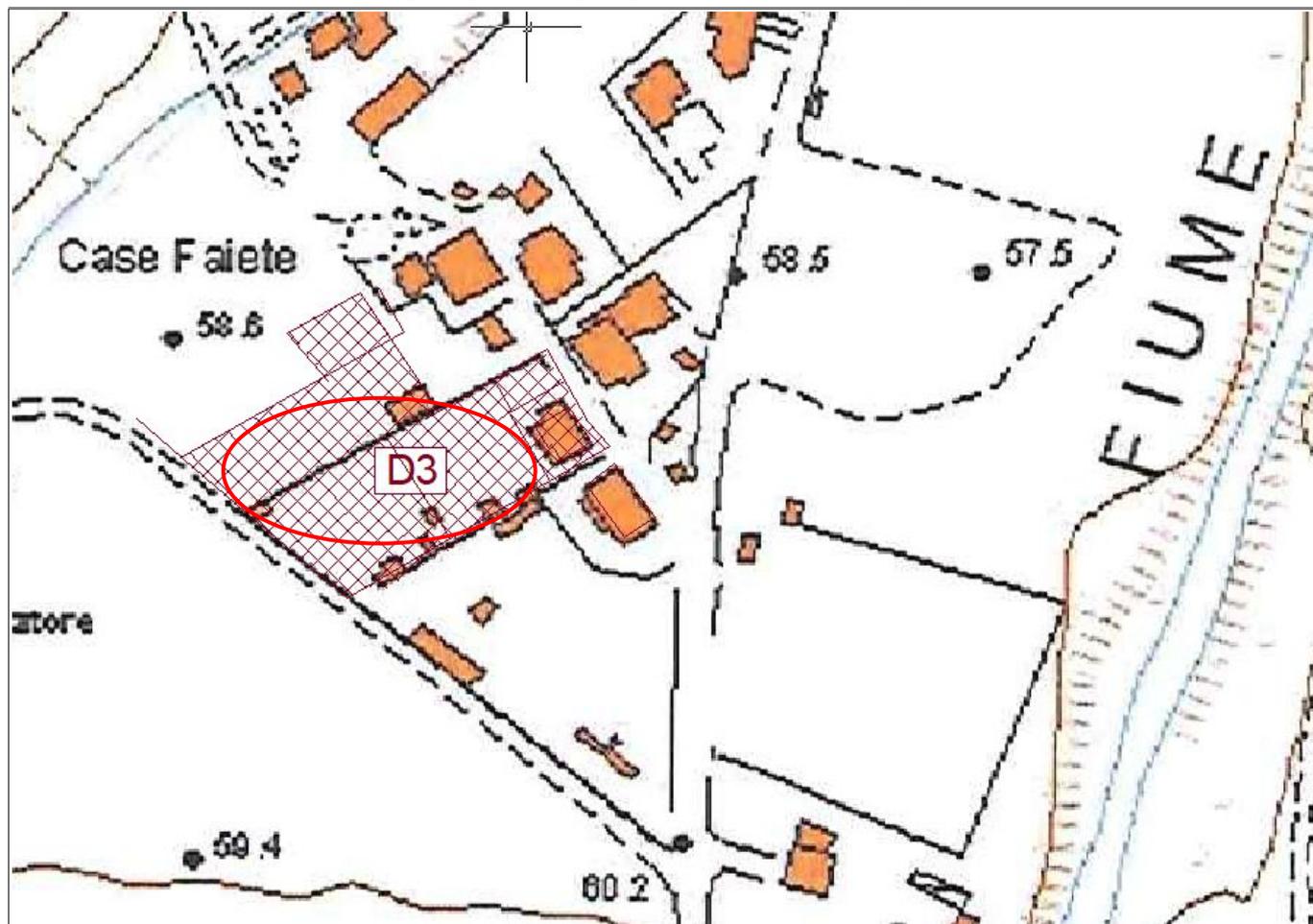


Foto 2: Indicazione PRG Comune di Collecervino

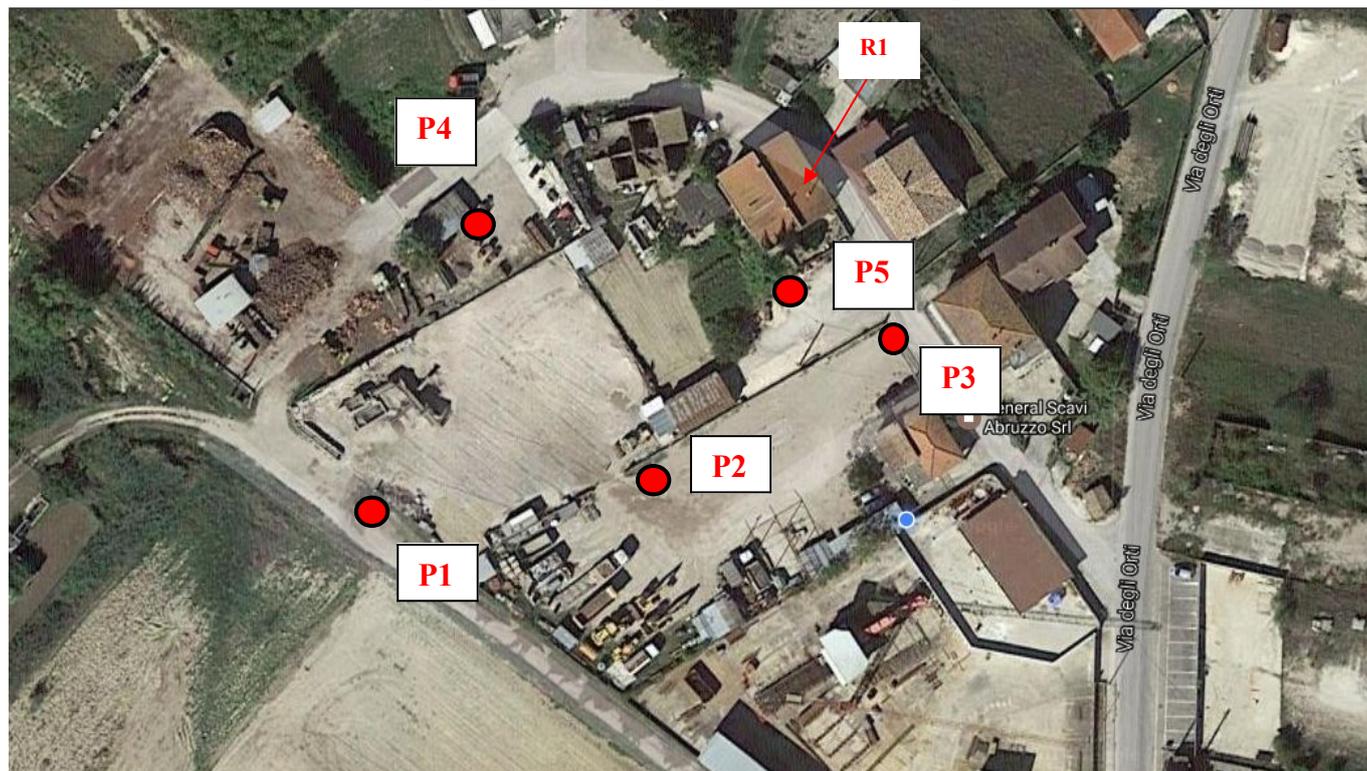
1.3 Rilievo fonometrico Ante Operam e Strumentazione utilizzata:

Al fine di caratterizzare le emissioni sonore dell'attività della Sismex allo stato di fatti, in data 24 Settembre 2021, il sottoscritto Tecnico Competente in Acustica Ambientale Ing. Andrea Del Barone ha effettuato un rilievo fonometrico nei punti indicati nella planimetria seguente e riportata nell'allegato 1.

Data l'esistenza di sorgenti acustiche significative preesistenti nelle vicinanze del sito di caratteristiche sia cilindriche (infrastrutture di trasporto) che sferiche (Impianto), e data l'omogeneità dell'orografia del territorio e la disposizione del lotto rispetto alle sorgenti, si è deciso di effettuare sia un rilievo (P5) nelle vicinanze del ricettore sensibile identificato R1, sia un punto (P1) al confine Ovest del lotto per caratterizzare le emissioni sonore sulla strada di accesso oltre che in prossimità dell'accesso ad Est (P3) ed un punto (P2) in prossimità dell'area utilizzata per il carico e scarico della merce, infine è stato scelto un punto di misura in prossimità dell'area produttiva confinante di altra ditta (lavorazione legnami) per una verifica del rispetto del livello di emissione presso altro lotto.

Nel punto P5 è stato effettuato anche un rilievo del rumore residuo monitorando i livelli sonori con l'impianto disattivo.

STUDIO DI INGEGNERIA DEL BARONE



In seguito si riportano le distanze significative delle sorgenti e dei ricettori più vicini ai singoli punti di misura:

- **P1:** distanza confine del lotto analizzato: 1 m, distanza dall'impianto 15 m;
- **P2:** distanza confine del lotto analizzato: 1 m, dall' impianto 20 m;
- **P3:** distanza confine del lotto analizzato: 1 m, dall' impianto 80 m;
- **P4:** distanza confine del lotto analizzato: 55 m,
- **P5:** Prossimità Ricettore Impianto- R1: 65m

E' stato verificato al momento delle misure che non erano presenti eventi occasionali che potessero influenzare la misura. Le prove sono state effettuate con fonometro integratore modello 831 costruito dalla Larson Davies numero di matricola 1794, e microfono modello 377B02 costruito dalla PCB Piezotronics. 308841. L'apparecchio è dedicato alla misurazione dei livelli sonori e ad analisi di precisione di Classe 1 nell'ambito delle seguenti bande di frequenza: 1 Hz – 20 kHz, lo strumento è conforme alle normative IEC 651, IEC 804 e IEC 61672-1. La strumentazione è stata tarata da Centro SIT come da certificato allegato alla presente documentazione.

TIPOLOGIA	MARCA/MODELLO	CLASSE (norma di rif.)	N. di serie	Taratura
Fonometro analizzatore	Larson davies 831	1 (EN 60651 –EN 60804)	0001794	18/12/2020
microfono campo libero 1/2"	PCP Piezotronics/ 377B02.	1 (EN 60651 –EN 60804)	308841	18/12/2020
Calibratore	PCP Piezotronics/ CAL200.	1 (EN 60651 –EN 60804)	6788	18/12/2020

Tabella 3: Strumentazione utilizzata

Livello di calibrazione iniziale : 114,0 dB - finale : 114,1 dB

STUDIO DI INGEGNERIA DEL BARONE

La differenza tra i livelli è pari a 0,1 dB, pertanto le misure fonometriche eseguite sono valide (DM 16/03/98, art. 2 comma 3). Le misure fonometriche sono state effettuate con le seguenti condizioni meteorologiche: Temperatura 29 C°; Vento Assente ; Pioggia Assente, per il tempo di osservazione dalle 10.00 alle 12.00.

Durante la misurazione è stato calcolato il Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A (LeqA) , i Livelli dei valori massimi di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow (LASmax), fast (LAFmax) e impulse (LAImax), gli spettri medi.

La misurazione è stata condotta con microfono posizionato e ad una altezza di 1,6 m dal piano di campagna ed ad una distanza sempre superiore ad 1 m da ogni superficie riflettente. I risultati principali del rilievo effettuato sono descritti numericamente nelle seguenti tabella e successivamente sono riportati i diagrammi e le note relative (i valori sono approssimati a 0,5 dB come da normativa) nel report di misura allegato.

DATI RILEVATI NEI PUNTI DI MISURAZIONE

P1-Ambientale					
Nome	Inizio	L _{Aeq} Durata	Leq	Lmax	Lmin
Totale	09:24:03	00:20:06.400	68.1 dBA	80.8 dBA	56.3 dBA
Non Mascherato	09:24:03	00:20:06.400	68.1 dBA	80.8 dBA	56.3 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	0.0 dBA	0.0 dBA
P2 -Ambientale					
Nome	Inizio	L _{Aeq} Durata	Leq	Lmax	Lmin
Totale	09:44:57	00:23:02.200	64.0 dBA	84.2 dBA	51.8 dBA
Non Mascherato	09:44:57	00:23:02.200	64.0 dBA	84.2 dBA	51.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	0.0 dBA	0.0 dBA
P3-Ambientale					
Nome	Inizio	L _{Aeq} Durata	Leq	Lmax	Lmin
Totale	10:09:58	00:20:18.799	56.5 dBA	79.7 dBA	40.1 dBA
Non Mascherato	10:09:58	00:20:18.799	56.5 dBA	79.7 dBA	40.1 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	0.0 dBA	0.0 dBA
P4 - Ambientale					
Nome	Inizio	L _{Aeq} Durata	Leq	Lmax	Lmin
Totale	10:59:55	00:20:34	57.1 dBA	80.8 dBA	39.0 dBA
Non Mascherato	10:59:55	00:20:34	57.1 dBA	80.8 dBA	39.0 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	0.0 dBA	0.0 dBA
P5 - Ambientale					
Nome	Inizio	L _{Aeq} Durata	Leq	Lmax	Lmin
Totale	10:30:43	00:24:21.600	54.2 dBA	71.3 dBA	49.8 dBA
Non Mascherato	10:30:43	00:24:21.600	54.2 dBA	71.3 dBA	49.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	0.0 dBA	0.0 dBA
P5 - Residuo					
Nome	Inizio	L _{Aeq} Durata	Leq	Lmax	Lmin
Totale	12:30:18	00:31:21.800	50.5 dBA	68.0 dBA	44.1 dBA
Non Mascherato	12:30:18	00:31:21.800	50.5 dBA	68.0 dBA	44.1 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	0.0 dBA	0.0 dBA

Tabella 4: Valori Misurati Parametri Acustici

2. FOTO PUNTI DI MISURA



PUNTO DI MISURA N.1



PUNTO DI MISURA N.2



PUNTO DI MISURA N.3



PUNTO DI MISURA N.4



PUNTO DI MISURA N5

2. VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA DELLE MISURE

E' noto che le misure ripetute dello stesso parametro fisico non forniscono sempre lo stesso valore, in generale quindi si può affermare che l'incertezza di misura è la dispersione dei valori "attribuibili" all'oggetto di valutazione. I risultati delle misure sono sempre affette da "fluttuazioni" o potenziali errori, che si traducono in una naturale incertezza sul risultato di misura. Per tale motivo si ricorre ad un approccio statistico grazie al quale è possibile, non determinare tali fluttuazioni, ma stimarle. Il risultato di una misura dunque è un intervallo di valori possibili entro il quale il misurando può trovarsi con una data probabilità, ovvero la semi-ampiezza di un particolare intervallo di valori e l'incertezza di misura.

Per qualsiasi misura si definisce: incertezza standard o scarto tipo, con simbolo "u" una stima della deviazione standard σ , prevista per il valore di misura. A seconda del metodo impiegato per la stima di "u" classificheremo questa incertezza come di categoria A o B:

- Categoria A – Incertezza di ripetibilità ricavata attraverso l'analisi statistica dei risultati ottenuti da un campione sufficientemente ampio di osservazioni;
- Categoria B - Incertezza determinata attraverso un giudizio sulle informazioni disponibili relative alle oscillazioni del fenomeno sonoro indagato.

L'incertezza complessiva del valore misurato è composta dal contributo delle incertezze strumentali e dalle incertezze legate alla variabilità del rumore rilevato, ovvero:

$$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^n u_i^2}$$

dove u_i è il valore di ogni singola incertezza.

Quando si determina l'incertezza è necessario specificare il fattore di copertura K , indicativo del livello di confidenza. Supponendo che la funzione di densità di probabilità si riferisca ad una variabile casuale normale, il fattore di copertura K sarà uguale a 2.

Incetezza	Categoria	u_i
Ripetibilità	B	0,5
Calibrazione	B	0,13
Condizioni ambientali	B	0,32
Linearità risposta strumento	B	0,46

L'incertezza composta vale quindi:

$$u_c = \sqrt{\sum_{i=1}^4 u_i^2} = \sqrt{0,5^2 + 0,13^2 + 0,32^2 + 0,46^2} = 0,76 \text{ dB}_{(A)}$$

LA STIMA DELL'INCERTEZZA ESTESA VALE: $U = 2 * UC = 1,5 \text{ dB}_{(A)}$ SI PUÒ QUINDI CONCLUDERE CHE TUTTI I RISULTATI DEI CALCOLI DI SEGUITO RIPORTATI PRESENTANO UNA TOLLERANZA PARI A: $\pm 1,5 \text{ dB}_{(A)}$.

DEFINIZIONI SORGENTI SONORE CONNESSE ALL'ATTIVITA':

Al fine di valutare le emissioni sonore che saranno prodotte dall'attività in oggetto si è implementato il software previsionale con i corretti valori di pressione sonora delle sorgenti che saranno installate, si sono reperiti i dati di potenza sonora dalle misure effettuate per i macchinari ad oggi presenti in conformità al punto 6 della UNI 11143-1, è stato inoltre valutata la nuova disposizione delle aree in progetto per la variazione di layout dell'attività con nuove sorgenti acustiche.

Nell'area di progetto saranno quindi introdotte le seguenti sorgenti sonore:

- n.1 pala gommata
- n.1 frantoio con unità di vagliatura;
- una barriera antirumore parallela al frantoio interposta tra questo e il ricettore R1

Le attività sopra definite sono le uniche ritenute rilevanti per le emissioni sonore da esse prodotte, esse hanno caratteristiche temporali discontinue.

Al fine di valutare i livelli di immissione sonora si valuta prudenzialmente un funzionamento degli impianti in continuo per 8 ore nel periodo diurno.

Al fine di valutare i valori di L_w delle sorgenti si è predisposta una fase di validazione del modello acustico in funzione dei risultati delle misure del monitoraggio nello scenario dello stato di fatto

STUDIO DI INGEGNERIA DEL BARONE

I valori di potenza sonora immessi nel modello previsionale sono quindi i seguenti:

SORGENTI FISSE	
SORGENTE	LW [dBA]
pala gommata	100
Frantumatrice con impianto vagliatura	103
Edificio Industriale – attività legnami	84

Tabella 5: Valori Acustici Sorgenti interne stato di Progetto

3. MODELLAZIONE DELLO STATO DI FATTO

3.1 Il programma di calcolo previsionale SoundPlan 8.0

Il programma utilizzato per la previsione del rumore ambientale è SoundPlan 8.0 della Spectra. SoundPlan è un pacchetto software utilizzato per la determinazione della propagazione acustica, che tiene in considerazione le variabili più importanti per un dato sito, come la disposizione degli edifici, la topografia, le barriere, il tipo di terreno ed eventuali effetti meteorologici. Grazie a specifici moduli integrativi, SoundPlan permette di simulare il rumore da traffico stradale ed industriale, oltre a permette di calcolare il valore di potenza sonora da misure reali eseguite in livello di pressione sonora.

I dati topografici sono stati inseriti nel modello tramite il software “Geo Database”, che permette di digitalizzare la planimetria del sito in scala adeguata attraverso files raster e vettoriali.

Il calcolo di propagazione è stato effettuato con gli algoritmi indicati dalla norma ISO 9613-2, compresi i parametri meteo.

I metodi di valutazione della distribuzione del rumore da calcolare nell’area di studio sono di due tipi principali:

- *Calcolo dei livelli di pressione sonora ai recettori*

Vengono fissati i valori in potenza sonora, le posizioni esatte e le dimensioni (puntiformi o lineari) delle sorgenti sonore e vengono posizionati i ricettori nella planimetria a varie quote e nei punti d'interesse (es. ai vari piani di un edificio). La simulazione determina i valori ottenuti su ogni singolo ricettore, fornendo i dettagli del livello di pressione sonora globale, i contributi derivanti da ogni singola sorgente, la descrizione ed i valori della distribuzione del rumore che hanno contribuito al raggiungimento del livello di pressione sonora globale (rumore ricevuto direttamente, per riflessione da altri edifici, diffrazione, ecc.)

- *Calcolo delle mappe di rumore*

Vengono fissati i valori in potenza sonora, le posizioni esatte e le dimensioni (puntiformi o lineari, areali) delle sorgenti sonore e viene definita una quota alla quale vengono creati un numero di ricettori proporzionale all’estensione dell’area di studio con maggiore intensificazione automatica eseguita dal programma nei punti critici (es. nelle zone d'edifici vicini, angoli, sorgenti vicine, ecc.); il risultato è il tracciamento di curve d'isolivello alla quota desiderata.

3.2 Metodologia di valutazione

La metodologia di valutazione si articola in due fasi, la prima riguarda la comparazione dei livelli di pressione sonora misurati nel TM con i livelli calcolati preso gli stessi recettori durante la fase di taratura del modello, nella seconda fase si procederà al confronto dei livelli calcolati nel TR con i valori limite normativi di zonizzazione.

3.3 Sorgenti sonore utilizzate per la taratura del modello acustico

L'area è caratterizzata essenzialmente dal rumore proveniente dalle attività produttive dei dintorni, durante le singole misure di caratterizzazione delle sorgenti sonore, è stato escluso il rumore prodotto dalle sorgenti limitrofe, evitando di effettuare i rilievi nelle vicinanze o durante lo svolgimento di altre attività. Tale metodologia d'indagine è stata perseguita al fine di ottenere dei dati che potessero essere utili per la taratura del modello senza contenere variazioni di livello non riconducibili a specifica sorgente e quindi non simulabili. Attualmente, nella zona pertinente l'area di studio sono presenti e sono state considerate nella taratura del modello le seguenti tipologie di sorgenti sonore predominanti:

Sorgenti di rumore esistenti	
<i>Posizione della sorgente</i>	<i>Descrizione</i>
Imp Frantumatore Vagliatura	Sorgente modellata come puntiforme e con potenza sonora atta a verificare i livelli misurati in P1-P2-P3 e P5
Pala Gommata	Sorgente modellata come puntiforme e con potenza sonora atta a verificare i livelli misurati in P1-P2-P3 e P5
Attività industriale - legnami	Sorgente modellata come puntiforme e con potenza sonora atta a verificare i livelli misurati in P4
Via degli Orti	Sorgente modellata come strada e con potenza sonora atta a verificare i livelli misurati in P3-P5

I parametri inseriti nel modello per la tarature delle sorgenti stradali sono:

<i>Nome Sorgente</i>	<i>Tipo sorgente</i>	<i>l o A m,m²</i>	<i>Lw dB(A)</i>	<i>K-Facciata dB</i>
Via degli Orti	Strada	114	62	
Facciata 02 – Ind Legnami	Area	116,42	84	3
Facciata 03 – Ind Legnami	Area	263,67	84	3
Imp-frantumatore-vagliatura	Punto		103	0
Pala gommata	Punto		100	0

3.4 Recettori individuati per la taratura del modello

I punti di taratura utilizzati per la validazione del modello risultano essere i punti di misura precedentemente descritti (P1-P2-P3-P4-P5) il DGM (Dit,al Groun Model) utilizzato nello scenario di validazione è stato definito mediante importazione plano altimetrica di punti rilevati nell' intorno, e definizione dei parametri del terreno su due tipologie: Strada (asfalto): G=0; Terreno con vegetazione (G=0,8); Area mista (G=0,6).

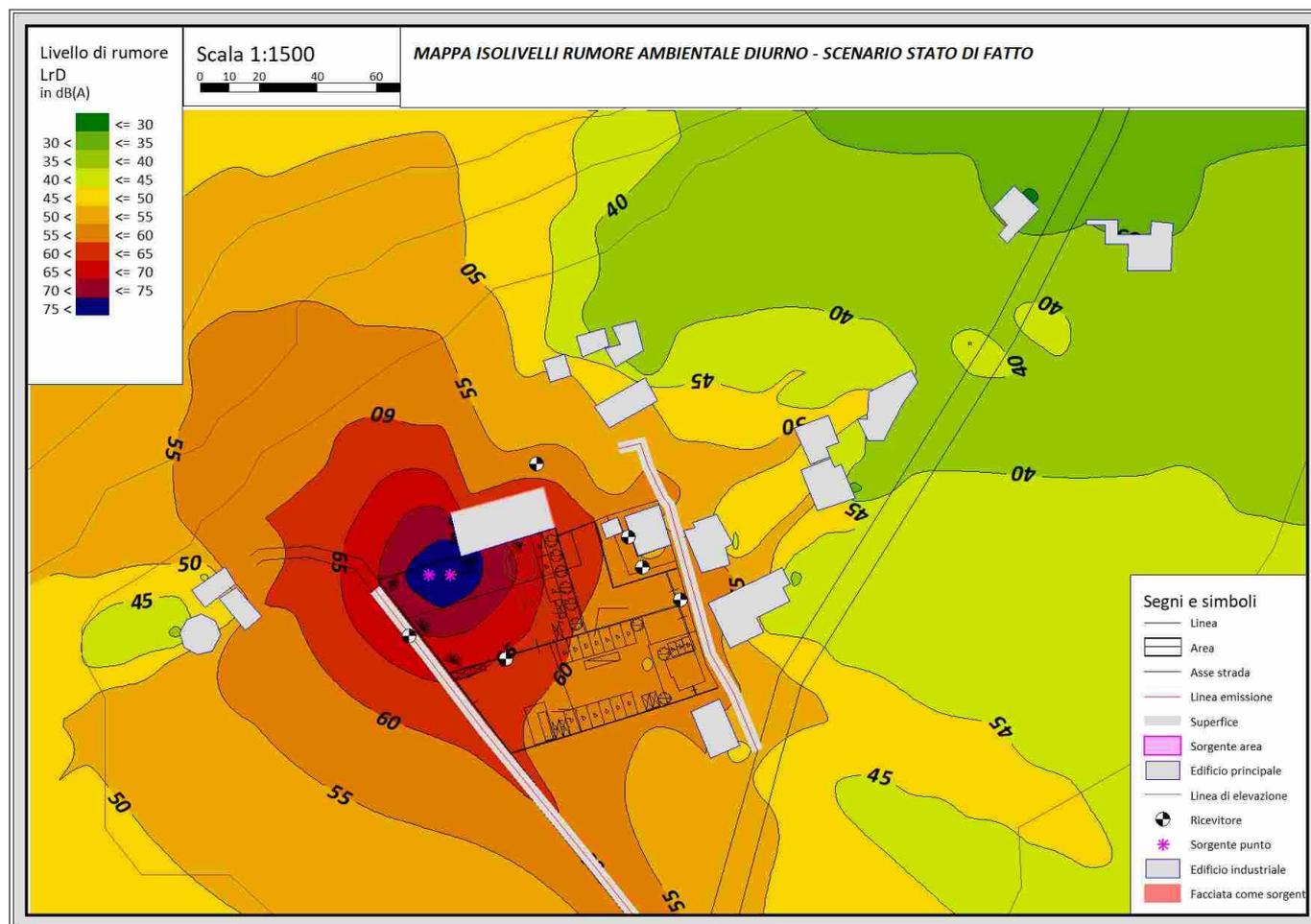
Comparazione tra i livelli misurati ed i livelli calcolati durante la fase di taratura:

Posizione	Leq misurato	Leq Calcolato	Δ [dB(A)]
P1	68,1	67,4	-0.7
P2	64,0	63,3	-0.7
P3	56,5	56,2	-0.3
P4	57,1	56,9	-0.2
P5	54,2	54,9	+0.7

La rispondenza dei livelli calcolati nella taratura con quelli misurati ha raggiunto un'ottima coincidenza, dimostrando così la rispondenza del modello allo scenario specifico.

3.5 Scenario N°1 - Stato Di Fatto

Dopo aver tarato il modello, si è proceduto alla creazione dello Stato di Fatto definendo i flussi di traffico in accesso all'impianto con i medesimi valori della taratura del modello per le sorgenti fisse già implementate, il DGM (Dital Groun Model) utilizzato nello scenario è stato definito mediante importazione piano altimetrica di punti rilevati nell' intorno, e definizione dei parametri del terreno su due tipologie: Strada (asfalto): $G=0$; Terreno con vegetazione ($G=0,8$); Area mista ($G=0,6$). Si riportano di seguito le curve di isolivello ed i valori calcolati nello scenario stato di fatto per il ricevitore considerato:

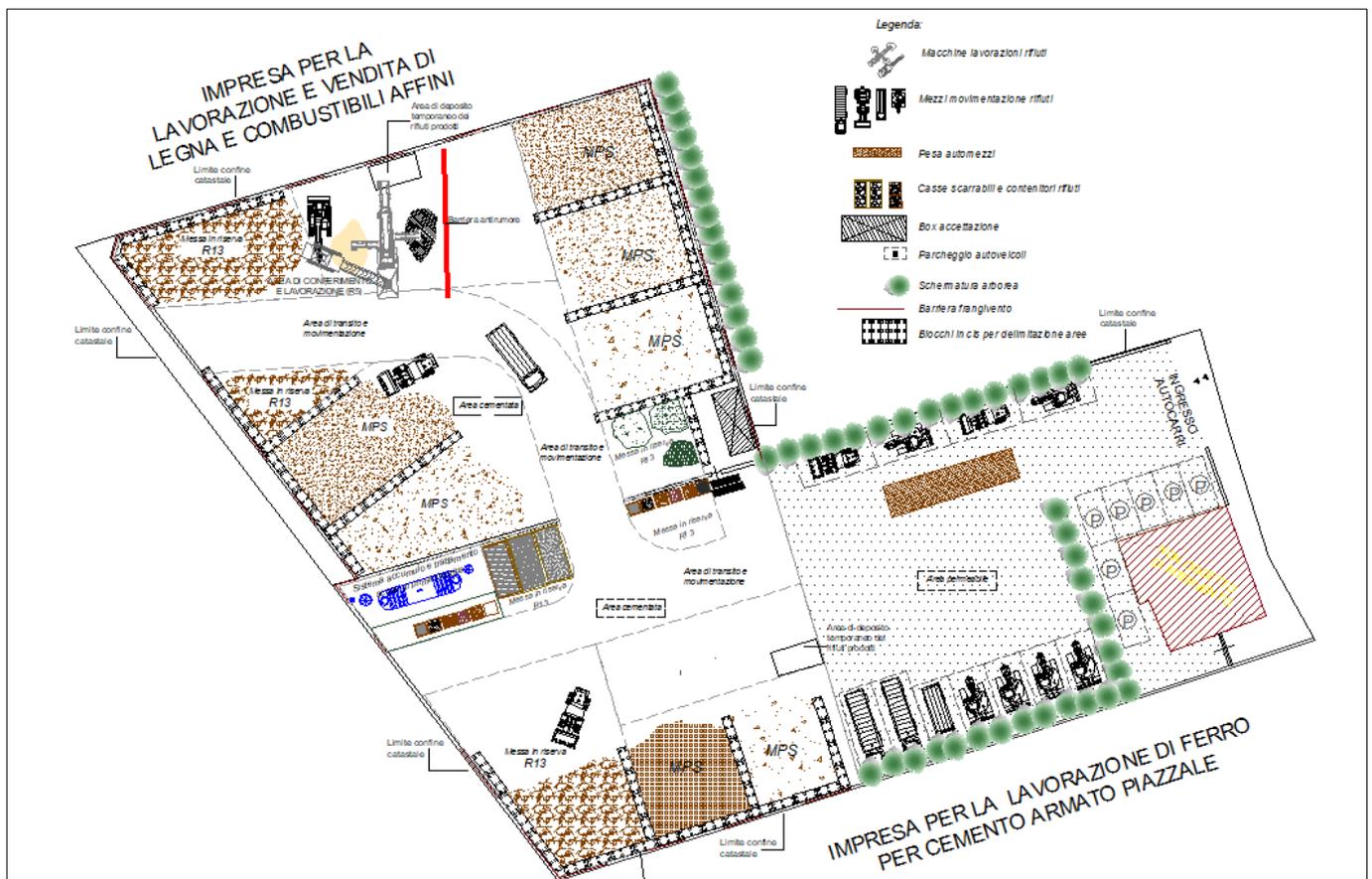


STUDIO DI INGEGNERIA DEL BARONE

Ricevitore	Piano	LrD/dB(A)	Sorgente	Gruppo	Tipo sorgente	LrD dB(A)
R1	piano primo	53,6	Pala gommata	Rumore Industriale	Punto	50,3
			Via degli Orti	strada	Strada	30,2
			Imp-frantumatore-vagliatura	Rumore Industriale	Punto	50,6
			Facciata 02 – Ind Legnami	Rumore Industriale	Area	38,2
			Facciata 03 – Ind Legnami	Rumore Industriale	Area	25,1

3.6 SCENARIO N°2 – STATO DI PROGETTO

Nello stato di progetto è stato considerato l'inserimento tutte le sorgenti sopra riportate, quelle significative a livello acustico, posizionate nei punti di progetto secondo il nuovo layout funzionale dell'impianto sotto riportato.

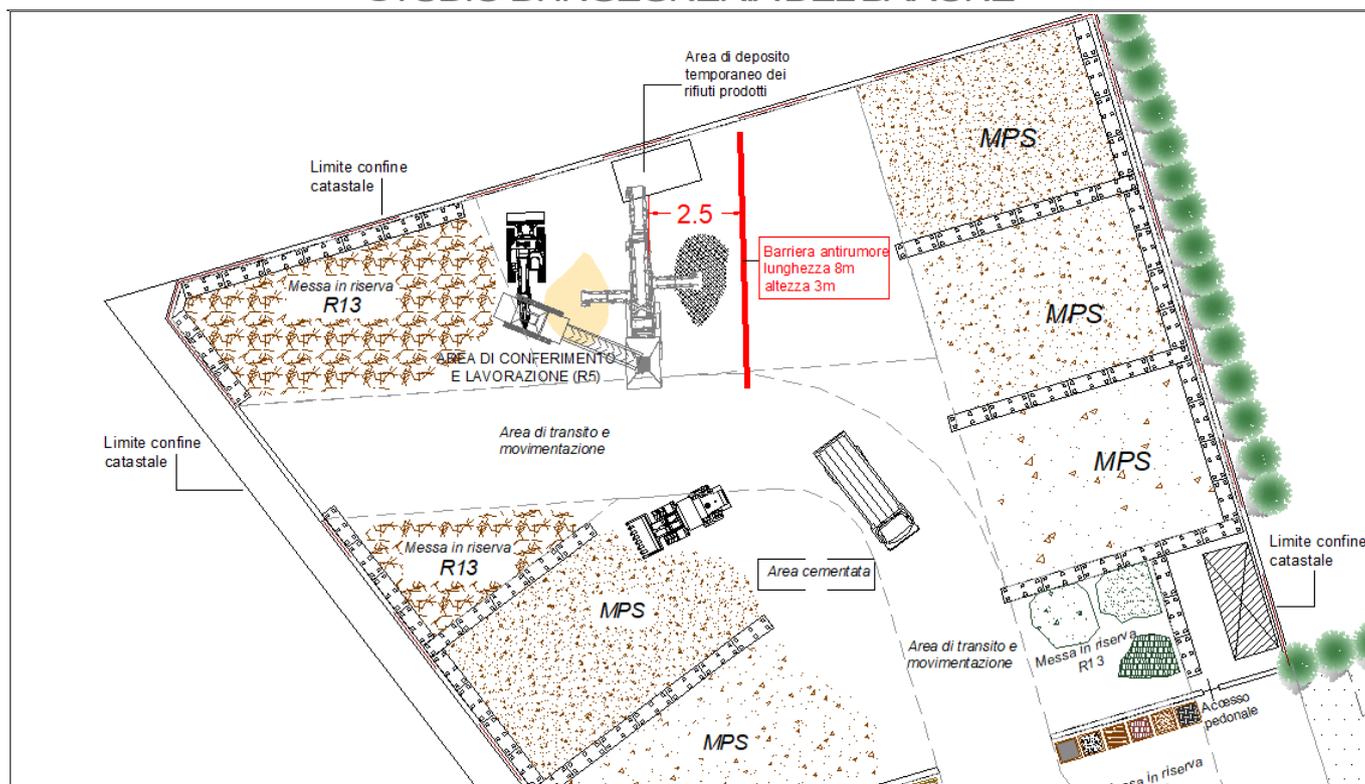


Layout di Progetto Impianto

Al fine di contenere le emissioni acustiche del trituratore verso il ricettore sensibile identificato si prescrive l'installazione di una barriera acustica h.3,00 dal piano del piazzale in perimetrazione dell'area di lavoro secondo lo schema sotto riportato:

Le barriere dovranno avere caratteristiche fonoassorbenti sul lato rivolto verso l'impianto e fonoimpedenti con una massa superficiale di almeno 25 Kg/m².

STUDIO DI INGEGNERIA DEL BARONE



Le caratteristiche acustiche delle barriere dovranno essere le seguenti: Coefficiente di fonoisolamento secondo UNI EN 1793-2-3:04 e ISO 140:95 ISO 717:96. Classificazione $\Delta LR = 25$ dB cat.B3; Coefficiente di fono isolamento secondo UNI EN 1793-1-4:04 Classificazione $\Delta L\alpha = \text{cat.A1}$.

Le caratteristiche geometriche ipotizzate come studio di fattibilità dell'intervento sono una distanza della barriera dalla macchina di massimo 2,5m nel punto di minimo ed un'altezza di 3,00 m dal piano di campagna del piazzale.

Tale intervento di contenimento è stato implementato nello scenario di progetto e considerato quindi nei risultati espressi di calcolo.

Nella tabella che segue vengono riportati i valori di potenza sonora complessiva delle singole sorgenti.

Nome Sorgente	Tipo sorgente	l o A m, m^2	L_w dB(A)	K-Facciata dB
Via degli Orti	Strada	114	62	
Facciata 02 – Ind Legnami	Area	116,42	84	3
Facciata 03 – Ind Legnami	Area	263,67	84	3
Imp-frantumatore-vagliatura	Punto		103	0
Pala gommata	Punto		100	0

A completamento dello scenario di progetto sono stati introdotti i piazzali previsti nell'area oggetto di intervento, caratterizzandoli con un coefficiente di riflessione superficiale pari a 1.

STUDIO DI INGEGNERIA DEL BARONE

Si riportano a seguire, i valori dei livelli di pressione sonora calcolati ai ricettori per ogni singola sorgente nelle condizioni di massima emissione sonora. Da essi si desumeranno i valori di immissione, emissione e differenziale da confrontare con i limiti di legge.

RICETTORE N.1 PIANO 1

Ricevitore	Piano	LrD/dB(A)	Sorgente	Gruppo	Tipo sorgente	LrD dB(A)
R1	piano primo	49,9	Strada impianto		Strada	35,5
			Via degli Orti		Strada	30,3
			Strada Interna		Strada	35,7
			Pala Gommata 2	Default Rumore Industriale	Punto	45,1
			Imp-frantumatore-vagliatura	Default Rumore Industriale	Punto	46,9
			Facciata 02	Default Rumore Industriale	Area	38,2
			Facciata 03	Default Rumore Industriale	Area	25,1

4.0 VALUTAZIONI E CONFRONTO LIMITI DI LEGGE

4.1 CONFRONTO CON I VALORI LIMITE ASSOLUTI

Ai sensi del DM 16/02/98 (Allegato A comma 11), il confronto dei livelli di rumore ambientale LA con i valori limite assoluti deve essere condotto sull'arco dell'intero tempo di riferimento TR considerando tutte le sorgenti esistenti. Il calcolo è effettuato secondo i dati calcolati al ricettore.

Si valutano quindi i livelli assoluti di immissione sonora presso i ricettori considerati al netto dei contributi delle sorgenti specifiche secondo le precedenti fasce di rispetto.

Considerando un periodo di funzionamento delle sorgenti come descritto nei paragrafi precedenti, si calcola il livello assoluto di immissione ed emissione, da confrontare con i limiti assoluti legislativi, mediante le relazioni seguenti:

$$L_{eqA,imm} = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{Tr} \cdot \left(TO_1 \cdot 10^{\frac{LAPiAmbientale.To1}{10}} + TO_2 \cdot 10^{\frac{Lresiduo.To2}{10}} \right) \right] + KI + KT + KbT$$

$$L_{eqA,emi} = 10 \cdot \log \left[\frac{1}{Tr} \cdot \left(TO_1 \cdot 10^{\frac{LAP1emissione.To1}{10}} \right) \right] + KI + KT + KbT$$

Livelli di immissione Diurno					
Name	Floor	LA	LR	Limmis/dB(A)	Limmis,lim/dB(A)
R1	1. Floor	53,2	50,5	52,0±1,5	60

Ai fini della valutazione del livello assoluto di emissione si considera il contributo della sola attività Sismex presso R1, considerato come punto più vicino alla sorgente utilizzato da persone e/o comunità:

NOME SORGENTE	TIPO	GName	Ld [dB(A)]
Strada impianto	Strada	Strada	35,5
Strada Interna	Strada	Strada	35,7
Imp-frantumatore-vagliatura	Default Rumore Industriale	Punto	46,9
Pala Gommata 2	Default Rumore Industriale	Punto	45,1

$LE_{R1} = 49,5$ dBA

Livelli di Emissione Diurno					
Name	Floor	LE	T.01[h]	Limmis/dB(A)	Lemis,lim/dB(A)
R1	1. Floor	49,5	8	46,5±1,5	55

Il confronto dei valori calcolati dei livelli assoluti di Immissione ed Emissione evidenzia una condizione di compatibilità con i limiti di specifica dedotti dal DPCM 14/11/97 anche con l'applicazione della regola di accettazione stretta (regola A UNI 11326-2) comprendente quindi l'incertezza del metodo di calcolo considerato.

4.2 CONFRONTO CON I VALORI LIMITE DIFFERENZIALI

Tale confronto dovrebbe essere condotto tramite rilievi fonometrici effettuati all'interno della civile abitazione sopra menzionata (ricettore sensibile), nelle condizioni di maggior disturbo, ovvero a finestre aperte (DM 16/03/98, All. B comma 5).

Al fine di verificare nelle condizioni di massimo disturbo il valore differenziale, si è scelto di estrapolare i livelli di rumore in facciata ai ricettori.

In realtà, non esiste alcun modello di riconosciuta affidabilità che consenta estrapolazioni dei livelli all'interno delle abitazioni a finestre aperte, dove sarebbe necessario assumere una serie di ipotesi concernenti le caratteristiche dimensionali e tipologiche della finestra e le caratteristiche di assorbimento acustico delle superfici interne all'appartamento. (In effetti, valutazioni sperimentali dell'effetto di attenuazione del livello sonoro indotto da una finestra aperta sono disponibili in letteratura, quantificandolo mediamente in 6 dB). Si è ritenuto sufficiente, pertanto, limitarsi a una valutazione previsionale del differenziale in facciata all'edificio del ricettore, seguendo una prassi consolidata, in considerazione della presumibilmente identica attenuazione operata dalla finestra aperta tanto sul livello di rumore residuo, quanto sul livello di rumore ambientale. Ai sensi della legislazione vigente, il confronto è effettuato sui Tempi di misura, ritenuti come sufficienti e rappresentativi sia quello attribuibile al rumore ambientale che quello del rumore residuo. Per le considerazioni precedentemente esposte, si valuta il livello ambientale presso i ricettori quale quello calcolato mediante la modellizzazione nelle condizioni di massima emissione delle sorgenti sonore, mentre il livello residuo è caratterizzato dai soli contributi energetici delle emissioni sonore delle sorgenti inserite nello stato di fatto. Di seguito si riporta la tabella con i valori differenziali calcolati.

Livello Differenziale di immissione sonora					
Name	Floor	Lamb/dB(A)	Lres/dB(A)	Ldif/dB(A)	Ldif,lim/dB(A)
R1	1. Floor	53,2	50,5	2.3	5

CONCLUSIONI:

I rilievi fonometrici effettuati nel periodo diurno e le successive elaborazioni di calcolo consentono di affermare che l'attività oggetto di analisi, con le caratteristiche sopra descritte e le opere di contenimento acustico individuate (barriera h3,00 in prossimità dell'impianto frantumatore), risulta essere conforme ai valori limite stabiliti dalle vigenti leggi in materia di inquinamento acustico ambientale.

Pescara, ottobre 2021

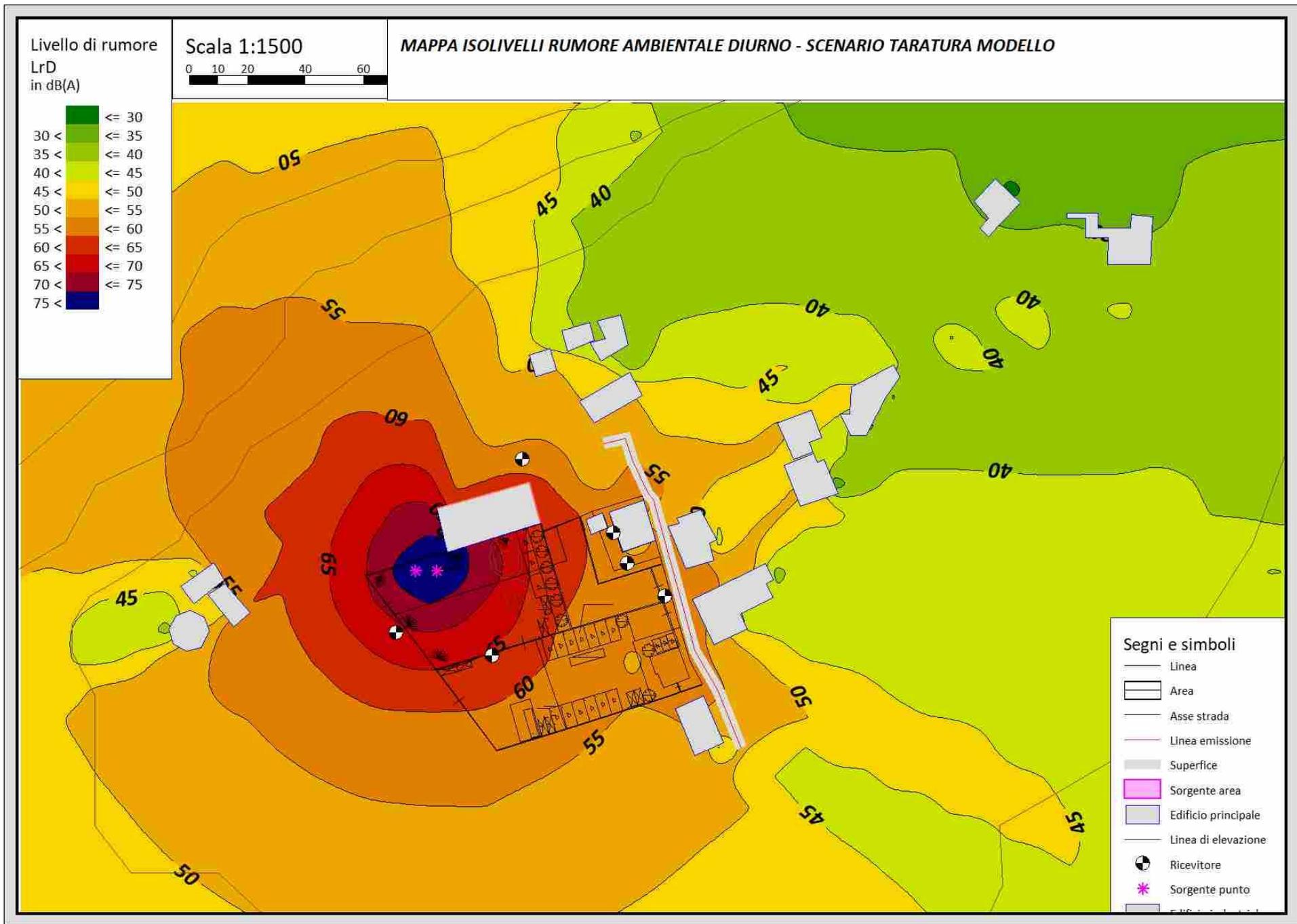
Il Tecnico

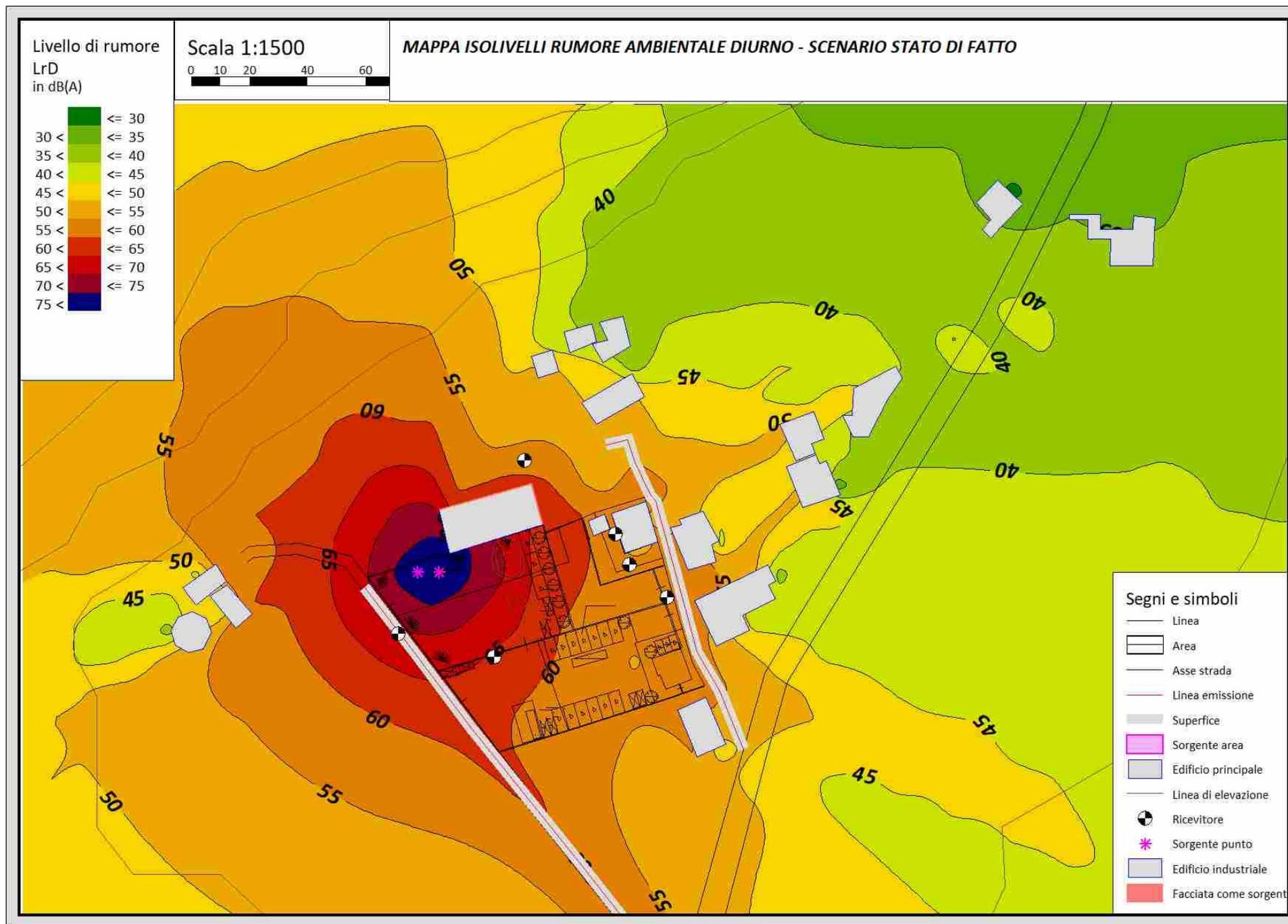
Ing. Andrea Del Barone

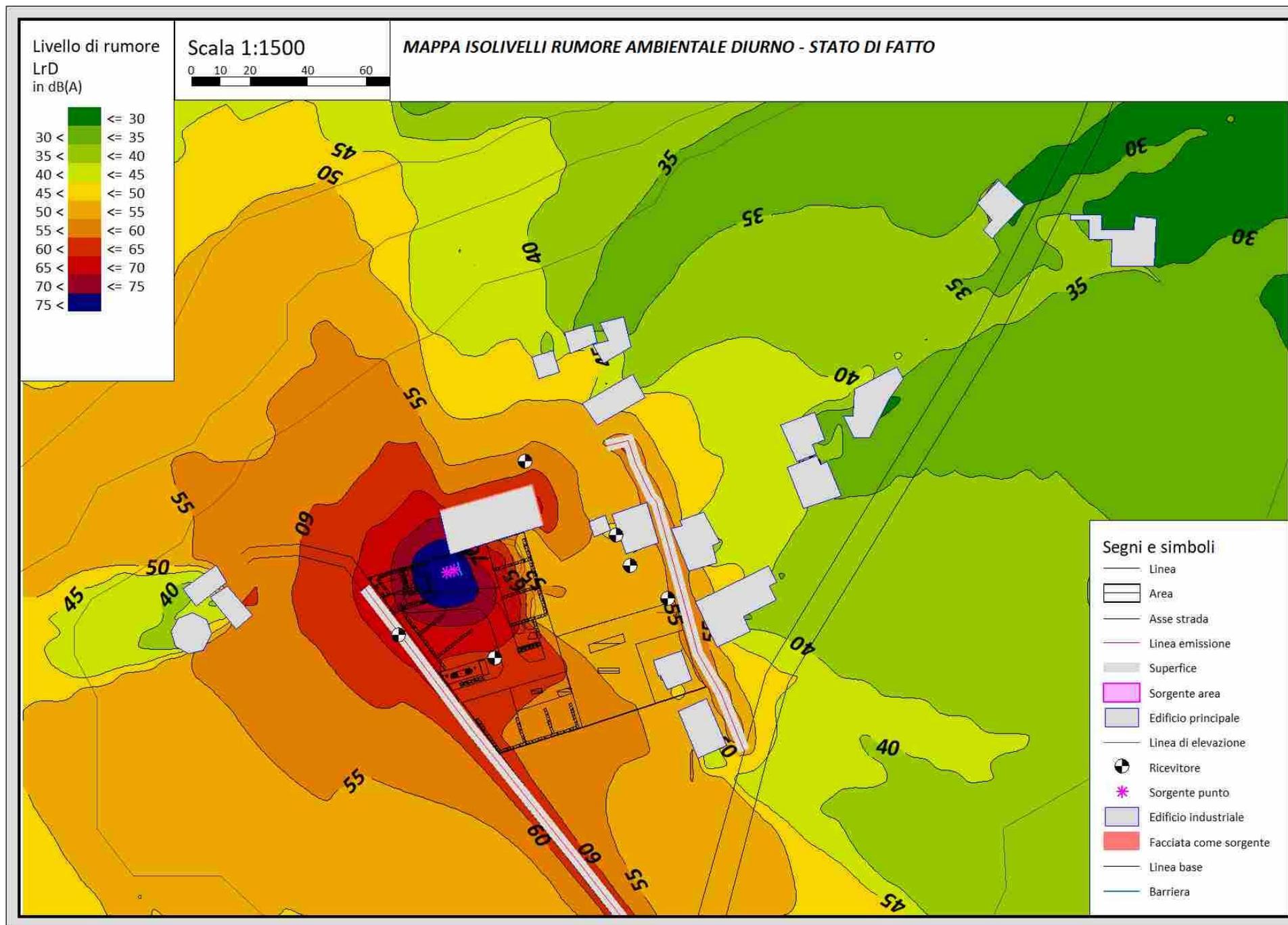


Allegati:

1. Mappa elaborata dal software Soundplan inerente allo Stato di Fatto – Livelli Residuo
2. Mappa elaborata dal software Soundplan inerente allo Stato di progetto – Livelli Ambientale
3. Report di Misura
4. Certificati di Taratura ed Abilitazione Tecnico Competente in Acustica Ambientale







REPORT MISURE

SISMEX SRL

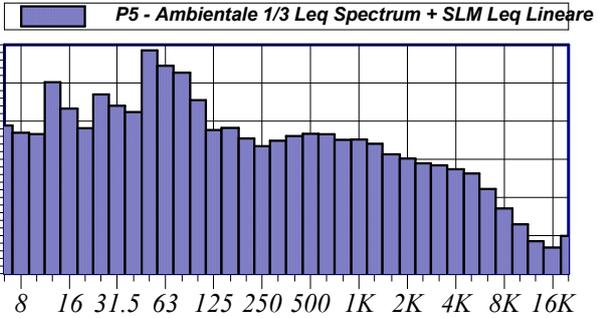
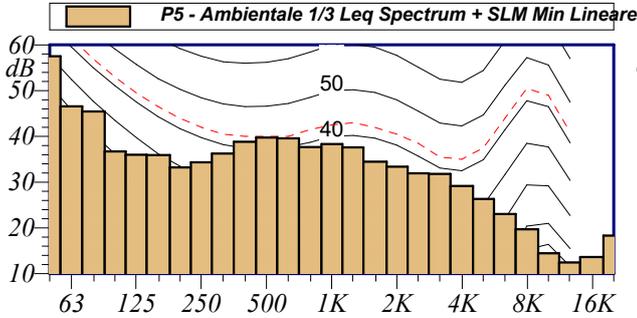
***C.DA CASTELLUCCIO
COMUNE DI COLLECORVINO***

FONOMETRIE OTTOBRE 2021



Nome misura: P5 - Ambientale
Località: Colleciovino
Strumentazione: 831 0001794
Durata: 1462 (secondi)
Nome operatore: Ing. Andrea Del Barone
Data, ora misura: 24/09/2021 10:30:43
Over SLM: N/A
Over OBA: N/A

P5 - Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	60.2 dB	160 Hz	48.2 dB	2000 Hz	40.2 dB
16 Hz	53.3 dB	200 Hz	45.5 dB	2500 Hz	38.9 dB
20 Hz	48.2 dB	250 Hz	43.4 dB	3150 Hz	38.4 dB
25 Hz	57.0 dB	315 Hz	44.9 dB	4000 Hz	37.4 dB
31.5 Hz	54.0 dB	400 Hz	46.1 dB	5000 Hz	36.3 dB
40 Hz	52.4 dB	500 Hz	46.7 dB	6300 Hz	32.2 dB
50 Hz	68.5 dB	630 Hz	46.5 dB	8000 Hz	27.1 dB
63 Hz	64.5 dB	800 Hz	45.1 dB	10000 Hz	23.0 dB
80 Hz	62.7 dB	1000 Hz	45.2 dB	12500 Hz	18.5 dB
100 Hz	55.5 dB	1250 Hz	44.1 dB	16000 Hz	16.8 dB
125 Hz	47.7 dB	1600 Hz	41.3 dB	20000 Hz	19.9 dB

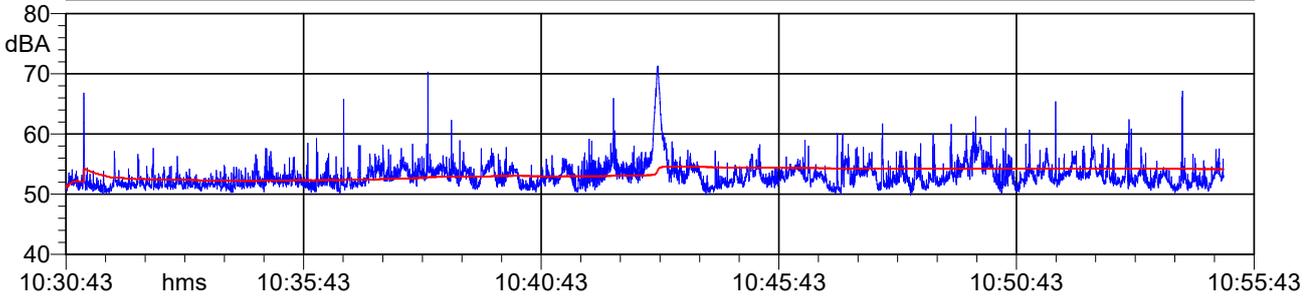


L1: 60.4 dBA	L5: 56.3 dBA
L10: 55.3 dBA	L50: 52.7 dBA
L90: 51.3 dBA	L95: 51.0 dBA

$L_{Aeq} = 54.2$ dB

Annotazioni:

— P5 - Ambientale - LAeq
— P5 - Ambientale - LAeq - Running Leq



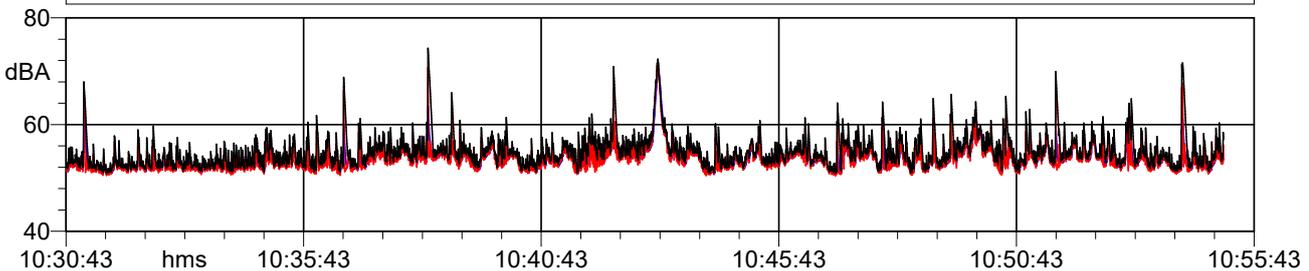
P5 - Ambientale						
Nome	Inizio	LAeq	Durata	Leq	Lmax	Lmin
Totale	10:30:43	00:24:21.600		54.2 dBA	71.3 dBA	49.8 dBA
Non Mascherato	10:30:43	00:24:21.600		54.2 dBA	71.3 dBA	49.8 dBA
Mascherato		00:00:00		0.0 dBA	0.0 dBA	0.0 dBA

Componenti impulsive

— P5 - Ambientale
 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax

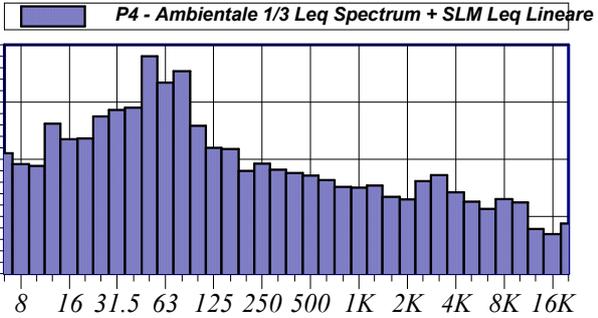
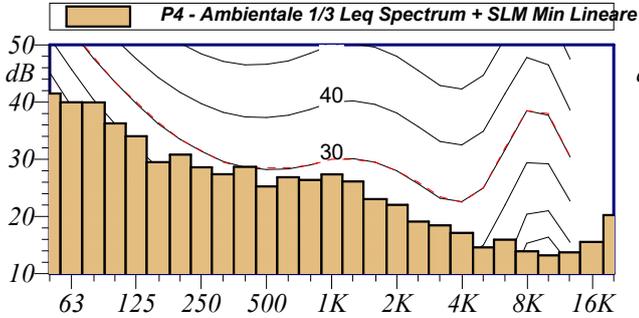
— P5 - Ambientale
 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAFmax

— P5 - Ambientale
 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax



Nome misura: P4 - Ambientale
Località: Colleciovino
Strumentazione: 831 0001794
Durata: 1234 (secondi)
Nome operatore: Ing. Andrea Del Barone
Data, ora misura: 24/09/2021 10:59:55
Over SLM: 0
Over OBA: 0

P4 - Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	56.2 dB	160 Hz	51.8 dB	2000 Hz	43.0 dB
16 Hz	53.5 dB	200 Hz	48.0 dB	2500 Hz	46.2 dB
20 Hz	53.6 dB	250 Hz	49.2 dB	3150 Hz	47.2 dB
25 Hz	57.5 dB	315 Hz	48.2 dB	4000 Hz	44.2 dB
31.5 Hz	58.6 dB	400 Hz	47.6 dB	5000 Hz	42.6 dB
40 Hz	59.0 dB	500 Hz	47.1 dB	6300 Hz	41.3 dB
50 Hz	68.0 dB	630 Hz	46.3 dB	8000 Hz	43.0 dB
63 Hz	63.4 dB	800 Hz	45.2 dB	10000 Hz	42.5 dB
80 Hz	65.4 dB	1000 Hz	45.0 dB	12500 Hz	37.8 dB
100 Hz	55.9 dB	1250 Hz	45.4 dB	16000 Hz	36.9 dB
125 Hz	52.0 dB	1600 Hz	43.4 dB	20000 Hz	38.8 dB

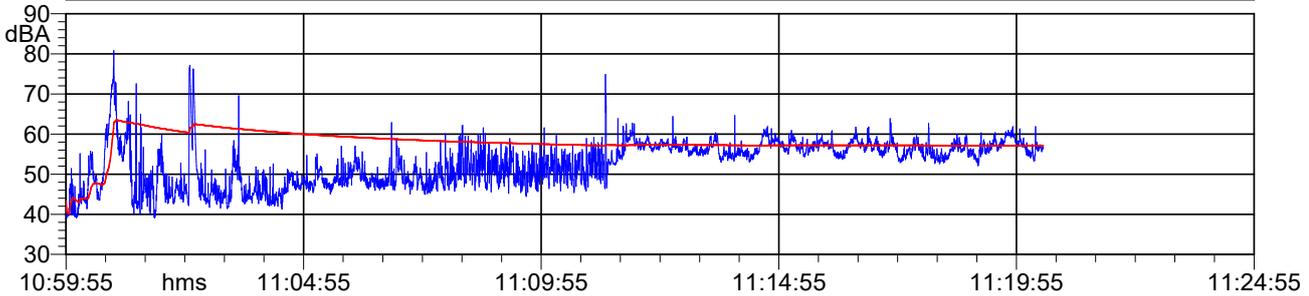


L1: 67.5 dBA	L5: 59.6 dBA
L10: 58.4 dBA	L50: 53.9 dBA
L90: 45.4 dBA	L95: 43.8 dBA

$L_{Aeq} = 57.1$ dB

Annotazioni:

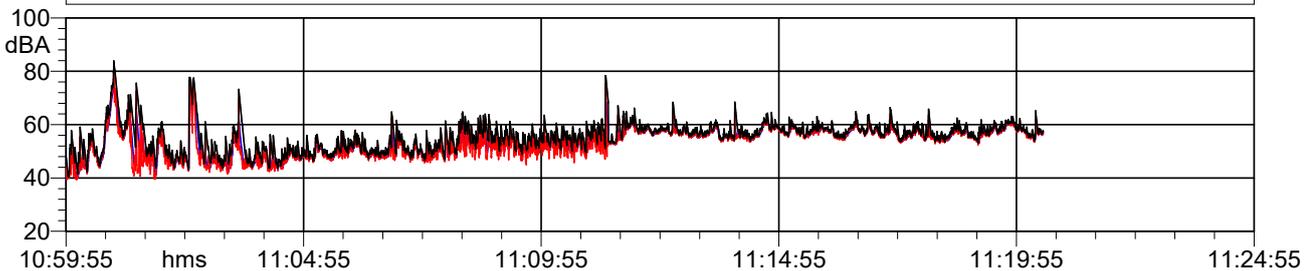
—	P4 - Ambientale - LAeq
—	P4 - Ambientale - LAeq - Running Leq



P4 - Ambientale						
Nome	Inizio	LAeq	Durata	Leq	Lmax	Lmin
Totale	10:59:55	57.1 dBA	00:20:34	57.1 dBA	80.8 dBA	39.0 dBA
Non Mascherato	10:59:55	57.1 dBA	00:20:34	57.1 dBA	80.8 dBA	39.0 dBA
Mascherato		0.0 dBA	00:00:00	0.0 dBA	0.0 dBA	0.0 dBA

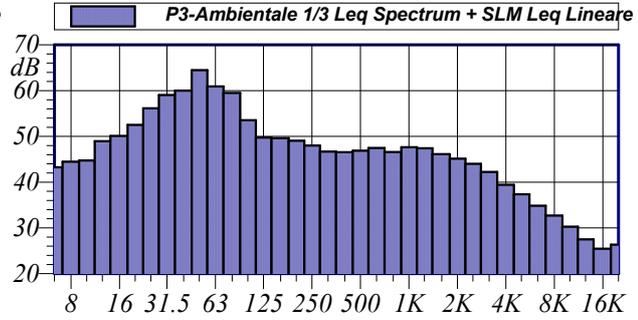
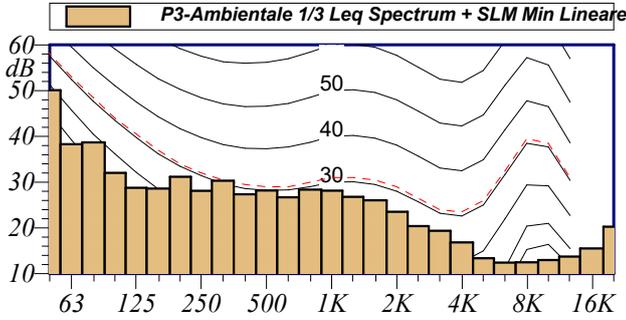
Componenti impulsive

—	P4 - Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax	—	P4 - Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAFmax	—	P4 - Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax
-------------------------------------	--	------------------------------------	--	--------------------------------------	--



Nome misura: P3-Ambientale
Località: Colleciovino
Strumentazione: 831 0001794
Durata: 1219 (secondi)
Nome operatore: Ing. Andrea Del Barone
Data, ora misura: 24/09/2021 10:09:58
Over SLM: 0
Over OBA: 0

P3-Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	49.0 dB	160 Hz	49.6 dB	2000 Hz	45.1 dB
16 Hz	50.1 dB	200 Hz	49.0 dB	2500 Hz	44.0 dB
20 Hz	52.5 dB	250 Hz	48.0 dB	3150 Hz	42.2 dB
25 Hz	56.1 dB	315 Hz	46.7 dB	4000 Hz	39.4 dB
31.5 Hz	59.0 dB	400 Hz	46.6 dB	5000 Hz	37.4 dB
40 Hz	60.0 dB	500 Hz	46.9 dB	6300 Hz	34.9 dB
50 Hz	64.5 dB	630 Hz	47.5 dB	8000 Hz	32.7 dB
63 Hz	60.9 dB	800 Hz	46.6 dB	10000 Hz	30.3 dB
80 Hz	59.5 dB	1000 Hz	47.6 dB	12500 Hz	27.5 dB
100 Hz	53.5 dB	1250 Hz	47.4 dB	16000 Hz	25.4 dB
125 Hz	49.7 dB	1600 Hz	46.1 dB	20000 Hz	26.3 dB

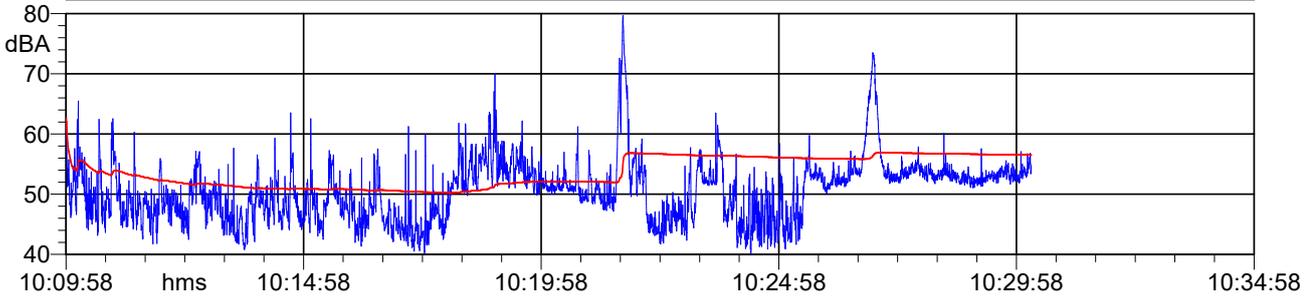


L1: 69.2 dBA	L5: 57.9 dBA
L10: 55.6 dBA	L50: 50.9 dBA
L90: 44.5 dBA	L95: 43.4 dBA

$L_{Aeq} = 56.5$ dB

Annotazioni:

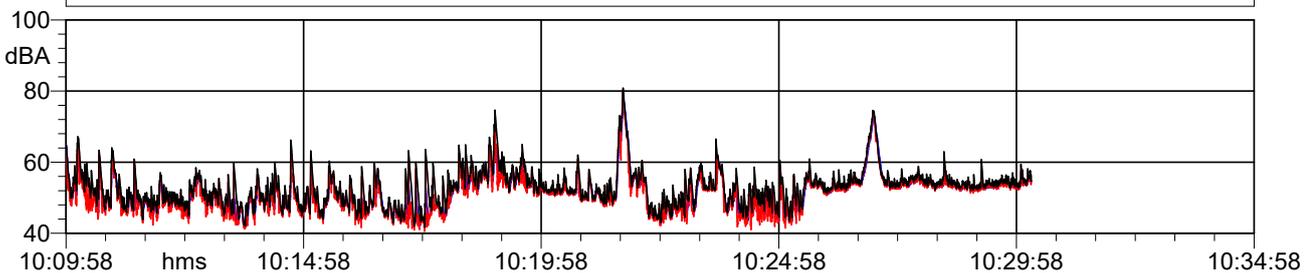
—	P3-Ambientale - LAeq
—	P3-Ambientale - LAeq - Running Leq



P3-Ambientale						
Nome	Inizio	LAeq	Durata	Leq	Lmax	Lmin
Totale	10:09:58		00:20:18.799	56.5 dBA	79.7 dBA	40.1 dBA
Non Mascherato	10:09:58		00:20:18.799	56.5 dBA	79.7 dBA	40.1 dBA
Mascherato			00:00:00	0.0 dBA	0.0 dBA	0.0 dBA

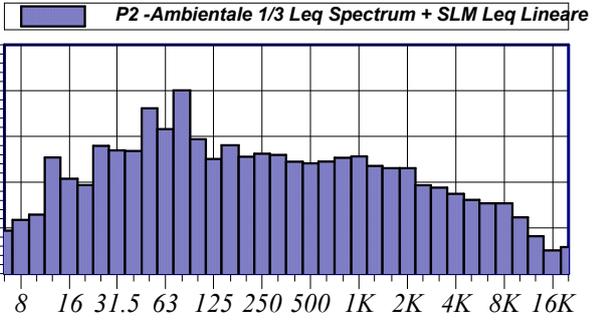
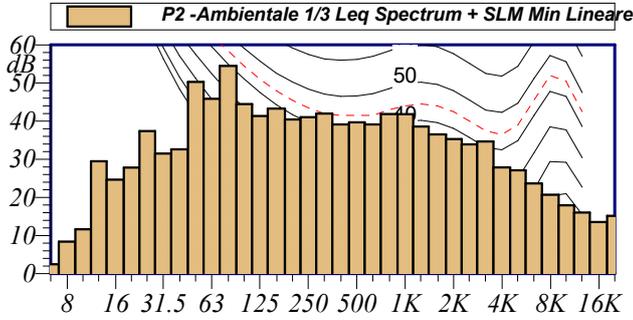
Componenti impulsive

—	P3-Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax	—	P3-Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAFmax	—	P3-Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax
-------------------------------------	--	------------------------------------	--	--------------------------------------	--



Nome misura: P2 - Ambientale
Località: Colleciovino
Strumentazione: 831 0001794
Durata: 1382 (secondi)
Nome operatore: Ing. Andrea Del Barone
Data, ora misura: 24/09/2021 09:44:57
Over SLM: N/A
Over OBA: N/A

P2 - Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	55.4 dB	160 Hz	58.1 dB	2000 Hz	53.1 dB
16 Hz	50.8 dB	200 Hz	55.5 dB	2500 Hz	49.3 dB
20 Hz	49.4 dB	250 Hz	56.2 dB	3150 Hz	48.8 dB
25 Hz	57.9 dB	315 Hz	56.0 dB	4000 Hz	47.4 dB
31.5 Hz	56.9 dB	400 Hz	54.5 dB	5000 Hz	46.1 dB
40 Hz	56.8 dB	500 Hz	54.1 dB	6300 Hz	45.4 dB
50 Hz	66.1 dB	630 Hz	54.5 dB	8000 Hz	45.4 dB
63 Hz	61.6 dB	800 Hz	55.3 dB	10000 Hz	42.3 dB
80 Hz	70.1 dB	1000 Hz	55.6 dB	12500 Hz	38.2 dB
100 Hz	59.4 dB	1250 Hz	53.6 dB	16000 Hz	35.1 dB
125 Hz	55.1 dB	1600 Hz	53.1 dB	20000 Hz	35.8 dB

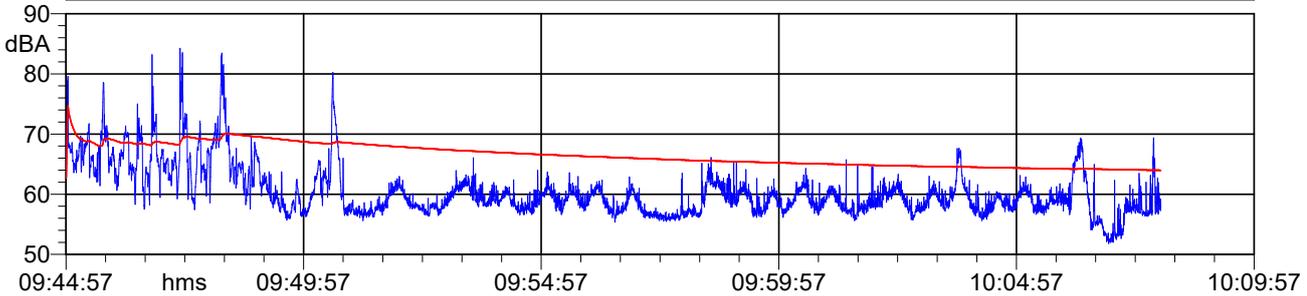


L1: 75.2 dBA	L5: 69.0 dBA
L10: 66.0 dBA	L50: 59.3 dBA
L90: 56.7 dBA	L95: 56.3 dBA

$L_{Aeq} = 64.0$ dB

Annotazioni:

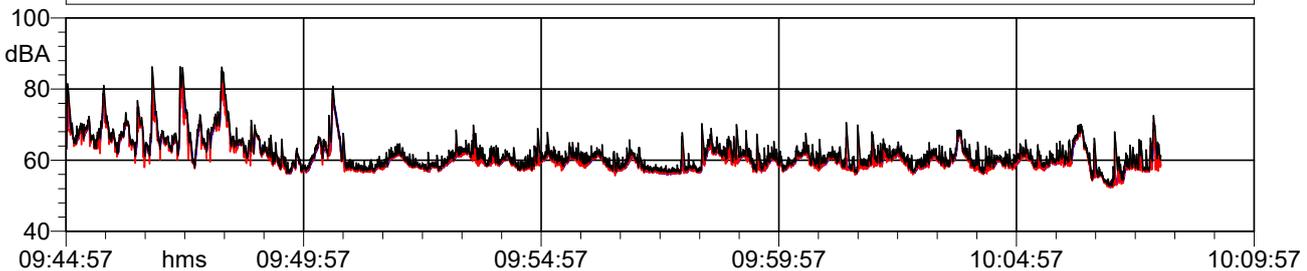
—	P2 - Ambientale - LAeq
—	P2 - Ambientale - LAeq - Running Leq



P2 - Ambientale						
Nome	Inizio	LAeq	Durata	Leq	Lmax	Lmin
Totale	09:44:57	64.0 dBA	00:23:02.200	64.0 dBA	84.2 dBA	51.8 dBA
Non Mascherato	09:44:57	64.0 dBA	00:23:02.200	64.0 dBA	84.2 dBA	51.8 dBA
Mascherato		0.0 dBA	00:00:00	0.0 dBA	0.0 dBA	0.0 dBA

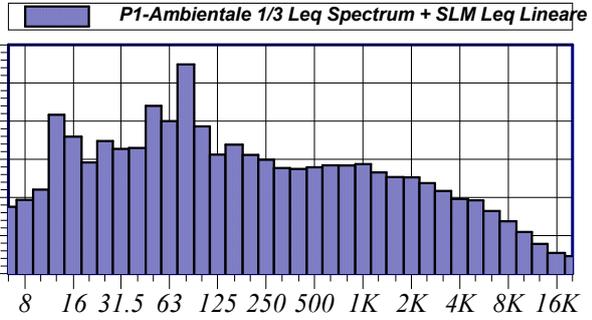
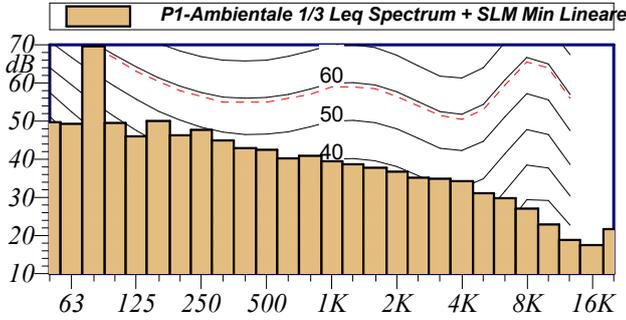
Componenti impulsive

—	P2 - Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax	—	P2 - Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAFmax	—	P2 - Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax
-------------------------------------	--	------------------------------------	--	--------------------------------------	--



Nome misura: P1-Ambientale
Località: Colleciovino
Strumentazione: 831 0001794
Durata: 1206 (secondi)
Nome operatore: Ing. Andrea Del Barone
Data, ora misura: 24/09/2021 09:24:03
Over SLM: 0
Over OBA: 0

P1-Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	71.7 dB	160 Hz	63.8 dB	2000 Hz	55.2 dB
16 Hz	65.9 dB	200 Hz	61.2 dB	2500 Hz	53.8 dB
20 Hz	59.2 dB	250 Hz	59.9 dB	3150 Hz	51.7 dB
25 Hz	64.8 dB	315 Hz	57.7 dB	4000 Hz	49.6 dB
31.5 Hz	62.7 dB	400 Hz	57.5 dB	5000 Hz	49.2 dB
40 Hz	63.0 dB	500 Hz	57.9 dB	6300 Hz	46.4 dB
50 Hz	74.0 dB	630 Hz	58.4 dB	8000 Hz	43.7 dB
63 Hz	70.0 dB	800 Hz	58.4 dB	10000 Hz	40.9 dB
80 Hz	84.9 dB	1000 Hz	58.7 dB	12500 Hz	37.8 dB
100 Hz	68.6 dB	1250 Hz	56.5 dB	16000 Hz	35.4 dB
125 Hz	61.2 dB	1600 Hz	55.3 dB	20000 Hz	34.6 dB

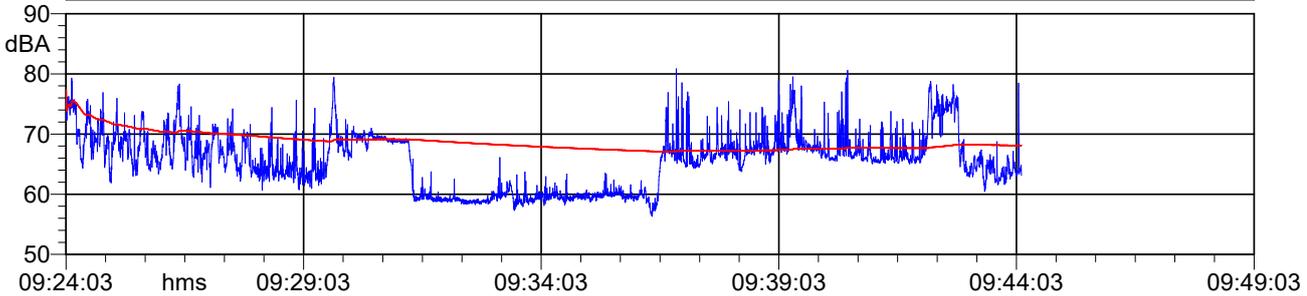


L1: 76.8 dBA	L5: 73.9 dBA
L10: 71.1 dBA	L50: 66.0 dBA
L90: 59.2 dBA	L95: 58.9 dBA

$L_{Aeq} = 68.1$ dB

Annotazioni:

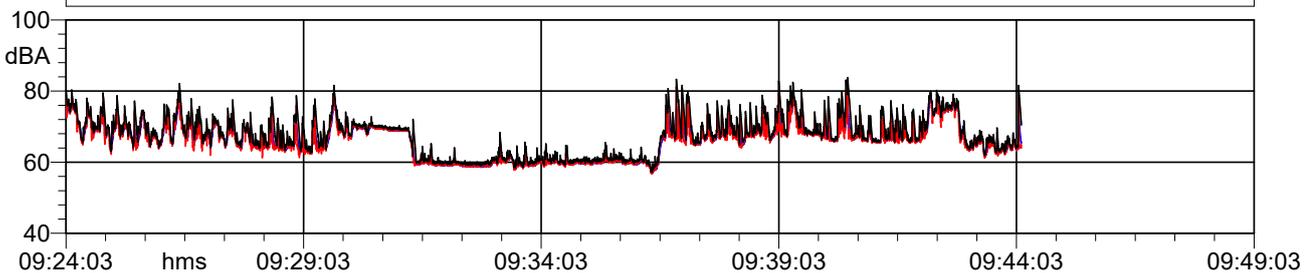
—	P1-Ambientale - LAeq
—	P1-Ambientale - LAeq - Running Leq



P1-Ambientale						
Nome	Inizio	L _{Aeq}	Durata	Leq	Lmax	Lmin
Totale	09:24:03		00:20:06.400	68.1 dBA	80.8 dBA	56.3 dBA
Non Mascherato	09:24:03		00:20:06.400	68.1 dBA	80.8 dBA	56.3 dBA
Mascherato			00:00:00	0.0 dBA	0.0 dBA	0.0 dBA

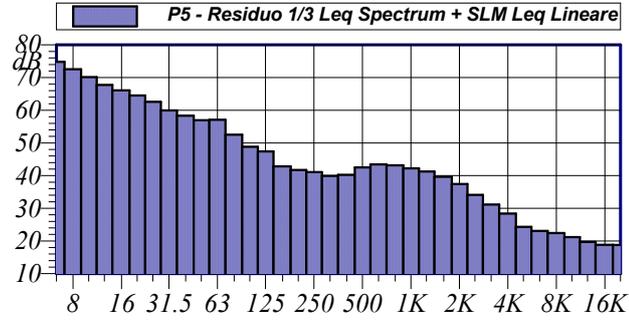
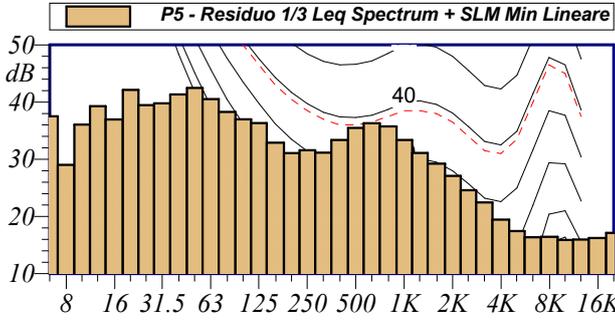
Componenti impulsive

—	P1-Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax	—	P1-Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAFmax	—	P1-Ambientale 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax
-------------------------------------	--	------------------------------------	--	--------------------------------------	--



Nome misura: P5 - Residuo
Località: Colleciovino
Strumentazione: 831 0001794
Durata: 1882 (secondi)
Nome operatore: Ing. Andrea del Barone
Data, ora misura: 24/09/2021 12:30:18
Over SLM: N/A
Over OBA: N/A

P5 - Residuo 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
12.5 Hz	67.7 dB	160 Hz	42.8 dB	2000 Hz	37.4 dB
16 Hz	66.1 dB	200 Hz	41.7 dB	2500 Hz	34.1 dB
20 Hz	64.5 dB	250 Hz	41.1 dB	3150 Hz	31.2 dB
25 Hz	62.6 dB	315 Hz	39.9 dB	4000 Hz	28.4 dB
31.5 Hz	60.0 dB	400 Hz	40.2 dB	5000 Hz	24.3 dB
40 Hz	58.3 dB	500 Hz	42.5 dB	6300 Hz	23.1 dB
50 Hz	57.0 dB	630 Hz	43.4 dB	8000 Hz	22.5 dB
63 Hz	57.1 dB	800 Hz	43.2 dB	10000 Hz	21.2 dB
80 Hz	52.5 dB	1000 Hz	42.2 dB	12500 Hz	19.7 dB
100 Hz	48.8 dB	1250 Hz	41.3 dB	16000 Hz	18.8 dB
125 Hz	47.4 dB	1600 Hz	39.6 dB	20000 Hz	18.8 dB

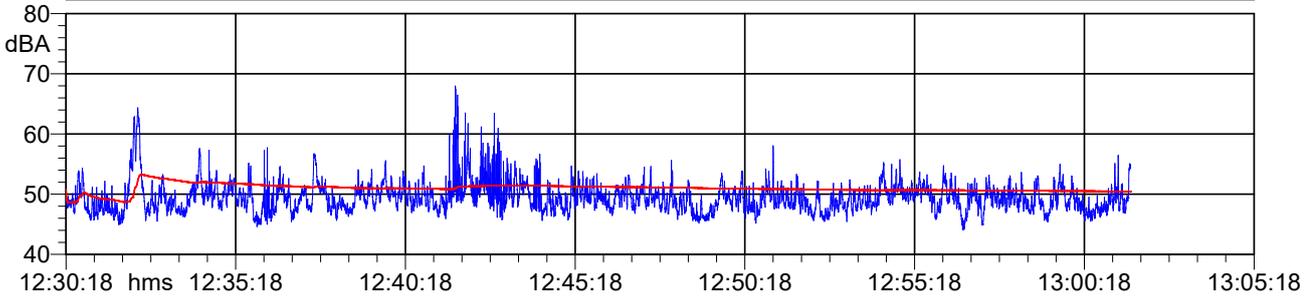


L1: 57.4 dBA	L5: 53.4 dBA
L10: 52.2 dBA	L50: 49.1 dBA
L90: 46.9 dBA	L95: 46.3 dBA

L_{Aeq} = 50.5 dB

Annotazioni:

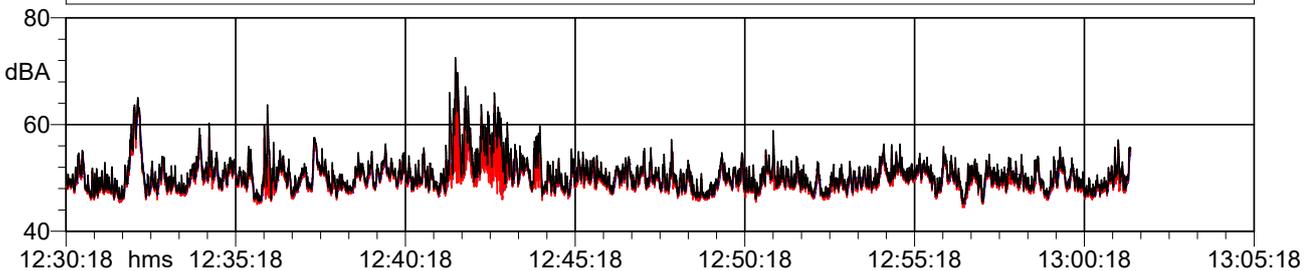
—	P5 - Residuo - LAeq
—	P5 - Residuo - LAeq - Running Leq



P5 - Residuo						
Nome	Inizio	L _{Aeq} Durata	Leq	Lmax	Lmin	
Totale	12:30:18	00:31:21.800	50.5 dBA	68.0 dBA	44.1 dBA	
Non Mascherato	12:30:18	00:31:21.800	50.5 dBA	68.0 dBA	44.1 dBA	
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA	0.0 dBA	0.0 dBA	

Componenti impulsive

—	P5 - Residuo 1/3 Leq Spectrum + SLM - LASmax	—	P5 - Residuo 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAFmax	—	P5 - Residuo 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAImax
-------------------------------------	---	------------------------------------	---	--------------------------------------	---



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12440
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/12/18
- cliente <i>customer</i>	Del Barone ing. Andrea Via della Scafa, 29/14 - 65013 Città Sant'Angelo (PE)
- destinatario <i>receiver</i>	Del Barone ing. Andrea
- richiesta <i>application</i>	T614/20
- in data <i>date</i>	2020/12/09
<u>Si riferisce a</u> <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>	0001794
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/12/18
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/12/18
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-1339-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 12440
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro LARSON DAVIS tipo 831 matricola n° 0001794 (Firmware 2.000)
Preamplificatore PCB tipo PRM831 matricola n° 036976
Capsula Microfonica PCB tipo 377B02 matricola n° 308841

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
PR005 rev. 03 del del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

“La Norma Europea EN 61672-1:2002 unitamente alla EN 61672-2:2003 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3:2006) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti.”

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2020-03-09	20-0181-01	I.N.R.I.M.
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2020-04-21	046 364615	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2020-03-10	024 0189P20	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,1	20,2
Umidità relativa / %	50,0	56,1	55,3
Pressione statica/ hPa	1013,25	1023,89	1023,79

DICHIARAZIONE

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12440
Certificate of Calibration

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA		
Prova	Frequenza	U
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con microfono installato		2,82 dB
Rumore autogenerato con dispositivo per i segnali di ingresso elettrici		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	31,5 Hz	0,32 dB
	63 Hz	0,30 dB
	125 Hz	0,28 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,28 dB
	4000 Hz	0,30 dB
	8000 Hz	0,36 dB
	12500 Hz	0,60 dB
16000 Hz	0,66 dB	
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	31,5 Hz	0,34 dB
	63 Hz	0,32 dB
	125 Hz	0,30 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,30 dB
	4000 Hz	0,32 dB
	8000 Hz	0,40 dB
	12500 Hz	0,64 dB
16000 Hz	0,70 dB	
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		0,21 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		0,21 dB
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura		0,21 dB
Risposta a treni d'onda		0,23 dB
Livello sonoro di picco C		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico		0,23 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12440
*Certificate of Calibration***CONDIZIONI PER LA VERIFICA**

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

PROVE PERIODICHE**Indicazione alla frequenza di verifica della taratura**

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

Livello prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
114,0	114,0

Rumore autogenerato con microfono installato

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	19,5

Rumore autogenerato con adattatore capacitivo

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	6,7
C	10,3
Z	17,2

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12440
Certificate of Calibration
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 Hz e 16 kHz ed ampiezza di 94 dB tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. /dB
31,5	0,1	(-2;2)
63	0,0	(-1,5;1,5)
125	0,1	(-1,5;1,5)
250	0,0	(-1,4;1,4)
500	0,0	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,5	(-1,6;1,6)
4k	0,3	(-1,6;1,6)
8k	0,4	(-3,1;2,1)
12,5k	-0,9	(-6;3)
16k	-0,2	(-17;3,5)

Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

Freq. /Hz	Deviazione Lp /dB			Toll. /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
31,5	-0,1	0,0	0,0	(-2;2)
63	0,0	0,0	0,0	(-1,5;1,5)
125	-0,1	0,0	0,0	(-1,5;1,5)
250	-0,1	0,0	-0,1	(-1,4;1,4)
500	-0,1	0,0	-0,1	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,0	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
4k	-0,1	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
8k	-0,1	-0,1	0,0	(-3,1;2,1)
12,5k	0,0	-0,1	-0,1	(-6;3)
16k	-0,1	-0,1	-0,1	(-17;3,5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12440
Certificate of Calibration
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

1^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	0,0	(-0,4;0,4)

2^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,3;0,3)
Lp Slow A	0,0	(-0,3;0,3)
Leq A	0,0	(-0,3;0,3)

Linearità di livello nel campo di riferimento

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

Livello /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,0	(-1,1;1,1)
104	0,0	(-1,1;1,1)
109	0,0	(-1,1;1,1)
114	0,0	(-1,1;1,1)
119	0,0	(-1,1;1,1)
124	0,0	(-1,1;1,1)
129	0,0	(-1,1;1,1)
134	0,0	(-1,1;1,1)
135	0,0	(-1,1;1,1)
136	0,0	(-1,1;1,1)
137	0,0	(-1,1;1,1)
138	0,0	(-1,1;1,1)
139	0,0	(-1,1;1,1)
140	0,0	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	0,0	(-1,1;1,1)
79	0,0	(-1,1;1,1)
74	0,0	(-1,1;1,1)
69	0,0	(-1,1;1,1)
64	0,0	(-1,1;1,1)
59	0,0	(-1,1;1,1)
54	0,0	(-1,1;1,1)
49	0,0	(-1,1;1,1)
44	0,0	(-1,1;1,1)
39	0,0	(-1,1;1,1)
34	0,1	(-1,1;1,1)
29	0,2	(-1,1;1,1)
28	0,2	(-1,1;1,1)
27	0,3	(-1,1;1,1)
26	0,4	(-1,1;1,1)
25	0,5	(-1,1;1,1)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12440
Certificate of Calibration
Linearità di livello del selettore del campo di misura

La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 1 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Per la verifica del selettore del campo il livello del segnale di 94 dB viene mantenuto costante, ed il livello di segnale indicato deve essere registrato per tutti i campi di misura secondari in cui il livello del segnale è indicato. Per la verifica della linearità di livello dei campi secondari il livello del segnale d'ingresso deve essere regolato per fornire un livello atteso che sia 5 dB inferiore al limite superiore per quel campo di misura esaminato.

Selettore del campo

Campo di misura /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
120	0,0	(-1,1;1,1)

Campi secondari

Campo di misura /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
120	0,0	(-1,1;1,1)

Risposta a treni d'onda

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

Indicazione	Durata treno d'onda /ms	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp FastMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	-0,1	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	-0,1	(-3,3;1,3)
SEL	200	0,0	(-0,8;0,8)
SEL	2	0,0	(-1,8;1,3)
SEL	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12440
*Certificate of Calibration***Livello sonoro di picco C**

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
Uno	8k	-0,7	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	-0,3	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	-0,3	(-1,4;1,4)

Indicazione di sovraccarico

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° cicli	Indicazione di sovraccarico
Mezzo +	141,4
Mezzo -	141,3

Dev. /dB	Toll. /dB
0,1	(-1,8;1,8)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12441
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/12/18
- cliente <i>customer</i>	Del Barone ing. Andrea Via della Scafa, 29/14 - 65013 Città Sant'Angelo (PE)
- destinatario <i>receiver</i>	Del Barone ing. Andrea
- richiesta <i>application</i>	T614/20
- in data <i>date</i>	2020/12/09
<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>	831
- matricola <i>serial number</i>	0001794
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/12/18
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/12/18
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-1340-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 12441
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Filtro LARSON DAVIS tipo 831 matricola n° 0001794 (Firmware 2.000)

Larghezza Banda: 1/3 ottava

Frequenza di Campionamento: 51200 Hz

PROCEDURA DI TARATURA

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR004 rev. 04 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 61260:1995

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2020-04-21	046 364615	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2020-03-10	024 0189P20	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,3	20,6
Umidità relativa / %	50,0	55,2	55,1
Pressione statica/ hPa	1013,25	1023,78	1023,60

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova	U	
Attenuazione relativa	punti 1-17	2,50 dB
	punti 2-16	0,45 dB
	punti 3-15	0,35 dB
	altri punti	0,20 dB
Campo di funzionamento lineare	0,20 dB	
Funzionamento in tempo reale	0,20 dB	
Filtri anti-ribaltamento	0,20 dB	
Somma dei segnali d'uscita	0,20 dB	

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12441
Certificate of Calibration
MISURE ESEGUITE

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:
 20 Hz, 100 Hz, 630 Hz, 3150 Hz, 20000Hz.

Attenuazione relativa

In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa espressa come differenza tra l'attenuazione del filtro e l'attenuazione di riferimento. Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.

Il segnale di riferimento inviato è: 139 dB.

Freq. /Hz	Punto misura	Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	1	3,7	85,4	(+70;+∞)
20	2	6,534	74,5	(+61;+∞)
20	3	10,603	86,4	(+42;+∞)
20	4	15,415	76,4	(+17;+∞)
20	5	17,783	2,8	(+2;+5)
20	6	18,348	0,4	(-0,3;+1,3)
20	7	18,899	-0,1	(-0,3;+0,6)
20	8	19,434	0,0	(-0,3;+0,4)
20	9	19,953	0,0	(-0,3;+0,3)
20	10	20,485	-0,1	(-0,3;+0,4)
20	11	21,065	-0,1	(-0,3;+0,6)
20	12	21,698	0,1	(-0,3;+1,3)
20	13	22,387	2,9	(+2;+5)
20	14	25,826	96,9	(+17;+∞)
20	15	37,545	114,2	(+42;+∞)
20	16	60,928	117,5	(+61;+∞)
20	17	107,584	118,5	(+70;+∞)
100	1	18,546	76,8	(+70;+∞)
100	2	32,748	72,9	(+61;+∞)
100	3	53,143	97,8	(+42;+∞)
100	4	77,257	76,5	(+17;+∞)
100	5	89,125	2,9	(+2;+5)
100	6	91,958	0,4	(-0,3;+1,3)
100	7	94,719	0,0	(-0,3;+0,6)
100	8	97,402	0,0	(-0,3;+0,4)

100	9	100	0,0	(-0,3;+0,3)
100	10	102,667	0,0	(-0,3;+0,4)
100	11	105,575	-0,1	(-0,3;+0,6)
100	12	108,746	0,2	(-0,3;+1,3)
100	13	112,202	2,9	(+2;+5)
100	14	129,437	95,9	(+17;+∞)
100	15	188,173	108,1	(+42;+∞)
100	16	305,365	108,9	(+61;+∞)
100	17	539,195	109,6	(+70;+∞)
630	1	117,018	79,8	(+70;+∞)
630	2	206,624	74,6	(+61;+∞)
630	3	335,307	96,1	(+42;+∞)
630	4	487,461	76,2	(+17;+∞)
630	5	562,341	3,1	(+2;+5)
630	6	580,214	0,5	(-0,3;+1,3)
630	7	597,637	0,0	(-0,3;+0,6)
630	8	614,564	0,0	(-0,3;+0,4)
630	9	630,957	0,0	(-0,3;+0,3)
630	10	647,788	0,0	(-0,3;+0,4)
630	11	666,136	0,1	(-0,3;+0,6)
630	12	686,139	0,3	(-0,3;+1,3)
630	13	707,946	3,0	(+2;+5)
630	14	816,695	95,2	(+17;+∞)
630	15	1187,29	101,5	(+42;+∞)
630	16	1926,724	101,9	(+61;+∞)
630	17	3402,09	101,8	(+70;+∞)
3150	1	586,481	78,1	(+70;+∞)
3150	2	1035,572	72,4	(+61;+∞)
3150	3	1680,518	79,0	(+42;+∞)
3150	4	2443,094	76,3	(+17;+∞)
3150	5	2818,383	2,9	(+2;+5)
3150	6	2907,957	0,5	(-0,3;+1,3)
3150	7	2995,278	0,0	(-0,3;+0,6)
3150	8	3080,118	0,0	(-0,3;+0,4)
3150	9	3162,278	0,0	(-0,3;+0,3)
3150	10	3246,629	0,0	(-0,3;+0,4)
3150	11	3338,588	0,0	(-0,3;+0,6)
3150	12	3438,841	0,2	(-0,3;+1,3)
3150	13	3548,134	2,9	(+2;+5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12441
Certificate of Calibration

3150	14	4093,17	92,3	(+17;+∞)
3150	15	5950,545	93,1	(+42;+∞)
3150	16	9656,496	91,6	(+61;+∞)
3150	17	17050,84	91,9	(+70;+∞)
20000	1	3700,448	74,8	(+70;+∞)
20000	2	6534,02	71,4	(+61;+∞)
20000	3	10603,35	81,6	(+42;+∞)
20000	4	15414,88	75,4	(+17;+∞)
20000	5	17782,79	2,8	(+2;+5)
20000	6	18347,97	0,2	(-0,3;+1,3)
20000	7	18898,93	-0,2	(-0,3;+0,6)
20000	8	19434,23	-0,1	(-0,3;+0,4)
20000	9	19952,62	0,0	(-0,3;+0,3)
20000	10	20484,85	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	11	21065,07	0,0	(-0,3;+0,6)
20000	12	21697,62	0,3	(-0,3;+1,3)
20000	13	22387,21	3,3	(+2;+5)
20000	14	25826,16	89,4	(+17;+∞)
20000	15	37545,4	87,3	(+42;+∞)
20000	16	60928,37	91,6	(+61;+∞)
20000	17	107583,5	93,5	(+70;+∞)

Campo di funzionamento lineare

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nel campo di misura di riferimento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Seg- nale /dB	Scarto /dB					Toll. /dB
	20 Hz	100 Hz	630 Hz	3150 Hz	20000 Hz	
90	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
91	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
92	-0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
93	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
94	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
95	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
100	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
105	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
115	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
120	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
125	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
130	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
135	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
136	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
137	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
138	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
139	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
140	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12441
Certificate of Calibration
Funzionamento in tempo reale

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri quando il segnale in ingresso varia in frequenza. Per effettuare ciò viene effettuata una vobulazione in frequenza, con frequenza di avvio 10 Hz ed una frequenza di fine vobulazione pari a 40000 Hz ed una velocità di 0,5 decadi/s. l'ampiezza del segnale inviato è 137 dB. Nella tabella seguente sono riportate le differenze tra i livelli dei segnali d'uscita misurati ed il livello teorico per ciascuna delle bande sottoposte alla vobulazione.

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	0,0	(-0,3;+0,3)
25	0,0	(-0,3;+0,3)
31,5	0,0	(-0,3;+0,3)
40	0,0	(-0,3;+0,3)
50	0,0	(-0,3;+0,3)
63	0,0	(-0,3;+0,3)
80	0,0	(-0,3;+0,3)
100	0,0	(-0,3;+0,3)
125	0,0	(-0,3;+0,3)
160	0,0	(-0,3;+0,3)
200	0,0	(-0,3;+0,3)
250	0,0	(-0,3;+0,3)
315	0,0	(-0,3;+0,3)
400	0,0	(-0,3;+0,3)
500	0,0	(-0,3;+0,3)
630	0,0	(-0,3;+0,3)
800	0,0	(-0,3;+0,3)
1000	0,0	(-0,3;+0,3)
1250	-0,1	(-0,3;+0,3)
1600	0,0	(-0,3;+0,3)
2000	0,0	(-0,3;+0,3)
2500	-0,1	(-0,3;+0,3)
3150	0,0	(-0,3;+0,3)
4000	-0,1	(-0,3;+0,3)
5000	-0,1	(-0,3;+0,3)

6300	-0,1	(-0,3;+0,3)
8000	-0,1	(-0,3;+0,3)
10000	-0,1	(-0,3;+0,3)
12500	-0,1	(-0,3;+0,3)
16000	-0,1	(-0,3;+0,3)
20000	-0,1	(-0,3;+0,3)

Filtri anti-ribaltamento

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri anti-ribaltamento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
51100	85,3	(+70;+∞)
50570	86,2	(+70;+∞)
48050	89,7	(+70;+∞)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12441
*Certificate of Calibration***Somma dei segnali in uscita**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei circuiti di somma. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni

Frequenza di prova 100 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
92,34	-0,3	(+1;-2)
96,64	-0,1	(+1;-2)
109,71	-0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 630 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
596,33	-0,2	(+1;-2)
636,37	-0,1	(+1;-2)
657,78	-0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 3150 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
2976,10	0,1	(+1;-2)
3219,39	0,0	(+1;-2)
3301,11	-0,2	(+1;-2)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12442
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2020/12/18	<p>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.</p> <p><i>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></p>
- cliente <i>customer</i>	Del Barone ing. Andrea Via della Scafa, 29/14 - 65013 Città Sant'Angelo (PE)	
- destinatario <i>receiver</i>	Del Barone ing. Andrea	
- richiesta <i>application</i>	T593/20	
- in data <i>date</i>	2020/12/09	
<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>	6788	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2020/12/18	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2020/12/18	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	20-1341-RLA	

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 12442
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Calibratore LARSON DAVIS tipo CAL 200 matricola n° 6788

PROCEDURA DI TARATURA

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR003 rev. 03 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Il calibratore acustico è stato verificato come specificato nell'Allegato B della norma IEC 60942:2003.

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Microfono	B&K 4180	2412885	2020-03-10	20-0181-02	I.N.RI.M.
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2020-04-21	046 364615	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2020-03-10	024 0189P20	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,7	20,7
Umidità relativa / %	50,0	54,9	54,9
Pressione statica/ hPa	1013,25	1023,57	1023,57

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova	U
Frequenza	0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz 0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz 0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz 125 Hz da 250 a 1 kHz da 2 kHz a 4 kHz 8 kHz 12,5 kHz 16 kHz 0,20 dB 0,18 dB 0,15 dB 0,18 dB 0,26 dB 0,30 dB 0,34 dB
Distorsione totale	0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)	0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)	0,12 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12442
*Certificate of Calibration***MISURE ESEGUITE****MISURA DELLA FREQUENZA**

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Frequenza /Hz	Deviazione Frequenza /%	Deviazione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% (2)
1000,00	94,00	1000,19	0,02	0,06	1,00

MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura del Livello di Pressione /dB	Deviazione Livello /dB	Deviazione con Incertezza /dB	Toll. Classe 1 /dB (1)
1000,00	94,00	94,09	0,09	0,24	0,40
1000,00	114,00	114,11	0,11	0,26	0,40

MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Distorsione Totale /%	Distorsione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% (3)
1000,00	94,00	1,45	1,71	3,00
1000,00	114,00	0,46	0,72	3,00

NOTE

- (1) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza tra il livello di pressione acustica generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentati dall'incertezza estesa della misura, sono espressi in dB.
- (2) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza, espresso come percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentata dall'incertezza estesa della misura.
- (3) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura.

DICHIARAZIONE di CONFORMITA'

Il calibratore acustico sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 dell' Allegato B della IEC 60942:2003, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Dato che è disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello, per dimostrare che detto modello di calibratore acustico è risultato completamente conforme alle prescrizioni per le valutazioni dei modelli descritte nell'Allegato A della IEC 60942:2003, il calibratore acustico è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 60942:2003.