

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

(AI SENSI DELLA L.447/95, DELLA L.R.89/98 E DEL D.M. 16/03/98)

BLUESKY IMMOBILIARE SRL

SEDE LEGALE:
Via Enrico Conti, 5
50018 Scandicci (FI) – Italy

Prot. n° Rt17557/23/gs

29/03/2023



Servizi, tecnologie ed ingegneria per l'ambiente

1	PREMESSA	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	2
3	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' E DEL CLIMA ACUSTICO	3
4	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' E DELLE SORGENTI RUMOROSE	5
5	DESCRIZIONE DELL'INDAGINE	7
6	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO	9
6.1	Valore limite di emissione	9
6.1.1	Valore limite di emissione allo stato di progetto	11
6.2	Valore limite di immissione assoluto allo stato attuale e di progetto	12
6.3	Valore limite di immissione differenziale allo stato di progetto	12
7	CONCLUSIONI	15
	ALLEGATO 1	16
	ALLEGATO 2	23

1 PREMESSA

La sottoscritta Ing. Laura Nardi, tecnico competente in acustica ai sensi dell'Art. 2, commi 6 e 7 della L. 477/95, iscritto al numero 11568 dal 11/01/2021 dell'apposito Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (si veda https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/tecnici_viewlist.php), a seguito dell'incarico conferito alla Esse.Ti.A. srl dalla Direzione di Bluesky Immobiliare srl, ha provveduto a valutare in via previsionale l'impatto acustico prodotto dalle sorgenti sonore che saranno poste in copertura al nuovo fabbricato che verrà edificato sul terreno di proprietà della ditta.

Le informazioni contenute nella presente relazione sono state fornite dal legale rappresentante della Ditta e acquisite durante il sopralluogo del giorno 20 ottobre 2022 in occasione dell'esecuzione delle misure fonometriche.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

- 🌐 Legge 447/95 Legge quadro sull'inquinamento acustico del 26/10/1995
- 🌐 Deliberazione della Giunta Regionale Toscana n° 857 del 21/10/2013 (Definizione dei criteri per la redazione della documentazione d'impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'Art. 12, comma 2 e 3 della Legge Regionale);
- 🌐 Legge Regionale del 01/12/1998 n° 89 (Norme in materia d'inquinamento acustico) e ss.mm.ii.;
- 🌐 Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16/03/1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico);
- 🌐 D.P.C.M. 14.11.1997 (determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore).
- 🌐 Norma UNI ISO 9613-2:2006 Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo

3 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' E DEL CLIMA ACUSTICO

Sul terreno di proprietà della società Bluesky Immobiliare srl situato tra Via del Parlamento Europeo e Via Pisana a Scandicci, è prevista la realizzazione di un nuovo complesso edilizio, che costituirà la nuova sede della ditta Powersoft SpA. Quest'ultima si occupa di ricerca, sviluppo, produzione e commercializzazione di tecnologie per il mercato dell'audio professionale, quali ad esempio amplificatori, componenti per altoparlanti e software per applicazioni di installazioni sonore e audio live.

La nuova sede si svilupperà su 3 piani, con copertura a 15 m. In base allo stato di progetto del nuovo fabbricato, sulla copertura di quest'ultimo saranno installate 2 pompe di calore che costituiranno nuove sorgenti di rumore.

Oggetto della presente relazione è la valutazione previsionale dell'impatto acustico finalizzata alla verifica del rispetto dei limiti di zonizzazione acustica in relazione ai potenziali ricettori, a seguito dell'attivazione delle nuove emissioni.

L'area in cui sarà edificato il nuovo fabbricato è meglio individuata nell'immagine sottostante (Figura 1).



Figura 1: Delimitazione del fabbricato e dell'area di pertinenza del nuovo stabilimento di Powersoft su ortofoto (Google Earth).

Confinano con il terreno fabbricati di tipo industriale a est, lungo Via del Parlamento Europeo e a sud, mentre sul lato nord est e ovest sono presenti fabbricati di tipo residenziale.

Il clima acustico della zona è caratterizzato dalla rumorosità prodotta dall'intenso traffico veicolare lungo Via Pisana e dal traffico aereo che comportano livelli sonori ad andamento variabile.

Come di seguito meglio indicato, al confine del terreno, al momento dell'indagine fonometrica erano presenti molteplici cantieri attivi, le cui emissioni rumorose hanno fortemente influenzato il clima acustico dell'area.

Il Comune di Scandicci, su cui insiste l'area in esame, ha provveduto ad adottare il P.C.C.A. del proprio territorio comunale, ai sensi della Legge n° 447/95 e della Legge Regionale n° 89/98.

L'area su cui è ubicato il terreno oggetto di studio e i fabbricati di tipo residenziale è classificata come "classe IV" ovvero aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali. Oltre Via del Parlamento Europeo e Via Pisana le aree sono classificate come "classe V", ovvero aree prevalentemente di tipo industriale.

In Figura 2 è riportato lo stralcio del PCCA del Comune di Scandicci con l'indicazione dell'area di studio.





Figura 2: Estratto del PCCA Comune di Scandicci con indicazione del lotto di terreno oggetto di studio.

Per le zone in classe IV e V le tabelle B e C allegate al D.P.C.M. del 14 novembre 1997 stabiliscono i valori limite riportati nella seguente Tabella 1:

Classe acustica	Valori limite di emissione		Valori limiti assoluti immissione	
	Diurni	Notturni	Diurni	notturni
Classe IV	60	50	65	55
Classe V	65	55	70	60

Tabella 1: Valori limite di emissione e immissione assoluti per le classi di interesse.

Dove si intende:

-  Valori limite di emissione: valori massimi di rumore che possono essere emessi da una sorgente sonora, misurati in prossimità della medesima e in corrispondenza di spazi effettivamente utilizzati da persone e comunità.
-  Valori limite assoluti di immissione: valori massimi di rumore che possono essere immessi da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno effettivamente utilizzato da persone, misurati in prossimità dei ricettori.

4 DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' E DELLE SORGENTI RUMOROSE

Allo stato attuale è in corso la realizzazione del progetto del nuovo fabbricato che costituirà la nuova sede di Powersoft SpA.

Secondo quanto previsto dal progetto, sulla copertura del fabbricato posta ad un'altezza di 15 m saranno installate 2 pompe di calore uguali. Queste, una volta che saranno operative, rappresenteranno due nuove sorgenti rumorose, denominate S1e S2. Le caratteristiche delle future emissioni sono riportate nella seguente Tabella 2.

Sorgenti	Descrizione	L _w dB(A)
S1, S2	Numero 2 pompe di calore Clivet modello WSAN-XEM MF, avente potenza frigorifera di 321 kW.	92 dB(A)

Tabella 2: Sorgenti esterne allo stato di progetto significative per l'impatto acustico.

I potenziali ricettori che risentiranno maggiormente dell'impatto acustico prodotto dalle emissioni sonore della Ditta sono i fabbricati destinati ad uso produttivo o ad attività di servizi

situati ad est del terreno, lungo via del Parlamento Europeo e collocati dal PCCA in classe V (R1 e R2) ed i fabbricati di tipo residenziale situati in classe IV in direzione Nord e Ovest (R3, R4 e R5). Nella presente Valutazione, il rispetto dei limiti normativi è stato verificato per i ricettori più critici, data la loro distanza rispetto alle future sorgenti rumorose, di seguito indicati in Tabella 3:

Ricettore	Destinazione	Direzione	Classe
R1, R2	Produttivo	Est	V
R3, R4	Residenziale	Nord	IV
R5	Residenziale	Ovest	IV

Tabella 3: Definizione dei ricettori.

La posizione delle sorgenti e dei ricettori sono riportate nella seguente Figura 3.



Figura 3: Individuazione di sorgenti S1 2 S2 e ricettori da R1 a R5 su foto aerea (Google Maps).

5 DESCRIZIONE DELL'INDAGINE

In data 20/10/2022 dalle ore 10:00 alle ore 17:45 sono state effettuate misure fonometriche volte a determinare il rumore residuo che caratterizza l'area di interesse lungo il confine della proprietà, nelle postazioni riportate in Figura 4.

Il tempo di osservazione è stato dalle ore 08:45 alle 18:00 del 20/10/2022.

Le misure sono state eseguite con microfono dotato di cuffia antivento.

Durante la sessione di misura le condizioni atmosferiche erano buone, con completa assenza di vento e precipitazioni.

Per la misurazione è stato utilizzato un sistema di misura che soddisfa le specifiche di classe 1 delle norme IEC 61672, IEC 60651 e IEC 60804, costituito da:

- 🔊 fonometro Marca Delta Ohm HD2110L matr. 15031933830
- 🔊 preamplificatore HD2110PEL matr. 14107225
- 🔊 microfono PCB modello 377B02 matr. 173156
- 🔊 calibratore acustico Marca Delta Ohm HD9101 matr. 5027321.

Il fonometro è stato oggetto di taratura presso il centro accreditato LAT n° 163 in data 03/11/2021.

Il calibratore è stato oggetto di taratura presso il centro accreditato LAT n° 163 in data 28/01/2021.

Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante il calibratore in dotazione, verificando che lo scostamento dal livello di taratura non fosse superiore a 0,5 dB.

Le condizioni del traffico veicolare erano quelle tipiche della fascia oraria. I rilievi eseguiti sono stati tuttavia fortemente influenzati dal rumore proveniente dai cantieri presenti al confine del terreno indicati in Figura 5 e in Figura 6.

Nello specifico, lungo Via Pisana erano presenti lavori stradali con uso di martello pneumatico (cantiere C), mentre al confine ovest era presente un cantiere per la ristrutturazione edilizia di un intero condominio di tipo residenziale (cantiere B). Certamente il cantiere più vasto è quello situato al confine sud e est del terreno per la costruzione di un nuovo stabilimento di Yves Saint Laurent (cantiere A).



Figura 4: Individuazione delle postazioni di misura su foto aerea.

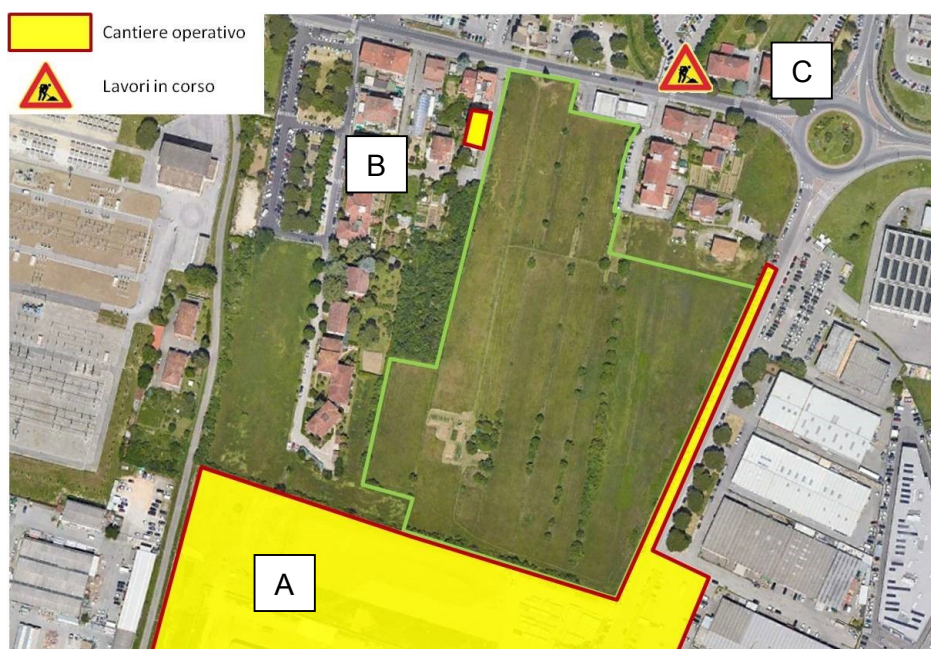


Figura 5: Individuazione dei cantieri A, B e C al confine con il terreno oggetto di studio delimitato in verde.



Figura 6: Foto dei cantieri B e A al confine ovest e sud della proprietà.

I valori registrati dal fonometro sono stati successivamente analizzati e post-processati in modo da mascherare gli eventi anomali, quali il passaggio di aerei e, ove ne è stata possibile l'individuazione rispetto al rumore residuo, dei rumori provenienti dai cantieri.

In Tabella 4 sono riportati i livelli di rumore misurati nelle varie postazioni mascherando gli eventi anomali in fase di post processing.

Postazione	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
Leq dB(A)	47	44.2	56.5	57.8	43.5	58	46.4	51.7	66.1	51.2	52

Tabella 4

6 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO

La valutazione dell'impatto acustico allo stato attuale di progetto è stata effettuata utilizzando sia i rilievi fonometrici effettuati in data 20/10/2022 che i dati di progetto forniti dal committente relativi alle caratteristiche delle sorgenti rumorose.

In particolare è stato considerato un valore di potenza sonora pari a 92 dB(A) per ciascuna pompa di calore, come indicato nella scheda tecnica delle macchine.

6.1 Valore limite di emissione

Il livello di emissione rappresenta il valore specifico di sorgente che si confronta con i limiti stabiliti dal D.P.C.M. 14/11/97, tabella B. I valori di emissione devono essere riferiti all'intero

tempo di riferimento T_R e devono essere verificati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

La norma impone che al livello di rumore ambientale (ed eventualmente anche al residuo), siano applicati dei coefficienti correttivi in presenza di rumori con componenti impulsive (K_I), componenti tonali (K_T) o di componenti tonali in bassa frequenza (K_B). Tutti e tre i coefficienti correttivi hanno un valore di 3 dB. La correzione per i componenti tonali in bassa frequenza si applica solo nel tempo di riferimento notturno.

Il livello di rumore corretto sarà dato da:

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B \quad (1)$$

Il livello della sorgente L_S è determinabile facendo la differenza energetica del livello del rumore ambientale misurato durante il funzionamento della sorgente ($L_{A,Tf}$) ed il livello del rumore residuo (L_{Res}).

Nel caso della presenza di fattori correttivi si utilizzano i livelli di rumore corretti.

$$L_S = 10 \log \left(\frac{L_{A,Tf}}{10} - \frac{L_{Res}}{10} \right) \quad (2)$$

Il livello di emissione si ottiene riferendo il livello della sorgente al tempo di riferimento secondo la formula:

$$L_E = L_S + 10 \log \left(\frac{T_f}{T_R} \right) \quad (3)$$

Dove:

- L_E è il livello di emissione espresso in dB(A) riferito al tempo di riferimento
- L_S è il livello equivalente di pressione sonora espresso in dB(A) prodotto dalla sorgente nel punto di verifica del limite
- T_f è il periodo di tempo in cui la sorgente è attiva
- T_R è il tempo di riferimento

In via cautelativa, possiamo considerare il tempo di riferimento nel caso in questione pari a quello diurno di 16 ore.

6.1.1 Valore limite di emissione allo stato di progetto

Come riportato al Paragrafo 4 è prevista l'attivazione di 2 sorgenti rumorose poste in copertura del fabbricato che verrà edificato sul terreno di proprietà di Bluesky Immobiliare srl.

La stima del livello di pressione sonora delle sorgenti S1 e S2 presso i ricettori è stata effettuata schematizzando le nuove emissioni come sorgenti puntuale attraverso la seguente formula:

$$L = L_p - 11 - 20 \log(d) + 10 \log Q \quad (4)$$

Dove:

L_p = livello di pressione sonora alla distanza d ;

L_w = livello di potenza sonora;

d = distanza tra la sorgente ed il punto ricettore;

$10 \log Q$ = indice di direttività

Nel caso di applicazione della formula (4) al livello della sorgente calcolato ai ricettori, sono stati aggiunti 3 dB ipotizzando che la facciata del ricettore sia completamente riflettente.

Si precisa che i valori ottenuti risultano molto cautelativi poiché la facciata del ricettore si trova ad una quota inferiore rispetto a quella delle sorgenti.

La seguente Tabella 5 riassume i valori calcolati del livello di emissione al ricettore. Tali valori, riportati in parentesi, sono arrotondati a 0,5 dB come previsto dal D.M. 16.3.98.

PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO (6-22)						
Ricet.	distanza del recettore dalla sorgente	Livello sorgente al ricett. dB(A)	Tempo di funzionamento min	Tempo di riferimento min	Livello di emissione dB(A)	Valori limite di emissione dB(A)
R1	70	50.1	960	960	50 (50.1)	65 (classe V)
R2	80	48.9	960	960	49 (48.9)	65 (classe V)
R3	150	43.5	960	960	43.5	60 (classe IV)
R4	156	43.1	960	960	43 (43.1)	60 (classe IV)
R5	175	42.1	960	960	42 (42.1)	60 (classe IV)

Tabella 5: Livello di emissione presso i ricettori quando verranno attivate le nuove sorgenti.

I calcoli effettuati dimostrano che con l'inserimento delle nuove sorgenti i valori limite di emissione per i ricettori in classe IV e V saranno rispettati per il periodo diurno considerato.

6.2 Valore limite di immissione assoluto allo stato attuale e di progetto

Il livello assoluto di immissione rappresenta il valore che si confronta con i limiti stabiliti dal D.P.C.M. 14/11/97, tabella C. Tale valore si ottiene riferendo il livello del rumore ambientale alla durata dell'intero periodo di riferimento TR. Il livello di immissione deve essere valutato in prossimità dei recettori.

In conformità al DM 16/03/98, il livello di immissione assoluto può essere determinato con la seguente relazione:

$$L_{Aeqi} = 10 \log \left(\frac{L_{Aeq,amb,i,k}}{T_r} \right) + 10 \log \left(\frac{T_{f,k}}{T_r} \right) + L_{Aeq,Res} \quad (7)$$

Dove

- $L_{Aeq,amb,i,k}$ è il "k-esimo" livello di pressione sonora del rumore ambientale misurato o calcolato presso il ricettore "i-esimo" con le sorgenti investigate in funzione
- $L_{Aeq,res}$ è il livello di pressione sonora misurato al ricettore "i-esimo" con le sorgenti investigate spente (rumore residuo)
- $T_{f,k}$ è il tempo in cui al ricettore si ha il "k-esimo" livello di pressione sonora del rumore ambientale
- T_r è il tempo di riferimento diurno o notturno

I ricettori vicini al fabbricato che sarà costruito nell'area di proprietà di Bluesky Immobiliare srl SpA sono inseriti in classe IV (ricettori residenziali) ed in classe V (ricettori di tipo produttivo) e pertanto i limiti di immissione assoluto sono rispettivamente di 65 e 70 dB(A) per il periodo di riferimento diurno e di 60 e 65 dB(A) nel periodo di riferimento notturno. Visti i livelli di emissione calcolati nella sezione precedente allo stato di progetto, il contributo delle nuove pompe di calore all'eventuale superamento dei limiti di immissione ai ricettori sarà da ritenersi trascurabile.

6.3 Valore limite di immissione differenziale allo stato di progetto

Il livello di immissione differenziale si determina facendo la differenza fra il livello equivalente del rumore ambientale e il livello equivalente del rumore residuo, misurati all'interno dell'ambiente abitativo, sia a finestre aperte che a finestre chiuse. Per il periodo di riferimento diurno, in cui sarà svolta l'attività della ditta Powersoft, il D.P.C.M. 14/11/1997 stabilisce un limite di 5 dB per la immissione differenziale.

Per la verifica dei limiti differenziali il livello di rumore ambientale deve essere valutato durante le fasi più rumorose della sorgente e riferito al tempo di misura TM.

I valori limite di immissione differenziale non si applicano nelle aree classificate nella classe VI e nei seguenti casi in cui ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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

Il valore di immissione differenziale per lo stato di progetto è stato calcolato a partire dal livello di rumore ambientale, ottenuto sommando energeticamente il valore della sorgente al ricettore (calcolato) al rumore residuo misurato presso i ricettori.

I valori del livello di immissione differenziale presso tutti i ricettori ottenuti dalla differenza tra il livello ambientale e il rumore residuo, risultano ben al di sotto dei limiti normativi, come riportato in Tabella 6.

Ricettore	Livello sorgente al ricettore dB(A)	Livello residuo dB(A)	Livello ambientale dB(A)	Differenziale dB(A)	Limiti immissione differenziale dB(A)
R1	50.1	57.8	58.5	0.7	5
R2	48.9	58	58.5	0.5	5
R3	43.5	46.4	48.2	1.8	5
R4	43.1	46.4	48.1	1.7	5
R5	42.1	41	44.6	3.6	5

Tabella 6: Valori limite di immissione differenziale

Considerando che i rilievi fonometrici sono stati fortemente influenzati dalla presenza di cantieri lungo il confine della proprietà della ditta e ipotizzando, in via cautelativa, che il livello residuo potrebbe essere inferiore rispetto a quanto misurato quando la nuova sede di Powersoft sarà operativa, è possibile dimostrare, che il livello di immissione differenziale sarà comunque verificato per qualunque livello residuo.

Infatti, nel passaggio dall'ambiente esterno a quello interno a finestre aperte il rumore subisce una attenuazione, dovuta agli elementi architettonici di facciata, stimabile in 5-6 dB rispetto a quello misurato in facciata(1).

¹ A. Di Bella, F. Fellini, M. Tergolina, R. Zecchin, “Metodi per l’analisi di impatto acustico di installazioni impiantistiche per il condizionamento e la refrigerazione”.

Si può quindi prevedere che all’interno dell’ambiente abitativo dei ricettori da R1 a R5, a finestre aperte, vi sarà un livello complessivo delle sorgenti sulla nuova sede di Powersoft inferiori a 45 dB(A). Con tali valore del livello sorgente, qualsiasi sarà il rumore residuo all’interno dei due ricettori a finestre aperte, si avrà sempre il rispetto del valore limite differenziale: o perché il rumore ambientale non supererà il limite di applicabilità di 50 dB(A), o perché il differenziale risulterà non superiore a 5 dB.

7 CONCLUSIONI

In base alle informazioni fornite dal Legale Rappresentante della Ditta alle misure realizzate e ai calcoli effettuati, si attesta che le emissioni sonore che saranno prodotte dalle pompe di calore poste in copertura della futura sede di Powersoft SpA, che sarà edificata nel terreno sito tra via del Parlamento Europeo e Via Pisana a Scandicci (FI), rispetteranno in ogni caso le normative vigenti in materia di inquinamento acustico nel periodo di riferimento diurno, l'unico in cui è svolta l'attività da parte della Ditta.

Si ricorda che la presente valutazione dovrà essere aggiornata in caso di modifiche sostanziali agli impianti che generano le emissioni sonore o se saranno messi in esercizio ulteriori macchinari o attrezzature.

Signa, 29/03/2023

Dott. Ing. Laura Nardi
(Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica n° 11538)

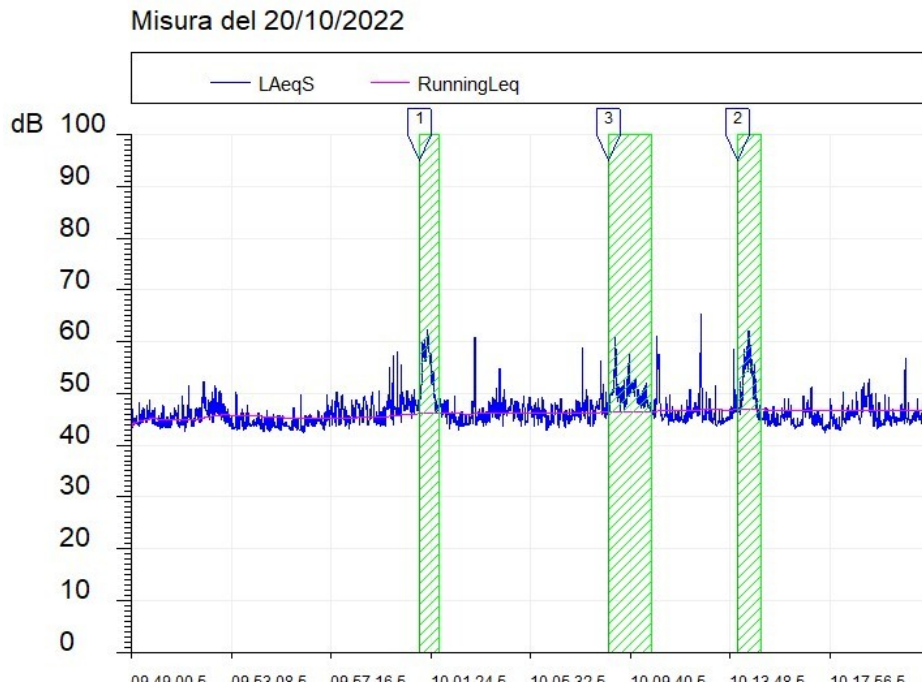
Dott. Chim. Simone Romoli

La ditta _____

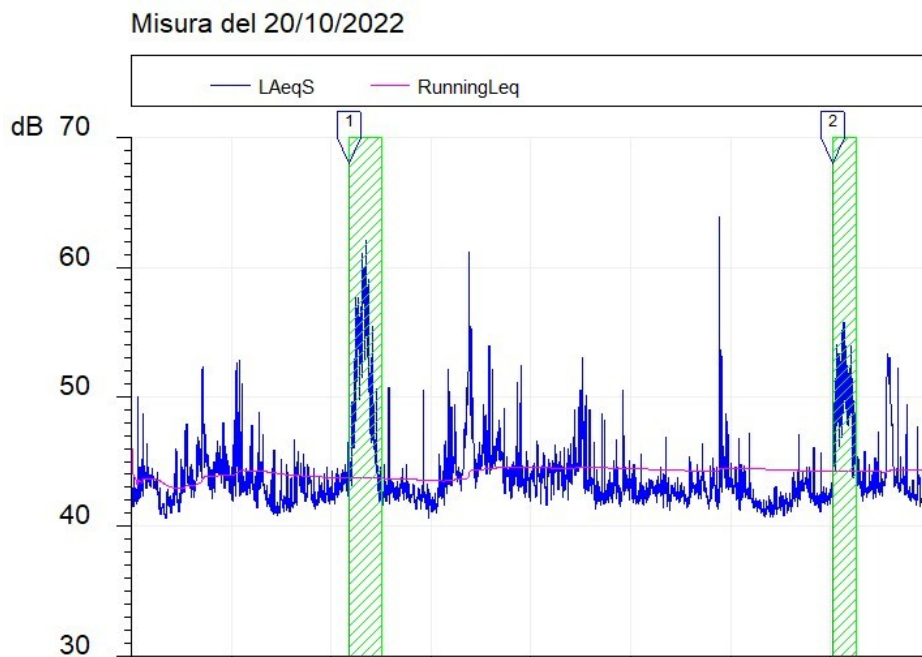
ALLEGATO 1

Tracciati delle misure effettuate

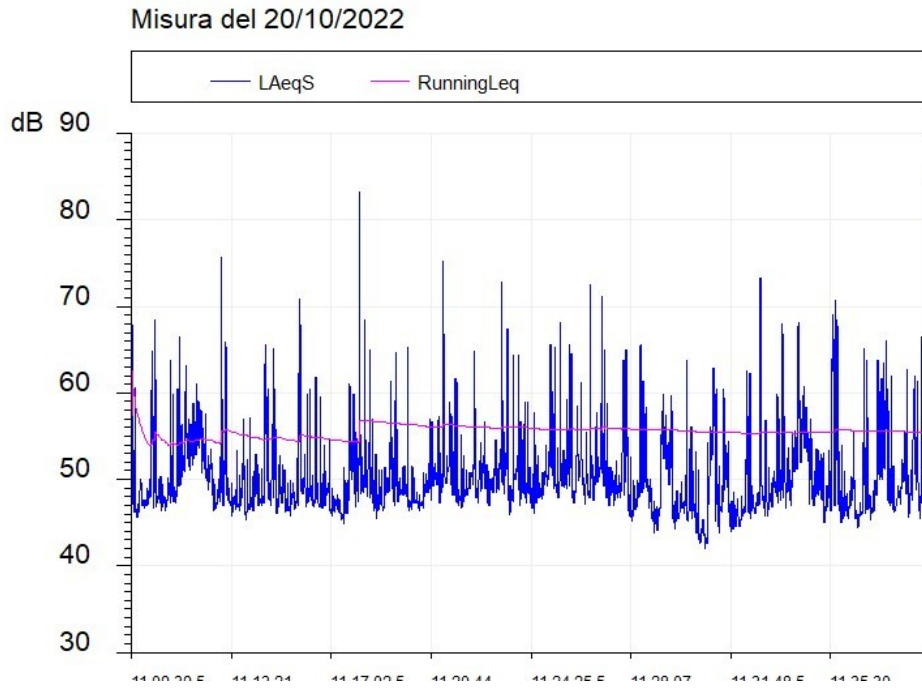
Misura M1



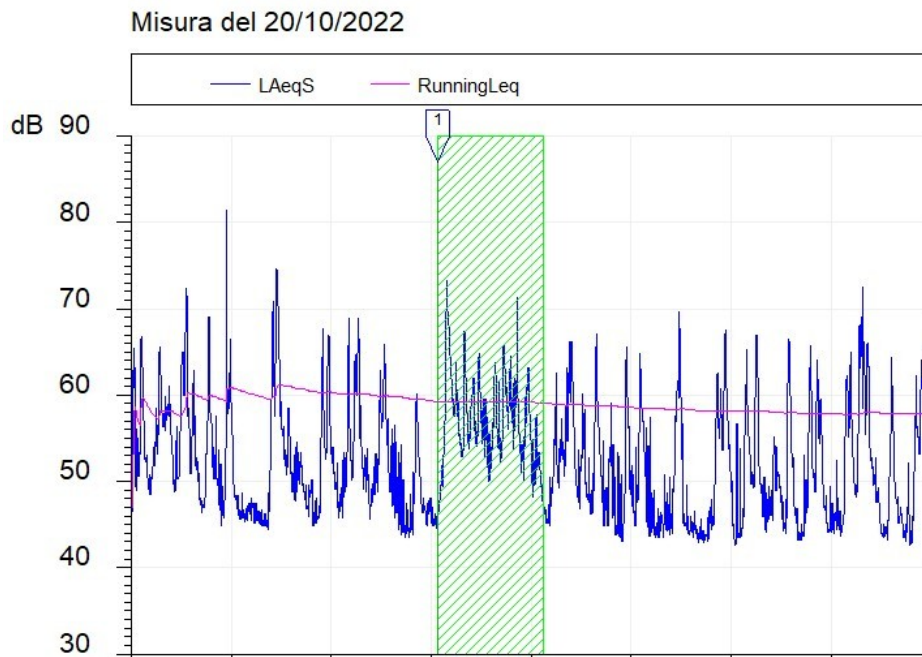
Misura M2



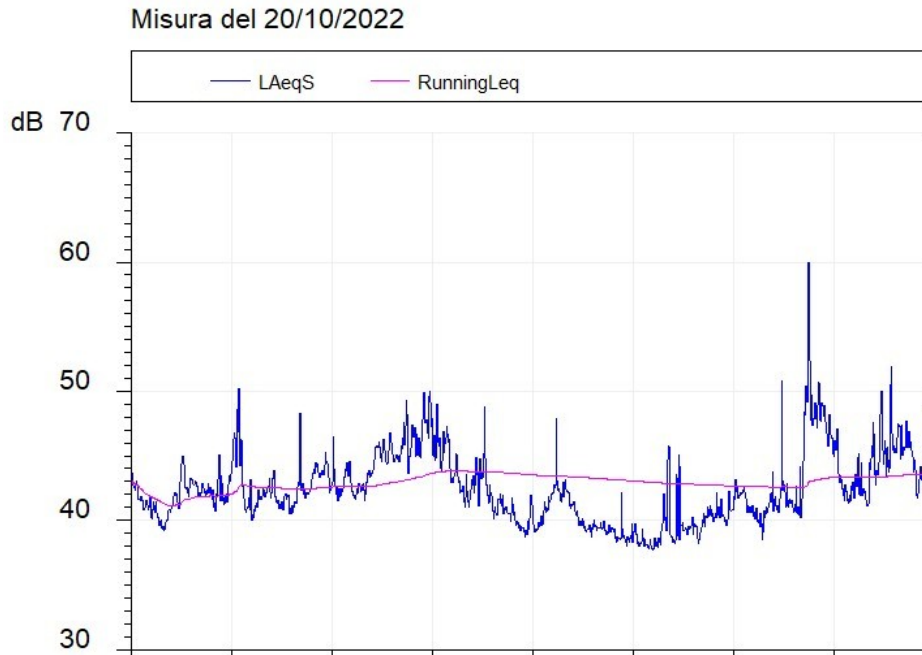
Misura M3



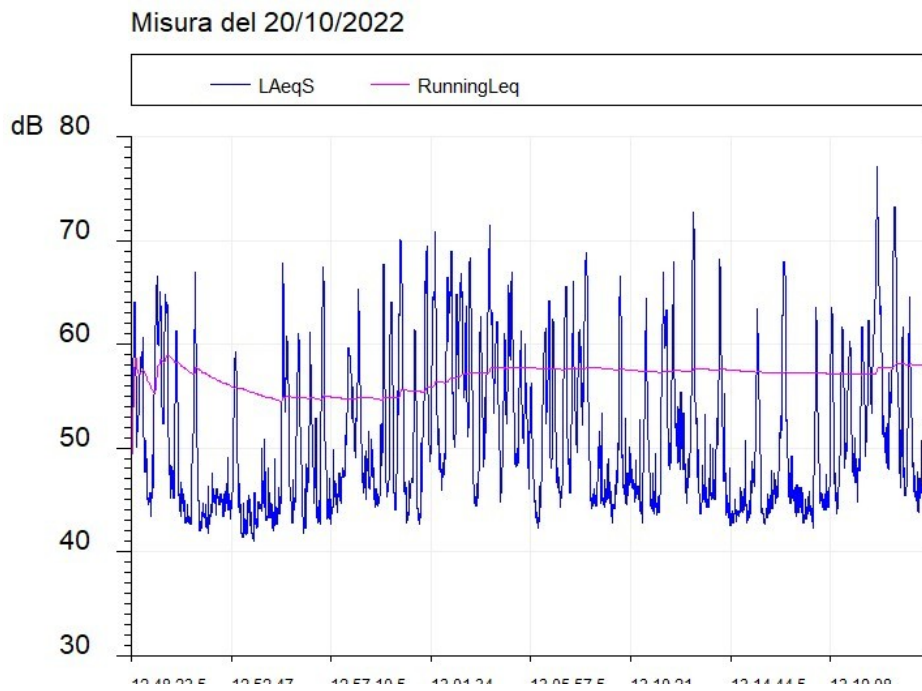
Misura M4



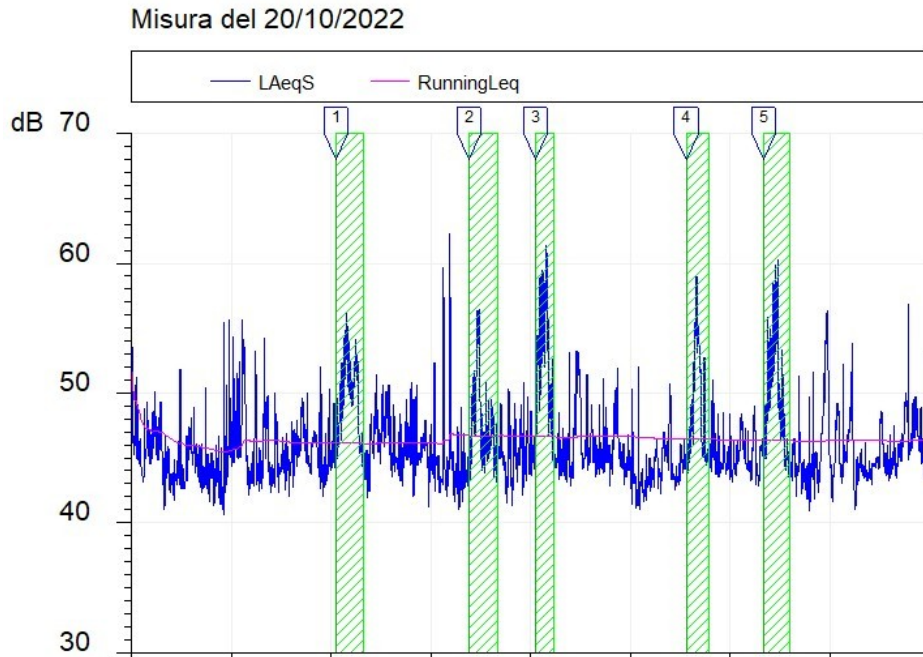
Misura M5



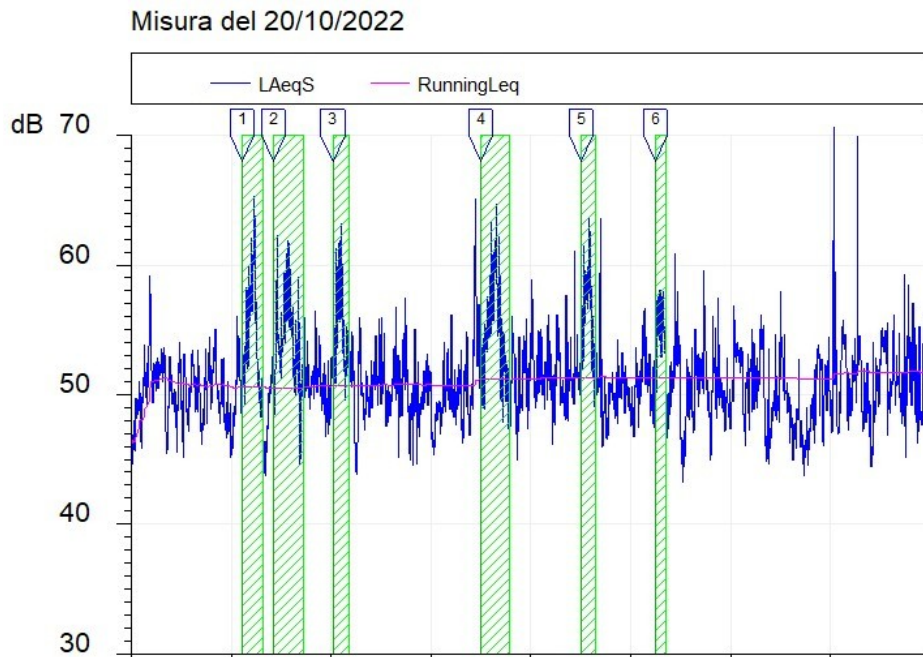
Misura M6



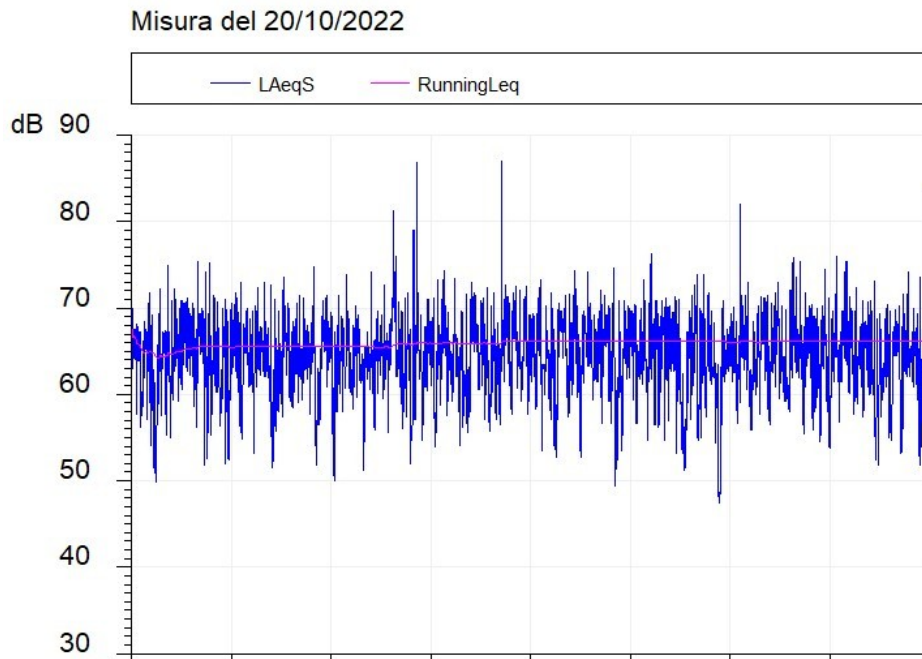
Misura M7



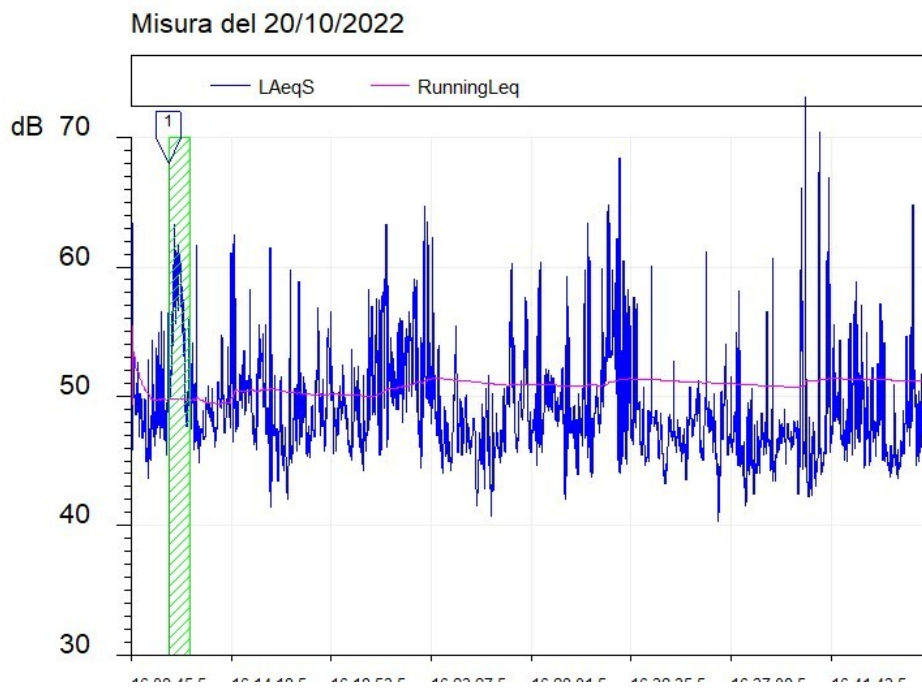
Misura M8



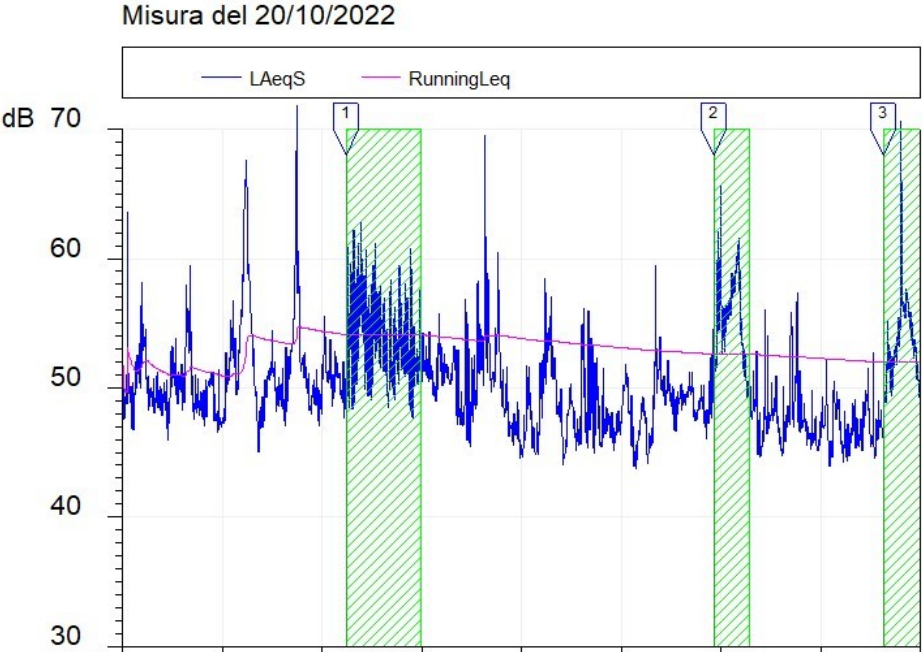
Misura M9



Misura 10



Misura M11



ALLEGATO 2

Certificati di taratura del fonometro e del calibratore