

HWF S.r.l.

Impianto agro-fotovoltaico "Porto Torres 1" da 59.276,55 kWp (40.000 kW in immissione) ed opere connesse

Comuni di Porto Torres e Sassari (SS)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Allegato IV.4 - Indagine fonometrica ante-operam



Progetto n. 23524I

Rev. 0

Maggio 2023

INDICE

INTRODUZIONE	3
1. DATI GENERALI	4
1.1 Definizioni	4
1.2 Normativa di riferimento	5
1.3 Limiti di legge da rispettare	6
2. DESCRIZIONE DELL'AREA INTERESSATA DAL PROGETTO E INQUADRAMENTO GENERALE	8
3. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI	10
3.1 Criteri per l'individuazione dei ricettori	10
3.2 Localizzazione dei ricettori	10

INDICE FIGURE

<i>Figura 1 – Zonizzazione acustica Comune di Porto Torres e di Sassari</i>	7
<i>Figura 2 – Inquadramento aree di inserimento</i>	9
<i>Figura 3 – Ricettori più prossimi individuati nei pressi dell'impianto agro-fotovoltaico</i>	11
<i>Figura 4 – Posizione punti di misura</i>	12
<i>Figura 5 – punto di misura M1</i>	13
<i>Figura 6 – punto di misura M2</i>	14
<i>Figura 7 – punto di misura M3</i>	15

INDICE ALLEGATI

- Appendice 1** Certificati di taratura della strumentazione (fonometro e calibratore)
- Appendice 2** Report delle misure

Questo documento è di proprietà di HWF S.r.l. e il detentore certifica che il documento è stato ricevuto legalmente.
Ogni utilizzo, riproduzione o divulgazione del documento deve essere oggetto di specifica autorizzazione da parte di
HWF S.r.l.

INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la caratterizzazione ante operam del clima acustico dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico che si intende realizzare nei comuni di Porto Torres (SS) e Sassari e delle relative opere connesse.

Il progetto proposto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, ad inseguimento monoassiale, combinato con l'attività di coltivazione agricola. L'impianto avrà una potenza complessiva installata di 57.519 kWp (originariamente la potenza dell'impianto era pari a 59.276,55 kWp, ma sono state successivamente apportate delle modifiche al layout d'impianto per ottemperare alle osservazioni degli enti presentate durante la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale) e l'energia prodotta sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

L'impianto agro-fotovoltaico sarà costituito da n. 4 aree che saranno ubicate in prevalenza (Aree n. 1, 2 e 3) nel territorio comunale di Porto Torres (SS) e parzialmente (Area n. 4) nel comune di Sassari (SS).

L'impianto di Utenza sorgerà in vicinanza della Stazione RTN a 150 kV "Porto Torres 2" e in adiacenza all'impianto di utenza di Wood Sardegna, alla quale sarà collegato tramite opportune sbarre, nel comune di Porto Torres (SS).

L'indagine fonometrica, di cui si riportano i risultati nel presente studio, è stata incentrata sulle aree di inserimento dell'impianto agro-fotovoltaico, seppure il progetto prevede apparecchiature con emissioni sonore contenute (trasformatori in media tensione, inverter e macchine elettriche in generale), che saranno alloggiati essenzialmente all'interno di container tali da attenuare ulteriormente il livello di pressione sonora, limitandone la propagazione in prossimità della sorgente stessa.

1. DATI GENERALI

1.1 Definizioni

Facendo riferimento alla Legge 26 ottobre 1995, n°447 “legge quadro sull’inquinamento acustico”, al D.M. 16 Marzo 1998 “tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico”, Allegati A e B, si riportano le seguenti definizioni.

Valori limite di emissione

Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

Valori limite di immissione

Valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell’ambiente abitativo o nell’ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Livello di rumore ambientale (L_A)

E’ il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A” prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo.

Tempo di riferimento (T_R)

Rappresenta il periodo della giornata all’interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

1.2 Normativa di riferimento

L'indagine fonometrica è stata effettuata tenendo conto delle seguenti principali normative nazionali e regionali in materia di tutela dall'inquinamento acustico:

Normativa di riferimento
Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991 Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
Legge 26 ottobre, 1995 Legge quadro sull'inquinamento acustico
Decreto del Ministero dell'Ambiente 11 dicembre 1996 Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo
Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
Circolare 6 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio Interpretazioni in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali

Tabella 1 – Normativa di riferimento

1.3 Limiti di legge da rispettare

Il Comune di Porto Torres ha approvato e adottato definitivamente il Piano di Zonizzazione Acustica con Deliberazione del commissario straordinario con i poteri del Consiglio Comunale n. 16 del 27/05/2015; anche per il Comune di Sassari è stato approvato in via definitiva il piano di zonizzazione acustica del territorio comunale, con deliberazione del Consiglio comunale n. 53 il 06/06/2019.

La classificazione acustica consiste nella suddivisione del territorio comunale nelle sei classi acustiche, in accordo a quanto riportato nella Tabella A del D.P.C.M. del 14 Novembre 1997, di seguito riportata.

Classi della zonizzazione acustica comunale (in accordo al D.P.C.M. del 14 Novembre 1997)	
Classe I	<i>Aree particolarmente protette:</i> Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	<i>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Classe III	<i>Aree di tipo misto:</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	<i>Aree di intensa attività umana:</i> 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, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	<i>Aree prevalentemente industriali:</i> Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	<i>Aree esclusivamente industriali:</i> Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 2 - Classi di zonizzazione acustica

Il D.P.C.M. 14/11/97 fissa, per ciascuna classe, i limiti massimi di esposizione al rumore all'interno di ogni zona territoriale, utilizzando come indicatore il livello continuo equivalente di pressione ponderato A, espresso in dB(A), ed associando ad ogni zona i seguenti limiti di immissione e di emissione, suddivisi ulteriormente in relazione al periodo considerato nell'arco della giornata (*periodo diurno e periodo notturno*).

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite di immissione [dB(A)]		Limite di emissione [dB(A)]	
	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
Classe I - Aree particolarmente protette	50	40	45	35
Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40
Classe III - Aree di tipo misto	60	50	55	45
Classe IV - Aree di intensa attività umana	65	55	60	50
Classe V - Aree prevalentemente industriali	70	60	65	55
Classe VI - Aree esclusivamente industriali	70	70	65	65

Tabella 3 - Valori limite assoluti di immissione e valori limite di emissione (D.P.C.M. 14.11.1997)

I lotti oggetto di intervento ricadono in area di **Classe III (Aree di tipo misto)** per entrambi i Comuni, come visibile in figura seguente.

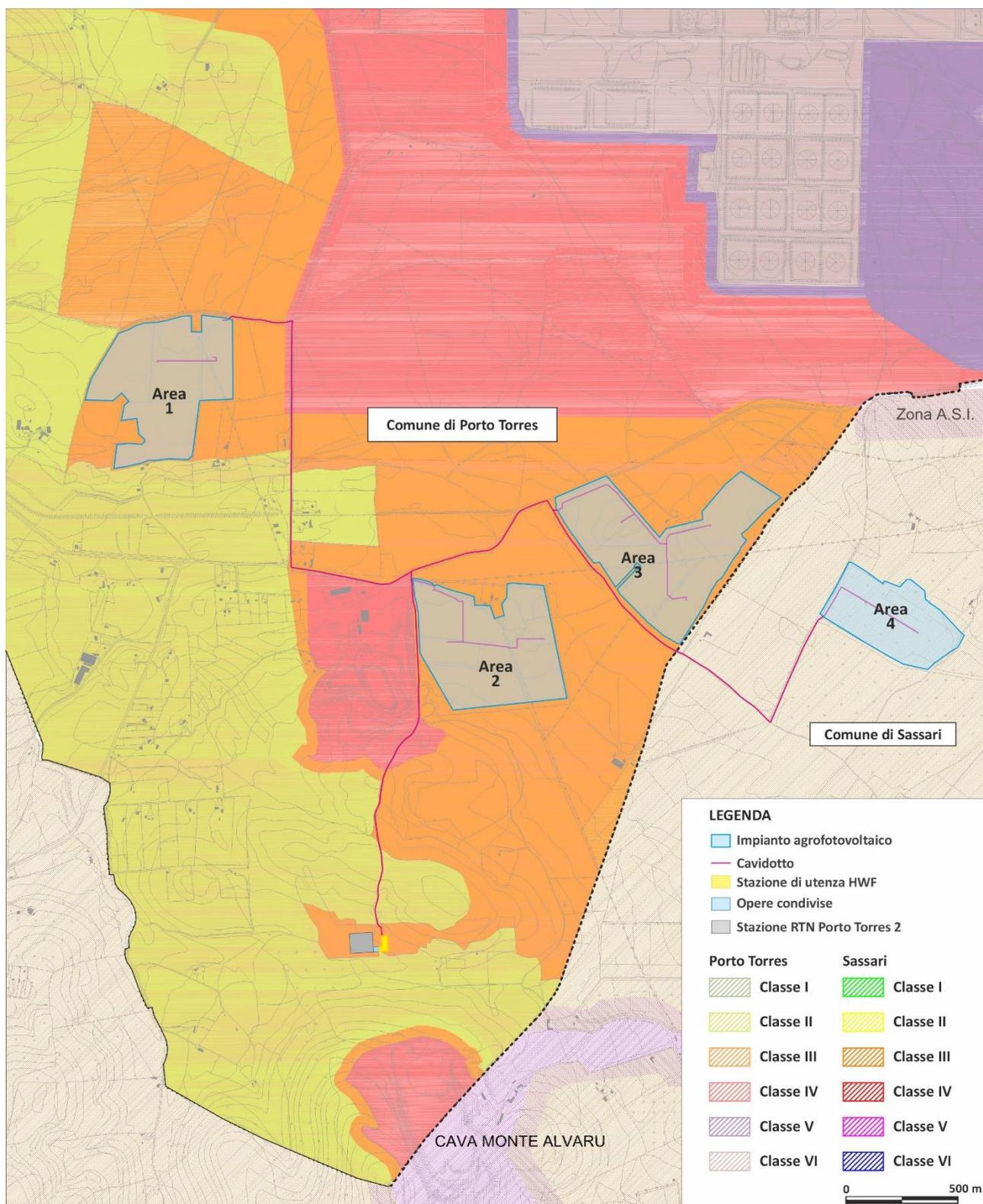


Figura 1 – Zonizzazione acustica Comune di Porto Torres e di Sassari

2. DESCRIZIONE DELL'AREA INTERESSATA DAL PROGETTO E INQUADRAMENTO GENERALE

L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico è situata nella zona sud-occidentale del territorio del comune di Porto Torres (SS), in località Margoneddu, Monte Rosè e Monti li Casi, ed interessa parzialmente una porzione del Comune di Sassari (SS) a ridosso del confine con il comune di Porto Torres, sempre in località Monti li Casi. Il sito è sostanzialmente delimitato:

- a sud, dal confine comunale tra Porto Torres e Sassari;
- a est, dalla Strada Provinciale N. 42;
- a nord, dalla Strada Statale N. 57;
- a ovest, dalla strada comunale tra Porto Torres e Sassari.

Il centro abitato del comune di Porto Torres è ubicato circa 5 km a nord-est rispetto al lotto più prossimo previsto per la realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico e risulta essere il centro abitato più prossimo al sito.

Da un punto di vista morfologico, l'impianto è collocato in un territorio prevalentemente pianeggiante, che raggiunge una quota massima di circa 60 m s.l.m. in corrispondenza dell'Area N. 3.

L'area prescelta per l'installazione dell'impianto agro-fotovoltaico è attualmente coltivata a seminativo e in parte minore utilizzata a pascolo. La zona interessata dalle opere è essenzialmente disabitata, con la sola presenza di alcuni capannoni sparsi nell'agro utilizzati come ricovero dei mezzi agricoli o per l'attività zootecnica. Si segnalano solo le seguenti strutture in cui vi è la presenza continuativa di persone:

- n. 2 strutture ricettive in prossimità dell'area N. 1 (R3 e R4);
- n.2 abitazioni in corrispondenza dell'area N. 1, dove in una risiede uno dei proprietari dei terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto (R1 e R2);
- un nucleo di abitazioni a nord dell'area N. 2, abitate dai proprietari dei terreni dove sorgerà l'impianto (R5);
- n.2 abitazioni ad est e a Sud dell'area N. 4, presso R6 risiede il proprietario dei terreni della medesima area.

Per quanto concerne l'uso del suolo, l'indagine agronomica ha evidenziato che i terreni in cui sarà realizzato il parco agro-fotovoltaico sono attualmente adibiti in parte a seminativo e in parte ad erbaio polifita.

L'impianto agro-fotovoltaico si svilupperà su una superficie complessiva di circa 111 Ha.

Il maggior impatto antropico nell'area vasta di inserimento è legato all'insediamento del polo industriale di Porto Torres (ubicato a Nord - Ovest); in tale contesto sono presenti attività di coltivazione di cava di Monte Rosè e di Monte Alvaro destinate all'estrazione di materiale inerte calcareo dolomitico.

Nell'immediato intorno delle aree di intervento sono presenti altri impianti fotovoltaici a Nord delle aree n.1,2,3 nonché n.2 turbine eoliche installate, nel corso degli anni.

In figura seguente si riporta una mappa con l'area di inserimento dell'impianto in progetto.



Figura 2 – Inquadramento aree di inserimento

Come visibile dall'immagine di inquadramento, la Stazione Utente sarà ubicata in località Monte Rosè, immediatamente a Sud dell'Area n. 2, a circa 1,5 km, sempre compresa nel Comune di Porto Torres (SS) e sorgerà in adiacenza dell'esistente Stazione RTN "Porto Torres 2" e all'impianto di utenza del parco eolico di Wood Sardegna, alla quale sarà collegato tramite opportune sbarre.

Nelle immediate vicinanze della Stazione Utente non sono presenti abitazioni stabilmente abitate; si segnala solo la presenza di qualche fabbricato diruto, utilizzato come ricovero animali o deposito di attrezzi agricoli. A nord e a sud dell'area dell'Impianto di Utenza sono presenti due cave di estrazione, la cava di Monte Rosè e la cava di Monte Alvaro. Quest'ultima attualmente non è più attiva.

3. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

3.1 Criteri per l'individuazione dei ricettori

Al fine di individuare i ricettori potenzialmente influenzati dall'intervento in oggetto, vista la natura delle sorgenti previste (trasformatori di potenza) si è assunta cautelativamente un'area di influenza pari ad alcune centinaia di metri dalle sorgenti stesse.

Successivamente allo scopo di effettuare il confronto con i valori limite applicabili agli interventi in progetto, si sono individuati, all'interno dell'area di influenza, ricettori eventualmente presenti, costituiti da strutture di tipo abitativo, presso le quali effettuare la verifica del rispetto dei limiti assoluti applicabili, nonché del criterio differenziale (ove applicabile) nell'ambito della simulazione di impatto acustico.

L'area di influenza è stata individuata anche per le opere di rete, ma in prossimità della stazione RTN non sono stati individuati ricettori potenzialmente impattati.

Di seguito si riporta la mappa contenente l'identificazione dell'area e dei ricettori considerati.

3.2 Localizzazione dei ricettori

La zona dove sarà realizzato l'impianto in agro-fotovoltaico è collocata in un'area rurale, a Sud e al margine dell'area industriale di Porto Torres; l'uso del suolo è prevalentemente agricolo, con nuclei abitativi ed insediamenti sparsi tipici degli ambienti rurali.

Nelle immediate vicinanze delle aree di intervento la presenza di ricettori è concentrata a Sud ed Est dell'area 1, a nord dell'area 2 e ad est dell'area 4. In tali aree sono presenti i pochi insediamenti riconducibili ad uso residenziale (civili abitazioni o attività agrituristiche), nelle restanti aree sono presenti esclusivamente nuclei e insediamenti adibiti ad attività agricole e/o al ricovero degli animali nonché fabbricati non utilizzati e/o in stato di abbandono.

Per i nuclei riconducibili ad uso residenziale è stato scelto, come rappresentativo di tutti gli altri, il ricettore più prossimo all'intervento.

Come anticipato, per quanto riguarda le opere di rete, la nuova Stazione di Utenza sarà realizzata in un'area rurale, ubicata tra le cave di Monte Alvaro e quella di Monte Rosè, e in adiacenza all'esistente Stazione RTN "Porto Torres 2"; in tale contesto non sono presenti ricettori, e i fabbricati riconducibili ad abitazione sono ubicati a distanze superiori ai 600 m.

Di seguito si riporta la mappa contenente l'identificazione dei ricettori considerati.

Dalla valutazione del territorio e alla luce dei sopralluoghi eseguiti sono stati individuati n. 7 principali ricettori, più prossimi agli interventi in progetto, e potenzialmente riconducibili ad ambiente abitativo.

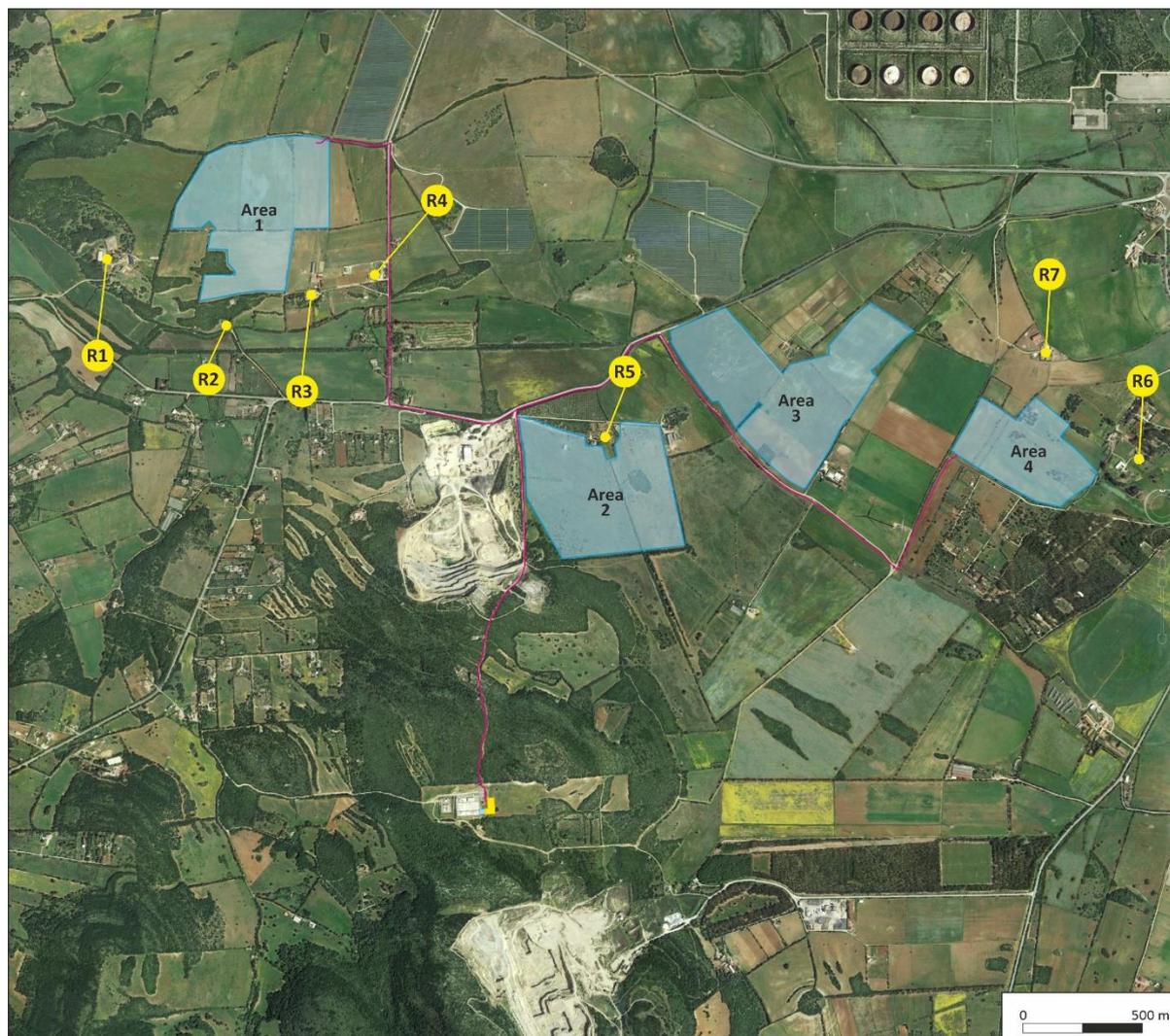


Figura 3 – Recettori più prossimi individuati nei pressi dell’impianto agro-fotovoltaico

Nelle successive immagini si riportano le posizioni esatte delle stazioni di misura considerate.

Le valutazioni effettuate presso questi punti di misura sono rappresentative anche dei recettori posti nelle immediate vicinanze e/o in posizioni leggermente più arretrate.

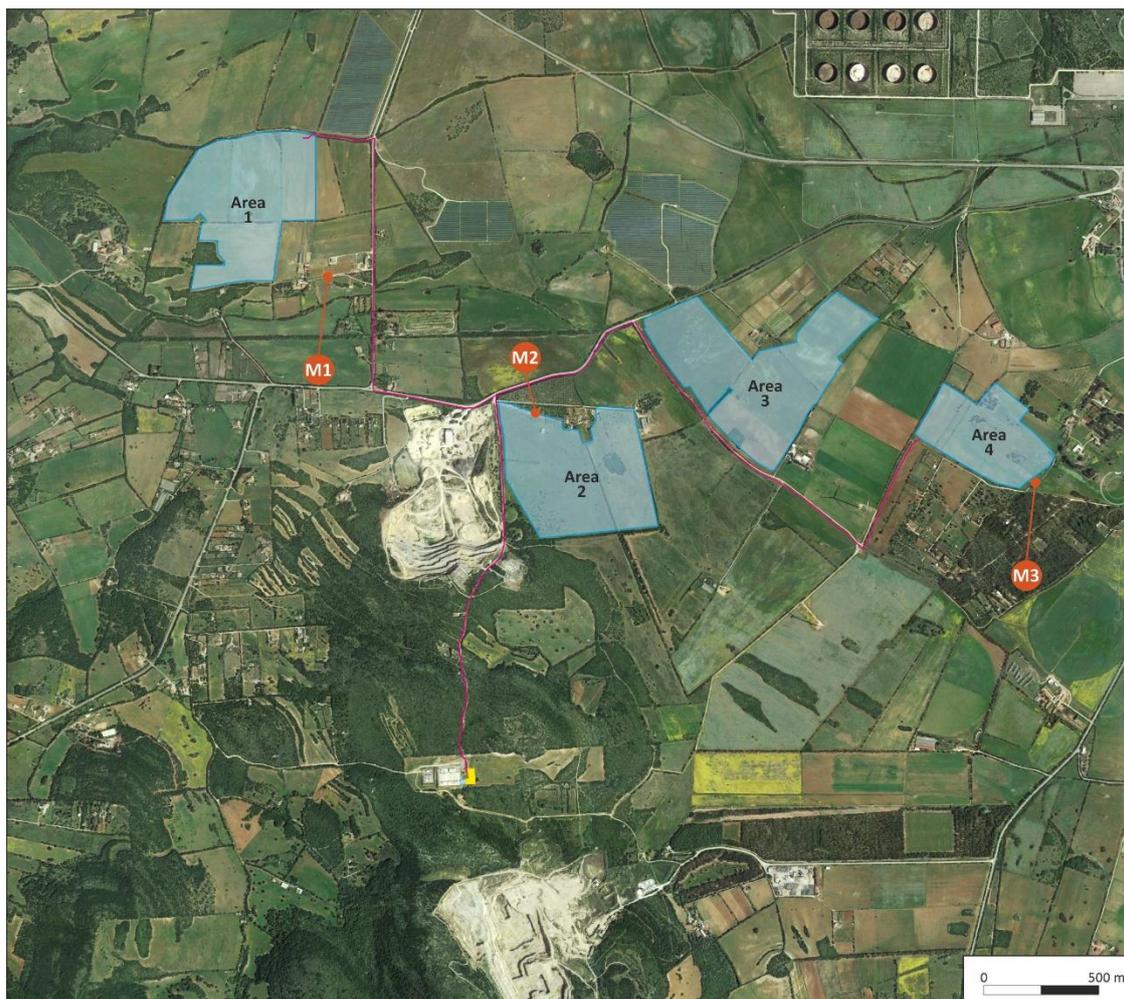


Figura 4 – Posizione punti di misura

3.2.1 Coordinate dei punti di misura

Si riportano di seguito le coordinate geografiche dei punti di misura individuati.

PUNTO	COORDINATE UTM	
M1	442516 m E	4517952 m N
M2	443480 m E	4517339 m N
M3	445559 m E	4517000 m N

Tabella 4 – Coordinate Punti di Misura

3.2.2 Descrizione del punto di misura

Di seguito si riportano le immagini scattate durante il monitoraggio del rumore nei pressi dei punti di misura individuati.

M1: posto lungo una strada vicinale prossima alla SP57 in prossimità dell'Agriturismo Culle de Molino e posto ad est del lotto 1 di realizzazione del progetto.

La strada, in base a quanto si è potuto verificare durante il sopralluogo, è interessata da un traffico riconducibile a quello dei residenti dei nuclei abitativi presenti e dai proprietari dei fondi agricoli che la percorrono con mezzi da lavoro (trattori, mietitrebbie ecc..).

Le principali sorgenti di rumore sono costituite dal traffico veicolare e saltuariamente dai mezzi agricoli che lavorano i terreni.

Il punto M1 è stato scelto in posizione intermedia fra i recettori R3 ed R4, che risultano essere i più prossimi al lotto 1 dell'impianto agro-fotovoltaico. Tale punto di misura risulta quindi rappresentativo di tutti gli altri ricettori in tale area.



Figura 5 – punto di misura M1

M2: posto sulla strada vicinale di ingresso al recettore R5, in prossimità della strada provinciale 34 e posto al confine nord del lotto 2 di realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico.

La strada, in base a quanto si è potuto verificare durante il sopralluogo, è interessata dal solo traffico dei mezzi del proprietario ed è quindi molto limitato.

Le principali sorgenti di rumore sono costituite dalle attività agricole svolte periodicamente sui terreni e dal traffico presente sulla vicina strada provinciale 34.



Figura 6 – punto di misura M2

M3: posto in prossimità dello spigolo sud-est del lotto 4 di realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico, in corrispondenza dell'incrocio fra due strade vicinali.

La posizione di misura risulta prossima al recettore R6 e comunque rappresentativa anche per tutti i recettori presenti in tale area.

Le principali sorgenti di rumore sono imputabili al traffico locale e alle attività agricole svolte in prossimità.



Figura 7 – punto di misura M3

4. DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA DI MISURA

4.1 Strumentazione utilizzata

Fonometro

Per il rilievo è stato utilizzato un fonometro con la supervisione di due tecnici incaricati delle misure.

Le caratteristiche del fonometro sono:

- **Analizzatore sonoro di precisione BRUEL&KJAER modello 2250** G-4 conforme alle normative IEC 84 classe 1, alle relative sezioni della IEC 651 classe 1, IEC 1260, ANSI S1.4 (1983) classe 1. ANSI S 1.43-199x classe 1, ANSI S 1.11.1986 Banda 1/3 d'ottava, ordine 4, classe 0-B gamma.
- **Microfono di precisione a condensatore BRUEL&KJAER modello 4189** prepolarizzato ½" intercambiabile con sensibilità nominale $-26 \text{ dB} \pm 0,2 \text{ dB}$ rif $1/\text{Vpa}$ – capacità 14,3 pF (a 251,2 Hz).
- **Calibratore acustico BRUEL&KJAER modello 4231.**
- **Accessori** costituiti da cavalletto e cuffia antivento.

Nell' **Appendice 1** si riportano i certificati di taratura del fonometro e del calibratore utilizzato.

4.2 Modalità di esecuzione delle misure

Prima dell'esecuzione e al termine delle misure fonometriche, l'intera catena di misura (fonometro, prolunga e microfono) è stata sottoposta a calibrazione mediante calibratore certificato.

Il microfono, dotato di cuffia antivento, è stato posizionato su cavalletto ad un'altezza pari a 1,5 metri e lontano da superfici riflettenti o ostacoli naturali / antropici.

Il tecnico si è tenuto a debita distanza al fine di non perturbare il campo acustico nei pressi dello strumento ed ha presenziato per l'intero tempo di misura nei pressi della postazione al fine di registrare eventuali condizioni anomale che avrebbero potuto influenzare la misura.

5. RISULTATI DELLE MISURE

Si riporta di seguito una tabella di sintesi con i risultati dei rilievi, il tempo di misura e le condizioni meteo. Per ogni punto di misura è stata effettuata anche l'analisi spettrale del Leq e Lmin. I risultati di dettagli, unitamente ai dati meteo, sono riportati in **Appendice 2**.

Si precisa che i risultati riportati risultano già corretti in relazione agli eventi anomali occorsi durante la misura, come dettagliato in seguito.

Si precisa che durante il monitoraggio, in particolare durante il periodo notturno, il rumore prodotto dagli insetti (grilli e cicale) ha rappresentato una componente molto rilevante.

Punto di misura	Periodo	Proj.	Tempo avvio - arresto	Tempo di misura T _M effettivo	L _{AEq} , L _{A90} , L _{A50} , L _{A10} [dB(A)]				Condizioni meteo medie
M1	Diurno	Project06	21/03/2023 11:10 21/03/2023 11:30	00:18:59	39,5	34,6	37,5	41,2	Cielo sereno, T = 12/24C, Umidità pari a 40-55%, Vento debole o assente Pressione media pari a 1020 mbar
	Notturmo	Project03	20/03/2023 23:43 21/03/2023 00:15	00:30:59	36,2	34,4	35,8	37,4	
M2	Diurno	Project09	21/03/2023 17:50 21/03/2023 18:07	00:14:38	40,6	36,8	39,5	43,1	
	Notturmo	Project01	20/03/2023 23:01 20/03/2023 23:30	00:27:46	37,8	35,1	37,0	39,7	
M3	Diurno	Project05	21/03/2023 09:27 21/03/2023 09:50	00:21:23	32,0	25,3	27,1	30,5	
	Notturmo	Project13	21/03/2023 23:12 21/03/2023 23:32	00:16:25	35,8	27,4	29,6	36,2	

Tabella 5 – valori misurati durante le singole sessioni di rilievo

6. ELABORAZIONE DEI RISULTATI

6.1 Individuazione di periodi affetti da condizioni meteo avverse e periodi anomali

Con riferimento alla tabella dei risultati riportata al capitolo precedente, non sono stati scartati periodi di misura affetti da condizioni meteorologiche avverse in quanto la velocità del vento in prossimità della postazione fonometrica è stata sempre molto bassa, inferiore a 2 m/s, e le condizioni meteorologiche sono sempre state favorevoli (assenza di precipitazioni, nebbia, neve, ecc.).

Per quanto attiene gli eventi anomali, si segnalano alcuni eventi occorsi durante le misure che sono stati mascherati, assieme ai periodi iniziali e finali di ciascuna misura affetti dalla presenza dell'operatore. I valori sopra presentati sono corretti in funzione del mascheramento dei citati eventi.

Nell'**Appendice 2** si riportano i grafici dell'andamento temporale con l'indicazione dei periodi mascherati e non considerati nel calcolo del LAeq progressivo.

Punto di misura	Periodo	Proj.	Tipo di evento	Durata evento T _{ev}
M1	Diurno	Project06	n.3 eventi di disturbo fauna locale	30" circa per ogni evento
	Notturno	Project03	n.1 evento di traffico	1' circa
M2	Diurno	Project09	n.3 eventi di disturbo fauna locale	1' circa per ogni evento
	Notturno	Project01	n.1 evento dovuto all'operatore	1' circa
M3	Diurno	Project05	n.2 eventi dovuti al traffico	1' circa per ogni evento
	Notturno	Project13	n.2 eventi dovuti al traffico	1' circa per il primo evento e 2' circa per il secondo

Tabella 6 – eventi anomali durante le misurazioni

Si vedano grafici in **Appendice 2** con indicati gli eventi anomali evidenziati in rosso.

7. CONFRONTO CON I LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE

Come citato al capitolo 1.3, nella zona oggetto della valutazione si è fatto riferimento ai seguenti limiti:

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite di immissione [dB(A)]	
	Diurno	Notturno
Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
Classe III - Aree di tipo misto	60	50

Tabella 7

Nella tabella seguente si riporta il confronto con i risultati delle misure e i valori limiti di immissione imposti dalla zonizzazione comunale ai sensi del D.P.C.M. del 14/11/1997

Punto di misura	Periodo	L_{Aeq} , [dB(A)]	Classe	Limite diurno (di immissione)	Limite Notturno (di immissione)	Confronto
M1	Diurno	39,5	II	55	-	Verificato
	Notturno	36,2	II	-	45	Verificato
M2	Diurno	40,6	III	60	-	Verificato
	Notturno	37,8	III	-	50	Verificato
M3	Diurno	32,0	III	60	-	Verificato
	Notturno	35,8	III	-	50	Verificato

Tabella 8

L'indagine fonometrica mostra il pieno rispetto dei valori limite di immissione per la classe acustica di riferimento, presso tutti i punti considerati; il valore più alto nel periodo diurno si è presentato presso M2, punto ubicato in prossimità della strada Provinciale 34, mentre nel periodo notturno il valore maggiore si è riscontrato nei pressi del punto M1 e dovuto con ogni probabilità alla fauna presente.

Si evidenzia comunque come tutti i valori misurati, sia nel periodo diurno che in quello notturno, risultino molto ridotti rispetto ai valori limite della classe acustica di appartenenza.

8. CONCLUSIONI

Sulla base delle misure effettuate si rileva che risulta verificato il rispetto dei valori di immissione applicabili, nelle condizioni ante operam, sia nel periodo diurno che notturno.

Il tecnico competente in acustica

Alessandro Eugeni

Iscrizione Elenco Nazionale tecnici competenti
in acustica ex art. 21 D.Lgs.42/17:
n° 391 pubblicazione del 10/12/2018

HWF S.r.l.

Impianto agro-fotovoltaico "Porto Torres 1" da 59.276,55 kWp (40.000 kW in immissione) ed opere connesse

Comuni di Porto Torres e Sassari (SS)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Allegato IV.4 - Indagine fonometrica ante-operam Appendice 1 – Certificati di taratura della strumentazione (fonometro e calibratore)



Progetto n. 235241

Rev. 0

Maggio 2023



Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
☑ Strada del Ruffolo - 53100 Siena
☎ Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C1231_22
Certificate of Calibration

- data di emissione **07/07/2022**
date of issue

- cliente **ICARO SRL**
customer
Via P. Duomo, 1
52044 Cortona (AR)

- destinatario **c.s.**
receiver

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 164 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a
referring to

- oggetto **Calibratore**
item

- costruttore **Brüel & Kjaer**
manufacturer

- modello **4231**
model

- matricola **1839066**
serial number

- data di ricevimento oggetto **04/07/2022**
date of receipt of item

- data delle misure **07/07/2022**
date of measurements

- registro di laboratorio **1481**
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 164, 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, 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 o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to ISO/IEC guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

☞ Direzione tecnica
(Approving Officer)



Laboratorio di Sanità Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 2 di 4
Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C1231_22
Certificate of Calibration

Di seguito, vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
description of the item to be calibrated (if necessary);

- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed;

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. Macro Processo 02 Taratura Rev1 – PR003_Calibratori acustici rev10

The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures N. N. Macro Processo 02 Taratura Rev1 – PR003_Calibratori acustici rev10

- una dichiarazione che identifichi in quale modo le misure sono metrologicamente riferibili;
a statement identifying how the measurements are metrologically traceable;

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento PL_1 Keysight 34401A sn.SG53001544 – PL_2 B&K4228 sn.1798921 – PL_3 B&K4180 sn. 1863691

Traceability is through reference standards. PL_1 Keysight 34401A sn. SG53001544 – PL_2 B&K4228 sn.1798921 – PL_3 B&K4180 sn. 1863691
muniti di certificati validi di taratura rispettivamente PL_1 1-1471823792-1 – PL_2 21-0639-02 – PL_3 21-0639-01
validated by certificates of calibration PL_1 1-1471823792-1 – PL_2 21-0639-02 – PL_3 21-0639-01

- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);

site of calibration (if different from the Laboratory);

Non previsto

- le condizioni ambientali e di taratura;

calibration and environmental conditions;

Temperatura: 24,8 °C ± 0,3 °C

Umidità: 53,7 % ± 2,5 %

Pressione: 994,80 hPa ± 0,15 hPa

VERIFICA DELLA TARATURA DEL CALIBRATORE

Procedimento di prova

Le misure sono state eseguite con riferimento alla seguente normativa:

- Pubblicazione CEI EN 60942 (2004)

Strumenti di misura impiegati

Le misure sono state effettuate con le seguenti apparecchiature:

- Voltmetro campione Keysight tipo 34401A sn. SG53001544
- Pistonofono Brüel & Kjær tipo 4228 sn. 2541524
- Microfoni di taratura Brüel & Kjær tipo 4180 sn. 1863691
- Sintetizzatore di frequenza Stanford Research System DS 360 sn. 61258
- Scheda National tipo PCI 4451 sn. HA1878581
- Calibratore Multifunzione Brüel & Kjær tipo 4226 sn.1899881
- Barometro di precisione DRUCK tipo 141 sn. 14100966



CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C1231_22
Certificate of Calibration

Misure eseguite:

1. Misura della frequenza del segnale generato

La frequenza generata dal calibratore in prova è stata misurata con la capsula microfonica campione tipo B&K 4180; e il segnale microfonico preamplificato, misurato con il multimetro campione Keysight 34401A, è risultato essere di frequenza pari a:

Livello nominale dB	Frequenza nominale Hz	Valori rilevati Hz	Differenza %	Tolleranze Tipo 2 %	Incertezza %
94	1000	999,84	-0,016	2,0	0,01
114	1000	999,84	-0,016	2,0	0,01

2. Misura della distorsione totale del segnale generato

La distorsione armonica della pressione acustica generata dal calibratore in prova è stata misurata con la capsula microfonica campione tipo B&K 4180, ed inviando il segnale microfonico preamplificato ad una scheda National PCI 4451, la distorsione armonica totale è risultata essere pari a:

Livello nominale dB	Frequenza nominale Hz	Valori rilevati %	Tolleranze Tipo 2 %	Incertezza %
94	1000	0,28	004,0	0,3
114	1000	0,25	004,0	0,3

3. Misura del livello di pressione acustica del segnale generato

Il livello di pressione acustica del segnale generato dal calibratore in prova è stato misurato con il metodo dell'insertion voltage, che consente una valutazione dell'effettivo livello generato, indipendentemente dalla catena di misura.

Il rilievo del livello della pressione acustica è stato eseguito con la capsula microfonica campione B&K tipo 4180, ed è risultato pari a:

Livello nominale dB	Frequenza nominale Hz	Valori rilevati dB	Differenza dB	Tolleranze Tipo 2 dB	Incertezza dB
94	1000	93,99	-0,01	0,4	0,14
114	1000	113,99	-0,01	0,4	0,14



Centro di Taratura LAT 164
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 4 di 4
Page 4 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C1231_22
Certificate of Calibration

I test periodici sono stati effettuati in accordo con le procedure stabilite dalla norma CEI EN 60942: 2004

Il calibratore sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe **I** della CEI EN 60942: 2004, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poichè 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 CEI EN 60942: 2004, per dimostrare che il modello di calibratore è risultato completamente conforme alle prescrizioni della CEI EN 60942: 2004, il calibratore sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe **I** della CEI EN 60942: 2004.

Il calibratore sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe **I** della CEI EN 60942: 2004, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del calibratore a tutte le prescrizioni della CEI EN 60942: 2004 poichè non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di calibratore è risultato completamente conforme alle prescrizioni della CEI EN 60942: 2004 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della CEI EN 60942: 2004."

Lo Sperimentatore

Direzione tecnica

(Approving Officer)



Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF ad ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

- data di emissione **07/07/2022**
date of issue

- cliente **ICARO SRL**
customer
Via P. Duomo, 1
52044 Cortona (AR)

- destinatario **c.s.**
receiver

Si riferisce a
referring to

- oggetto **Fonometro**
item

- costruttore **Brüel & Kjaer**
manufacturer

- modello **2250**
model

- matricola **3027902**
serial number

- data di ricevimento oggetto **04/07/2022**
date of receipt of item

- data delle misure **07/07/2022**
date of measurements

- registro di laboratorio **1481**
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 164 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espresa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 164, 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, 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 o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to ISO/IEC guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

☞ Direzione tecnica
(Approving Officer)

Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 2 di 10
Page 2 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

Di seguito, vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following, information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
description of the item to be calibrated (if necessary);

Oggetto:	Fonometro			Costruttore:	Brüel & Kjaer		
Modello:	2250			N. Serie:	3027902		
Canale oggetto del Test:	1			Versione del Firmware:	BZ7222 Versione 4.7.6.		
Oggetto:	Microfono			Costruttore:	Brüel & Kjaer		
Modello:	4989			N. Serie:	3196043		
Preamplificatore	Costruttore:	Brüel & Kjaer	Modello:	ZC0032	Matricola:	28935	
Manuale di Istruzioni:	<input checked="" type="checkbox"/> a corredo strumento			Data Pubblicazione:	Italian BE1721-19 - Novembre 2009		
<input type="checkbox"/> da sito web:				Data Download:			
Calibratore utilizzato:	Costruttore:	Brüel & Kjaer	Modello:	4231	Matricola:	1839066	
Estremi certificato di taratura n.	LAT164 C1231_22					Data:07/07/2022	

- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
technical procedures used for calibration performed;

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N.Macro Processo 02 Taratura Rev1 - PR0A1_Fonometri IEC 61672 ed 1_rev5

The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures N. N.Macro Processo 02 Taratura Rev1 - PR0A1_Fonometri IEC 61672 ed 1_rev5

- una dichiarazione che identifichi in quale modo le misure sono metrologicamente riferibili;
a statement identifying how the measurements are metrologically traceable;

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento PL_1 Keysight 34401A sn.SG53001544 - PL_2 B&K4228 sn.1798921 - PL_3 B&K4180 sn. 1863691

Traceability is through reference standards. PL_1 Keysight 34401A sn. SG53001544 - PL_2 B&K4228 sn.1798921 - PL_4 B&K4226 sn. 1899881

muniti di certificati validi di taratura rispettivamente PL_1 1-1471823792-1 - PL_2 21-0639-02 - PL_4 21-0639-03

validated by certificates of calibration PL_1 1-1471823792-1 - PL_2 21-0639-02 - PL_4 21-0639-03

- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);

site of calibration (if different from the Laboratory);

Non previsto

- le condizioni ambientali e di taratura;

calibration and environmental conditions;

Temperatura: 24,8 °C ± 0,3 °C
Umidità: 53,7 % ± 2,5 %
Pressione: 994,80 hPa ± 0,15 hPa



Laboratorio di Sanita' Pubblica
 Area Vasta Toscana Sud Est
 U.O. Igiene Industriale
 Laboratorio Agenti Fisici
 Strada del Ruffolo - 53100 Siena
 Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF adl ILAC
 Mutual Recognition, Agreements

Pagina 3 di 10
 Page 3 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

VERIFICA DELLA TARATURA DEL MISURATORE DI LIVELLO SONORO

Procedimento di prova

Le misure sono state eseguite con riferimento alla seguente normativa:

- Pubblicazione CEI EN 61672-3-2007 misuratori di livello sonoro;

Strumenti di misura impiegati

Le misure sono state effettuate con le seguenti apparecchiature:

- Voltmetro campione Keysight tipo 34401A sn. SG53001544
- Pistonofono Brüel & Kjær tipo 4228 sn. 1798921
- Microfoni di taratura Brüel & Kjær tipi 4180 sn. 1863691
- Sintetizzatore di frequenza Stanford Research System DS 360 sn. 61258
- Calibratore Multifunzione Brüel & Kjær tipo 4226 sn.1899881
- Barometro di precisione DRUCK tipo 141 sn.14100966
- Termoigrometro Delta Ohm HD 206-1 sn.07018030

Misure eseguite

Il campo scala di riferimento, rilevato dal manuale dello strumento, risulta essere di **25dB-140dB**, con una dinamica aggiuntiva di dB.

Sul fonometro in esame sono state eseguite misure:

- per via acustica,
- per via elettrica.

Prove Acustiche

1. Prove Acustiche – Verifica della risposta acustica alla frequenza di calibrazione, livello di pressione sonora con calibratore fornito dal cliente

Il calibratore è stato accoppiato alla catena fonometrica in prova. La sensibilità del fonometro è stata regolata in accordo alle istruzioni fornite dal costruttore. Nel caso di impiego del calibratore B&K 4228 il valore relativo al livello di pressione sonora nominale generata del calibratore stesso è opportunamente corretto in funzione della pressione barometrica locale, del volume di accoppiamento e dell'umidità relativa.

Valore rilevato sul fonometro	93,9 dB	Valore livello di pressione dopo la regolazione	93,9 dB	Incertezza
				0,16 dB

2. Prove Acustiche – Verifica della risposta acustica in frequenza

La verifica è stata eseguita inviando al microfono segnali sinusoidali di frequenza variabile ad ottave tra 31,5 Hz e 16 kHz e di ampiezza tale da produrre l'indicazione del livello di 104 dB. I segnali vengono generati dal calibratore multifunzione Bruel & Kjaer 4226.

In Tabella 1 è riportata la risposta del microfono in dotazione al fonometro in prova.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

Tabella 1

Frequenza Hz	Valore misurato dB	Scarto dB	Massima tolleranza ammessa dB cl.1	Incertezza dB
31,5	94,20	0,10	2,0	0,53
63	94,14	0,04	1,5	0,52
125	94,08	-0,02	1,5	0,52
250	94,01	-0,09	1,4	0,52
500	94,03	-0,07	1,4	0,52
1000	94,10	0,00	1,1	0,52
2000	94,04	-0,06	1,6	0,52
4000	94,03	-0,07	1,6	0,53
8000	93,84	-0,26	2,1; - 3,1	0,74
12500	93,35	-0,75	3,0; - 6	1,04
16000	92,82	-1,28	3,5; - 17,0	1,07

3. Rumore autogenerato con microfono installato

Viene misurato il livello del rumore di fondo generato dal fonometro in prova, con il microfono installato ponendo il sistema all'interno di un box insonorizzato; la prova, è eseguita nel fondo scala più sensibile per la pesatura 'A', ha dato i seguenti risultati:

Livello di rumore autogenerato dichiarato	Pesatura 'A': dB(A)	Incertezza
14,5	27,0	2,0

Prove elettriche del fonometro in prova

Le misure per via elettrica, effettuate sostituendo la capsula microfonica del fonometro con un adattatore capacitivo di impedenza elettrica equivalente a quella della capsula microfonica, sono state le seguenti:

4. Rumore autogenerato

Viene misurato il livello del rumore elettrico generato dal fonometro in prova, con il microfono sostituito da una impedenza equivalente (adattatore capacitivo posto in cortocircuito); la prova, eseguita per le due pesature 'A', 'C' e 'Lin', ha dato i seguenti risultati:

Pesatura 'A': dB(A)	Pesatura 'C': dB(C)	Pesatura 'Lin': dB	Incertezza
12,6	12,5	17,5	1,02

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

5. Verifica delle ponderazioni in frequenza

Scopo della prova è la verifica delle risposte in frequenza delle curve di ponderazione "A", "C" (se disponibile) e Lin (se disponibile). La prova è effettuata applicando un segnale la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in esame per ciascuna frequenza, in modo da avere una lettura costante; è stato assunto come livello di riferimento il valore di 40 dB meno il campo di lavoro superiore primario; gli scarti rispetto a tale valore, per le varie frequenze di centro ottava tra 63 Hz e 12,5 kHz, sono riportati in Tabella 2; i segnali di prova sono continui e con una incertezza di livello minore di 0,15 dB.

Tabella 2

Frequenza	Curva A Scarto rispetto ad 1 kHz dB	Curva C Scarto rispetto ad 1 kHz dB	Curva Lin Scarto rispetto ad 1kHz dB	Scarto max ammesso dB	Incetezza dB
63	0,0	0,0	0,0	1,5	0,10
125	0,0	0,0	0,0	1,5	0,11
250	0,0	0,0	0,0	1,4	0,10
500	0,0	0,0	0,0	1,4	0,12
1000	0,0	0,0	0,0	1,1	0,14
2000	0,0	0,0	0,0	1,6	0,11
4000	0,0	0,0	0,0	1,6	0,11
8000	0,0	0,0	0,0	+ 2,1; - 2,6	0,13
16000	-0,9	-0,9	-0,9	+ 3,5; - 17,0	0,11

6. Ponderazioni in frequenza e temporali a 1 KHz

Viene applicato al fonometro un segnale continuo sinusoidale a 1 KHz nell'intervallo di riferimento e di ampiezza pari al livello di riferimento con ponderazione in frequenza A. Si esaminano le risposte A, Lin, Flat e C.

	Scarto LC - LA	Scarto LZ - LA	Scarto LFlat - LA
Scarto Rilevato + incertezza	0,0	0,0	n.d.
Tolleranza	0,4 dB	0,4 dB	0,4 dB
Incetezza	0,1 dB	0,1 dB	0,1 dB

	Scarto LASlow-LAFast	Scarto LAE - LAFast
Scarto Rilevato + incertezza	0,0	0,0
Tolleranza	0,3 dB	0,3 dB
Incetezza	0,1 dB	0,1 dB

7. Verifica della linearità di livello nel fondo scala di riferimento

Scopo della prova è la verifica la linearità di risposta del fonometro nel range di riferimento.

Il fonometro in prova è verificato per la linearità differenziale ed assoluta riferita al livello di pressione sonora di riferimento, nel range di riferimento. La linearità è verificata inviando segnali sinusoidali costanti di frequenza 8000 Hz e di ampiezza variabile in passi di 5 dB, ad eccezione del primo e dell' ultimo passo di 5 dB, per i quali la

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

variazione dei livelli avviene per passi di 1 dB. Lo scarto massimo ammesso è di $\pm 1,1$ dB per il campo di indicazione primario.

Valore di misura iniziale dichiarato dal produttore	94,0 dB
---	----------------

Tabella 3

Livello dB	Scarto dB SPL	Tolleranza dB	Incertezza dB
94,0	0,0	1,1	0,18
99,0	0,0	1,1	0,18
104,0	0,0	1,1	0,18
114,0	0,1	1,1	0,18
119,0	0,1	1,1	0,18
124,0	0,1	1,1	0,18
129,0	0,1	1,1	0,18
134,0	0,1	1,1	0,18
135,0	0,1	1,1	0,18
136,0	0,1	1,1	0,18
137,0	0,1	1,1	0,18
138,0	0,1	1,1	0,18
139,0	0,1	1,1	0,18
140,0	0,1	1,1	0,18
141,0	-0,2 [Overload]	1,1	0,18
94,0	0,0	1,1	0,18
89,0	0,0	1,1	0,18
84,0	0,0	1,1	0,18
79,0	0,0	1,1	0,18
74,0	0,0	1,1	0,18
69,0	0,0	1,1	0,18
64,0	0,0	1,1	0,18
59,0	0,0	1,1	0,18
54,0	0,0	1,1	0,18
49,0	0,0	1,1	0,18
44,0	0,0	1,1	0,18
39,0	0,1	1,1	0,18

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

Tabella 3

Livello dB	Scarto dB SPL	Tolleranza dB	Incertezza dB
34,0	0,1	1,1	0,18
33,0	0,1	1,1	0,18
32,0	0,1	1,1	0,18
31,0	0,1	1,1	0,18
30,0	0,1	1,1	0,18
29,0	0,2	1,1	0,18
28,0	0,2	1,1	0,18
27,0	0,2	1,1	0,18
26,0	0,3	1,1	0,18
25,0	0,3	1,1	0,18
24,0	0,3	1,1	0,18
23,0	0,5	1,1	0,18
22,0	0,5	1,1	0,18
21,0	0,7	1,1	0,18
20,0	0,8		
19,0	1,0[Underagne]	1,1	0,18

8. Verifica della linearità con differenti campi di misura

Prova del selettore campo di misura

Questa prova è effettuata per fonometri che hanno più di un campo di misura.

Scopo della prova è la verifica della linearità della risposta del fonometro al livello di pressione sonora di riferimento, con differenti fondo scala. Il livello inviato è pari a 94 dB alla frequenza di 1 kHz. Lo scarto tra l'indicazione del fonometro e il valore nominale in tutti i campi di misura che comprendono tale valore è riportato in tabella 4, insieme alle tolleranze ammesse per la prova.

Tabella 4

Fondo scala nominale del campo di indicazione dB]	Scarto rilevato Lq dB	Tolleranza ammessa cl. 1 dB	Incertezza dB
25-140	0,0	1,1	0,14

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

9. Risposta in regime impulsivo

Scopo della prova è determinare la risposta del fonometro in regime impulsivo per segnali di breve durata.

Per ciascuna impostazione del fonometro (Ponderazione A, LA_Smax, LaFmax, SEL), il segnale di riferimento è una sinusoide continua di frequenza pari a 4000 Hz. L'ampiezza è tale da produrre un'indicazione sullo strumento di 3 dB inferiore al limite superiore indicato nel manuale di istruzioni per il range lineare a 4000Hz, nel range di riferimento. I segnali di test sono costituiti da singoli bursts formati da sinusoidi a 4000 Hz, di ampiezza uguale al segnale di riferimento e le cui durate sono rappresentate nella tabella che segue (Tabella 6).

Nella terza colonna della Tabella 6 sono date per ogni segnale di riferimento utilizzato, le differenze fra il valore ottenuto con il segnale di riferimento e quello ottenuto con il segnale di prova.

Gli scarti da queste differenze devono essere contenuti entro le tolleranze date nella quinta colonna di Tabella 6.

Tabella 6

Caratteristica dinamica	Durata del segnale di prova treni d'onda sinusoidale ms	Risposta massima riferita al segnale continuo dB	Valore rilevato sul fonometro in esame dB	Tolleranza della risposta massima classe 1 dB	Incertezza dB
F	200	- 1,0	0,0	0,8	0,18
F	2	-18,0	-0,1	1,3 ; -1,8	0,18
F	0,25	-27,0	-0,2	1,3 ; -3,3	0,18
S	200	- 7,4	-0,1	0,8	0,18
S	2	-27,0	-0,1	1,3 ; -3,3	0,18
LAE	200	- 7,0	-0,1	0,8	0,18
LAE	2	-27	-0,1	1,3 ; -1,8	0,18
LAE	0,25	-36	-0,2	1,3; -3,3	0,18

10. Livello di Picco C

Scopo della prova è la verifica della accuratezza della misura del Livello di Picco (Peak) con ponderazione C con segnali impulsivi.

La prova è divisa in 3 parti.

Il primo segnale di riferimento è un segnale continuo costituito da una sinusoide a 8 KHz di ampiezza tale che lo strumento con pesatura C e costante di tempo Fast indichi un livello di 8 dB inferiore al limite superiore dichiarato nel manuale di istruzioni per l'intervallo del picco a 8 KHz nella scala meno sensibile. Il segnale di prova è costituito da un singolo ciclo completo di una sinusoide a 8 KHz che parte e finisce per il livello 0 ed ampiezza pari al segnale di riferimento. Nella misura dell'impulso non si deve verificare la condizione di OVERLOAD.

Il secondo segnale di riferimento è costituito da una sinusoide di frequenza pari a 500Hz di ampiezza tale che lo strumento con pesatura C e costante di tempo Fast indichi un livello di 8 dB inferiore al limite superiore dichiarato

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

nel manuale di istruzioni per l'intervallo del picco nella scala meno sensibile. Da questo segnale di riferimento vengono estratti i due segnali di prova: una semionda positiva ed una semionda negativa che iniziano e terminano entrambi nel livello 0. Durante la misura di ciascun segnale di prova; non si deve verificare la condizione di OVERLOAD. Per ogni prova gli scarti dalle differenze fra le indicazioni di picco ponderato con la curva C e le corrispondenti risposte ai segnali continui, riportate nella terza colonna della tabella 7, devono essere entro le tolleranze riportate nella quinta colonna della stessa tabella.

Valore di fondo scala superiori di Picco dichiarato dal produttore	143 dB
--	---------------

Tabella 7

Numero di cicli nel segnale di prova	Frequenza del segnale di prova Hz	Differenza teorica fra segnale continuo e impulso dB	Differenza rilevata dB	Tolleranza dB	Incertezza dB
1 ciclo	8000	3,4	0,0	2,4	0,18
Mezzo ciclo positivo	500	2,4	-0,3	1,4	0,18
Mezzo ciclo negativo	500	2,4	-0,3	1,4	0,18

11. Indicatore di sovraccarico

La prova di indicazione di sovraccarico viene eseguita con lo strumento configurato nella scala meno sensibile, lettura LAeq. I segnali di prova sono costituiti da semionde positive e negative estratte da una sinusoide con frequenza pari a 4000 Hz.

Il segnale di prova di partenza è una sinusoide continua a 4000 Hz ed ampiezza tale da fornire un'indicazione sullo strumento inferiore di 1 dB al limite superiore specificato per il range lineare a 4KHz. Il livello della semionda positiva deve essere incrementato a passi di 0,5dB fino al livello precedente alla prima indicazione di OVERLOAD. Il livello del segnale viene quindi incrementato a passi di 0,1 dB fino al livello corrispondente alla prima indicazione di OVERLOAD. La stessa procedura viene seguita sostituendo alla semionda positiva una semionda negativa. La differenza fra i livelli di OVERLOAD ottenuti con le semionde positiva e negativa aumentati di 0,2dB per tener conto dell'incertezza estesa non deve superare 1,8dB.

Si verifica che l'indicazione di sovraccarico permanga fino a quando i risultati della misura non sono azzerati

Differenza tra i livelli di OVERLOAD con semionda + e - dB	Tolleranza dB	Incertezza dB
0,3	1,8	0,18



Laboratorio di Sanita' Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF ad ILAC
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 10 di 10
Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1618_22
Certificate of Calibration

I test periodici sono stati effettuati in accordo con le procedure stabilite dalla norma CEI EN 61672-3:2007	
<input checked="" type="checkbox"/> Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe <input type="checkbox"/> della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poichè 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 <input type="checkbox"/> della IEC 61672-1:2002.;	<input type="checkbox"/> Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe <input type="checkbox"/> della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Tuttavia, nessuna dichiarazione o conclusione generale può essere fatta sulla conformità del fonometro a tutte le prescrizioni della IEC 61672-1:2002 poichè non è pubblicamente disponibile la prova, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002 e perchè le prove periodiche della IEC 61672-3:2006 coprono solo una parte limitata delle specifiche della IEC 61672-1:2002."
Valori dei fattori correttivi applicati per la conversione tra sensibilità in pressione e sensibilità in campo libero per il microfono oggetto del test	<input checked="" type="checkbox"/> forniti dal costruttore manuale [rif] <input type="checkbox"/> forniti dal sito web. [rif] <input type="checkbox"/> forniti dal manuale B&K 4226

Lo Sperimentatore

Direzione tecnica
(Approving Officer)

HWF S.r.l.

Impianto agro-fotovoltaico "Porto Torres 1" da 59.276,55 kWp (40.000 kW in immissione) ed opere connesse

Comuni di Porto Torres e Sassari (SS)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

ai sensi dell'art. 22 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

Allegato IV.4 - Indagine fonometrica ante-operam

Appendice 2 – Report Misure



Progetto n. 235241

Rev. 0

Maggio 2023

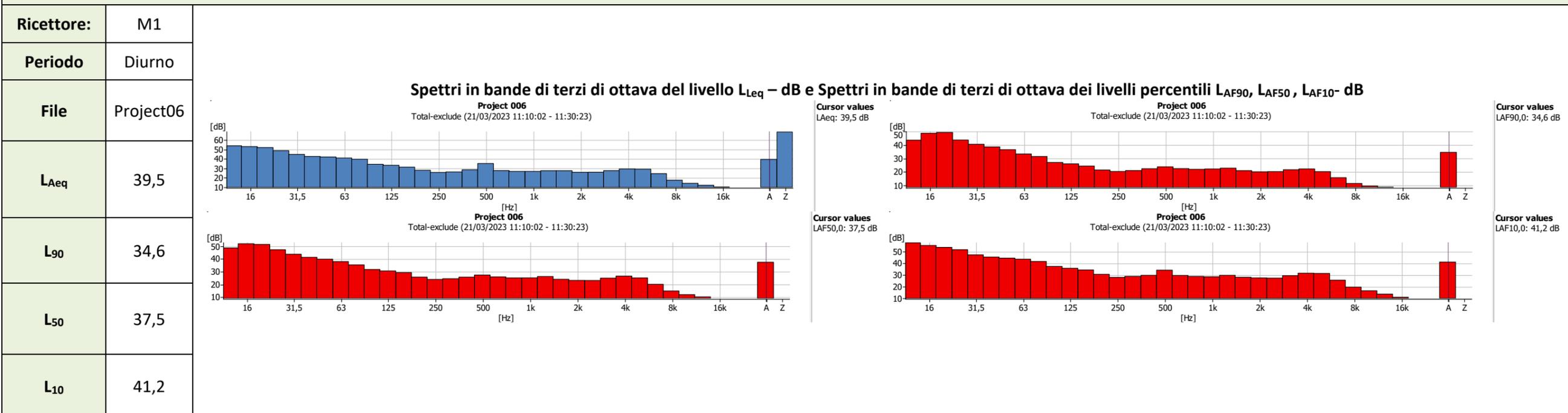
Questo documento è di proprietà di HWF S.r.l. e il detentore certifica che il documento è stato ricevuto legalmente.
Ogni utilizzo, riproduzione o divulgazione del documento deve essere oggetto di specifica autorizzazione da parte di
HWF S.r.l.

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Allegato IV.4 - Indagine fonometrica ante-operam

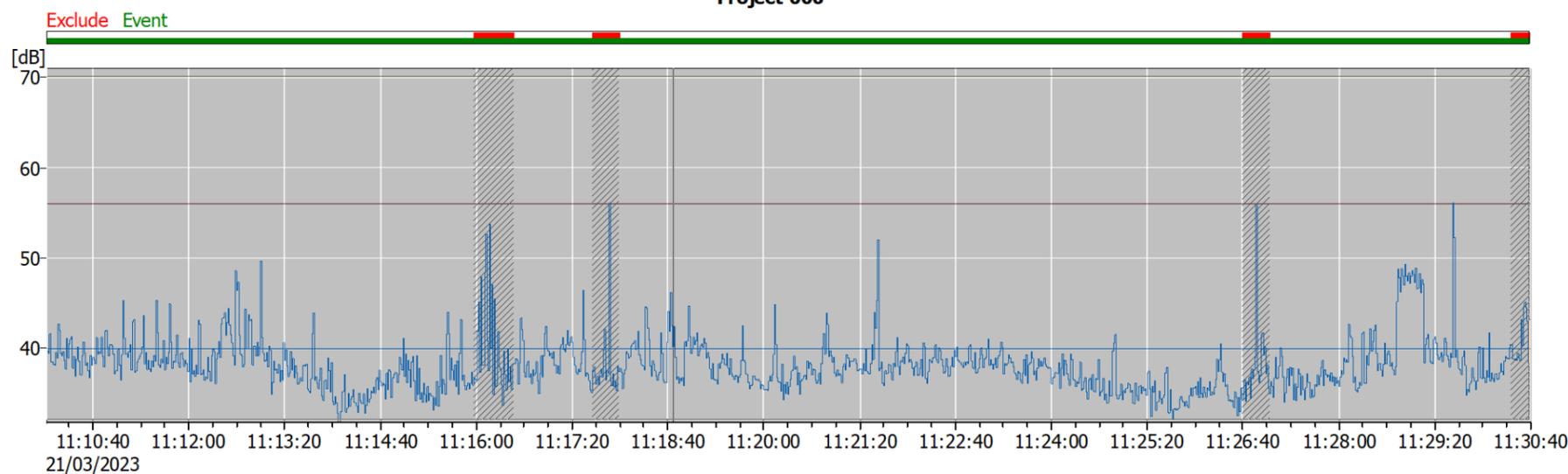
Progetto n. 235241

DIAGRAMMI. LIVELLI DI RUMORE PONDERATI E SPETTRI DI FREQUENZA



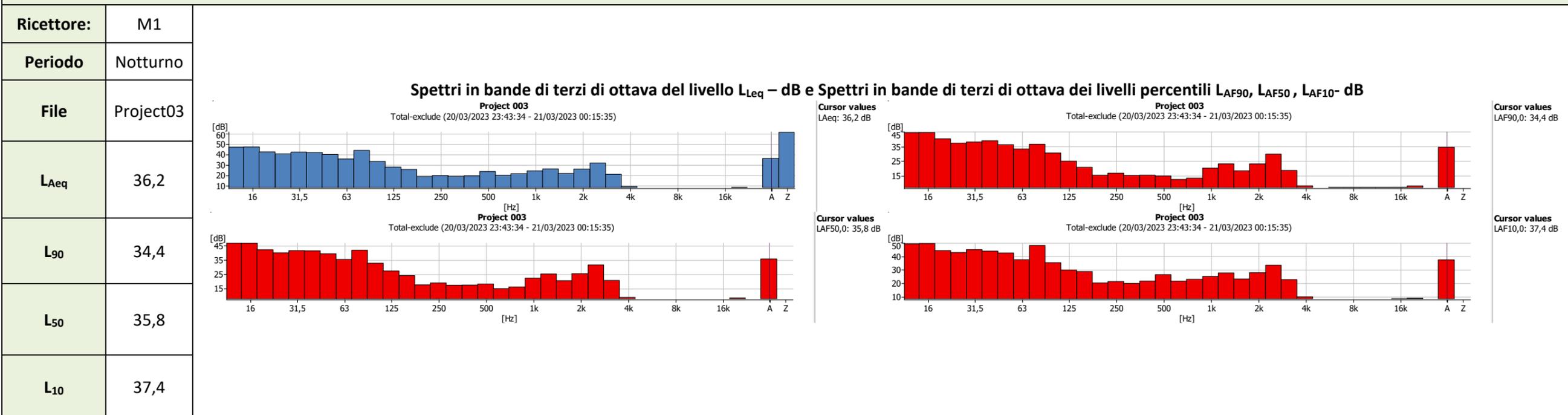
Andamento temporale Livelli minimi e massimi (L_{min} e L_{max}) e livello equivalente ponderato in A (L_{Aeq})

Project 006

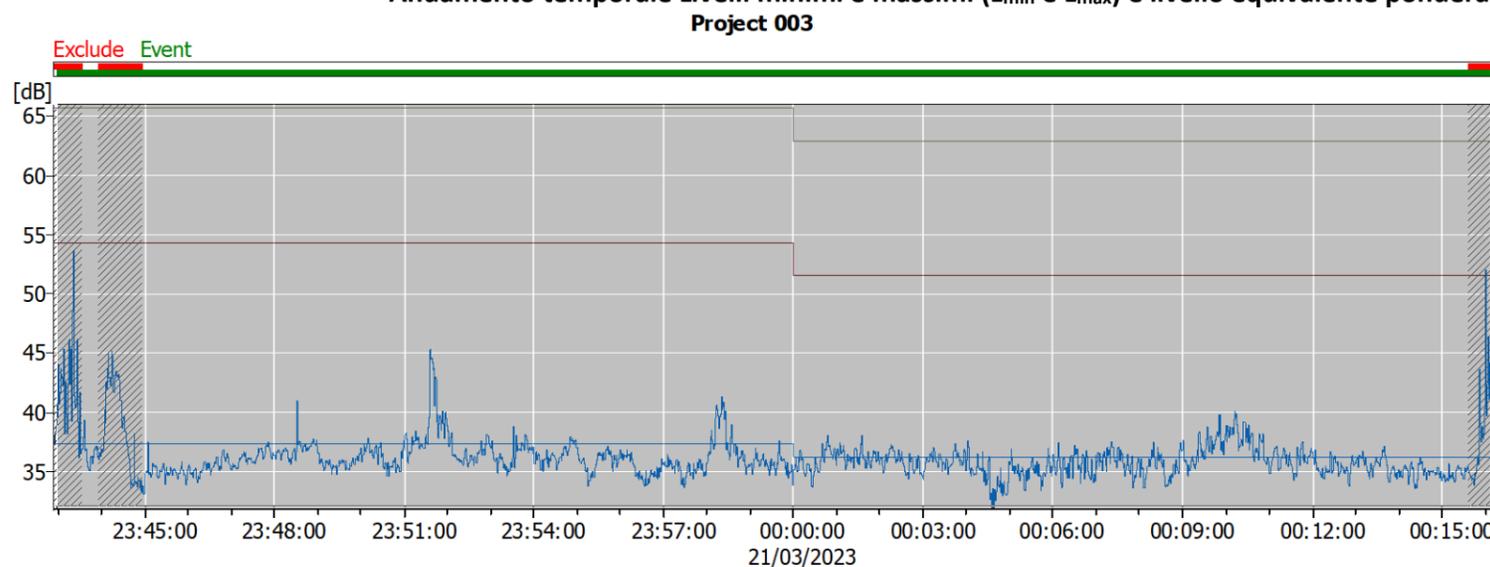


Cursor values
Report
 X: 11:10:02 - 11:30:41
 LASmax: 56,0 dB
 LAImax: 70,1 dB
 LAeq: 40,0 dB
Logged
 X: 11:18:44 - 11:18:44
 LAeq: 40,1 dB

DIAGRAMMI. LIVELLI DI RUMORE PONDERATI E SPETTRI DI FREQUENZA



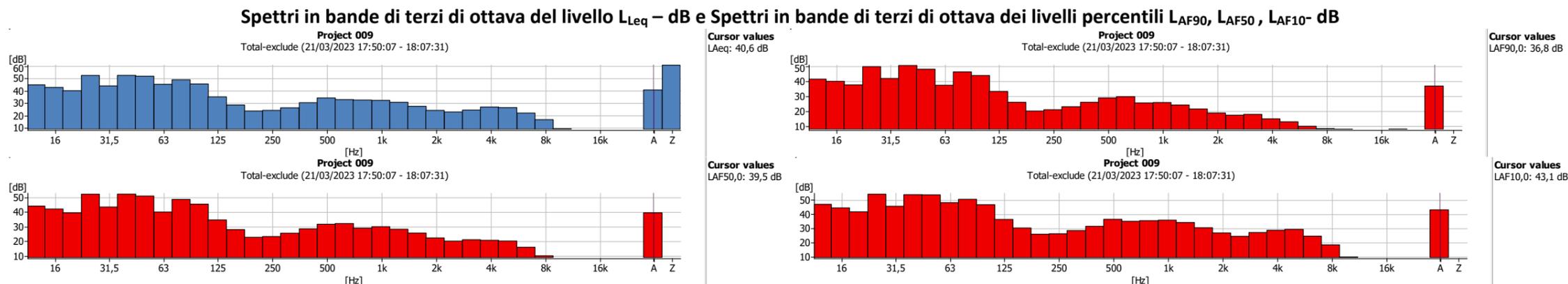
Andamento temporale Livelli minimi e massimi (L_{min} e L_{max}) e livello equivalente ponderato in A (L_{Aeq})



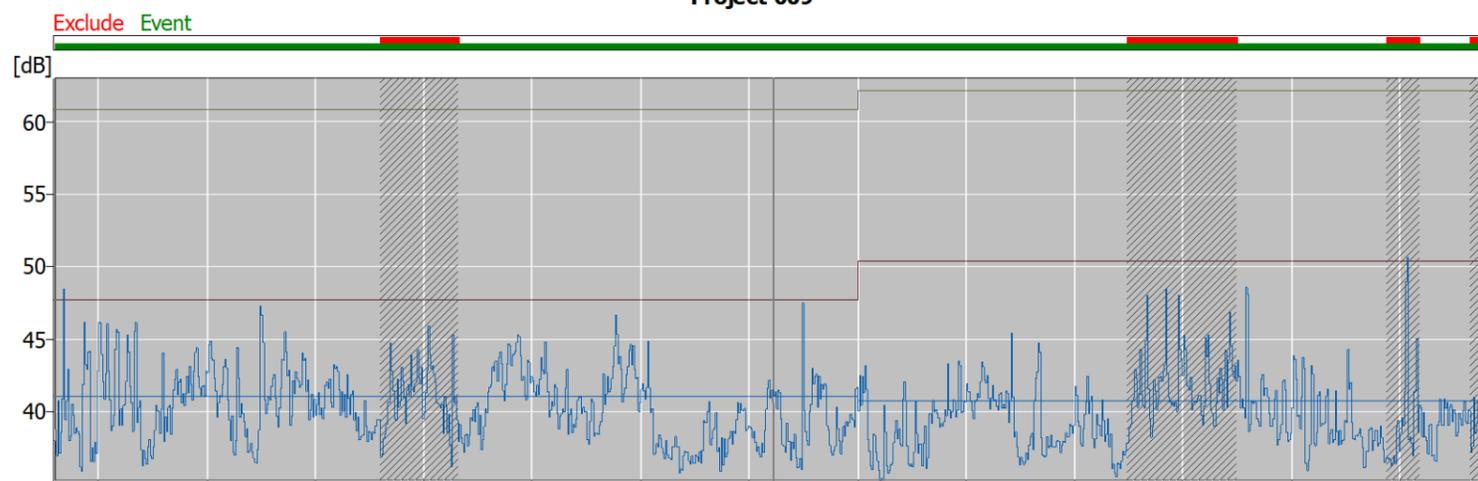
Cursor values
Report
 X: 23:42:54 - 00:00:00
 L_{ASmax}: 54,3 dB
 L_{AImax}: 65,7 dB
 L_{Aeq}: 37,4 dB
Logged
 X: 23:42:54 - 23:42:55
 L_{Aeq}: 37,9 dB

DIAGRAMMI. LIVELLI DI RUMORE PONDERATI E SPETTRI DI FREQUENZA

Ricettore:	M2
Periodo	Diurno
File	Project09
L _{Aeq}	40,6
L ₉₀	36,8
L ₅₀	39,5
L ₁₀	43,1



Andamento temporale Livelli minimi e massimi (L_{min} e L_{max}) e livello equivalente ponderato in A (L_{Aeq})

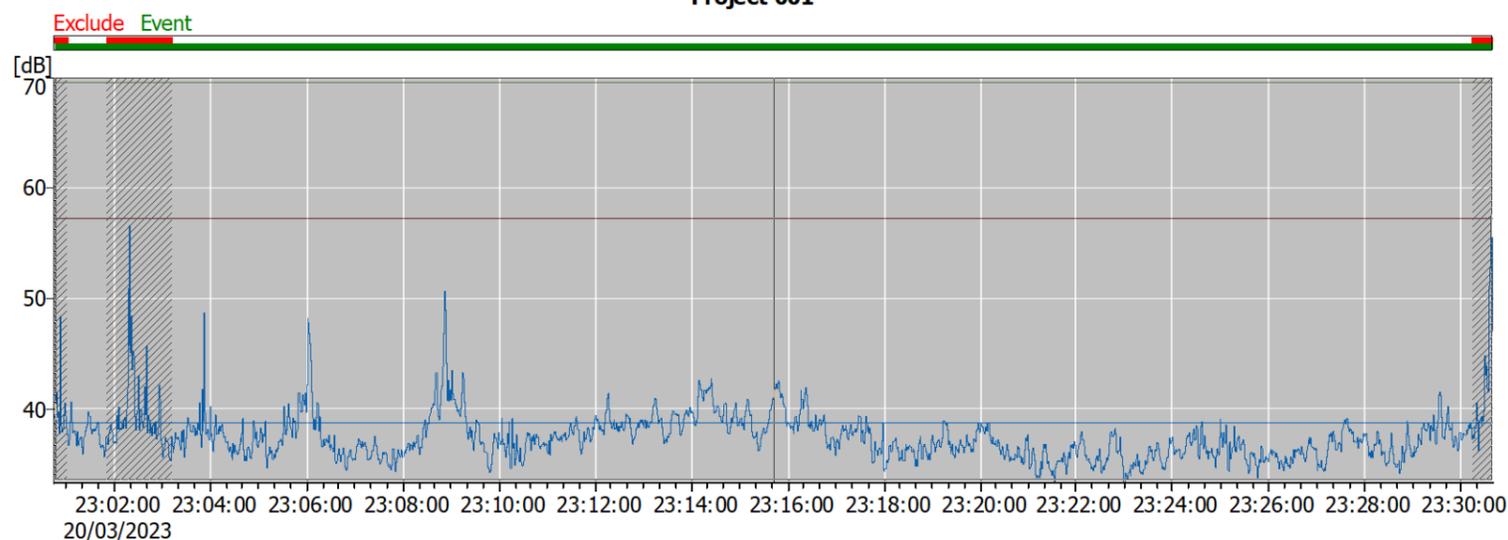


Cursor values
Report
 X: 17:50:07 - 18:00:00
 LASmax: 47,7 dB
 LAImax: 60,8 dB
 LAeq: 41,1 dB
Logged
 X: 17:58:57 - 17:58:58
 LAeq: 40,6 dB

DIAGRAMMI. LIVELLI DI RUMORE PONDERATI E SPETTRI DI FREQUENZA

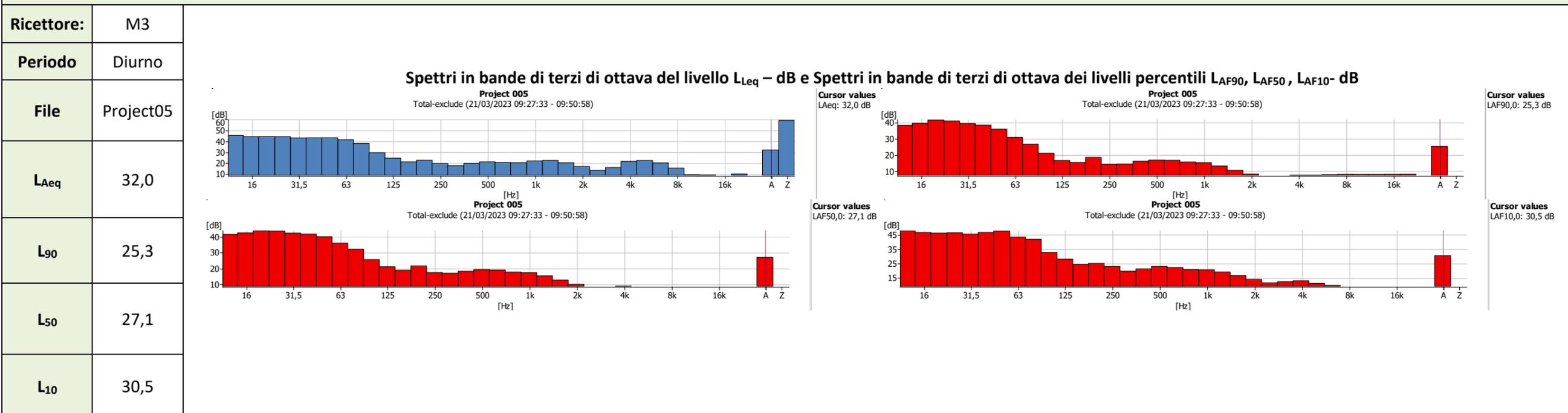
Ricettore:	M2	<p>Spettri in bande di terzi di ottava del livello L_{Aeq} – dB e Spettri in bande di terzi di ottava dei livelli percentili L_{AF90}, L_{AF50}, L_{AF10}– dB</p>
Periodo	Notturno	
File	Project01	
L_{Aeq}	37,8	
L_{90}	35,1	
L_{50}	37,0	
L_{10}	39,7	

Andamento temporale Livelli minimi e massimi (L_{min} e L_{max}) e livello equivalente ponderato in A (L_{Aeq})

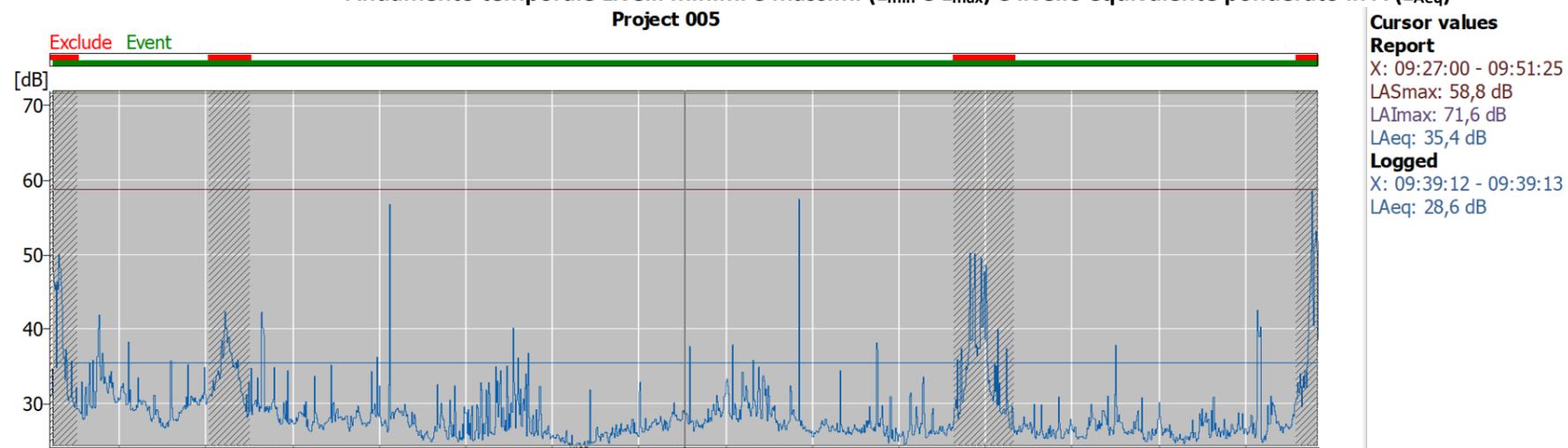


Cursor values
Report
 X: 23:00:45 - 23:30:40
 LASmax: 57,2 dB
 LAImax: 69,6 dB
 LAeq: 38,7 dB
Logged
 X: 23:15:42 - 23:15:43
 LAeq: 41,0 dB

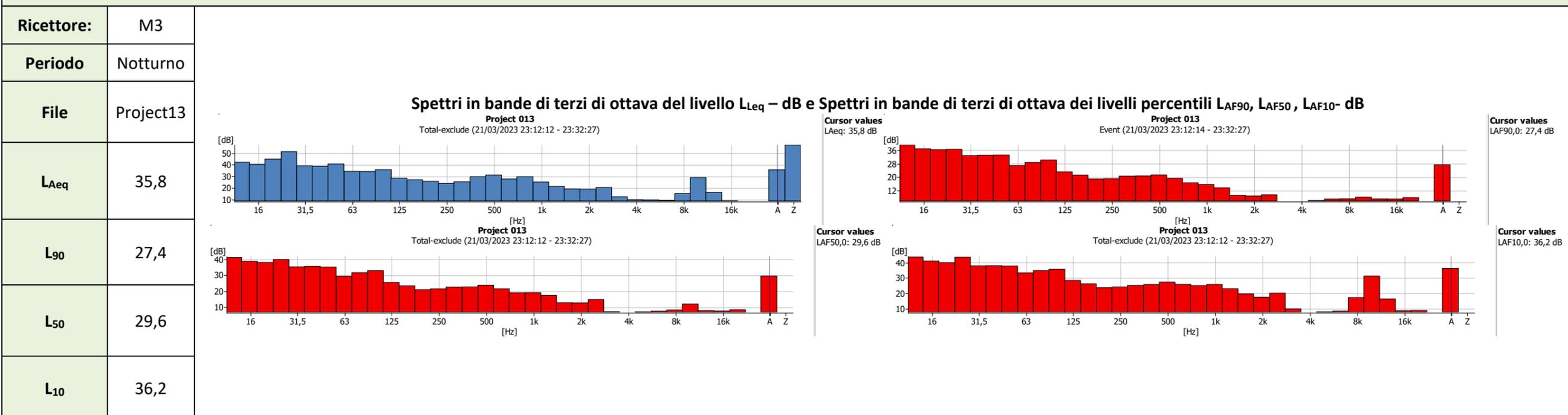
DIAGRAMMI. LIVELLI DI RUMORE PONDERATI E SPETTRI DI FREQUENZA



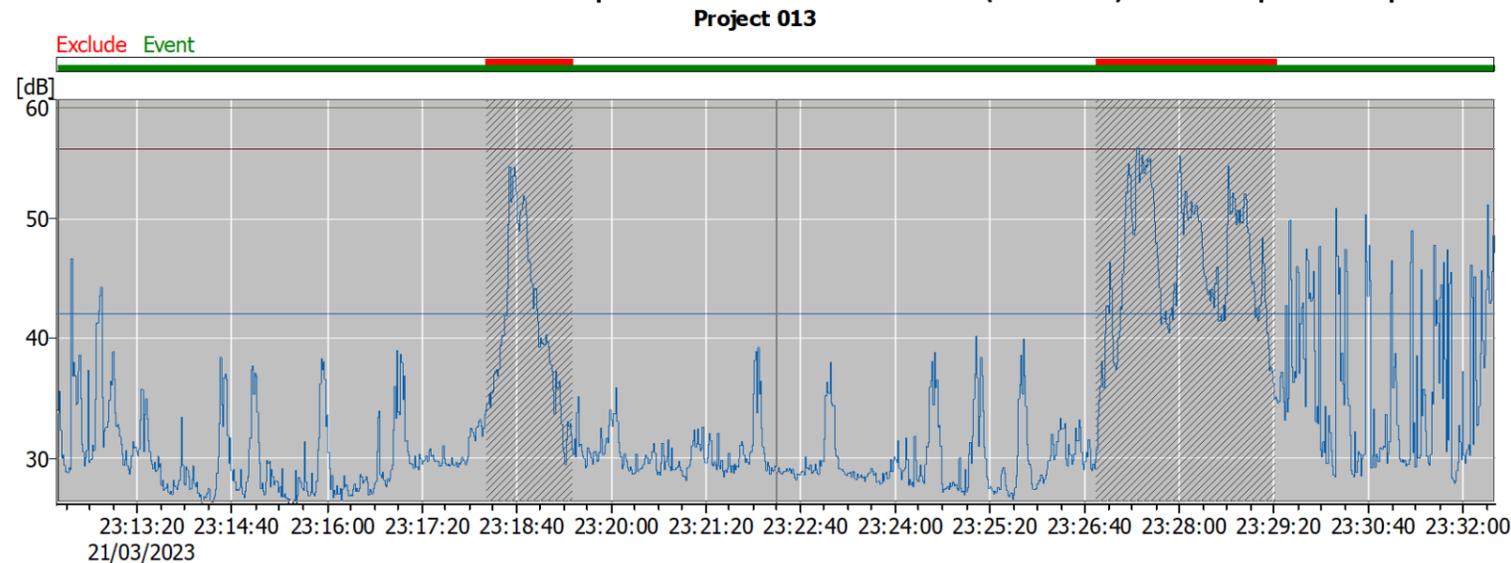
Andamento temporale Livelli minimi e massimi (L_{min} e L_{max}) e livello equivalente ponderato in A (L_{Aeq})



DIAGRAMMI. LIVELLI DI RUMORE PONDERATI E SPETTRI DI FREQUENZA



Andamento temporale Livelli minimi e massimi (L_{min} e L_{max}) e livello equivalente ponderato in A (L_{Aeq})



Cursor values
Report
 X: 23:12:12 - 23:32:27
 LASmax: 55,8 dB
 LAImax: 59,3 dB
 LAeq: 42,1 dB
Logged
 X: 23:22:19 - 23:22:20
 LAeq: 29,3 dB