

ALFI GREEN S.R.L.

Impianto Agrivoltaico Avanzato denominato “Bandissolo” da 24.979,5 kWp, abbinato a un sistema di accumulo elettrochimico da 12.000 kW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili

Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

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

ALLEGATO 3 – INDAGINE FONOMETRICA

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
2 di 24

INDICE

1.	INTRODUZIONE	4
2.	DATI GENERALI	5
2.1	Definizioni	5
2.2	Normativa di riferimento	6
2.3	Limiti di legge da rispettare	7
3.	DESCRIZIONE DELL'AREA INTERESSATA DAL PROGETTO E INQUADRAMENTO GENERALE	9
4.	INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI	11
4.1	Criteri per l'individuazione dei ricettori	11
4.1.1	Coordinate dei punti di misura	14
4.1.2	Descrizione del punto di misura	16
5.	DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA DI MISURA	20
5.1	Strumentazione utilizzata	20
5.2	Modalità di esecuzione delle misure	20
6.	RISULTATI DELLE MISURE	21
7.	ELABORAZIONE DEI RISULTATI	22
7.1	Individuazione di periodi affetti da condizioni meteo avverse e periodi anomali	22
8.	CONFRONTO CON I LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE	23
9.	CONCLUSIONI	24

Indice figure

Figura 1 – Zonizzazione acustica Unione comuni Valli e Delizie	8
Figura 2 – Inquadramento generale e area di inserimento	9
Figura 3 – Ricettori più prossimi individuati nei pressi dell'impianto agrivoltaico	12
Figura 4 – Report fotografico dei ricettori individuati	13
Figura 5 – Ubicazione punti di misura	15
Figura 6 – Punto di misura M1	16
Figura 7 – Punto di misura M2	17
Figura 8 – Punto di misura M3	18
Figura 9 – Punto di misura M4	19

INDAGINE FONOMETRICA ANTE OPERAM

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA

Dicembre 2024

PROGETTO

24566I

PAGINA

3 di 24

INDICE ALLEGATI

Appendice 1 Certificati di taratura della strumentazione (fonometro e calibratore)

Appendice 2 Report delle misure

Questo documento è di proprietà di Alfi Green 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 Alfi Green S.r.l.

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
4 di 24

1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la caratterizzazione ante operam del clima acustico dell'area interessata dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico avanzato "Bandissolo" con accumulo elettrochimico che si intende realizzare nel comune di Argenta e le relative opere connesse (cavidotto e stallo all'interno della futura Stazione RTN "Portomaggiore") necessarie per la connessione alla rete elettrica nazionale, che interesseranno anche il comune di Portomaggiore.

L'indagine fonometrica, di cui si riportano i risultati nel presente studio, è stata incentrata nell'area di inserimento dell'impianto agrivoltaico laddove saranno inserite le nuove sorgenti sonore.

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
5 di 24

2. DATI GENERALI

2.1 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)

È 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.

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
6 di 24

2.2 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
D.G.R. 14/04/2004 n. 673 Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 recante 'disposizioni in materia di inquinamento acustico'.

Tabella 1 -Riferimenti Normativi

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
7 di 24

2.3 Limiti di legge da rispettare

La Zonizzazione Acustica Comunale (ZAC), che costituisce parte integrante del Piano Urbanistico Generale (PUG), approvato dal Consiglio dell'Unione dei comuni Valli e Delizie con giusta delibera di CU n. 36 del 29.09.2022, interessa i territori dei comuni di Argenta, Ostellato e Portomaggiore.

La Classificazione Acustica è basata sulla suddivisione del territorio Comunale in zone omogenee, corrispondenti alle sei classi di destinazione d'uso definite, nella Tabella A del D.P.C.M. 14 Novembre 1997, in funzione della destinazione d'uso prevalente, della densità abitativa e delle caratteristiche del flusso veicolare. Le classi risultano così suddivise.

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

Le aree interessate dal progetto in studio ricadono interamente in area di Classe III (Aree di tipo misto).

Per ciascuna classe vengono poi fissati i limiti massimi di esposizione al rumore, 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*. In tabella vengono riportati i limiti della Classe III in cui ricade il progetto in esame.

INDAGINE FONOMETRICA ANTE OPERAM

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
8 di 24

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	Limite di immissione [dB(A)]		Limite di emissione [dB(A)]	
	diurno	notturno	diurno	notturno
Classe III - Aree di tipo misto	60	50	55	45

Tabella 3 - Limiti di immissione ed emissione (DPCM 14/11/1997)

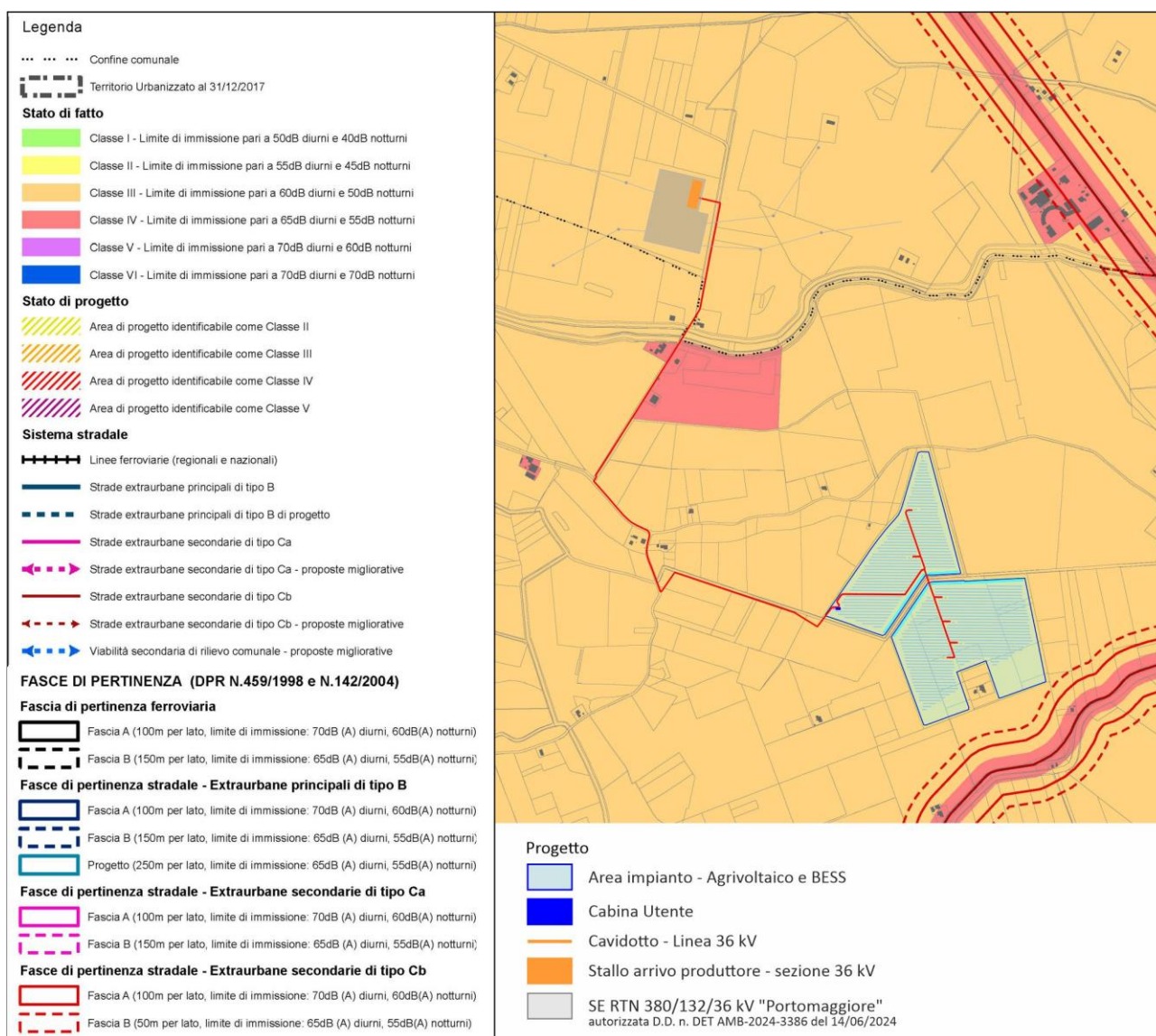


Figura 1 – Zonizzazione acustica Unione comuni Valli e Delizie

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
245661

PAGINA
9 di 24

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

L'impianto si svilupperà su un terreno perfettamente pianeggiante, di circa 43 ettari, attualmente dedicato alla coltivazione di colture in asciutto, come mais da foraggio, frumento duro, grano tenero, soia e sorgo.

L'area, caratterizzata dalla presenza di insediamenti rurali sparsi, tipici del paesaggio agricolo, si trova nella periferia nord-est di Argenta, a circa 3 km in linea d'aria e a circa 1,5 km a ovest della località di Bando.

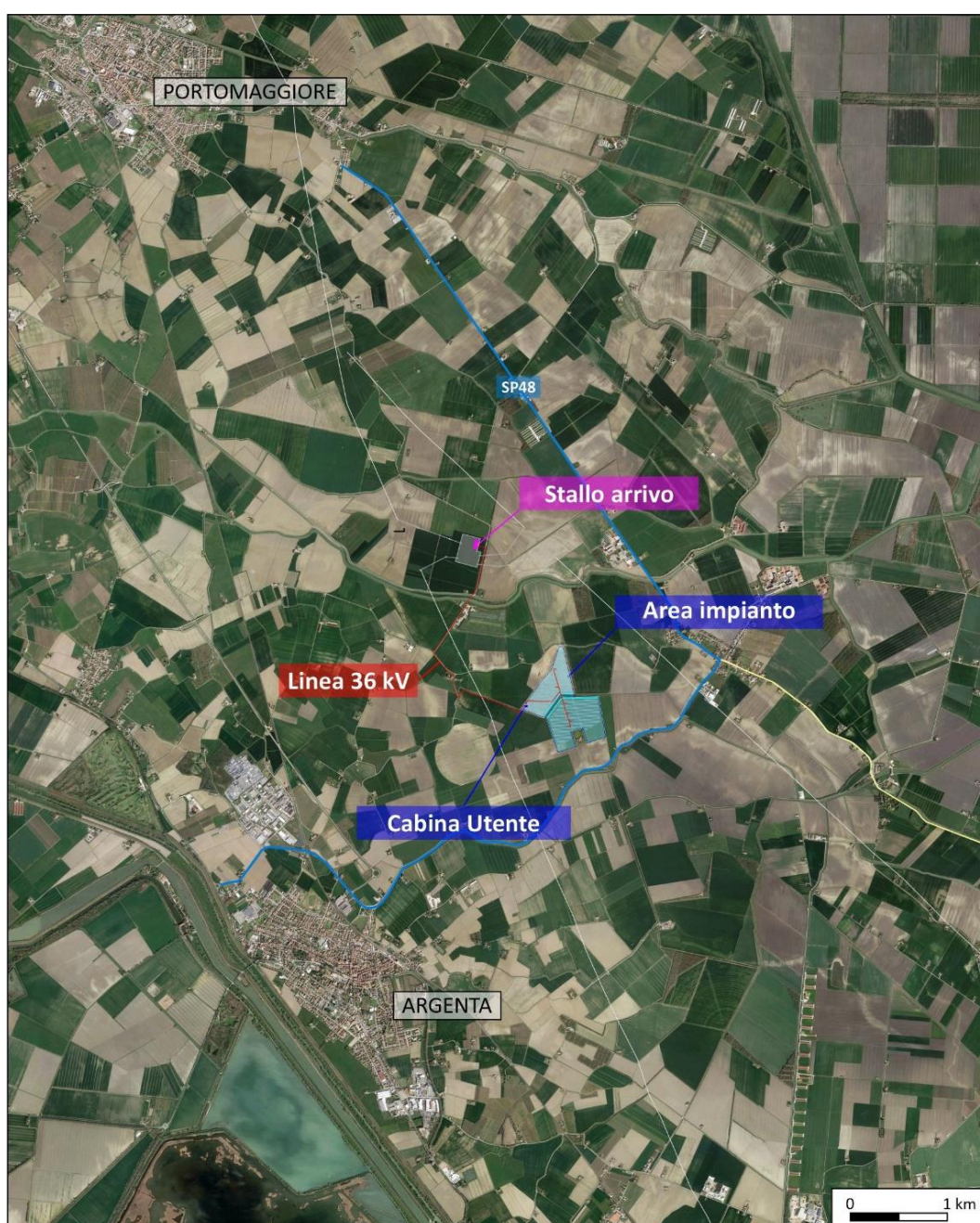


Figura 2 – Inquadramento generale e area di inserimento

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
10 di 24

L'impianto agrivoltaico è limitato superiormente dalla strada comunale "Vanzume" e risulta attraversato trasversalmente dallo scolo "Bandissolo" e longitudinalmente dallo scolo "Cardinala".

L'area è confinante solo con altri terreni agricoli, ad eccezione della porzione a Nord che confina con la strada comunale "Vanzume".

L'area interessata dagli interventi è collocata in un'area rurale, l'uso del suolo è prevalentemente agricolo, con nuclei abitativi ed insediamenti sparsi tipici degli ambienti rurali; in tale contesto sono localizzate anche diverse attività produttive, come la Centrale Termoelettrica di Bando (Sorgenia), a circa 2 km, aziende agricole legate alla filiera dei foraggi (a Nord) e il polo di gestione rifiuti (Soelia) a circa 500 m in direzione Nord Ovest rispetto all'impianto.

Il nucleo abitato più vicino è la frazione "Bando" ubicato circa 1 km ad est rispetto all'aree dove sorgerà l'impianto agrivoltaico, mentre a Sud Ovest è presente il centro abitato di Argenta, ad oltre 2,5 km.

Impianto agrivoltaico avanzato denominato “Bandissolo” da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
11 di 24

4. INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

4.1 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, inverter e apparecchiature a servizio delle cabine BESS) si è assunta cautelativamente un'area di influenza pari a circa 500 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 applicabili, nonché del criterio differenziale (ove applicabile) nell'ambito della simulazione di impatto acustico.

Le opere connesse essendo costituite dal cavo e dallo stallo all'interno della futura stazione RTN “Portomaggiore” non sono assimilabili a sorgenti rumorose.

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

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

Ricettore	Tipologia
R1a	Casolare rurale con annessi agricoli potenzialmente abitato
R1b	Fabbricato adibito ad abitazione con annessi agricoli
R1c	Fabbricato adibito ad abitazione con annessi agricoli potenzialmente abitato
R2a	Casolare rurale potenzialmente abitato
R2b	Casolare rurale potenzialmente abitato
R2c	Casolare rurale con annessi agricoli potenzialmente abitato
R3	Casolare rurale (potenzialmente abitato)
R4	Fabbricato adibito ad abitazione
R5	Fabbricato adibito ad abitazione

Tabella 4 – Individuazione ricettori

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
12 di 24

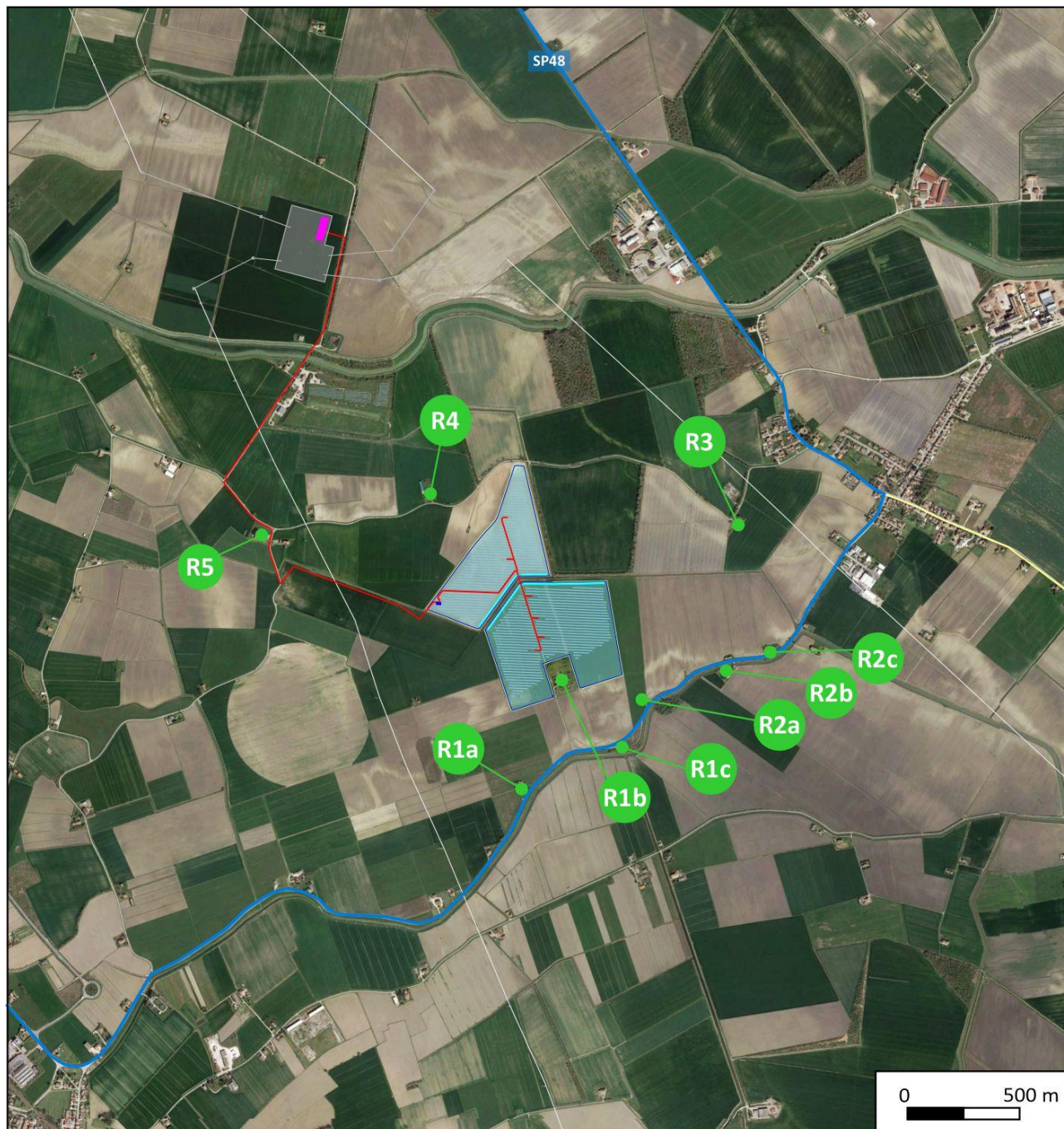


Figura 3 – Recettori più prossimi individuati nei pressi dell'impianto agrivoltaico

INDAGINE FONOMETRICA ANTE OPERAM

Impianto agrivoltaico avanzato denominato “Bandissolo” da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
13 di 24



Figura 4 – Report fotografico dei ricettori individuati

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
14 di 24

4.1.1 Coordinate dei punti di misura

In base ai principali ricettori oggetto di studio sono stati scelti durante il sopralluogo dei punti in cui è stata effettuata la misura per rappresentare il clima acustico ante operam dello specifico ricettore.

Le misure effettuate presso questi punti sono rappresentative anche degli eventuali ricettori posti nelle immediate vicinanze e/o in posizioni leggermente più arretrate.

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

Punto di monitoraggio	COORDINATE UTM		Ricettore di riferimento
M1	727341 m E	4946330 m N	R1 a - R1 b - R1 c - R2 a
M2	728272 m E	4946751 m N	R2 b - R2 c - R3
M3	726707 m E	4947327 m N	R5
M4	725987 m E	4947148 m N	R4

Tabella 5 –Punti di Misura

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
15 di 24

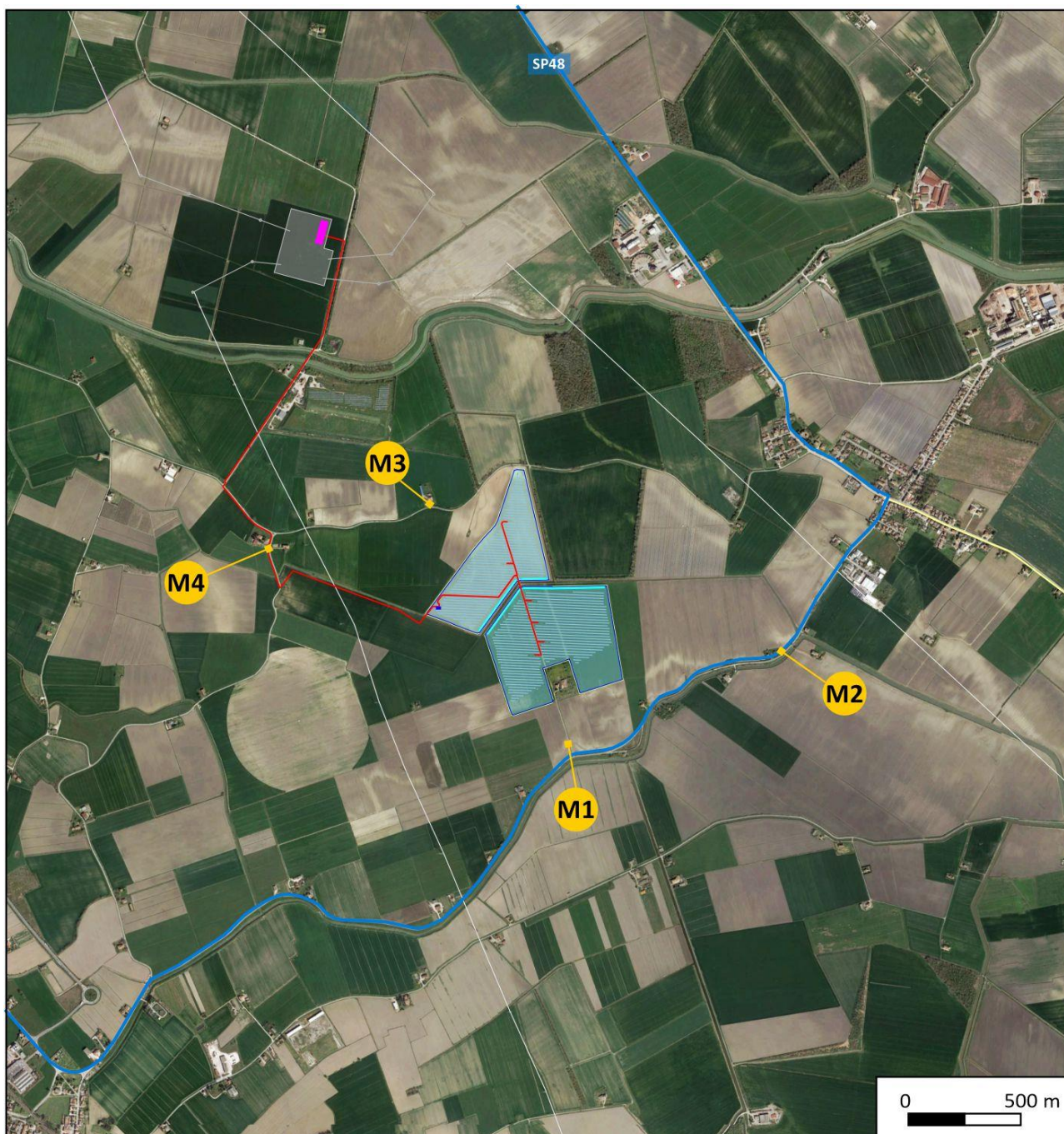


Figura 5 – Ubicazione punti di misura

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
16 di 24

4.1.2 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: il punto è ubicato nei pressi dell'ingresso alla proprietà a cui appartengono i terreni interessati dagli interventi, nei pressi della strada "Via Argine Marino (SP 48). Il punto di misura è stato preso nei pressi del ricettore R1b, fabbricato utilizzato per uso abitativo.

Si assume che la misura presa presso il punto M1 sia rappresentativa del clima acustico ante operam anche per i ricettori R1 a, R1 c, R2 a non essendo presenti nelle immediate vicinanze altre sorgenti che perturbano il clima acustico.



Figura 6 – Punto di misura M1

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
17 di 24

M2: il punto di misura è posto lungo la strada SP 48 nei pressi del ricettore R2 b casolare potenzialmente abitato.

Si assume che la misura effettuata presso M2 sia rappresentativa anche dei ricettori R2 c ed R3.

Non sono presenti sorgenti di rumore, quali siti o attività produttive nell'intorno; l'unica fonte di rumore è rappresentata dal traffico della SP 48 e/o dai mezzi agricoli che però operano periodicamente.



Figura 7 – Punto di misura M2

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
18 di 24

M3: tale punto di misura è posto nei pressi di un casolare, identificato come ricettore R4, assimilabile ad uso abitativo. Essendo un contesto prettamente agricolo le uniche sorgenti di rumore derivano dalle lavorazioni dei terreni (mezzi agricoli).



Figura 8 – Punto di misura M3

Impianto agrivoltaico avanzato denominato “Bandissolo” da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
19 di 24

M4: il punto di misura risulta ubicato nei pressi di “Via Arberelli” ad ovest dell’impianto agrivoltaico ed è rappresentativo del ricettore R5

Come già evidenziato essendo il contesto puramente rurale e scarsamente abitato, le uniche sorgenti presenti sono quelle assimilabili al traffico dei mezzi agricoli e/o a quello dei residenti.



Figura 9 – Punto di misura M4

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
20 di 24

5. DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA DI MISURA

5.1 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/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.

5.2 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 sufficientemente 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 nell'intero tempo di misura la postazione al fine di registrare eventuali condizioni anomale che potevano influenzare la misura.

Impianto agrivoltaico avanzato denominato “Bandissolo” da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
21 di 24

6. 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.

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	Project02	26/09/2024 10:43 -11:05	00:16:12	49,8	39,7	46,4	54,1	Cielo sereno, T = 19/27,7°C, Umidità pari a 58-80%, Pressione media pari a 1008 mbar
	Notturmo	Project07	26/09/2024 23:06-23:21	00:12:42	44,1	36,8	43,1	47,1	
M2	Diurno	Project04	26/09/2024 12:33-12:53	00:16:42	58,7	53,5	57,6	61,5	
	Notturmo	Project08	26/09/2024 23:32-23:48	00:14:18	43,2	38	41,1	46,9	
M3	Diurno	Project05	26/09/2024 17:33-17:55	00:17:27	51,1	45	49	54,5	
	Notturmo	Project09	27/09/2024 23:52-00:07	00:12:53	33,9	29,7	32,8	36,4	
M4	Diurno	Project03	26/09/2024 11:24-11:45	00:15:59	48,5	42,3	46,3	51,1	
	Notturmo	Project06	26/09/2024 22:46-23:02	00:15:32	41,9	39,5	40,9	44,2	

Tabella 6 – valori misurati durante le singole sessioni di rilievo

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
22 di 24

7. ELABORAZIONE DEI RISULTATI

7.1 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 (in media circa 20-30 secondi) 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	Project02	n.12 eventi dovuti al traffico (passaggio auto, camino ec.)	5 ' 20 " complessivi
	Notturmo	Project07	n.8 eventi dovuti al traffico (passaggio auto, camino ec.)	2' 37 "complessivi
M2	Diurno	Project04	n.9 eventi dovuti al traffico	2' 52 circa complessivi per tutti gli eventi
	Notturmo	Project08	n.7 eventi dovuti al traffico	1' 51 circa complessivi per tutti gli eventi
M3	Diurno	Project05	n.11 eventi dovuti al traffico	4' 19 " circa complessivi per tutti gli eventi
	Notturmo	Project09	n.11 eventi dovuti al traffico	2' circa complessivi per tutti gli eventi
M4	Diurno	Project03	n.20 eventi dovuti al traffico	4' 57" circa complessivi per tutti gli eventi
	Notturmo	Project06	n.10 eventi dovuti al traffico	2' 41' circa complessivi per tutti gli eventi

Tabella 7 – Periodi anomali misurati

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

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
23 di 24

8. 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	Notturmo
Classe III - Aree di tipo misto	60	50

Tabella 8 – limiti normativi per la classe d'uso di riferimento

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 Notturmo (di immissione)	Confronto
M1	Diurno	49,8	III	60	-	Verificato
	Notturmo	44,1	III	-	50	Verificato
M2	Diurno	58,7	III	60	-	Verificato
	Notturmo	43,2	III	-	50	Verificato
M3	Diurno	51,1	III	60	-	Verificato
	Notturmo	33,9	III	-	50	Verificato
M4	Diurno	48,5	III	60	-	Verificato
	Notturmo	41,9	III	-	50	Verificato

Tabella 9 – Verifica rispetto limiti normativi

L'indagine fonometrica mostra il pieno rispetto dei valori limite di immissione per la classe acustica di riferimento, presso tutti i punti considerati per il periodo diurno e per quello notturno.

I valori maggiori durante il periodo diurno sono stati riscontrati presso il punto di misura M2 per l'influenza oltre che del traffico anche degli stabili presenti nella vicina frazione di Bando, in particolare lungo via degli artigiani (circa 500 m) in cui sono concentrate un buon numero di attività (officina, carrozzeria, azienda di profilati in materiale plastico).

Durante il periodo notturno invece i valori più elevati sono stati riscontrati presso il punto M1 ed M2 entrambi molto prossimi alla strada SP 48 caratterizzata da un buon traffico anche notturno poiché rappresenta la principale arteria di collegamento tra il centro abitato di Argenta e la frazione di Bando.

Impianto agrivoltaico avanzato denominato "Bandissolo" da 24,98 MWp con Accumulo Elettrochimico da 12 MW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili - Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

DATA
Dicembre 2024

PROGETTO
24566I

PAGINA
24 di 24

9. 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

ALFI GREEN S.R.L.

**Impianto Agrivoltaico Avanzato denominato “Bandissolo” da 24.979,5 kWp,
abbinato a un sistema di accumulo elettrochimico da 12.000 kW, opere
connesse ed infrastrutture indispensabili**

Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

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

ALLEGATO 3 – INDAGINE FONOMETRICA

Appendice n.1 – Certificati calibrazione fonometro e calibratore



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 1 di 4
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C1371_24
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue **09/07/2024**

- cliente
customer **ICARO S.R.L.
Piazza Duomo, 1
52044 Cortona (AR)**

destinatario
receiver **C.S**

Si riferisce a
referring to

- oggetto
item **Calibratore**

- costruttore
manufacturer **Brüel & Kjær**

- modello
model **4231**

- matricola
serial number **1839066**

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item **08/07/2024**

- data delle misure
date of measurements **09/07/2024**

- registro di laboratorio
laboratory reference **1645**

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.

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 C1371_24
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 rev11

The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures N. N. Macro Processo 02 Taratura Rev1 – PR003_Calibratori acustici rev11

- 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.3234872 – PL_3 B&K4180 sn.2541524

Traceability is through reference standards. PL_1 Keysight 34401A sn. SG53001544 – PL_2 B&K4228 sn. 3234872 – PL_3 B&K4180 sn. 2541524
muniti di certificati validi di taratura rispettivamente PL_1 UKAS0147 WO-00580813 – PL_2 24-0411-01 – PL_3 23-0816-01
validated by certificates of calibration PL_1 UKAS0147 WO-00580813 – PL_2 24-0411-01 – PL_3 23-0816-01

- 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: 25,4 °C ± 0,3 °C

Umidità: 53,3 % ± 2,5 %

Pressione: 995,96 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:

Le misure sono state effettuate

campioni di riferimento

- Voltmetro campione Keysight tipo 34401A sn. SG53001544
- Microfono di taratura Brüel & Kjær tipo 4180 sn. 2541524
- Barometro di precisione DRUCK tipo 141 sn. 14100966
- Termometro Delta Ohm HD206-1 sn.070118030

campioni di lavoro

- Sintetizzatore di frequenza Stanford Research System DS 360 sn. 61258
- Sintetizzatore di frequenza HP 3325B sn 2847A09480

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C1371_24
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 1 %	Incertezza %
94,00	1000	999,85	-0,015	1,0	0,02
114,00	1000	999,83	-0,017	1,0	0,02

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 totale è risultata essere pari a:

Livello nominale dB	Frequenza nominale Hz	Valori rilevati %	Tolleranze Tipo 1 %	Incertezza %
94,00	1000	0,27	3,0	0,3
114,00	1000	0,11	3,0	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 1 dB	Incertezza dB
94,00	1000	93,97	-0,03	0,3	0,13
114,00	1000	113,96	-0,04	0,3	0,13

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

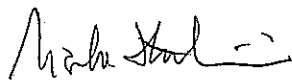
CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C1371_24
Certificate of Calibration

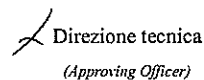
I test periodici sono stati effettuati in accordo con le procedure stabilite dalla norma CEI EN 60942: 2004

☒ Il calibratore sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe **1** 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 **1** della CEI EN 60942: 2004.

☐ Il calibratore sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe **1** 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 perché 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)





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 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1797_24
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 09/07/2024

- cliente
customer ICARO S.R.L.
Piazza Duomo, 1
52044 Cortona (AR)

destinatario
receiver C.S

Si riferisce a
referring to

- oggetto
item Fonometro

- costruttore
manufacturer Brüel & Kjær

- modello
model 2250

- matricola
serial number 3027902

- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 08/07/2024

- data delle misure
date of measurements 09/07/2024

- registro di laboratorio
laboratory reference 1645

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.

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.

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 FA1797_24
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);

description of the item to be calibrated (if necessary)),

Oggetto:	Fonometro			Costruttore:	Brüel & Kjær		
Modello:	2250			N. Serie:	3027902		
Canale oggetto del Test: 1				Versione del Firmware: BZ7222 Versione 4.7.6.			

Oggetto:	Microfono			Costruttore:	Brüel & Kjær		
Modello:	4189			N. Serie:	3196043		
Preamplificatore	Costruttore:	Brüel & Kjær	Modello:	ZC 0032	Matricola:	28935	

Manuale di Istruzioni: <input checked="" type="checkbox"/> a corredo strumento				Data Pubblicazione: BE1732-15 nov 2009			
da sito web:				Data Download:			

Calibratore utilizzato:	Costruttore:	Brüel & Kjær	Modello:	4231	Matricola:	1839066	
Estremi certificato di taratura n.		LAT164 C1371_24				Data:09/07/2024	

- 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.3234872 – PL_3 B&K4180 sn.2541524

Traceability is through reference standards. PL_1 Keysight 34401A sn. SG53001544 – PL_2 B&K4228 sn. 3234872 – PL_3 B&K4180 sn. 2541524
muniti di certificati validi di taratura rispettivamente PL_1 UKAS0147 WO-00580813 – PL_2 24-0411-01 – PL_3 23-0816-01
validated by certificates of calibration PL_1 PL_1 UKAS0147 WO-00580813 – PL_2 24-0411-01 – PL_3 23-0816-01

- 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: 25,4 °C ± 0,3 °C

Umidità: 53,3 % ± 2,5 %

Pressione: 995,96 hPa ± 0,15 hPa



CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1797_24
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:

campioni di riferimento

- Voltmetro campione Keysight tipo 34401A sn. SG53001544
- Pistonofono Brüel & Kjær tipo 4228 sn. 3234872
- Calibratore Multifunzione Brüel & Kjær tipo 4226 sn. 3388794
- Barometro di precisione DRUCK tipo 141 sn. 14100966
- Termoigrometro Delta Ohm HD206-1 sn.070118030

campioni di lavoro

- Sintetizzatore di frequenza Stanford Research System DS 360 sn. 61258

Misure eseguite

Il campo scala di riferimento, rilevato dal manuale dello strumento, risulta essere di **25 dB - 140 dB**, 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	93,8 dB	Valore livello di pressione dopo la regolazione	93,9 dB	Incertezza
				0,15 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 94 dB. I segnali vengono generati dal calibratore multifunzione Brüel & Kjær 4226.

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

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 4 di 10
Page 4 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1797_24
Certificate of Calibration

Tabella 1

Frequenza Hz	Valore misurato dB	Scarto dB	Massima tolleranza ammessa dB cl.1	Incertezza dB
31,5	94,06	0,06	2,0	0,73
63	93,98	-0,02	1,5	0,73
125	93,99	-0,01	1,5	0,73
250	93,90	-0,10	1,4	0,73
500	94,00	0,00	1,4	0,73
1000	94,00	0,00	1,1	0,73
2000	93,96	-0,04	1,6	0,73
4000	94,02	0,02	1,6	0,73
8000	93,75	-0,25	2,1; - 3,1	1,44
12500	93,56	-0,44	3,0; - 6	1,51
16000	93,49	-0,51	3,5; - 17,0	1,52

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
14,6	28,5	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	13,1	18,8	1,02

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1797_24
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	Incertezza dB
63	0,0	-0,1	0,0	1,5	0,29
125	0,0	0,0	0,0	1,5	0,29
250	-0,1	-0,1	0,0	1,4	0,29
500	-0,1	0,0	-0,1	1,4	0,29
1000	0,0	0,0	0,0	1,1	0,29
2000	0,0	0,0	0,0	1,6	0,35
4000	0,0	0,0	0,0	1,6	0,35
8000	0,0	0,0	0,0	+ 2,1; - 2,6	0,45
16000	-1,0	-0,6	-0,5	+ 3,5; - 17,0	0,45

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	n.d.	n.d.
Tolleranza	0,4 dB	0,4 dB	0,4 dB
Incertezza	0,12 dB	0,12 dB	0,12 dB

	Scarto LASlow-LAFast	Scarto LAE - LAFast
Scarto Rilevato + incertezza	0,0	0,0
Tolleranza	0,3 dB	0,3 dB
Incertezza	0,12 dB	0,12 dB

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 6 di 10
Page 6 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1797_24
Certificate of Calibration

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 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	0,14
99,0	0,0	1,1	0,14
104,0	0,0	1,1	0,14
109,0	0,0	1,1	0,14
114,0	0,0	1,1	0,14
119,0	0,1	1,1	0,14
124,0	0,1	1,1	0,14
129,0	0,1	1,1	0,14
134,0	0,1	1,1	0,14
135,0	0,1	1,1	0,14
136,0	0,1	1,1	0,14
137,0	0,1	1,1	0,14
138,0	0,1	1,1	0,14
139,0	0,1	1,1	0,14
140,0	0,1 [Overload]	1,1	0,14
94,0	0,0	1,1	0,14
89,0	0,0	1,1	0,14
84,0	0,0	1,1	0,14
79,0	0,0	1,1	0,14
74,0	0,0	1,1	0,14
69,0	-0,1	1,1	0,14
64,0	0,1	1,1	0,14
59,0	0,1	1,1	0,14

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1797_24
Certificate of Calibration

Tabella 3

Livello dB	Scarto dB SPL	Tolleranza dB	Incertezza dB
54,0	0,1	1,1	0,14
49,0	0,0	1,1	0,14
44,0	0,0	1,1	0,14
39,0	0,0	1,1	0,14
34,0	0,1	1,1	0,14
33,0	0,1	1,1	0,14
32,0	0,1	1,1	0,14
31,0	0,1	1,1	0,14
30,0	0,1	1,1	0,14
29,0	0,1	1,1	0,14
28,0	0,1	1,1	0,14
27,0	0,2	1,1	0,14
26,0	0,2	1,1	0,14
25,0	0,3	1,1	0,14
24,0	0,4	1,1	0,14
23,0	0,4	1,1	0,14
22,0	0,6 [Underange]	1,1	0,14

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	Livello di prova: 94 dB			Livello di prova		
	Livello atteso dB	Livello Indicato dB	Deviazione dB	Livello atteso dB	Livello Indicato dB	Deviazione dB
21-139	94,0	94,0	0,0	135,0	135,0	0,0
Tolleranza ammessa cl.1 1,1 dB						
Incertezza 0,18 dB						

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, LASmax, 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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1797_24
Certificate of Calibration

referimento. 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	0,1
F	2	-18,0	-0,1	1,3 ; -1,8	0,1
F	0,25	-27,0	-0,1	1,3 ; -3,3	0,1
S	200	- 7,4	0,0	0,8	0,1
S	2	-27,0	-0,1	1,3 ; -3,3	0,1
LAE	200	- 7,0	0,0	0,8	0,1
LAE	2	-27	-0,1	1,3 ; -1,8	0,1
LAE	0,25	-36	-0,2	1,3 ; -3,3	0,1

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 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.

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 9 di 10
Page 9 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1797_24
Certificate of Calibration

Valore di fondo scala superiori di Picco dichiarato dal produttore	140,0 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 positive 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
0,1	1,8	0,18



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 10 di 10
Page 10 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1797_24
Certificate of Calibration

I test periodici sono stati effettuati in accordo con le procedure stabilite dalla norma CEI EN 61672-3:2007

☒ 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. 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 **1** della IEC 61672-1:2002.;

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. 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 perché 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

☒ forniti dal costruttore manuale [rif]
forniti dal sito web. [rif]
forniti dal manuale B&K 4226

Lo Sperimentatore

Direzione tecnica
(Approving Officer)

ALFI GREEN S.R.L.

Impianto Agrivoltaico Avanzato denominato “Bandissolo” da 24.979,5 kWp, abbinato a un sistema di accumulo elettrochimico da 12.000 kW, opere connesse ed infrastrutture indispensabili

Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

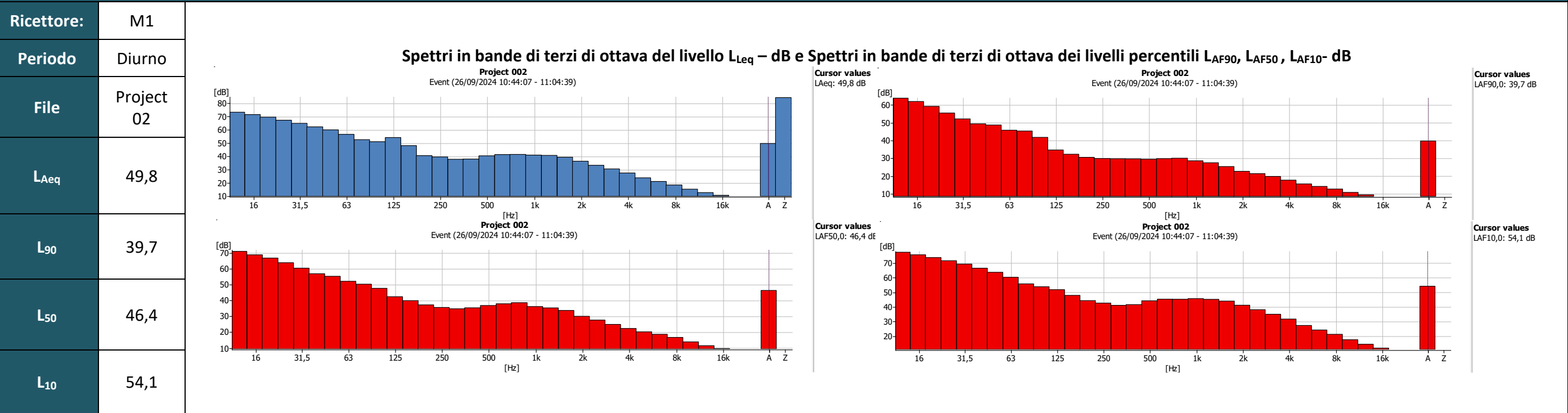
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

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

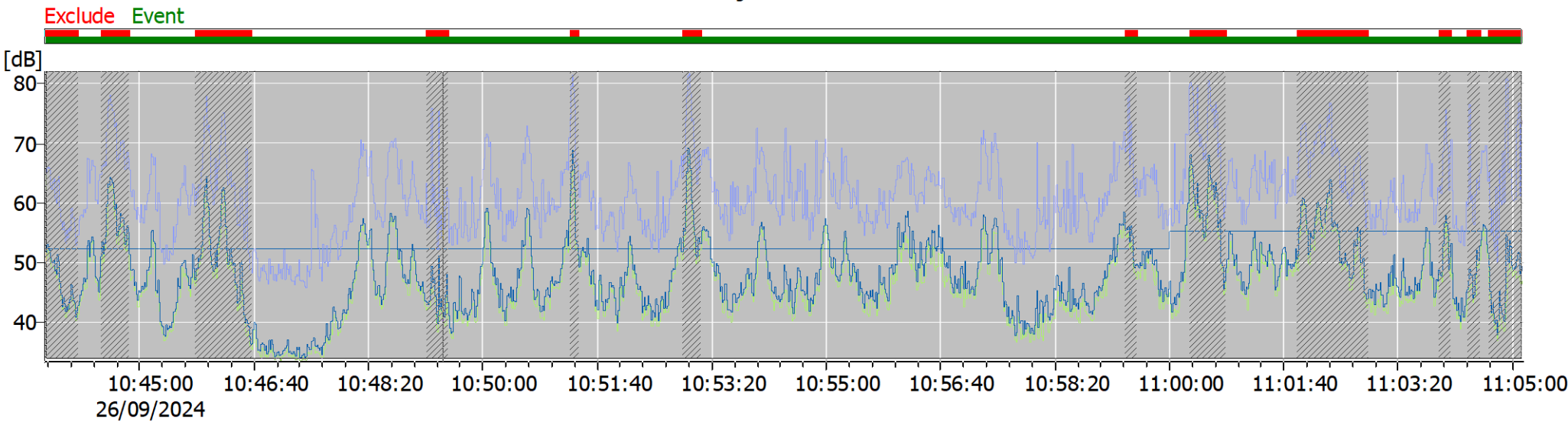
ALLEGATO 3 – INDAGINE FONOMETRICA

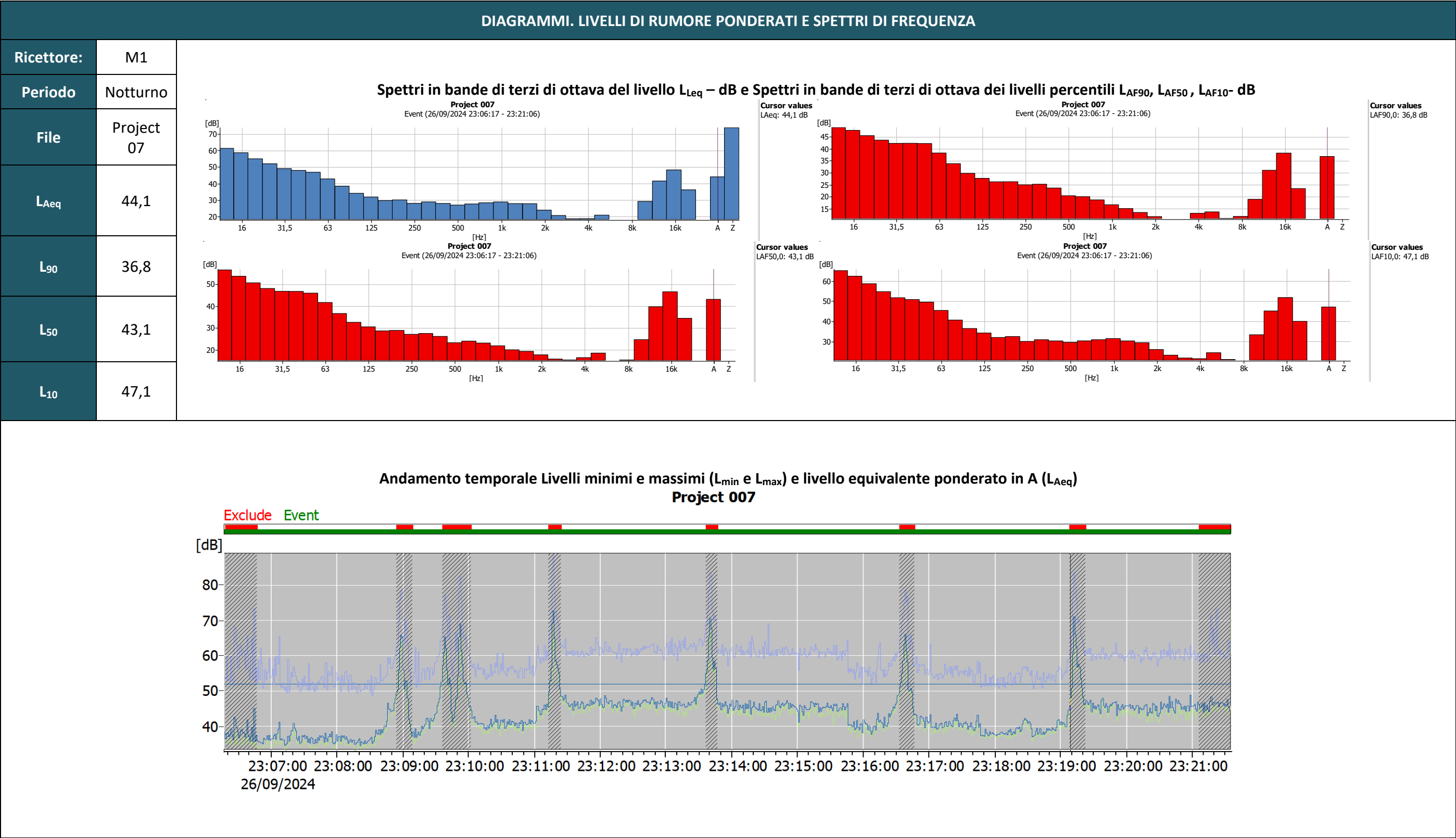
Appendice n.2 - Report Misura

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 002





DIAGRAMMI. LIVELLI DI RUMORE PONDERATI E SPETTRI DI FREQUENZA

Ricettore:

M2

Periodo

Diurno

File

Project
04

L_{Aeq}

58,7

L₉₀

53,5

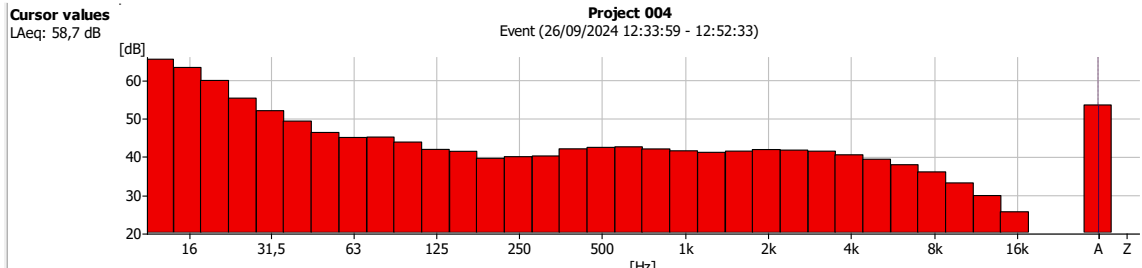
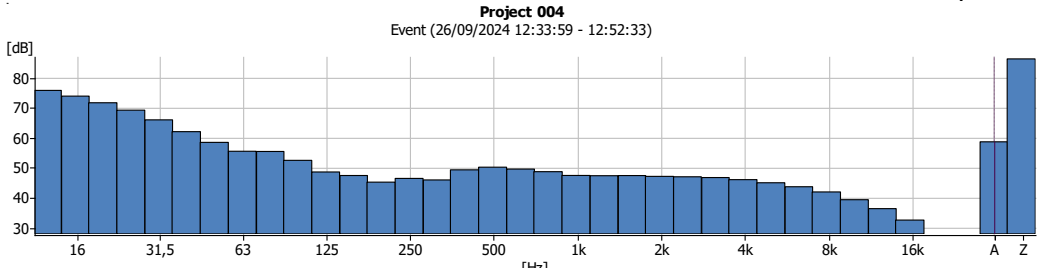
L₅₀

57,6

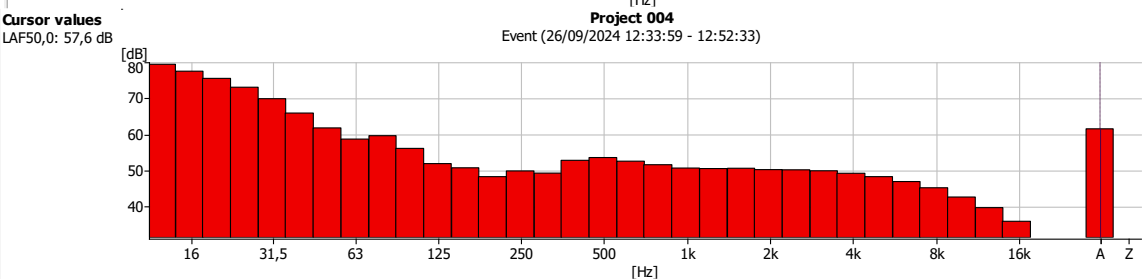
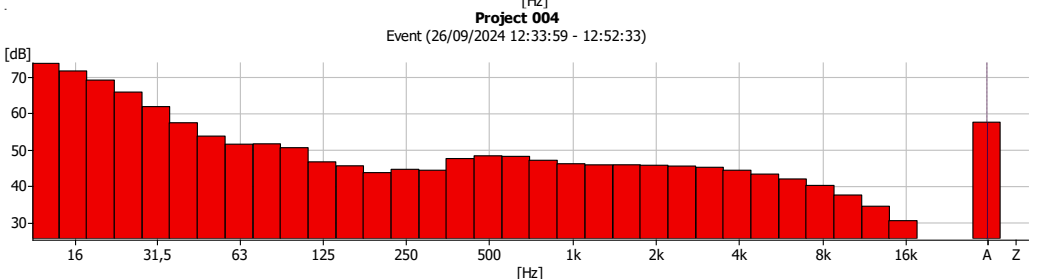
L₁₀

61,5

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

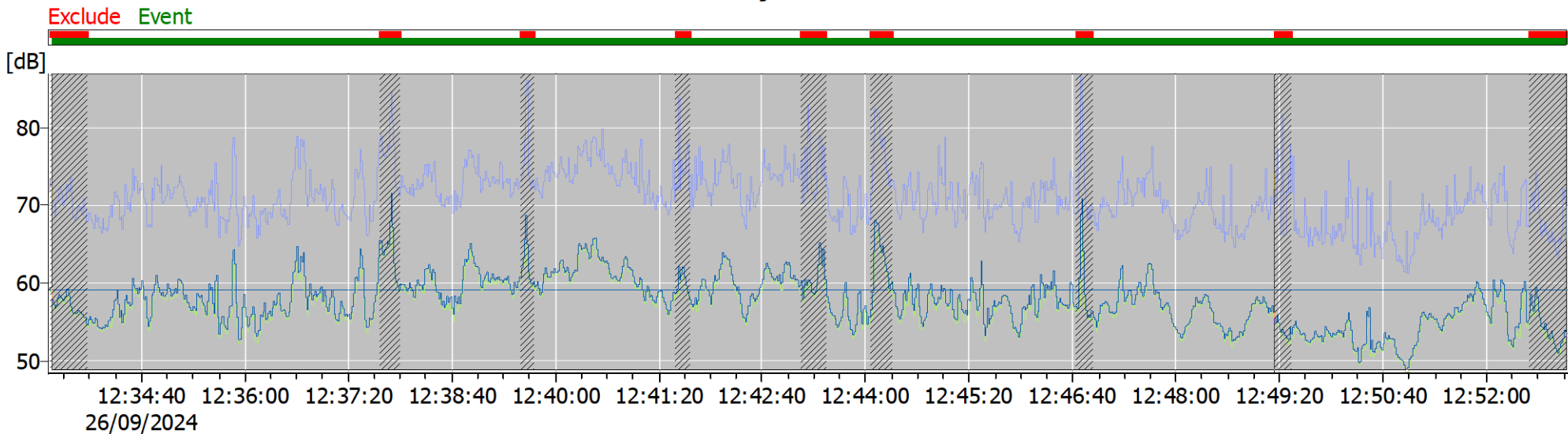


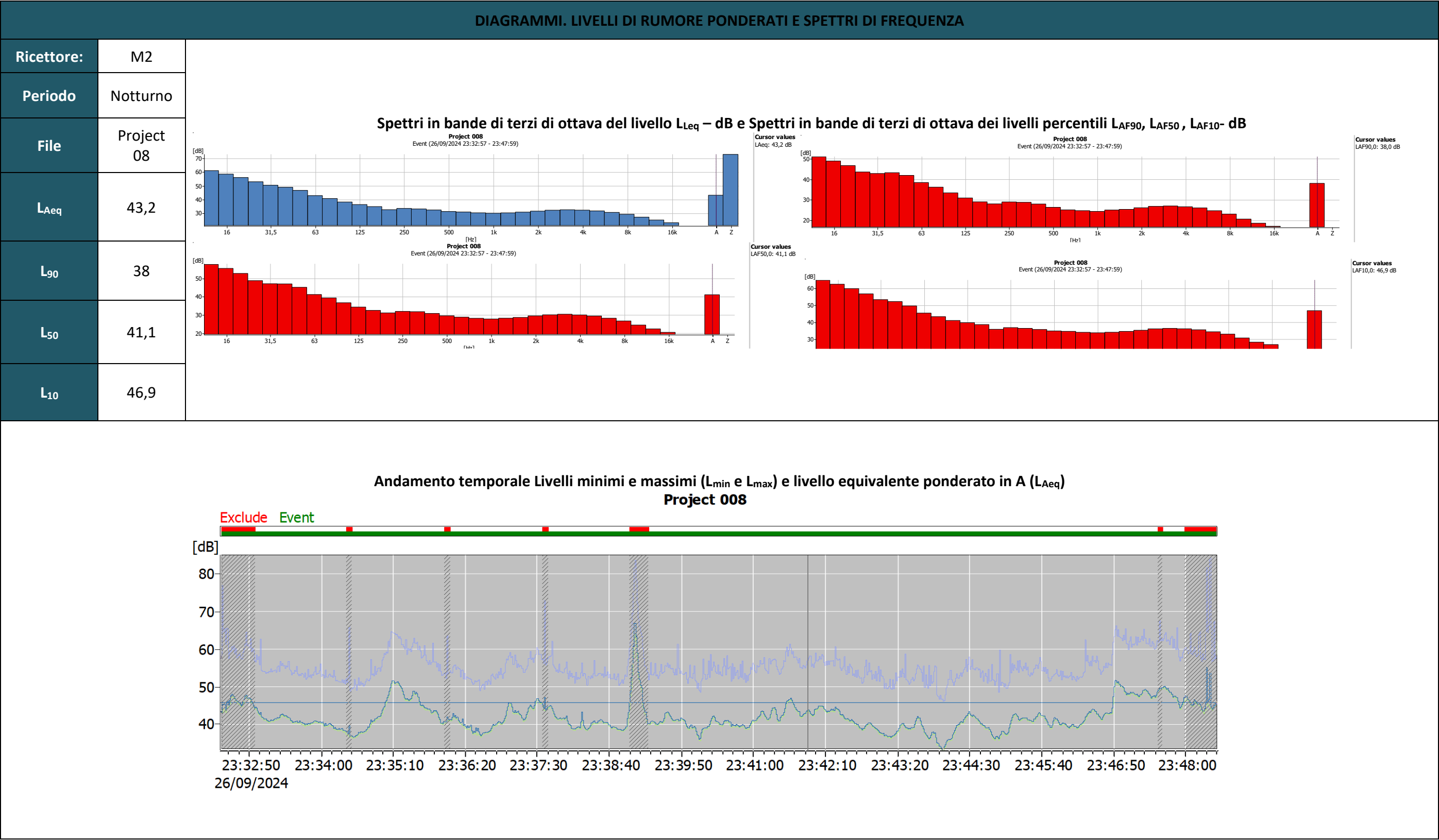
Cursor values
L_{AF90,0}: 53,5 dB

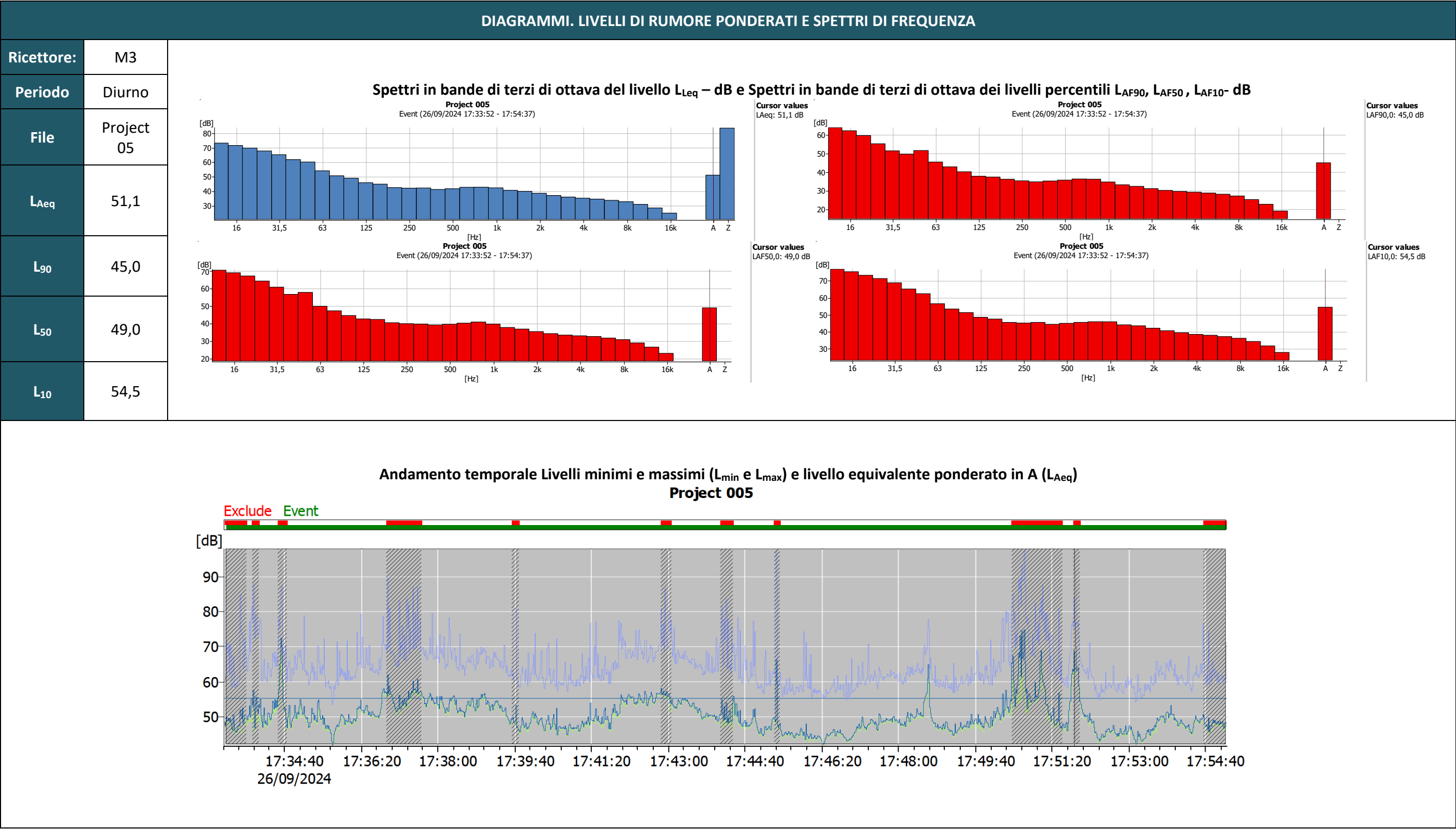


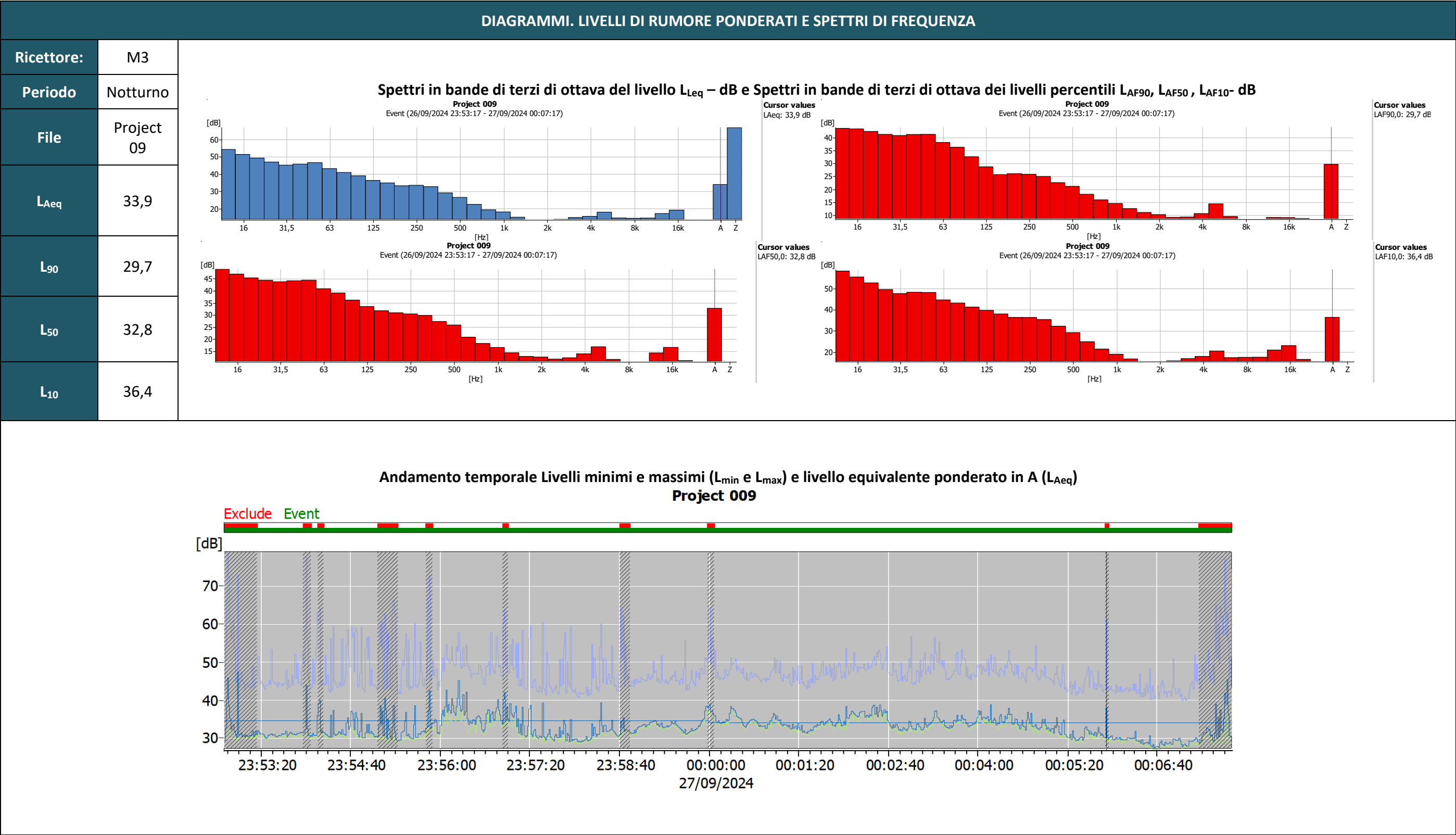
Cursor values
L_{AF10,0}: 61,5 dB

Andamento temporale Livelli minimi e massimi (L_{min} e L_{max}) e livello equivalente ponderato in A (L_{Aeq})
Project 004

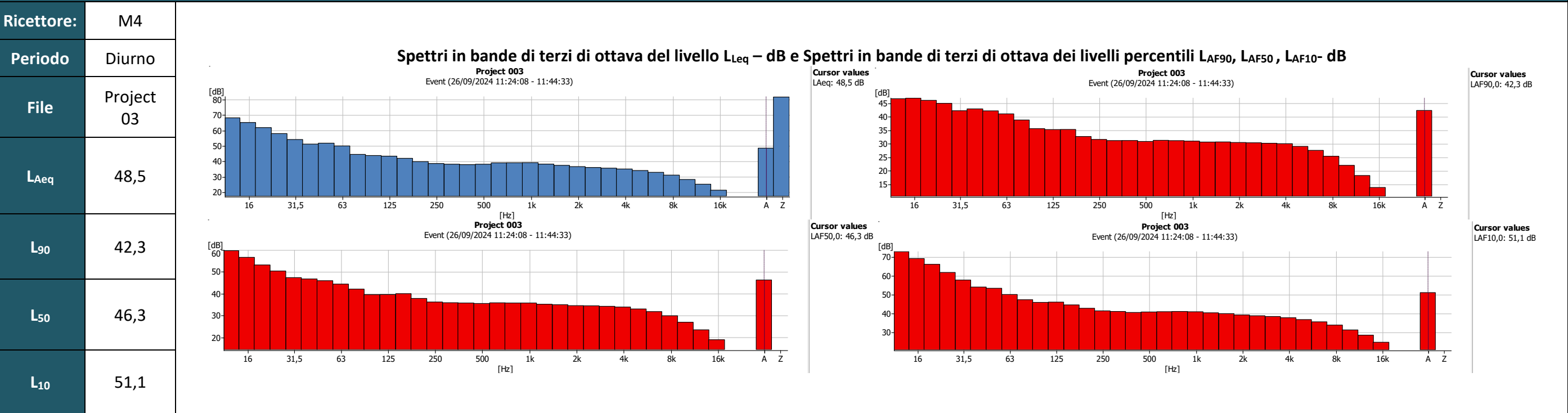








DIAGRAMMI. LIVELLI DI RUMORE PONDERATI E SPETTRI DI FREQUENZA



Andamento temporale Livelli minimi e massimi (L_{min} e L_{max}) e livello equivalente ponderato in A (L_{Aeq})
Project 003

