



REGIONE
BASILICATA



COMUNE DI
FORENZA



COMUNE DI
MASCHITO



COMUNE DI
PALAZZO SAN
GERVASIO



PROVINCIA DI
POTENZA

Costruzione ed esercizio di impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Forenza-Maschito" di potenza in massima immissione pari a 33MW e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Forenza, Maschito e Palazzo San Gervasio (Pz)

Titolo elaborato

A.6 - Studio previsionale di impatto acustico

Codice elaborato

F0626AR05A

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico:
(ing. Giovanni Di Santo)



Gruppo di lavoro

Dott. for. Luigi ZUCCARO
Ing. Giuseppe MANZI (TCA)
Ing. Angelo CORRADO
Ing. Mariagrazia PIETRAFESA
Geom. Nicola DEMA
Ing. Gerardo Giuseppe SCAVONE
Ing. Federica COLANGELO
Arch. Gaia TELESKA
Ing. Jr. Maria CARLEO
Sig. Vito PIERRI



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Consulenze specialistiche

Committente



Forenza S.r.l.

Via Dante, 7
Milano

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Febbraio 2024	Prima emissione	NDE	GMA	GDS

Sommario

1	Premessa	4
2	Quadro normativo di riferimento	7
3	La misura del rumore	9
4	Definizioni tecniche	10
5	Cenni di inquinamento acustico	15
6	Strumentazione utilizzata	20
7	Inquadramento territoriale	22
8	Rapporto tecnico	24
8.1	Rilievi fonometrici ante operam e determinazione del rumore residuo L_R	25
8.2	Risultati delle misure ante-operam valori del rumore residuo	29
9	Valutazione previsionale di impatto acustico	30
9.1	Modello di calcolo	30
9.2	Schematizzazione delle sorgenti sonore	32
9.3	Risultati delle simulazioni numeriche – contributo delle sorgenti disturbanti	39
9.4	Valutazione del livello di rumore ambientale L_A e verifica dei limiti di emissione ed assoluti di immissione	45
9.5	Verifica dei livelli differenziali di immissione	46
10	Valutazione degli impatti cumulativi	48
11	Impatto acustico delle attività di cantiere	52
11.1	Impatto acustico della fase di cantiere: posa cavidotti	54
12	Conclusioni	57
	Allegati	60

- All.1 Rapporti di misura e certificati di taratura strumentazione**
- All.2 Localizzazione degli aerogeneratori e dei potenziali ricettori**
- All.3 Mappa previsionale del rumore – fase di esercizio SCENARIO 1**
- All.4 Mappa previsionale del rumore – fase di esercizio SCENARIO 2**
- All.5 Mappa previsionale del rumore – fase di esercizio SCENARIO 3**
- All.6 Mappa previsionale del rumore – CUMULATIVO**
- All.7 Mappa del cantiere associato alla realizzazione del cavidotto**
- All.8 Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale post-operam ed i valori limite assoluti di immissione di zona – SCENARIO 1**
- All.9 Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale post-operam ed i valori limite assoluti di immissione di zona – SCENARIO 2**
- All.10 Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale post-operam ed i valori limite assoluti di immissione di zona – SCENARIO 3**
- All.11 Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale post-operam ed i valori limite differenziali di immissione in facciata dei ricettori – SCENARIO 1**
- All.12 Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale post-operam i valori limite differenziali di immissione in facciata dei ricettori – SCENARIO 2**
- All.13 Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale post-operam i valori limite differenziali di immissione in facciata dei ricettori – SCENARIO 3**
- All.14 Nomina tecnico competente in acustica ambientale**

1 Premessa

La presente relazione riporta i criteri di valutazione ed i risultati relativi allo Studio previsionale di impatto acustico determinato dalla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte eolica denominato "Forenza - Maschito", da realizzarsi nei territori comunali di: Forenza, Montemilone e Palazzo San Gervasio (PZ), con potenza complessiva in immissione di 33 MW.

Il progetto, proposto dalla Forenza S.r.l., con sede legale in via Dante, n. 7 c.a.p.: 20123 Milano (MI), risulta soggetto al procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (di seguito VIA) di competenza statale – per il quale il Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica, di concerto con il Ministero della Cultura, svolge il ruolo di autorità competente in materia – in quanto rientra al punto 2 dell’Allegato II alla Parte Seconda del D. lgs. n. 152/2006 e s.m.i.: “impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW”.

Il parco in oggetto sarà costituito 5 aerogeneratori della potenza nominale di 6.6 MW ciascuno, con potenza complessiva in immissione di 33 MW e sarà collegato ad una futura stazione elettrica di trasformazione ubicata nel comune di Palazzo San Gervasio (PZ). Nello specifico, il modello commerciale attualmente previsto in progetto è Siemens Gamesa SG-170 6.6 MW-HH135 o similare. I cinque aerogeneratori saranno ubicati nel territorio comunale di Forenza

Il tipo di aerogeneratore previsto per l'impianto in oggetto è un aerogeneratore ad asse orizzontale con rotore tripala, le cui caratteristiche principali sono di seguito riportate:

- rotore tripala a passo variabile, di diametro pari a 170 m, posto sopravvento alla torre di sostegno, costituito da 3 pale generalmente in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e da mozzo rigido in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico, il moltiplicatore di giri, il convertitore elettronico di potenza, il trasformatore BT/AT e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno tubolare troncoconica in acciaio, avente altezza fino all'asse del rotore pari a 135 m;

Al giorno d’oggi, il continuo sviluppo tecnologico delle turbine eoliche permette di realizzare macchine sempre più silenziose, tuttavia il rumore prodotto e la sua conseguente immissione nell’ambiente circostante costituiscono un elemento di verifica nella progettazione di un impianto eolico.

Le principali sorgenti di rumore generato dal funzionamento delle torri eoliche sono:

- il rumore meccanico prodotto dalle parti elettromeccaniche situate all’interno della navicella (generatore, moltiplicatore di giri, sistemi di raffreddamento ed altre componenti);
- il rumore aerodinamico prodotto dalla rotazione delle pale intorno all’asse del mozzo.

Il rumore aerodinamico, generato dalla rotazione delle pale intorno all’asse del mozzo, è dovuto alla turbolenza dell’aria generata dalla rotazione delle pale e all’effetto della compressione dell’aria al passaggio delle pale in corrispondenza della torre tubolare. La compressione dell’aria tra le pale in rotazione e la torre conferisce al rumore emesso un andamento periodico. Nell’aria che raggiunge il profilo della pala sul bordo d’ingresso (leading edge) è presente una turbolenza naturale (inflow turbulence). Lo strato limite dell’aria che scorre a contatto con la pala può essere laminare o turbolento. Nella superficie superiore il flusso d’aria viene accelerato provocando un picco di depressione. A valle

del profilo il flusso rallenta creando un gradiente positivo di pressione a cui si accompagna un aumento dello spessore dello strato limite con il distacco di vena dalla superficie. A valle della pala lo strato limite della superficie superiore si viene a trovare in depressione mentre quello della superficie inferiore in pressione. La loro combinazione genera la scia vorticoso che abbandona la pala. Alla estremità esterna della pala, la differenza di pressione sulle superfici inferiore e superiore tende a compensarsi con la creazione di vortici di estremità (tip vortex).

Il rumore meccanico invece è prodotto dalle parti elettromeccaniche situate all'interno della navicella (generatore, moltiplicatore di giri, sistemi di raffreddamento e da altre componenti). Tale rumore è generato nella navicella ed è dovuto al contatto delle parti meccaniche in movimento, contiene componenti sonore a media e alta frequenza, in alcune condizioni questo rumore è percepito come uno stridio meccanico.

Data la distanza notevole tra ricettori e sorgenti (aerogeneratori) è possibile approssimare la propagazione del rumore assumendo le sorgenti come puntiformi in campo libero.

Al fine di procedere alla caratterizzazione dal punto di vista acustico dell'intervento oggetto di studio, si è effettuata una verifica preliminare dei riferimenti normativi nazionali, regionali e comunali applicabili e si è determinato il clima acustico ante operam dell'area attraverso una serie di rilievi in situ.

Successivamente, mediante l'applicazione di un apposito modello previsionale di propagazione del rumore, si è proceduto alla valutazione dell'impatto acustico post operam a seguito dell'entrata in esercizio dell'impianto eolico, e alla verifica del rispetto dei limiti normativi. Per lo studio della compatibilità acustica dell'impianto in oggetto, che considera le sole emissioni correlate alla fase di esercizio dello stesso, si è posta particolare attenzione all'individuazione dei potenziali ricettori sensibili presenti nell'area in cui si intende realizzare l'intervento.

Il codice di calcolo impiegato per la previsione di impatto acustico presso i potenziali ricettori censiti è basato su un modello matematico relativo al decadimento del livello sonoro per divergenza geometrica. Il codice utilizzato ha consentito il calcolo del livello sonoro emesso dall'intero parco eolico (layout composto da 6 aerogeneratori) presso ciascun ricettore indagato. Il presente calcolo previsionale di impatto acustico è basato sulla norma ISO 9613-2 "Attenuation of sound during propagation outdoors".

Il presente studio di impatto acustico ha considerato le seguenti condizioni:

- la distanza effettiva tra ricettore e sorgente sonora (e non la proiezione della stessa sul piano orizzontale);
- nelle valutazioni effettuate sono stati considerati i valori di rumore residuo (LR) relativi alla campagna di misure fonometriche effettuata nei giorni dal 6 al 12 febbraio 2024 presso una postazione di misura come meglio specificato nel seguito. Tale rilievo, della durata complessiva di circa 130 ore, si ritiene rappresentativo del clima acustico relativo ai potenziali ricettori individuati nel dominio di analisi; contestualmente ai rilievi acustici, effettuati in ottemperanza all'Allegato 1 del Decreto Ministeriale del 16.06.2022 "*Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico*", sono stati registrati i principali parametri meteorologici (direzione e velocità del vento, temperatura, precipitazioni, pressione e umidità relativa);
- in riferimento agli aerogeneratori di progetto (Siemens Gamesa SG-170 6.6 MW-HH135) sono state considerate le emissioni acustiche in varie condizioni di potenza sonora emessa rispetto ai valori di velocità del vento come da scheda tecnica fornita dal produttore; ovvero, rispettivamente, nella condizione di potenza sonora massima, alla potenza sonora

corrispondente alla massima differenza tra livello di potenza sonora emesso dall'aerogeneratore e il valore di rumore residuo relativo alla medesima velocità del vento riportata alla quota di 4 m dal suolo;

- l'impatto è stato valutato in corrispondenza della potenza sonora emessa dagli aerogeneratori alla velocità del vento media dell'area ad altezza hub come desumibile dai dati ricavati dal documento di stima della producibilità fornita dal proponente dove si evince una velocità media del vento pari a 7.1 m/s rappresentativa dell'area in esame;
- l'impatto è stato valutato in corrispondenza della potenza sonora emessa dagli aerogeneratori alla velocità del vento di 6 m/s ad altezza hub come desumibile dai dati ricavati dalla scheda tecnica del produttore;
- è stato poi valutato il rispetto dei valori di emissione (se in presenza di zonizzazione acustica comunale), di immissione e del criterio differenziale previsti dalla normativa vigente presso i ricettori, con la dovuta correzione del rumore di fondo;
- i ricettori considerati sono stati selezionati all'interno di un'area buffer di raggio pari a 1500 m centrata sulla proiezione a terra dell'asse degli aerogeneratori previsti in progetto ritenendo gli stessi "aerogeneratori potenzialmente impattanti" (come da lett. e, art.2, del D.M. del 01.06.2022 "Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico").

I risultati ottenuti sono da considerarsi come indicativi, sebbene basati su ipotesi cautelative, così come tutti i risultati di modelli fisico-matematici di simulazione previsionale, poiché oltre che dall'approssimazione dell'algoritmo di calcolo implementato, dipendono anche dalla reale attendibilità dei dati di ingresso forniti dal proponente.

A valle della costruzione e dell'esercizio dell'impianto, solo un'indagine fonometrica potrà certificare e verificare eventuali non conformità rispetto ai limiti di legge vigenti sul territorio interessato dall'intervento.

La presente valutazione, redatta in ottemperanza all'art. 8 comma 4 della l. 447/1995 "legge quadro sull'inquinamento acustico", è stata effettuata dall'ing. Giuseppe Manzi, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Potenza al n. 1975, riconosciuto Tecnico Competente in Acustica Ambientale dalla Regione Basilicata con D.G.R. n 570 del 08/04/2010, e iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al n. 2410.

2 Quadro normativo di riferimento

Lo scopo del presente studio, richiesto dalla Società proponente, è stato quello di valutare tramite uno screening *"ante operam"* gli eventuali impatti di natura acustica derivanti dall'esercizio del parco eolico in progetto, con riferimento alla normativa nazionale sull'inquinamento acustico attualmente in vigore.

La normativa in materia di rumore è comparsa sul panorama nazionale con l'entrata in vigore del dpcm 1 marzo 1991 *"Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"* che ha costituito il primo testo organico di limitazione dei livelli di rumorosità delle sorgenti sonore, a tutela della popolazione esposta.

Dal 1991 ad oggi vi è stato un incessante fermento, grazie soprattutto alle numerose direttive europee, che ha determinato l'emanazione della norma che attualmente rappresenta il punto di riferimento in materia di rumore, ossia la Legge 26 ottobre 1995, n. 447 *"Legge quadro sull'inquinamento acustico"*. L'art. 2 della legge 447/1995 definisce l'inquinamento acustico come *"l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime funzioni degli ambienti stessi"*. Da ciò ne consegue che non è sufficiente la semplice emissione sonora per essere in presenza di *"inquinamento acustico"*, ma è necessario che la stessa sia in grado di produrre determinate conseguenze negative sull'uomo o sull'ambiente. Di seguito sono riportati i principali riferimenti legislativi e norme tecniche considerati per l'elaborazione della presente Valutazione Previsionale:

Riferimenti Legislativi Nazionali

- **DPCM 1 marzo 1991:** "Limiti di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- **Legge n. 447/1995:** "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- **D.lgs 19 agosto 2005, n. 194** "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale".
- **D.lgs 17 febbraio 2017, n. 42** "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico - Modifiche al D.lgs 194/2005 e alla legge 447/1995".
- **DM 11 novembre 1996:** "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo".
- **DPCM 14 novembre 1997:** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- **DM 16 marzo 1998:** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- **DPCM 31 marzo 1998:** "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del Tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2 commi 6,7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447".
- **DECRETO MINISTERIALE** del 01 giugno 2022: "Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico").

Altri riferimenti normativi

- **DM 2 aprile 1968, n. 1444:** "Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765".
- **Circolare del 6 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio:** Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.

Norme Tecniche di riferimento

- **UNI ISO 9613-1** - "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto -Calcolo dell'assorbimento atmosferico".
- **UNI ISO 9613-2** - "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto -Metodo generale di calcolo".
- **UNI 11143** – "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti".

Tali disposizioni nel loro complesso forniscono sia i metodi di misura che i limiti da rispettare in funzione della destinazione d'uso dell'area interessata dall'intervento in oggetto. La valutazione dell'immissione sonora in ambiente esterno avviene, al momento attuale, attraverso il confronto dei valori di livello equivalente ponderato A (Leq dB(A)), calcolati e/o misurati con i limiti stabiliti:

- dal dpcm 1 marzo 1991, se nel Comune di appartenenza del sito in esame non è ancora operativa la "zonizzazione acustica";
- dal dpcm 14 novembre 1997, se nel Comune di appartenenza del sito in esame è stato approvato il "piano di zonizzazione acustica".

3 La misura del rumore

Il rumore appartiene alla categoria degli inquinamenti "diffusi", cioè determinati da un numero elevato di punti di emissione ampiamente distribuiti sul territorio. Il propagarsi di un'onda sonora in un mezzo provoca una serie di depressioni e compressioni, quindi delle variazioni di pressione sonora che possono essere rilevate con apposite strumentazioni ed espresse in Pascal (Pa). Una persona di udito medio riesce a percepire suoni in un arco molto esteso di pressione, compreso fra i 20 micropascal e i 100 Pascal.

Utilizzare la misura in Pascal della pressione sonora per descrivere l'ampiezza di un'onda sonora è molto scomodo, poiché i valori interesserebbero troppi ordini di grandezza (ampia dinamica). Per cui è stata definita una grandezza, il decibel appunto (dB), che essendo di natura logaritmica ed esprimendo un rapporto con una pressione sonora di riferimento, supera la difficoltà suddetta. Il dB non rappresenta quindi l'unità di misura della pressione sonora, ma solo un modo più comodo che esprime il valore della pressione sonora stessa. Quindi, al fine di esprimere in dB il livello di pressione sonora di un fenomeno acustico, ci si serve della seguente relazione: $L_p = 10 \log p^2/p_0^2$, dove p è la pressione sonora misurata in Pascal e p_0 è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal. La scala logaritmica dei dB fa sì che a un raddoppio dell'energia sonora emessa da una sorgente corrisponde un aumento del livello sonoro di tre dB. L'orecchio umano presenta per sua natura una differente sensibilità alle varie frequenze: alle frequenze medie ed elevate la soglia uditiva risulta essere più bassa, cioè si sentono anche suoni aventi una bassa pressione. Per tenere conto di queste diverse sensibilità dell'orecchio, s'introducono delle correzioni al livello sonoro, utilizzando delle curve di ponderazione che mettono in relazione frequenze e livelli sonori. Sono curve normalizzate contraddistinte dalle lettere A, B, C, D: nella maggiore parte dei casi si usa la curva A e i livelli di pressione sonora ponderati con questa curva vengono allora indicati con dB(A).

Un altro aspetto importante nel valutare il rumore è la sua variazione nel tempo. Quasi sempre il livello sonoro non è costante, ma oscilla in modo continuo fra un valore massimo e uno minimo. All'andamento variabile del livello sonoro si sostituisce allora un *livello equivalente*, cioè un livello costante di pressione sonora che emetta una quantità di energia equivalente a quella del corrispondente livello variabile. Tale livello equivalente viene indicato con l'espressione L_{Aeq} .

4 Definizioni tecniche

Di seguito si riportano alcune importanti definizioni tratte dalla normativa sopra citata.

rumore: qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente;

inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;

ambiente abitativo: ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al Decreto Legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;

ambiente di lavoro: è un ambiente confinato in cui operano uno o più lavoratori subordinati, alle dipendenze sotto l'altrui direzione, anche al solo scopo di apprendere un'arte, un mestiere od una professione. Sono equiparati a lavoratori subordinati i soci di enti cooperativi, anche di fatto, e gli allievi di istituti di istruzione o laboratori-scuola;

sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative;

sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese nel punto precedente;

sorgente sonora specifica: sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico;

valore di emissione: il valore di rumore emesso da una sorgente sonora;

valore di immissione: il valore di rumore immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno;

valore limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora. Il livello di emissione deve essere confrontato con i valori limite di emissione riferiti tuttavia all'intero periodo di riferimento. Secondo quanto indicato dal dpcm 14 novembre 1997 i valori limite devono essere rispettati in corrispondenza dei luoghi o spazi utilizzati da persone o comunità;

valore limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. Questi sono suddivisi in valori limite assoluti (quando determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale) ed in valori limite differenziali (quando determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo). Il livello di immissione assoluto deve essere confrontato con i valori limite di immissione riferiti tuttavia all'intero periodo di riferimento. Il livello di immissione differenziale deve essere confrontato con i valori limite di immissione differenziale riferiti tuttavia al periodo di misura in cui si verifica il fenomeno da rispettare;

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 06:00 e le h 22:00 e quello notturno compreso tra le h 22:00 e le h 06:00;

tempo di osservazione (T_O): è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare;

tempo di misura (T_M): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (T_M) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno;

tempo a lungo termine (T_L): rappresenta un insieme sufficientemente ampio di T_R all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di T_L è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità a lungo periodo;

livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata "A": L_{AS}, L_{AF}, L_{AI} esprimono i valori efficaci in media logaritmica della pressione sonora ponderata "A" L_{pA} secondo le costanti di tempo "slow", "fast" e "impulse".

livelli dei valori massimi di pressione sonora: L_{ASMAX}, L_{AFMAX}, L_{AIMAX} esprimono i valori massimi della pressione sonora ponderata in curva "A" e costanti di tempo "slow", "fast" e "impulse".

livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" (L_{Aeq}): valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \text{ dB(A)}$$

Dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t₁ e termina all'istante t₂; p_A(t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata "A" del segnale acustico in Pascal (Pa); p₀ è la pressione sonora di riferimento (20 μPa);

livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine T_L: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo al tempo a lungo termine L_{Aeq,TL}, può essere riferito:

- al valore medio su tutto il periodo, con riferimento al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo a tutto il tempo TL, espresso dalla relazione

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0.1(L_{Aeq,Tr})} \right] \text{ dB(A)}$$

essendo N i tempi di riferimento considerati;

- al singolo intervallo orario nei TR. In questo caso si individua un TM di 1 ora all'interno del TO nel quale si svolge il fenomeno in esame. L_{Aeq,TL} rappresenta il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" risultante dalla somma degli M tempi di misura TM, espresso dalla seguente relazione:

$$L_{Aeq,TL} = 10 \log \left[\frac{1}{M} \sum_{i=1}^M 10^{0.1(L_{Aeq,TM})_i} \right] \text{ dB(A)}$$

dove i è il singolo intervallo di 1 ora nell' i-esimo T_R.

È il livello che si confronta con i limiti di attenzione.

Livello sonoro di un singolo evento L_{AE} (SEL): è il livello sonoro misurato in un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento. È dato dalla formula

$$SEL = L_{AE} = 10 \log \left[\frac{1}{t_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{ dB(A)}$$

dove: $t_2 - t_1$ è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento e t_0 è la durata di riferimento (1 s);

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. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a T_M
- nel caso di limiti assoluti è riferito a T_R

livello di rumore residuo (L_R): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici;

livello differenziale di rumore (L_D): differenza tra livello di rumore ambientale (L_A) e quello di rumore residuo (L_R), in base al quale, negli ambienti abitativi non deve essere superato un $\Delta LeqA$ di +5 dB(A) nel periodo diurno o +3 dB(A) in quello notturno;

livello di emissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione;

livello di immissione: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che può essere immesso da una o più sorgenti sonore, misurato in prossimità dei ricettori;

fattore correttivo (K_i): è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato (i fattori correttivi non si applicano alle infrastrutture dei trasporti):

- per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3$ dB
- per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dB
- per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3$ dB

rumore con componenti impulsive: emissione sonora nella quale sono chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore al secondo. In particolare, il rumore è considerato avere componenti impulsive quando sono verificate le seguenti condizioni:

- l'evento risulta ripetitivo;
- la differenza tra L_{AIMAX} ed L_{ASMAX} è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore L_{AFMAX} è inferiore ad 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

rumore con componenti tonali: emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 d'ottava e che siano chiaramente udibili (confronto con curva di Loudness ISO 226) e strumentalmente rilevabili. Quindi, al fine di individuare la presenza di componenti tonali nel rumore è necessario effettuare un'analisi spettrale in bande di 1/3 di ottava. L'analisi deve essere condotta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz (con pesatura lineare). Si è in presenza di una componente tonale se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti di almeno 5 dB. Si applica il fattore correttivo K_T solo se la componente tonale

individuata toccherà un'isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro.

rumore con componenti spettrali in bassa frequenza: se l'analisi in frequenza svolta con le modalità indicate al punto precedente rivela la presenza di componenti tonali tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo K_T nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione K_B esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

presenza di rumore a tempo parziale: esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 ora il valore del rumore ambientale, misurato in L_{Aeq} deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il L_{Aeq} deve essere diminuito di 5 dB(A);

livello di rumore corretto (L_C): è definito dalla relazione: $L_C = L_A + K_T + K_B$ dB(A);

impianto eolico: l'insieme di tutti gli aerogeneratori di un sito eolico, interconnessi tra loro, di proprietà di uno stesso soggetto giuridico e oggetto della medesima autorizzazione;

aerogeneratore: dispositivo per la conversione dell'energia cinetica del vento in energia elettrica; può essere ad asse verticale o orizzontale. Ogni aerogeneratore è costituito, in generale, da una torre di sostegno, un rotore (mozzo e pale), il generatore elettrico, il sistema di controllo e in alcuni casi il moltiplicatore di giri e/o l'inverter;

distanza ricettore-aerogeneratore: lunghezza del segmento che congiunge il punto di misura/valutazione (ricettore) e il mozzo dell'aerogeneratore;

aerogeneratore potenzialmente impattante: aerogeneratore di un impianto eolico soggetto a valutazione; nel caso di un impianto eolico con più aerogeneratori, aerogeneratore a vista con distanza ricettore-aerogeneratore inferiore a 1,5 km oppure, qualora $\min\{3r_1; 20D\} \geq 1,5\text{km}$, inferiore a $\min\{3r_1; 20D\}$ dove r_1 è la distanza tra il ricettore e l'aerogeneratore più vicino mentre D è il diametro del rotore;

evento anomalo: evento sonoro singolarmente identificabile, non riconducibile al rumore eolico, di natura eccezionale rispetto alla rumorosità tipica della zona nel periodo temporale di esecuzione delle misure/valutazioni (ad esempio: le sirene, gli allarmi, gli spari, nonché i rumori antropici, i rumori di animali, i passaggi di mezzi di trasporto, purché possano essere ritenuti assolutamente estranei ai luoghi, vale a dire atipici per l'area in esame, tenuto conto anche della stagionalità);

intervallo di tempo minimo di misurazione: periodo temporale di acquisizione dei dati meteo e fonometrici pari a dieci minuti;

ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo individuato dagli strumenti urbanistici comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa e ricreativa; aree territoriali edificabili già individuate dagli strumenti urbanistici e da loro varianti generali, vigenti alla data di entrata in vigore del regolamento di cui all'art. 11, comma 1, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 per gli impianti esistenti, ovvero vigenti al momento del rilascio del provvedimento autorizzativo per gli impianti nuovi;

velocità media del vento al ricettore (V_r): valore medio della velocità del vento misurata con apposito anemometro montato in prossimità del ricettore con le modalità descritte nel presente decreto;

velocità media del vento al mozzo (V): valore medio della velocità del vento misurata al mozzo per ogni aerogeneratore potenzialmente impattante;

direzione prevalente del vento al mozzo (θ°): moda (valore in gradi sessadecimali) della direzione del vento al mozzo per ogni aerogeneratore potenzialmente impattante;

condizioni di vento più gravose: condizioni di vento che favoriscono la propagazione del rumore dall'aerogeneratore al ricettore (condizione sottovento); in particolare, si devono intendere tali tutte le condizioni in cui gli aerogeneratori sono attivi a regimi massimi e la direzione del vento al mozzo è compresa entro un angolo di $\pm 45^\circ$ rispetto alla proiezione al suolo della congiungente aerogeneratore-ricettore;

5 Cenni di inquinamento acustico

Come accennato, si definisce rumore qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbati o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente. Il rumore è ormai riconosciuto come uno dei principali problemi ambientali e, anche se ritenuto meno rilevante rispetto alle "tradizionali" forme di inquinamento, come quello atmosferico o idrico, suscita un interesse crescente in quanto viene attualmente indicato come una delle principali cause del peggioramento della qualità della vita. I dati disponibili sull'esposizione al rumore, se paragonati a quelli relativi ad altri fattori di inquinamento, sono piuttosto scarsi e inoltre poco confrontabili tra di loro a seguito delle diverse metodologie di rilevamento applicate.

L'esposizione al rumore in ambiente di vita può solo eccezionalmente causare danni di tipo specifico (otopatia da rumore), mentre invece sono assai diffusi gli effetti di tipo extrauditivo, che non sono affatto trascurabili. Parliamo di effetti di tipo psicosomatico sul sistema cardiovascolare, sull'apparato digerente, sull'apparato respiratorio, sull'apparato visivo, sull'apparato riproduttivo, sull'apparato cutaneo e nel sistema ematico. Esistono poi degli effetti di tipo psicosociale che riguardano la trasmissione e la comprensione della parola, l'efficienza il rendimento lavorativo e il sonno, su quest'ultimo in particolare esiste una relazione tra l'aumento del rumore e gli effetti prodotti come indicato nella seguente tabella.

Tabella 1 - Effetti del rumore sul sonno

Livelli [dB(A)]	Effetti
35 ÷ 45	Allungamento del tempo di addormentamento di almeno 20 minuti. Risvegli nel 10% dei soggetti esposti
45 ÷ 50	Disturbi nell'architettura del sonno e reazioni neurovegetative
50 ÷ 60	Tempo di addormentamento prolungato sino a 1,5 ore o più. Si svegliano i bambini
60 ÷ 70	Gravi alterazioni della qualità e della durata del sonno. Frequenti risvegli
70 ÷ 75	La maggior parte dei soggetti esposti si sveglia molto frequentemente. Forte riduzione delle fasi IV e REM del sonno

La legge n. 447 del 26 ottobre 1995 ha come finalità la tutela dell'ambiente esterno e abitativo dall'inquinamento acustico e ha introdotto nuovi criteri di definizione dei valori di rumore che vengono distinti in: limite, attenzione e qualità a cui corrispondono, rispettivamente, un inquinamento acustico, un rischio di inquinamento e un equilibrio acustico.

Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997 rappresenta la norma di riferimento in materia di limiti di rumorosità per le sorgenti sonore fisse, sia in relazione ai valori limite assoluti, riferiti all'ambiente esterno, sia a quelli differenziali, riferiti all'ambiente abitativo interno. I valori assoluti indicano il valore limite di rumorosità per l'ambiente esterno, in relazione a quanto disposto dalla classificazione acustica del territorio comunale, e sono verificati attraverso la misura del livello continuo equivalente di pressione sonora LAeq nel periodo di riferimento diurno e/o notturno. I limiti assoluti si distinguono in limiti di emissione, di immissione, di attenzione e qualità. Il dpcm sopra citato, individua anche le classi di destinazione d'uso del territorio comunale dalla I alla VI, definendo per ciascuna di esse

i valori limite di emissione, di immissione, di attenzione e di qualità. La normativa vigente fornisce, a seconda della destinazione d'uso delle aree oggetto di disturbo e del periodo di riferimento, i valori limite del Leq in dB(A) per la rumorosità indotta, come di seguito riportato (se il Comune ha approvato la zonizzazione acustica del territorio):

Tabella 2: valori limite di emissione, art. 2 dpcm 14/11/1997 (in tal caso valgono i limiti riportati nella tabella B [valori limite di emissione] dell'allegato al dpcm 14/11/1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodi di riferimento Leq [dB(A)]	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 3: valori limite assoluti di immissione, art. 3 dpcm 14/11/1997 (in tal caso valgono i limiti riportati nella tabella C [valori limite assoluti di immissione] dell'allegato al dpcm 14/11/1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodi di riferimento Leq [dB(A)]	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 4: valori di qualità, art. 7 dpcm 14/11/1997 (in tal caso valgono i limiti riportati nella tabella D [valori di qualità] dell'allegato al dpcm 14/11/1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodi di riferimento Leq [dB(A)]	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Il suddetto Decreto prevede che i Comuni provvedano alla suddivisione del territorio comunale in classi di destinazione d'uso, per le quali siano fissati i rispettivi limiti massimi dei livelli sonori equivalenti.

Nella seguente tabella si riportano i limiti assoluti di immissione, in assenza di zonizzazione acustica comunale.

Tabella 5: limiti assoluti di immissione se nel Comune manca la zonizzazione acustica del territorio (in tal caso valgono i limiti provvisori definiti dall'art. 6 del dpcm 1 marzo 1991)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Periodi di riferimento Leq [dB(A)]	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A	65	55
Zona B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

I valori limite differenziali di immissione, come definiti dalla più volte citata legge n. 447/1995, sono di 5 dB per il periodo diurno e di 3 dB per quello notturno. Il rumore ambientale, pertanto, non deve superare di oltre 5 dB il livello sonoro del rumore residuo in periodo diurno e di 3 dB in periodo notturno, **all'interno degli ambienti abitativi**. Tali limiti non si applicano nelle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi:

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

I limiti differenziali si applicano sia in caso di zonizzazione acustica comunale che in sua assenza (Circolare del Ministero dell'Ambiente del 6 settembre 2004). Le metodologie di misura sono sempre quelle descritte dal dm 16 marzo 1998.

La valutazione del limite differenziale è stata superata dal **DM 01.06.2022 (art. 5, c.1, lett. B)** per cui agli impianti eolici si applica il disposto di cui all'art. 4 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 14 novembre 1997 recante valori limite differenziali di immissione ma, **in deroga** alla richiamata disposizione, **le valutazioni devono essere eseguite unicamente in facciata agli edifici**.

Presenza di rumore impulsivo

Il rumore è considerato avere componenti impulsive quando sono verificate le seguenti condizioni:

- l'evento risulta ripetitivo;
- la differenza tra LA_{max} e LAS_{max} è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore LAF_{max} è inferiore ad 1 s.

l'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno. In queste condizioni si ha una penalizzazione di 3 dB su ogni lettura registrata (KI = 3 dB).

Presenza di componenti tonali

Al fine di individuare la presenza di componenti tonali nel rumore è necessario effettuare un'analisi spettrale in bande di 1/3 di ottava. L'analisi deve essere condotta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz (con pesatura lineare).

Si è in presenza di una componente tonale se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti di almeno 5 dB. Si applica il fattore correttivo KT come definito al punto 15

dell'allegato A solo se la componente tonale individuata tocca un'isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro.

Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità indicate al punto precedente rivela la presenza di componenti tonali tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione KB così come definita al punto 15 dell'allegato A, esclusivamente nel periodo di riferimento notturno.

I comuni interessati dalla presenza di ricettori ricadenti all'interno dell'area di buffer di 1.5 km dagli aerogeneratori sono il Comune di Forenza ed il Comune di Maschito; entrambe le amministrazioni comunali non si sono dotate attualmente di un Piano di Zonizzazione Acustica Comunale, al contrario il comune di Palazzo San Gervasio, in cui ricade il ricettore (R34, foglio 32, particella 333, categoria D10) è dotato di un Piano di Zonizzazione circoscritto al solo centro abitato.

Di conseguenza, nel caso in esame, **trovano applicazione i valori limite assoluti di immissione che possono essere immessi nell'ambiente abitativo e/o nell'ambiente esterno, da misurarsi in prossimità dei ricettori, riportati nella precedente Tabella 5 riferiti ai limiti provvisori definiti dall'art. 6 del DPCM 1 marzo 1991.** I limiti saranno presi in considerazione per quei ricettori ricadenti nell'area vasta (buffer) individuata dalla superficie di inviluppo delle aree di raggio 1.500 m centrate sulla proiezione a terra dell'asse degli aerogeneratori di progetto.

Si deve, inoltre, verificare il rispetto del "criterio differenziale", così come definito dall'art. 2 del dpcm 1 marzo 1991, dal momento che l'area interessata è localizzata in una zona non esclusivamente industriale. I valori limite differenziali si determinano come differenza tra il livello equivalente del Rumore Ambientale LA (con sorgente attiva) e quello del Rumore Residuo (con sorgente spenta, anche noto come Rumore di fondo) LR da valutarsi all'interno degli ambienti abitativi.

Allo scopo di valutare correttamente l'impatto acustico generato dall'impianto eolico sull'ambiente circostante, è stata condotta una campagna di misura attraverso rilievi fonometrici ante operam per individuare il rumore residuo presente prima dell'installazione degli aerogeneratori e caratterizzare l'area dal punto di vista acustico. Attraverso l'applicazione di un modello di propagazione delle onde sonore, si è calcolato il livello di pressione sonora generato dagli aerogeneratori al variare della distanza sorgente-ricettore.

Il rumore residuo individuato, sommato al rumore previsionale generato dagli aerogeneratori, rappresenta il livello di rumore ambientale complessivo emesso dalle sorgenti.

In merito alla verifica del rispetto dei limiti normativi, la criticità è in genere rappresentata da quelli differenziali che nascono soprattutto con l'intento di tutelare le persone da forti differenze di pressione sonora che potrebbero disturbare le normali attività quotidiane, compreso il riposo. Tali limiti, dovrebbero essere verificati sul singolo ricettore abitativo, all'interno degli spazi abitativi più sensibili quali camere da letto e tutti quei vani più esposti all'azione della specifica sorgente. Le misure andrebbero fatte sia finestre aperte che chiuse con sorgente attiva e disattiva.

Nella pratica, però, non è pensabile poter fare delle misure preventive presso tutti i ricettori, per ogni ambiente abitativo e/o per ogni facciata nelle diverse condizioni di ventosità e di immissione dell'impianto eolico. Inoltre, bisogna considerare che, nel rispetto della normativa, un edificio che possiede o richiede di ottenere il riconoscimento dei requisiti di agibilità dovrebbe assicurare dei requisiti acustici passivi di fono-isolamento (R_w) delle pareti superiori ai 40 dB(A). Tale condizione rende, in genere,

intrinsecamente soddisfatto il limite al differenziale in quanto porterebbe alla non applicabilità del criterio poiché si potrebbe dimostrare di riuscire agevolmente a soddisfare entrambe le condizioni di esclusione di applicabilità della legge quadro.

La valutazione del limite differenziale è stata superata dal **DM 01.06.2022 (art. 5, c.1, lett. B)** per cui agli impianti eolici si applica il disposto di cui all'art. 4 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 14 novembre 1997 recante valori limite differenziali di immissione ma, **in deroga** alla richiamata disposizione, **le valutazioni devono essere eseguite unicamente in facciata agli edifici**.

Ai fini della massima tutela dei ricettori, nell'ottica di una valutazione cautelativa dell'impatto, di seguito si procederà alla verifica previsionale anche dei limiti differenziali per ogni singolo potenziale ricettore individuato, secondo le modalità descritte nei paragrafi successivi.

6 Strumentazione utilizzata

Il sistema di misura utilizzato per i rilievi acustici soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme IEC 60651/2000 - IEC 60804/2000. La catena di misura è stata controllata prima e dopo ogni ciclo di misura con calibratore di classe 1 secondo la Norma IEC 942:1988. L'elenco degli strumenti utilizzati è il seguente:

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola	Certificato di taratura
Fonometro Integratore	01-dB	FUSION	15442	CV-DTE-L-23-PVE-85536 del 24/11/2023
Microfono	G.R.A.S.	40CD	556123	
Preamplificatore	01-dB	PRE22	2105068	LAT 105_SA ACU 00024-23 del 22/11/2023
Cavo di prolunga	Tasker	C8015	0001	
Filtri 1/3 ottave	01-dB	Fusion	15442	CV-DTE-L-23-PVE-85536 del 24/11/2023
Calibratore Acustico 01dB	01-dB	CAL31	92225	LAT 105_SA ACU 00021-23 del 22/11/2023

È stata effettuata la calibrazione della strumentazione di misura utilizzata prima e dopo ogni ciclo di misura. I risultati non differivano mai più di 0,5 dB.

Per l'elaborazione dei dati sono stati utilizzati i software dBTrait e Noise&Vibration Works (NWWin) conformi ai requisiti richiesti dal d.m. del 16.03.1998.

Preliminarmente all'esecuzione delle indagini fonometriche sono state acquisite tutte le informazioni atte a fornire un quadro completo delle attività sotto indagine.

Per la valutazione previsionale del rumore immesso nell'ambiente esterno dagli aerogeneratori del parco eolico oggetto di studio è stato utilizzato il Software Predictor-LIMA Type 7810-I ver.2023 della Softnoise GmbH e distribuito in Italia da Ntek Srl.

Parallelamente ai rilievi acustici, mediante l'ausilio di una stazione meteorologica compatta (Vaisala WXT536) collegata al fonometro e sincronizzata con lo stesso, sono stati misurati i seguenti parametri meteo: precipitazioni, velocità del vento, direzione del vento, pressione, temperatura e umidità relativa.

La famiglia di stazioni meteo multi sensore WXT530 comprende una serie di Stazioni Meteo compatte per rilevare fino a sei parametri meteo in varie combinazioni. È possibile selezionare il tipo di strumento necessario configurandolo per la rilevazione dei soli parametri richiesti per l'applicazione specifica, con un ampio ventaglio di protocolli di comunicazione e voltaggi di alimentazione. La serie è inoltre dotata di opzioni di input analogico per l'aggiunta di altri strumenti analogici; un sensore WXT può quindi diventare un piccolo hub meteorologico.

La serie di strumenti WXT530 è dotata di sensori Vaisala allo stato solido, che impiegano le tecnologie proprietarie HUMICAP®, BAROCAP®, THERMOCAP®, RAINCAP® e WINDCAP®; per la misura del vento, lo strumento utilizza sensori ultrasonici Vaisala WINDCAP® che non interferiscono con il rilievo del rumore. Per la misura della pressione atmosferica, della temperatura e dell'umidità lo strumento utilizza invece il modulo PTU con misura capacitiva dei singoli parametri. Le precipitazioni vengono invece rilevate grazie ai sensori acustici RAINCAP®.

Di seguito si riportano, a titolo informativo, le specifiche della stazione meteo Vaisala WXT536 impiegata.

Technical data

Barometric pressure measurement performance

Observation range	600 ... 1100 hPa
Accuracy (for sensor element)	±0.5 hPa at 0 ... +30 °C (+32 ... +86 °F) ±1 hPa at -52 ... +60 °C (-60 ... +140 °F)
Output resolution	0.1 hPa / 10 Pa / 0.001 bar / 0.1 mmHg / 0.01 inHg

Air temperature measurement performance

Observation range	-52 ... +60 °C (-60 ... +140 °F)
Accuracy (for sensor element) at +20 °C (+68 °F)	±0.3 °C (±0.54 °F)
Output resolution	0.1 °C (0.1 °F)

Relative humidity

Observation range	0 ... 100 %RH
Accuracy (for sensor element)	±3 %RH at 0 ... 90 %RH ±5 %RH at 90 ... 100 %RH
Output resolution	0.1 %RH

Wind

Wind speed	
Observation range	0 ... 60 m/s (134 mph)
Reporting range	0 ... 75 m/s (168 mph)
Response time	0.25 s
Available variables	Average, maximum, and minimum
Accuracy	±3 % at 10 m/s (22 mph)
Output resolution	0.1 m/s (km/h, mph, knots)
Wind direction	
Azimuth	0 ... 360°
Response time	0.25 s
Available variables	Average, maximum, and minimum
Accuracy	±3.0° at 10 m/s (22 mph)
Output resolution	1°
Averaging time	1 ... 3600 s, sample rate 1, 2, or 4 Hz (configurable)

Mechanical specifications

IP rating	IP65, with mounting kit: IP66
Weight	
WXT534, WXT535, WXT536	0.7 kg (1.54 lbs)
WXT531, WXT532, WXT533	0.5 kg (1.1 lbs)

Operating environment

Operating temperature	-52 ... +60 °C (-60 ... +140 °F)
Storage temperature	-60 ... +70 °C (-76 ... +158 °F)
Relative humidity	0 ... 100 %RH
Pressure	600 ... 1100 hPa
Wind ¹⁾	0 ... 60 m/s (0 ... 134 mph)

¹⁾ Due to the measurement frequency used in the sonic transducers, RF interference in the 200 ... 400 MHz range can disturb wind measurement.

Precipitation

Collecting area	60 cm ² (9.3 in ²)
Rainfall	
	Cumulative accumulation after the latest automatic or manual reset
Output resolution	0.01 mm (0.001 in)
Field accuracy for daily accumulation	Better than 5 %, weather-dependent
Duration	Counting each 10-second increment whenever droplet detected
Duration output resolution	10 s
Intensity	Running 1-minute average, 10 s steps
Intensity observation range	0 ... 200 mm/h (0 ... 7.87 in/h) (broader with reduced accuracy)
Intensity output resolution	0.1 mm/h (0.01 in/h)
Hail	
	Cumulative amount of hits against collecting surface
Output resolution	0.1 hits/cm ² (1 hits/in ²), 1 hit
Intensity output resolution	0.1 hits/cm ² h (1 hits/in ² h), 1 hit/h

Inputs and outputs

Operating voltage	6 ... 24 VDC (-10 ... +30 %)
Average power consumption	Minimum: 0.1 mA at 12 VDC (SDI-12 standby) Typical: 3.5 mA at 12 VDC (typical measuring intervals) Maximum: 15 mA at 6 VDC (constant measurement of all parameters)
Heating voltage	DC, AC, or full-wave rectified AC 12 ... 24 VDC (-10 ... +30 %) 12 ... 17 VACrms (-10 ... +30 %)
Typical heating current	12 VDC: 800 mA, 24 VDC: 400 mA
Digital outputs	SDI-12, RS-232, RS-485, RS-422
Communication protocols	SDI-12 v1.3, Modbus RTU, ASCII automatic and polled NMEA 0183 v3.0 with query option

WXT536 analog input options

Solar radiation	0 ... 25 mV
Voltage input	0 ... 2.5 V, 0 ... 5 V, 0 ... 10 V
Tipping bucket rain gauge	0 ... 100 Hz
Temperature (Pt1000)	800 ... 1330 Ω

WXT532 analog mA output options

Wind speed	0 ... 20 mA or 4 ... 20 mA
Wind direction	0 ... 20 mA or 4 ... 20 mA
Load impedance	Max. 200 Ω

Compliance

EMC compliance	IEC 61326-1, IEC 60945 IEC 55022:2010 Class B
Environmental	IEC 60068-2-1, 2, 6, 14, 30, 31, 52, 78 IEC60529, VDA 621-415
Maritime	DNVGL-CG-0339, IEC 60945



7 Inquadramento territoriale

Come anticipato in premessa, l'area individuata per la realizzazione della presente proposta progettuale interessa i seguenti territori comunali: Forenza, Maschito e Palazzo San Gervasio, in provincia di Potenza.

Il parco eolico in oggetto è costituito da 5 aerogeneratori di potenza nominale unitaria pari a 6.6 MW, per una potenza complessiva in immissione di 33 MW.

Il modello di aerogeneratore attualmente previsto è caratterizzato da un diametro massimo del rotore pari a 170 m, da un'altezza al mozzo di 135 m e da un'altezza complessiva al tip (punta) della pala di 220 m, quindi si tratterà di macchine di grande taglia. In particolare, un modello commerciale che attualmente soddisfa questi requisiti tecnico-dimensionali è la Gamesa SG170 – 6.6 MW HH 135.

Il territorio interessato dall'intervento non presenta nuclei abitativi estesi, ma è caratterizzato da piccoli insediamenti indipendenti, come può evincersi dalla cartografia tematica allegata, per cui, presumibilmente, non subiranno turbamenti dovuti alla presenza delle pale eoliche.

La vegetazione dell'area è prevalentemente interessata da aree coltivate a seminativi estensivi. La **scelta dell'ubicazione delle macchine eoliche** ha tenuto conto, principalmente, delle condizioni di ventosità dell'area (direzione, intensità e durata), dell'andamento piano - altimetrico del territorio e della natura geologica del terreno. Tale scelta è stata subordinata anche alla valutazione del contesto paesaggistico ed ambientale interessato, al rispetto dei vincoli di tutela del territorio ed alla disponibilità dei suoli.

Nella Figura 1 di seguito riportata (e nell'**Allegato 1** alla presente relazione) è possibile visualizzare il lay-out del parco in oggetto su base ortofoto insieme ai potenziali ricettori considerati. Nello specifico, i potenziali ricettori considerati nella valutazione sono stati individuati in un buffer di 1.500 m da ciascun aerogeneratore del parco eolico in progetto; inoltre, in tale buffer non è presente alcun ricettore sensibile quali scuole, ospedali case di cura e/o riposo ecc...

Si rimanda agli elaborati di progetto per gli approfondimenti relativi ai dettagli tecnici dell'opera proposta.

Costruzione ed esercizio di impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Forenza-Maschito" di potenza in massima immissione pari a 33MW e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Forenza, Maschito e Palazzo San Gervasio (Pz)

A.6 - Studio previsionale di impatto acustico

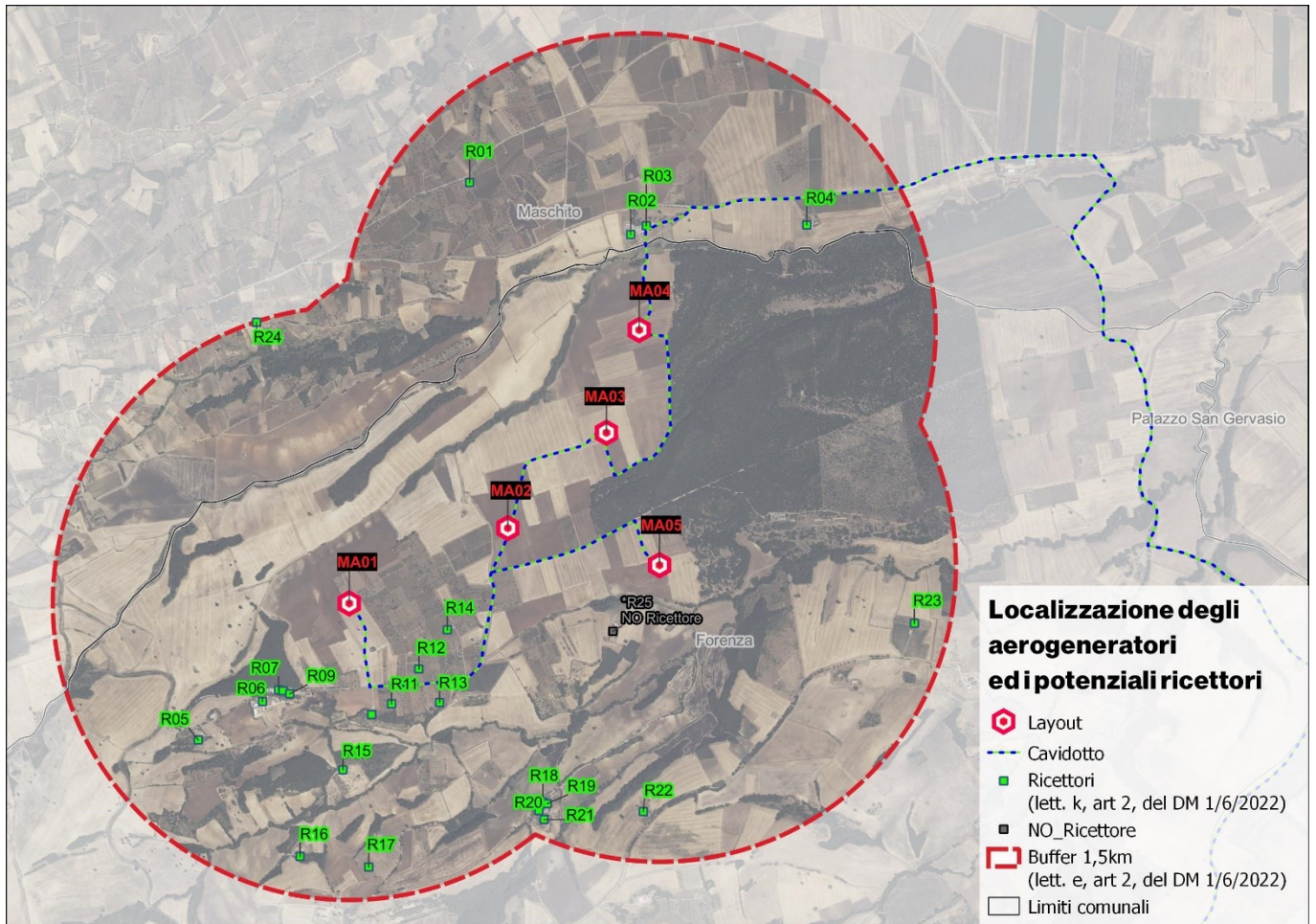


Figura 1: localizzazione degli aerogeneratori e dei potenziali ricettori considerati

Tabella 6: coordinate aerogeneratori

Nome	Drot [m]	Hhub [m]	Htot [m]	Modello	P [MW]	Coordinate UTM-WGS84 fuso 33	
						Est [m]	Nord [m]
MA01	170	135	220	SG170	6,6	572313	4528009
MA02	170	135	220	SG170	6,6	573116	4528390
MA03	170	135	220	SG170	6,6	573615	4528872
MA04	170	135	220	SG170	6,6	573781	4529392
MA05	170	135	220	SG170	6,6	573883	4528202

8 Rapporto tecnico

Al fine di valutare in via previsionale l'impatto acustico generato in fase di esercizio dall'impianto eolico oggetto di studio, si è proceduto attraverso:

- l'effettuazione di una campagna di misure ante-operam finalizzata alla caratterizzazione del clima acustico dell'area interessata dalla realizzazione dell'intervento;
- l'applicazione di un modello previsionale al fine di stimare l'alterazione del clima acustico dell'area a seguito dell'entrata in esercizio dell'impianto eolico;
- il confronto dei risultati ottenuti a valle della simulazione di propagazione del rumore con i limiti normativi di riferimento sia assoluti che differenziali.

Si specifica che, in relazione alla specifica localizzazione dell'opera, sono stati considerati ricettori, soltanto gli edifici accatastati, la cui classificazione catastale è risultata essere appartenente al Gruppo A (da A/1 ad A/11), ovvero abitazioni, oppure alla categoria D10 (Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole).

In particolare, si è proceduto ad effettuare un rilievo fonometrico di durata complessiva pari a circa 130 ore nell'area in esame, tra i giorni 6 al 12 Febbraio 2024. Ciò ha permesso di realizzare un rilievo di lunga durata sia per il periodo diurno che per quello notturno. Tali misure si ritengono rappresentative del clima acustico relativo ai potenziali ricettori individuati nel dominio di analisi.

Prima dell'inizio della campagna di misure sono state acquisite tutte le informazioni utili a definire il metodo, i tempi e le posizioni di misura più idonee considerando la presenza di ricettori o di sorgenti specifiche che contribuivano al livello di rumore dell'area.

In particolare, considerando la definizione di aerogeneratore potenzialmente impattante di cui all'art. 2 del DM 1/6/2022¹, è stato individuato un buffer di 1,5 km dall'aerogeneratore di progetto nel quale è stata effettuata un'indagine conoscitiva finalizzata all'individuazione delle diverse tipologie di edifici presenti e degli aerogeneratori esistenti. Per ulteriori dettagli si rimanda all'allegato 2 che riporta una cartografia con il censimento dei ricettori presenti nel buffer considerato;

Nella tabella seguente si riportano i ricettori presi in esame nella valutazione in quanto potenzialmente impattati e classificati catastalmente, in linea con quanto riportato dall'articolo 2 del DM 1/06/2022², come edifici adibiti ad ambiente abitativi o ad attività lavorativa e ricreativa. Si precisa che nel buffer considerato non è presente nessun ricettore sensibile,

¹ art. 2 comma e) del DM 1/6/2022: Aerogeneratore potenzialmente impattante: aerogeneratore di un impianto eolico soggetto a valutazione; nel caso di un impianto eolico con più aerogeneratori, aerogeneratore a vista con distanza ricettore-aerogeneratore inferiore a 1,5 km oppure, qualora $\min\{3r_1; 20D\} \geq 1,5$ km, inferiore a $\min\{3r_1; 20D\}$ dove r_1 è la distanza tra il ricettore e l'aerogeneratore più vicino mentre D è il diametro del rotore.

² art. 2 comma k) del DM 1/6/2022: Ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo individuato dagli strumenti urbanistici comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa e ricreativa;

8.1 Rilievi fonometrici ante operam e determinazione del rumore residuo L_R

Una serie di sopralluoghi sul territorio in esame ha evidenziato, come sopra accennato, la presenza di un certo numero di manufatti di varia natura: edifici rurali, stalle e fabbricati in rovina. Nel presente studio, allo scopo di prevedere l'impatto indotto dall'impianto eolico in progetto sono stati individuati i potenziali ricettori, in riferimento anche a quanto stabilito dal dpcm 14.11.97 e dalla Legge Quadro n.447/95, ovvero che le misure dei limiti di emissione acustica vanno effettuate in corrispondenza degli ambienti abitativi, definiti come *"ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive"*. In particolare, come sopra riportato, sono stati presi in esame i fabbricati ritenuti significativi, vale a dire quelli accatastati ed appartenenti alla categoria (da A/1 ad A/11) ovvero abitazioni ed edifici adibiti ad attività lavorativa/commerciale o ludico/sportive (come da art.2 lett. k del DM del 01.06.2022). Per gli edifici accatastati appartenenti alla categoria D10 (fabbricati destinati a funzioni produttive connesse alle attività agricole) si considerano le rispettive attività frequentate solo nel periodo diurno. Non sono stati, invece, presi in considerazione edifici adibiti a deposito, inagibili, collabenti e in stato di abbandono poiché ritenuti allo stato attuale non idonei alla permanenza di persone.

In accordo con la Committenza, si è deciso di effettuare una valutazione del livello di rumore residuo ante - operam, ovvero prima della realizzazione dell'impianto eolico in esame, presso una postazione di misura sia nel periodo di riferimento diurno che in quello notturno. Nello specifico, i rilievi sono stati realizzati tra i giorni 6 (inizio ore 10:00) e 12 (fine ore 16:48) febbraio 2024 ed hanno coperto un orizzonte temporale di circa 130 ore consecutive presso la postazione riportata nel seguente stralcio planimetrico.

Per quanto riguarda i descrittori acustici, il dpcm 01.03.1991 indica il livello di pressione sonora come il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro espresso mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) e dato dalla seguente espressione:

$$L_p = 10\log(p^2/p_0^2)$$

dove p è il valore efficace della pressione sonora misurata in Pascal (Pa) e p_0 è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal in condizioni standard. Inoltre, e in accordo con quanto ormai internazionalmente accettato, tutte le normative esaminate prescrivono che la misura della rumorosità ambientale venga effettuata attraverso la valutazione del *livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A"*, anch'esso espresso in decibel.

Nel corso delle misurazioni, eseguite in conformità al DM 1 giugno 2022, sono stati adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare interferenze nel campo sonoro.

Le rilevazioni sono state eseguite rilevando anche la velocità del vento per cui è stato possibile escludere tutte le misure di rumore in corrispondenza di velocità superiori a 5 m/s come richiesto dalla normativa (il microfono dello strumento è stato comunque dotato di cuffia antivento come prescritto dalla normativa); inoltre, i rilievi sono stati dupurati da precipitazioni atmosferiche come registrato dalla centralina meteo impiegata durante le misure. Riguardo al posizionamento del microfono, sono state rispettate le disposizioni di cui all'allegato B del dm 16.03.1998.

In base alle considerazioni precedenti, sono stati individuati 24 ricettori (cfr. **Allegato 2**), costituiti essenzialmente da edifici abitativi e connessi ad attività agricola, dei quali si riporta di seguito la localizzazione e le distanze dagli aerogeneratori di progetto (Tabella 7).

Costruzione ed esercizio di impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Forenza-Maschito" di potenza in massima immissione pari a 33MW e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Forenza, Maschito e Palazzo San Gervasio (Pz)

A.6 - Studio previsionale di impatto acustico

Tabella 7: potenziali Ricettori acustici considerati con relative distanze dagli aerogeneratori in progetto

Ricettori	Foglio	Particella	Categoria catastale	UTM-WGS 84 fuso 33		Comune	Limiti applicabili 6 dpcm 01.03.1991	Distanza aerogeneratori – ricettori (m)				
				Est [m]	Nord [m]			MA01	MA02	MA03	MA04	MA05
R01	15	493	A04	572922,68	4530136,44	Maschito	T.T.N.	2213,55	1758,06	1442,05	1136,60	2160,24
R02	16	326,325,323,324,322	D10	573737,65	4529873,89	Maschito	T.T.N.	2347,19	1609,69	1009,70	484,35	1678,37
R03	16	318,330	D10	573816,60	4529918,60	Maschito	T.T.N.	2430,94	1682,37	1066,19	528,38	1718,05
R04	17	312,313,294,287	A03,A04,D10	574628,75	4529922,31	Maschito	T.T.N.	3004,49	2154,17	1460,23	1000,73	1875,06
R05	7	186	A03	571549,18	4527318,43	Forenza	T.T.N.	1030,47	1898,68	2585,67	3046,98	2496,88
R06	7	161,166,165,164	D10	571874,24	4527512,73	Forenza	T.T.N.	663,03	1520,72	2209,33	2677,62	2124,99
R07	7	152,151,156,167	D10	571955,97	4527571,53	Forenza	T.T.N.	565,24	1420,01	2108,69	2578,15	2028,78
R08	7	153,154	A03	571978,00	4527566,64	Forenza	T.T.N.	555,46	1404,92	2094,44	2566,07	2009,38
R09	7	155,163,195	D10	572012,47	4527551,76	Forenza	T.T.N.	547,71	1386,07	2077,02	2552,67	1981,54
R10	8	284,286	A03	572426,41	4527446,95	Forenza	T.T.N.	573,66	1168,41	1856,29	2370,57	1641,79
R11	8	272	A04	572527,58	4527501,26	Forenza	T.T.N.	551,42	1065,96	1750,28	2268,75	1526,94
R12	8	308	D10	572665,95	4527677,17	Forenza	T.T.N.	484,44	843,02	1526,39	2045,68	1326,40
R13	8	149	A04	572770,87	4527507,13	Forenza	T.T.N.	679,44	947,93	1605,35	2138,72	1312,40
R14	8	299	A03	572809,54	4527875,13	Forenza	T.T.N.	514,10	599,09	1282,04	1801,42	1123,05
R15	19	343	D10	572281,54	4527167,73	Forenza	T.T.N.	842,33	1480,18	2164,67	2682,91	1907,64
R16	19	326	A02	572064,94	4526729,46	Forenza	T.T.N.	1304,04	1965,60	2645,34	3168,22	2340,98
R17	19	314	A03,D10	572411,93	4526675,92	Forenza	T.T.N.	1337,34	1853,36	2504,87	3042,17	2120,98
R18	19	371-372-373-374-381	D10	573293,25	4527007,01	Forenza	T.T.N.	1402,06	1394,41	1893,17	2434,73	1333,61
R19	19	377-378-379	A03,D10	573315,38	4526996,37	Forenza	T.T.N.	1425,17	1407,94	1900,05	2440,85	1333,58
R20	19	377-378-379	D10	573272,64	4526960,99	Forenza	T.T.N.	1421,33	1437,69	1942,08	2483,99	1384,02
R21	19	380-331-361	D10	573299,75	4526916,22	Forenza	T.T.N.	1472,72	1485,33	1981,69	2522,53	1412,92
R22	20	99	A03	573801,63	4526956,52	Forenza	T.T.N.	1823,49	1589,20	1925,19	2435,99	1249,00
R23	10	1046	A04	575173,24	4527908,29	Forenza	T.T.N.	2862,58	2113,47	1832,78	2035,23	1323,35
R24	27	569	D10	571844,26	4529429,79	Maschito	T.T.N.	1496,58	1643,51	1857,14	1937,48	2380,86
*R25	9	223	A03,C02	573647,46	4527868,39	Forenza	T.T.N.	1341,92	744,64	1004,47	1529,55	409,11

* R25 (foglio 9, particella 223, Forenza PZ), risulta essere di categoria catastale A03 (abitazione di tipo economico), ma non adibito ad abitazione, perciò non verrà considerato ai fini della verifica dei limiti normativi.

Si rammenta che i ricettori considerati sono stati selezionati all'interno di un'area buffer di raggio pari a 1.500 m e centrata sulla proiezione a terra dell'asse degli aerogeneratori in progetto, considerandoli tutti "aerogeneratori potenzialmente impattanti" (come da lett. e, art.2, del d.m. del 01.06.2022 "Determinazione dei criteri per la misurazione del rumore emesso dagli impianti eolici e per il contenimento del relativo inquinamento acustico").

Nella Tabella 8 è indicata la posizione della postazione impiegata per i rilievi acustici del rumore residuo L_R.

Tabella 8: postazione interessata dal rilievo acustico

Postazione di misura	Coordinate UTM-WGS 84 fuso 33	
	Est [m]	Nord [m]
P1	572080	4527451

Le misure del Rumore Residuo L_R ottenute in tale postazione, nel periodo diurno e notturno, sono state considerate rappresentative del clima acustico dell'area interessata dall'installazione dell'impianto eolico e pertanto sono state prese a riferimento anche per tutti i ricettori sensibili presenti nell'area. Le misurazioni sono state effettuate in ottemperanza a quanto indicato nell'allegato 1 del d.m. del 1 giugno 2022.

Lo strumento impiegato rileva e memorizza i livelli sonori con tutte le costanti di tempo normalizzate (Fast, Slow, Impulse, Picco, Massimo e Minimo), consentendo una lettura diretta del livello equivalente (L_{eq}) non solo come valore globale pesato (A), ma anche come traccia del suo andamento temporale e di quello relativo ad ogni banda di 1/3 d'ottava. I rilievi sono stati acquisiti nella memoria interna del fonometro e successivamente scaricati su personal computer e analizzati con l'ausilio di software specifici, con i quali è stato possibile "depurare" le rilevazioni da eventi anomali come definiti alla lett. i art.2 d.m. del 1 giugno 2022.

Per i dettagli relativi ai rilievi, si rimanda ai rapporti allegati al presente Studio Previsionale (cfr. **Allegato 1**).

Costruzione ed esercizio di impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Forenza-Maschito" di potenza in massima immissione pari a 33MW e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Forenza, Maschito e Palazzo San Gervasio (Pz)

A.6 - Studio previsionale di impatto acustico

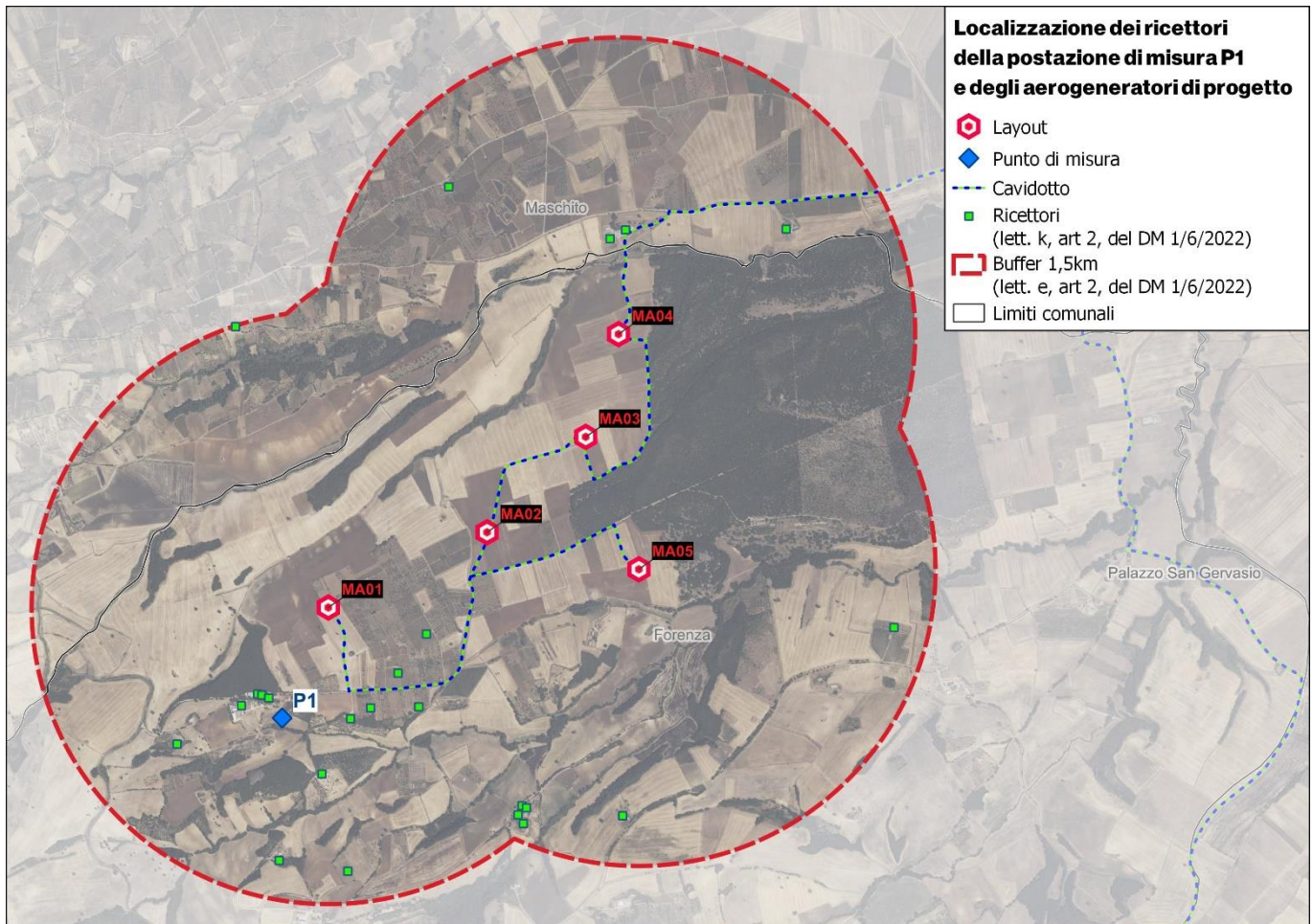


Figura 2: stralcio con localizzazione dei ricettori della postazione di misura P1 e degli aerogeneratori di progetto

8.2 Risultati delle misure ante-operam valori del rumore residuo

Si ritiene che le condizioni acustiche del territorio in esame osservate durante il tempo di misura siano risultate rappresentative per la stima del clima acustico Ante Operam.

Si precisa che, i dati rilevati sono stati depurati dei periodi di misura dove si sono verificati eventi sonori anomali e/o accidentali oppure le condizioni meteo non sono risultate conformi (es. Velocità del vento > 5 m/s). Per quanto concerne la validità dei dati rilevati in concomitanza di eventi anomali, la misura nel periodo minimo di 10 minuti è stata considerata accettabile se la frazione del tempo in cui si sono riscontrati dati validi sia risultata superiore al 50% del tempo complessivo. Si precisa che, per escludere la presenza di eventi anomali sfuggiti dall'analisi precedente, come previsto dal DM 1 giugno 2022, qualora all'interno di ogni classe di velocità del vento siano stati riscontrati valori di LAeq,10 min cui corrispondono valori di livello sonoro decisamente più elevati rispetto ad altri, tali valori sono stati esclusi dalle elaborazioni.

In generale, il livello del rumore residuo aumenta all'aumentare della velocità del vento v_r , pertanto si è proceduto ad una ripartizione dei livelli di rumore residuo (LR) ritenuti validi, in funzione delle classi di velocità del vento al ricettore (v_r) con risoluzione di 1 unità di classe di vento (classe 0-1 m/s; classe 1-2 m/s, classe 2-3 m/s, classe 3-4 m/s, classe 4-5 m/s).

Per l'elaborazione dei dati acquisiti, finalizzati alla stima del rumore residuo e quindi del clima acustico "ante operam", si è preso a riferimento quanto previsto nell'Allegato 2 del Decreto del 1 giugno 2022.

Successivamente sia per il periodo diurno che per il periodo notturno per ognuna delle classi di velocità media del vento disponibile si è proceduto al calcolo della media dei valori di LAeq,10min.

Nella tabella seguente si riportano i risultati per tutte le classi di vento nel periodo di riferimento diurno e notturno.

CLASSI DI VENTO	<LR> [dB(A)]	<LR> [dB(A)] ³
0-1	33,2	33,0
1-2	37,6	37,5
2-3	37,3	37,5
3-4	41,2	41,0
4-5	41,9	42,0

Tabella 9: Livello di rumore Residuo per classi di vento - Periodo Diurno

Nella tabella seguente si riportano i risultati per tutte le classi di vento nel periodo di riferimento notturno:

CLASSI DI VENTO	<LR> [dB(A)]	<LR> [dB(A)] ⁴
0-1	34,4	34,5
1-2	37,8	38,0
2-3	40,4	40,5
3-4	39,8	40,0
4-5	42,5	42,5

Tabella 10: Livello di rumore Residuo per classi di vento - Periodo Notturno

Tali valori sono stati impiegati per il confronto con i limiti di legge assoluti di immissione e differenziali, presso le posizioni corrispondenti ai ricettori individuati nell'area.

³Valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al D.M. 16/03/1998

⁴Valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al D.M. 16/03/1998

9 Valutazione previsionale di impatto acustico

Tra i fattori ambientali su cui di norma vengono effettuate analisi di impatto ambientale, il fattore rumore viene spesso trascurato, nonostante esso rappresenti una potenziale origine di disturbo alla quiete o all'espletamento di attività lavorative che richiedono concentrazione.

Il rumore di fondo attualmente presente in situ costituisce per definizione il *rumore residuo* in contrapposizione al *rumore ambientale* ovvero al rumore complessivo che vedrà come contributo quello specifico emesso dal parco eolico oggetto di indagine. In pratica, il livello residuo è il livello di pressione sonora presente nell'area senza il contributo sonoro delle sorgenti di rumore disturbanti.

L'impatto acustico causato da un impianto eolico dipende da numerosi fattori di natura meccanica ed aerodinamica. È noto che la percezione fisiologica del rumore è parzialmente soggettiva, tuttavia, al di sotto di un certo livello, la percezione del rumore proveniente da un impianto eolico, come da ogni altro emettitore, tende a confondersi con il rumore generale di fondo. È quindi buona norma progettuale verificare che presso eventuali ricettori sensibili (abitazioni, luoghi di lavoro o zone ad intensa attività umana) i livelli di rumore immessi si mantengano al di sotto di detti limiti.

Lo scopo del presente studio è quello di mettere in relazione una misura di rumore "*residuo*", in corrispondenza dei ricettori sensibili, con un valore di rumore "*immesso*", ovvero connesso alla presenza degli aerogeneratori ad una certa distanza dagli stessi.

Il rumore "*immesso*", proveniente dagli aerogeneratori, è la diretta conseguenza di quello propriamente "*emesso*" dagli stessi, il quale, a sua volta, dipende dalla velocità del vento che investe il rotore (vento a quota mozzo).

Il rumore "*residuo*" risulta, invece, influenzato dalla velocità del vento nell'ambiente circostante il ricettore. Ovviamente, le velocità del vento nell'ambiente all'altezza mozzo, in corrispondenza degli aerogeneratori, non potranno mai coincidere perfettamente a causa della distanza tra i punti in esame e per effetto della naturale aleatorietà del fenomeno.

Il clima acustico nelle aree sottoposte ad indagine risulta correlato principalmente alle attività agricole e al traffico veicolare locale.

9.1 Modello di calcolo

La presente valutazione previsionale di impatto acustico si basa sul modello di calcolo proposto dalla letteratura tecnica ed in particolare dalla norma ISO 9613 parte 1 e 2 e fondato su ipotesi di propagazione del suono, prodotto da sorgente puntiforme (onda sferica), in campo libero lontano. Lo scopo della citata Norma è quello di definire i metodi per calcolare l'attenuazione del suono, nella propagazione in campo aperto, al fine di pervenire ai livelli di rumore causati da sorgenti di natura diversa in un punto prestabilito. La norma si divide in due parti, la prima tratta con molto dettaglio l'attenuazione del suono dovuta all'assorbimento atmosferico, mentre la seconda propone un metodo approssimato per la valutazione delle attenuazioni che si possono verificare. È in questa seconda parte che viene determinato il livello di pressione equivalente continuo ponderato A, in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono da una sorgente il cui spettro di potenza sonora sia noto. Il metodo prevede la determinazione dei livelli di pressione sonora per bande d'ottava comprese tra 63 Hz e 8 kHz. L'origine del rumore viene fatta coincidere con una sorgente che, come definisce la norma, può essere sia fissa, sia mobile. Tale metodo risulta, quindi, applicabile ad un'ampia categoria di sorgenti. In secondo luogo la norma definisce

il tipo di sorgente, trattando le sorgenti di tipo puntiforme e, nel caso in cui la sorgente sia estesa, come avviene per grandi siti industriali o per strade e ferrovie, stabilisce che la sorgente debba essere discretizzata in celle aventi ciascuna una propria potenza sonora e una certa direttività. Allo stesso tempo, essa prevede anche la possibilità di assemblare una serie di sorgenti puntiformi in una singola, situata nel mezzo del gruppo, sottostando, però, ad alcune precise condizioni.

La valutazione di impatto acustico previsionale dell'impatto prodotto dal nuovo impianto eolico è stata condotta ai sensi della legge 447/1995 e s.m.i. impiegando il codice di modellazione acustica Predictor-LIMA Type 7810-I ver.2023 per la stima della propagazione del rumore in ambiente esterno, prodotto da Softnoise GmbH e distribuito in esclusiva in Italia da Ntek Srl.

L'algoritmo di calcolo utilizzato dal software per le stime previsionali è quello proposto dalla citata norma tecnica ISO 9613-2, secondo la quale il calcolo dell'attenuazione acustica del suono emesso da una determinata sorgente deve tenere conto dei seguenti aspetti:

- divergenza geometrica;
- assorbimento atmosferico;
- effetto del terreno;
- riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- effetto schermante di ostacoli;
- effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali ecc...).

I principali parametri di calcolo in ingresso al software sono riportati nella Tabella 11.

Tabella 11: Valori del rumore residuo in ambito diurno e notturno

Parametro	Valore
Temperatura	20 °C
Umidità relativa	60%
Coefficiente di attenuazione meteorologico - C_{met}^5	0
Assorbimento acustico medio dell'area - G^6	0,5
Massima raggio di ricerca delle sorgenti sonore	2000 metri

Secondo gli standard utilizzati per la diffusione del rumore in ambiente esterno (Norma ISO 9613-2) il livello di pressione sonora presso il potenziale ricettore, per ogni singola banda di frequenza, è quantificabile in generale mediante la seguente relazione:

$$L_s = [L_w + D_i + K_0] - [D_s + \Sigma D] \text{ dB(A)}$$

dove:

- L_s è il livello di pressione sonora;
- L_w è il livello di potenza sonora della sorgente;
- D_i è la direttività della sorgente;
- K_0 è il modello di propagazione sferica = $10 \log (4\pi/\Omega)$, con Ω angolo solido;
- D_s rappresenta il termine di diffusione = $20 \log r + 11$

⁵ coefficiente che considera l'influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione del suono.

⁶ Ground factor, fattore che descrive le proprietà acustiche del terreno compreso tra 0 (Hard Ground) e 1 (Porous Ground),

- D rappresenta i vari contributi di assorbimento (suolo, aria, schermature ecc...) o di schermatura.

Cautelativamente sono stati trascurati gli effetti di attenuazione dovuti alle condizioni meteo, alla presenza di eventuali barriere (naturali e artificiali) e le eventuali attenuazioni addizionali. Infatti, l'effetto di attenuazione più consistente è comunque quello legato alla divergenza geometrica (distanza). Inoltre, essendo gli ulteriori fattori di attenuazione rappresentati da una sommatoria di termini sottrattivi, nel calcolo del L_p prodotto dall'aerogeneratore, non risulta un errore omettere tali parametri. **Infatti, ragionando in termini di impatto acustico si ricavano in questo modo valori a vantaggio di sicurezza.**

In ingresso al software sono state, inoltre, inserite informazioni in merito all'orografia dell'area in esame per ottenere una rappresentazione realistica del territorio oggetto di studio. Al fine di determinare l'impatto acustico generato dall'entrata in esercizio dell'impianto eolico, è stato poi introdotto il contributo sonoro apportato da ciascuna sorgente ipotizzando lo scenario di funzionamento nominale. I risultati della presente valutazione sono visualizzati graficamente in forma di isofoniche (superfici di isolivello) sovrapposte ad una ortofoto dell'area di studio.

Si precisa inoltre che le simulazioni sono state effettuate imponendo al modello di calcolo una potenza sonora degli aerogeneratori costante e continua per tutte le 16 ore del periodo diurno e tutte le 8 ore del periodo notturno, condizione sicuramente a vantaggio di sicurezza poiché è poco probabile che in condizioni di reale esercizio la massima potenza sonora, in relazione alla condizione di vento più gravosa, si mantenga costante per tutto il periodo di osservazione; infatti, come noto, la velocità del vento è un parametro meteorologico estremamente variabile nel tempo. Inoltre, la simulazione è stata effettuata non considerando una eventuale attenuazione dovuta alla direzionalità di emissione in correlazione alla direzione prevalente del vento. Anche questa semplificazione è ulteriormente a vantaggio di sicurezza nei confronti dei potenziali ricettori poiché la diffusione sonora è ipotizzata massima in ogni direzione, invece, come desumibile da studi pubblicati (es. Okada, et al. 2016: Sound directivity from wind turbines) l'attenuazione in alcuni punti può raggiungere l'ordine di oltre -3 dB(A). L'assenza delle attenuazioni sopra descritte comporta nel calcolo previsionale una sovrastima dell'emissione acustica ai ricettori tale che si ritiene possa equiparare l'incertezza caratterizzante il modello di calcolo utilizzato ISO 9613.

9.2 Schematizzazione delle sorgenti sonore

Come accennato sopra, le sorgenti sonore trattate dalla norma ISO 9613-2 sono sorgenti puntiformi descritte tramite i valori di direttività e di potenza sonora in banda d'ottava (dB). In particolare:

- la potenza sonora in banda d'ottava (dB) è convenzionalmente specificata in relazione ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt; i valori vanno inseriti per ogni banda d'ottava (31Hz; 62,5Hz; 125Hz; 250Hz; 500Hz; 1kHz; 2kHz; 4kHz; 8kHz);
- la direttività (dB) è un termine che dipende dalla frequenza e dalla direzione e rappresenta la deviazione del livello equivalente di pressione sonora (SPL) in una specifica direzione rispetto al livello prodotto da una sorgente omnidirezionale.

La norma specifica, inoltre, la possibilità di descrivere sorgenti estese, anche in movimento, rappresentandole con set di sorgenti puntiformi ognuna con le proprie caratteristiche emissive. A questo proposito la ISO 9613-2 specifica che una sorgente estesa, o una parte di una sorgente estesa, possa essere rappresentata da una sorgente puntiforme posta nel suo centro se:

- esistono le stesse condizioni di propagazione tra le varie parti della sorgente estesa e la sorgente puntiforme ed il ricettore;
- la distanza tra la sorgente puntiforme equivalente ed il ricettore è maggiore del doppio della dimensione maggiore della sorgente estesa.

Come accennato sopra, nella schematizzazione delle condizioni di propagazione del rumore è stato considerato l'effettivo andamento orografico del territorio in esame, attraverso l'impiego di un modello digitale del terreno (DTM). Il codice di calcolo impiegato, in presenza di dati altimetrici, tiene conto dell'effettiva distanza sorgente – ricettore e non, come nel caso generale, della proiezione sul piano orizzontale della suddetta distanza.

Attraverso l'applicazione del modello previsionale di propagazione del rumore si è stimato il contributo sonoro dovuto alla sola presenza dell'impianto eolico (escludendo quello di qualsiasi sorgente estranea al progetto dell'opera in esame), quindi, in tal modo, i livelli di pressione sonora calcolati dal codice numerico sono da considerarsi rappresentativi dell'impianto in esame, ovvero dell'impatto acustico generato dalle sole sorgenti indagate. Tutto ciò, unitamente alla conoscenza del clima acustico ante operam, ha consentito la determinazione del livello di pressione sonora totale post operam. La formula utilizzata è stata la seguente:

$$L_{pt} = 10 \log \left(10^{\frac{L_{p1}}{10}} + 10^{\frac{L_{p2}}{10}} \right)$$

dove:

L_{p1} è il livello di pressione sonora ante operam, L_{p2} il livello di pressione sonora dovuto alla sola presenza degli aerogeneratori previsti in progetto e L_{pt} il livello di pressione sonora post operam.

Si precisa che, il calcolo del livello di pressione sonora post operam (L_{pt}) è stato effettuato utilizzando, come livello di pressione sonora dovuto alla sola presenza dell'impianto eolico (L_{p2}), il valore restituito dal software presso un punto di ricezione posto ad una quota di 3 metri di altezza dal suolo in corrispondenza dei punti della griglia di calcolo.

Le turbine eoliche rappresenteranno le principali sorgenti di emissione sonora del parco in fase di progettazione. La tipologia di macchina che si intende installare è un aerogeneratore con potenza nominale di 6.6 MW ed altezza massima (alla punta della pala) di 220 m. Per gli scopi del presente studio previsionale sono state considerate le prestazioni acustiche del modello Gamesa SG170-7.2MW HH135 in corrispondenza di varie velocità del vento (come da scheda tecnica del costruttore). Le principali caratteristiche tecniche sono un diametro del rotore tripala di 170 m e altezza mozzo di 135 m.

L'aerogeneratore è una macchina che sfrutta l'energia cinetica del vento, per la produzione di energia elettrica. Le pale sono realizzate in fibra di vetro rinforzata con resina epossidica e fibre di carbonio. Ogni pala consta di due gusci che circondano una trave portante. Le pale sono progettate per offrire caratteristiche ottimali in termini di potenza di uscita, riduzione al minimo della rumorosità e riflessione della luce. Il design dell'aerogeneratore selezionato consente di ridurre al minimo i carichi meccanici applicati alle diverse componenti. Ogni pala è dotata di un sistema di protezione contro le scariche atmosferiche costituito da appositi recettori dei fulmini all'estremità della stessa e da un conduttore in rame al suo interno.

Tutte le funzioni dell'aerogeneratore sono monitorate e controllate da diverse unità di controllo basate su microprocessori. L'unità di controllo assolve a numerose funzioni, tra cui il controllo della

rumorosità della macchina attraverso l'impostazione di diverse modalità (Mode) di funzionamento della macchina.

In molti Paesi, il rumore causato dagli impianti eolici rappresenta uno degli ostacoli principali alla loro diffusione. Le moderne turbine eoliche sono di gran lunga più silenziose delle versioni precedenti, infatti, alcuni studi hanno dimostrato che, negli ultimi anni, i livelli di rumore prodotto durante il loro funzionamento si sono notevolmente abbassati registrando una riduzione media di circa 10 dB.

Preme sottolineare, in questa sede, che numerosi studi hanno dimostrato l'accettabilità del livello acustico del rumore dovuto al moto di rotazione del rotore, in quanto, il più delle volte viene confuso con il rumore di fondo dovuto al vento ed ai suoi effetti sulla vegetazione, le strutture ed in generale tutti gli elementi presenti in un dato territorio. In generale, la tecnologia attuale consente di ottenere, nei pressi di un aerogeneratore, livelli di rumore alquanto contenuti, tali da non modificare quasi il rumore di fondo, che, a sua volta, è fortemente influenzato dal vento stesso, con il risultato di "mascherare" ancor di più il contributo della macchina. In generale, le emissioni sonore prodotte dalle turbine eoliche possono avere due origini diverse: rumore meccanico e rumore di tipo aerodinamico⁷. Il rumore del primo tipo è generato principalmente dalle parti meccaniche in movimento quali, in particolare, il moltiplicatore di giri, il generatore oltre ai sistemi ausiliari presenti nella navicella (sistemi di raffreddamento ecc..). Questa tipologia non ha una grande rilevanza nelle turbine di ultima generazione grazie ai miglioramenti tecnici introdotti dai produttori. Sistemi molto diffusi per ridurre questo tipo di emissione sonora comprendono l'uso di supporti e giunti per lo smorzamento delle vibrazioni della struttura e degli organi in movimento.

Per quanto riguarda la seconda tipologia, essa è prodotta da una serie di fenomeni aerodinamici: la turbolenza presente nel flusso d'aria che investe il rotore da origine ad un rumore a banda larga (fino a 1000 Hz) percepito come un fruscio allorquando le pale interagiscono con i vortici presenti nella corrente. Questo fenomeno è influenzato dalla velocità di rotazione delle pale, dalla sezione del profilo oltre che dall'intensità della turbolenza⁸ ed ad oggi non risulta completamente compreso dal punto di vista teorico. Le moderne turbine di grande diametro hanno una velocità di rotazione molto bassa proprio per minimizzare l'intensità di tale effetto.

Altro tipo di fenomeno acustico di natura aerodinamica è associato al profilo in sé delle pale, anche in condizioni di assenza di flusso turbolento. È quest'ultimo un rumore tipicamente a banda larga ed è prodotto da fenomeni quali:

- rumore del bordo d'uscita: percepito come un fruscio a frequenze comprese nel range 750 – 2000 Hz; è causato dall'interazione della pala con lo strato limite turbolento in prossimità del *trailing edge* (bordo d'uscita di un profilo alare) ed è causa di una importante componente di rumore ad alta frequenza. Un bordo d'uscita non perfettamente affilato può generare una scia vorticoso causa di rumori con componenti tonali molto accentuate;
- rumore di estremità alare: la maggior parte dell'emissione acustica così come la maggior parte della potenza di una turbina eolica è generata dalla porzione di estremità della pala in quanto in tale area è prodotta la gran parte della coppia;
- rumore da stallo: fenomeni di stallo generano flusso non stazionario intorno al profilo alare con conseguente irradiazione di rumore a banda larga;

⁷ Introduction to wind energy systems – basics technology and operation (Springer – Verlag 2009), *Hermann-Josef Wagner, Jyotirmay Mathur*.

⁸ Wind Turbine Noise (Springer 1996), *Siegfried Wagner, Rainer BareiB, Gianfranco Guidati*

- imperfezioni superficiali, come quelle causate da danni durante il montaggio o da fulmini diretti, possono essere causa di rumori con accentuate componenti tonali.

L'approccio più ovvio per ridurre il rumore di origine aerodinamica, oltre ad una progettazione accurata del profilo alare, è quello di diminuire il regime di rotazione della macchina, alternativamente si potrebbe pensare di ridurre l'angolo di attacco delle pale. Entrambe le soluzioni comportano, però, una certa perdita di energia.

Oltre che da due origini diverse, il rumore generato dalle macchine eoliche è caratterizzato da due componenti ben distinguibili in prossimità del rotore ed assai meno ad alcune decine di metri di distanza. La prima componente è continua, ad alta frequenza, di natura prevalentemente aerodinamica o meccanica, mentre la seconda è di tipo pulsante, a bassa frequenza, ed è dovuta, essenzialmente, al disturbo aerodinamico generato dal passaggio delle pale davanti alla torre di sostegno. Quest'ultima componente tende ad essere dominante nelle immediate vicinanze dell'aerogeneratore per effetto della stretta interazione tra torre e pale del rotore, infatti lo spettro è dominato dalla cosiddetta "*blade passing frequency*"⁹ (tipicamente fino a 3 Hz) e dalle sue armoniche (fino a 150 Hz). Un filtro con ponderazione in curva A attenua moltissimo queste frequenze e quindi tale tipologia di rumore non contribuisce in sostanza all'impatto acustico. Allontanandosi dalla macchina le componenti continue del rumore di natura meccanica o aerodinamica acquisiscono un maggior peso facendo in pratica scomparire la componente pulsante.

Due distinte grandezze vengono impiegate per descrivere il rumore associato ad una turbina eolica (ed in generale ad una generica sorgente). Esse sono: il livello di potenza sonora L_w (associato ad una sorgente, nel nostro caso la macchina eolica) ed il livello di pressione sonora L_p misurato in prossimità di un ricettore. Le potenze e le intensità sonore associate ai fenomeni che l'orecchio dell'uomo può percepire hanno un'ampia dinamica:

- 1 pW/m^2 (soglia dell'udibile) \div 1 W/m^2 (soglia del dolore);
- $20 \text{ }\mu\text{Pa}$ (soglia dell'udibile) \div 20 Pa (soglia del dolore)

per questo motivo, come già accennato, si fa uso di una scala logaritmica, nella quale, al valore della grandezza in esame, si fa corrispondere il logaritmo del rapporto tra quello stesso valore ed un valore prefissato di "riferimento" (soglia dell'udibile). Il vantaggio che deriva dall'uso della scala del decibel consiste nella evidente riduzione del campo di variabilità ovvero nella riduzione della dinamica.

Il rumore generato da una torre eolica si propaga in modo asimmetrico, ciò è spiegato dal fatto che le pale, che tagliano l'aria, nella loro rotazione generano un rumore nella parte anteriore. Questo rumore ha una componente direttiva, ed è emesso dalla parte anteriore della pala senso di rotazione. Quando la pala si trova nella zona a destra della torre, il rumore è generato verso il basso e quindi riflesso al suolo; quando la pala ruota nella zona a sinistra della torre il rumore generato è emesso verso l'alto e non trovando superfici riflettenti è disperso nell'aria. Pertanto, un osservatore posto frontalmente alla torre percepisce il rumore come se fosse generato nella parte destra del rotore della torre medesima. In questo modo il rumore generato nell'area a destra del rotore è maggiore di quello generato a sinistra. La parte centrale è il rumore prodotto nella navicella che alloggia gli impianti, la parte destra del rotore è il complesso sistema di generazione di rumore prima descritto (cfr figura seguente).

⁹ Wind Energy Handbook (John Wiley & Sons Ltd. 2001), Tony Burton, David Sharpe, Nick Jenkins, Ervin Bossanyi

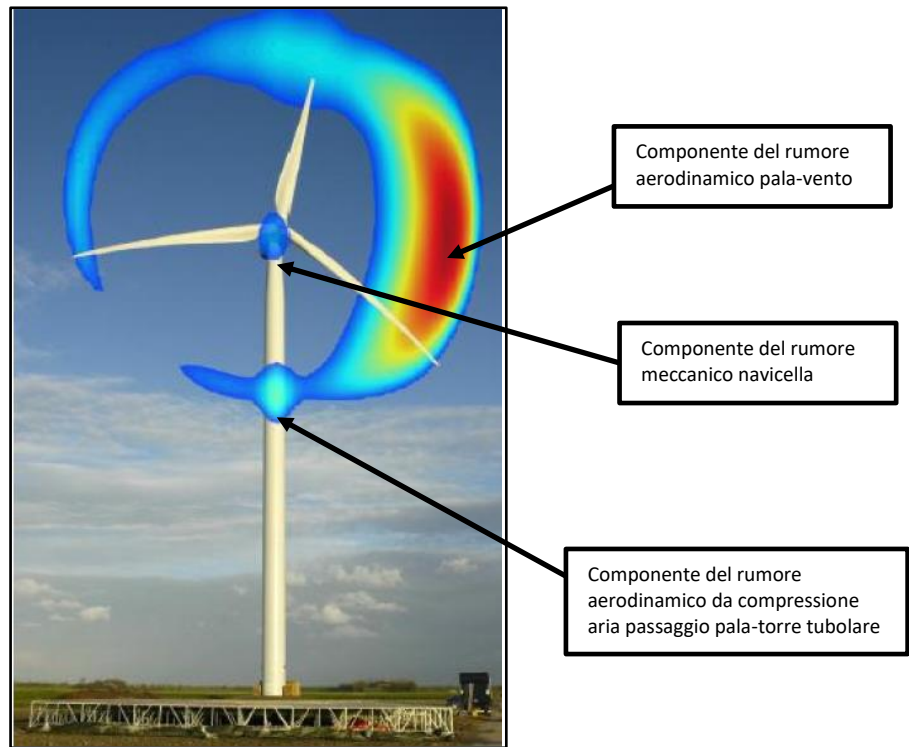


Figura 3: visualizzazione delle componenti del rumore di un aerogeneratore

Il livello di potenza sonora emesso da un aerogeneratore è normalmente determinato, dai principali costruttori, attraverso misure sperimentali sul campo. Le modalità e la strumentazione da impiegare sono stati, originariamente, specificati nella *IEA Recommended Practice* (International Energy Agency, 1994) e successivamente trasferiti nella principale norma tecnica di settore, ovvero la IEC 61400-11 (*International Electrotechnical Commission 61400-11*) – Standard: Wind turbine generation systems – Part 11: Acoustics noise measurement techniques (IEC, 2001). Obiettivo delle misure è quello di definire lo spettro di potenza sonora L_w , la direttività ed eventuali componenti tonali.

Le misure sul campo sono necessarie sia per le dimensioni dei sistemi eolici, sia per la necessità di determinare le prestazioni acustiche durante il reale funzionamento. La determinazione del livello di potenza sonora avviene in modo indiretto attraverso una serie di misurazioni dei livelli di pressione sonora attorno all'aerogeneratore in corrispondenza di diverse velocità del vento (tra 6 e 10 m/s ad intervalli di 1 m/s e misurate a 10 m di quota), compresa quella di riferimento corrispondente ad 8 m/s. Tale tecnica non separa la componente meccanica da quella aerodinamica del rumore.

Le misurazioni vengono effettuate ad una distanza R_0 dalla turbina pari a: $H + D/2$, dove H è l'altezza del mozzo e D il diametro del rotore; questa distanza è un compromesso per garantire da un lato un'adeguata distanza dalla sorgente, e, dall'altro per evitare una eccessiva influenza del suolo, delle condizioni atmosferiche e del rumore indotto dal vento stesso.

Infatti, il principale fattore di mascheramento dell'emissione sonora di un generatore eolico è rappresentato dal rumore residuo del vento stesso; inoltre, quest'ultimo è fortemente influenzato dall'orografia e dalla posizione del ricettore.

Come mostrato nella seguente figura sono impiegati quattro microfoni posti al livello del terreno in modo da tener conto dell'effetto del suolo sulle componenti tonali. Il microfono nella posizione 1

(sottovento) misura il livello di pressione sonora, mentre gli altri tre servono essenzialmente a determinare la direttività della sorgente.

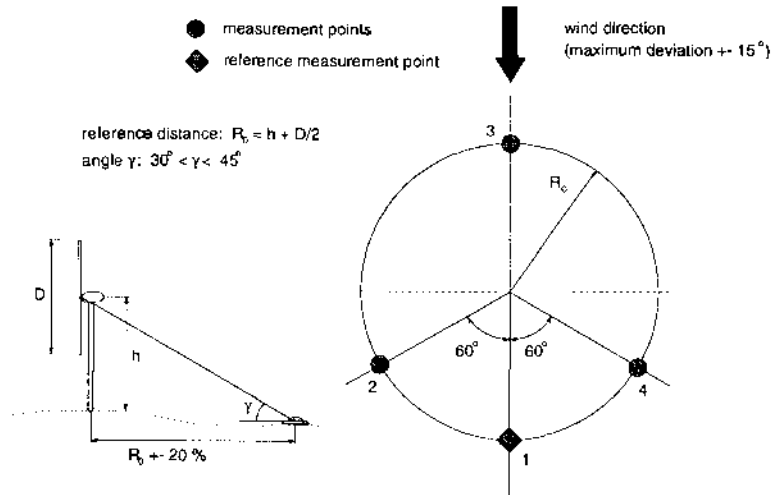


Figura 4: schema di misura del livello di potenza sonora

Gli aerogeneratori considerati nello studio sono stati schematizzati come sorgenti puntuali senza specifica direttività (omnidirezionali), poste a un'altezza dal p.c. pari all'altezza reale di installazione (altezza mozzo di 135 m). Per quanto riguarda le emissioni acustiche, nel caso specifico in esame sono disponibili i dati forniti dal costruttore (Tabella 13).

Al fine di determinare l'impatto acustico generato dall'entrata in esercizio dell'impianto eolico, è stato poi introdotto il contributo sonoro apportato da ciascun aerogeneratore ipotizzando in maniera cautelativa due diversi **scenari di funzionamento**:

- **SCENARIO 1**, il più gravoso in termini emissivi, ovvero quello relativo alla massima potenza sonora $L_w(A)$, pari a **106,0 dB(A)**, emessa dagli aerogeneratori in esame (velocità del vento al mozzo superiori a 9 m/s) come da Tabella 13; tale scenario risulta anche essere corrispondente alla massima differenza tra livello di potenza sonora emessa dall'aerogeneratore ed il livello residuo al medesimo valore di velocità del vento al suolo (4 metri) e si verifica per velocità al suolo $V_s=vr$ pari a circa 5,0 m/s.

Tabella 12: tabella riepilogativa delle modalità di funzionamento e relativa potenza sonora (SCENARIO 1)

SCENARIO 1							
Name	Modello aerogeneratore	Modalità di funzionamento	P[MW]	H _{hub} [m]	D [m]	H _{max} [m]	Potenza sonora all'hub [dB(A)]
MA01	SG 6.6MW-170 HH135	AM-0	6,6	135	170	220	106,0
MA02	SG 6.6MW-170 HH135	AM-0	6,6	135	170	220	106,0
MA03	SG 6.6MW-170 HH136	AM-0	6,6	135	170	220	106,0
MA04	SG 6.6MW-170 HH137	AM-0	6,6	135	170	220	106,0
MA05	SG 6.6MW-170 HH138	AM-0	6,6	135	170	220	106,0

- **SCENARIO 2**, corrispondente al valore di potenza sonora dell'aerogeneratore alla velocità media all'altezza hub (135m) pari a 7,1 m/s da studio di producibilità. Tale valore di velocità del vento si verifica per velocità a 4 metri dal suolo $V_s=vr$ pari a circa 3,94 m/s con

livello di potenza sonora dell'aerogeneratore pari a **102,1 dB(A)**; Tale valore si è ottenuto interpolando i valori di Lw di Tabella 13 (mode AM 0) con velocità del vento all'hub di 7 e 8 m/s. Questo caso rientrerebbe nella modalità di emissione sonora più frequente del parco eolico in esame.

- **SCENARIO 3**, scenario emissivo corrispondente alla condizione che massimizza l'immissione differenziale. Tale scenario è stato scelto in base alla condizione minima del livello residuo per la quale si realizza il superamento del valore di soglia di applicabilità del livello differenziale (notturno in quanto più critico). Nel caso specifico tale condizione si ritiene verificata per velocità del vento all'hub pari a 6 m/s corrispondente ad un valore di potenza sonora dell'aerogeneratore di **98,4 dB(A)**. Tale valore di velocità del vento all'hub corrisponde ad una velocità a 4 m dal suolo, Vs=vr pari a 3,33 m/s. Il valore di livello residuo corrispondente a tale velocità al suolo verrà utilizzato per ricavare i valori di livello ambientale post-operam (cfr. Tabella 14).

Dai dati forniti dal costruttore, è possibile valutare il livello di potenza sonora Lw(A) in funzione della velocità del vento all'hub (135 metri).

La relazione che consente di convertire la velocità del vento a diverse altezze si esprime come segue:

$$(1) V_{h1} = V_{h2} \times \left(\frac{\lg \left(\frac{h_1}{Z_0} \right)}{\lg \left(\frac{h_2}{Z_0} \right)} \right)$$

Dove h1 e h2 sono le altezze da confrontare, e Zo è il coefficiente di rugosità. Per il sito in esame si è assunto un valore di Zo pari a 0,05 corrispondente a "Terreni coltivati con vegetazione".

La formula (1) è stata utilizzata per determinare le velocità del vento ad altezza di 4 metri dal suolo per poter poi confrontare i livelli di potenza sonora emessi dalla sorgente con quelli di rumore di fondo residuo misurati (

Tabella 14). I risultati della presente valutazione sono stati visualizzati graficamente in forma di isofoniche (superfici di isolivello) sovrapposte ad una ripresa aerofotogrammetrica dell'area di studio.

Tabella 13: specifiche aerogeneratore di riferimento e potenze sonore alle diverse modalità di funzionamento utilizzate

Modello	Siemens-Gamesa SG 6.6 170
Potenza [MW]	6,6
Diametro rotore [m]	170
Altezza mozzo [m]	135
Velocità del vento ad altezza hub [m/s]	Lw(A) [dB(A)] ¹⁰ Mode AM-0
3,0	92,0
4,0	92,0
5,0	94,5
6,0	98,4

¹⁰ Livello di potenza sonora, con ponderazione A, dichiarato dal costruttore a quota mozzo (hub). Il dato è riferito alle condizioni di massima producibilità della macchina.

7,0	101,8
8,0	104,7
9,0	106,0
10,0	106,0
11,0	106,0
12,0	106,0
13,0	106,0
14,0	106,0
15,0	106,0
16,0	106,0
17,0	106,0
18,0	106,0
19,0	106,0
20,0	106,0

In particolare, i dati riportati Mode AM-0 nella precedente tabella sono relativi alla modalità operativa standard di settaggio della macchina eolica.

In tal modo, la simulazione è stata condotta nelle ipotesi più gravose (dal punto di vista dell'eventuale impatto acustico dell'opera in oggetto) per il rispetto dei limiti differenziali, dal momento che il rumore residuo generato dal vento al suolo, seppur presente, non è di intensità tale da coprire o mascherare parzialmente il rumore immesso dalle macchine, come accadrebbe in condizioni tipiche di funzionamento con più alti valori di velocità del vento.

Allo scopo di valutare il livello di emissione ed il livello del rumore ambientale è stato preso in considerazione il contributo determinato dagli aerogeneratori di progetto sui ricettori ricadenti in un buffer di 1.500 m dagli stessi (per distanze superiori si ritiene trascurabile il contributo delle sorgenti).

9.3 Risultati delle simulazioni numeriche – contributo delle sorgenti disturbanti

Attraverso l'applicazione del modello previsionale di propagazione del rumore si è stimato il contributo sonoro dovuto alla sola presenza degli aerogeneratori; il valore restituito dal software è relativo ad un punto di ricezione posto ad una quota di 3 metri di altezza dal suolo in corrispondenza dei nodi della griglia di calcolo, oltre che in corrispondenza dei ricettori potenzialmente sensibili considerati.

Come descritto nel capitolo 9.2, è stato poi introdotto il contributo sonoro apportato da ciascun aerogeneratore ipotizzando tre diversi **scenari di funzionamento**:

- **SCENARIO 1**, il più gravoso in termini emissivi, ovvero quello relativo alla massima potenza sonora $L_w(A)$, pari a **106,0 dB(A)**, emessa dagli aerogeneratori in esame (velocità del vento al mozzo superiori a 9 m/s) come da Tabella 13; tale scenario corrispondente alla massima differenza tra livello di potenza sonora emessa dall'aerogeneratore ed il livello residuo al medesimo valore di velocità del vento al suolo (4 metri) e si verifica per velocità al suolo $V_s=V_r$ pari a circa 5,0 m/s.
- **SCENARIO 2**, corrispondente al valore di potenza sonora dell'aerogeneratore alla velocità media all'altezza hub (135m) pari a 7,1 m/s da studio di producibilità. Tale valore di velocità del vento si verifica per velocità a 4 metri dal suolo $V_s=V_r$ pari a circa 3,94 m/s con livello di potenza sonora dell'aerogeneratore pari a **102,1 dB(A)**; Tale valore si è ottenuto

interpolando i valori di Lw di Tabella 13 (mode AM 0) con velocità del vento all'hub di 7 e 8 m/s. Questo caso rientrerebbe nella modalità di emissione sonora più frequente del parco eolico in esame.

- **SCENARIO 3**, scenario emissivo corrispondente alla condizione che massimizza l'immissione differenziale. Tale scenario è stato scelto in base alla condizione minima del livello residuo per la quale si realizza il superamento del valore di soglia di applicabilità del livello differenziale (notturno in quanto più critico). Nel caso specifico tale condizione si ritiene verificata per velocità del vento all'hub pari a 6 m/s corrispondente ad un valore di potenza sonora dell'aerogeneratore di **98,4 dB(A)**. Tale valore di velocità del vento all'hub corrisponde ad una velocità a 4 m dal suolo, Vs=vr pari a 3,33 m/s. Il valore di livello residuo corrispondente a tale velocità al suolo verrà utilizzato per ricavare i valori di livello ambientale post-operam (cfr. Tabella 14).

Tabella 14: tabella di riepilogo con evidenziati i valori dello Scenario 3

Velocità del vento ad altezza 135 m V [m/s] h Hub	Potenza sonora aerogeneratore Lw_hub [dB(A)] AM-0	Velocità vento a 4 metri dal suolo Vs=vr [m/s]	Leq_residuo_diurno alla velocità Vs=vr [dB(A)]	Differenza Lw-Leq_residuo_diurno_Vs [dB(A)]	Leq_residuo_notturno alla velocità Vs [dB(A)]	Differenza Lw-Leq_residuo_notturno_Vs [dB(A)]
3	92	1,66	36,0	56,0	36,9	55,1
4	92	2,22	37,6	54,4	38,2	53,8
5	94,5	2,77	38,7	55,8	39,3	55,2
6	98,4 SCENARIO 3	3,33	39,7	58,7	40,1	58,3
7	101,8	3,88	40,5	61,3	40,8	61,0
8	104,7	4,44	41,2	63,5	41,4	63,3
9	106,0	4,99	41,8	64,2	42,0	64,0
10	106,0	5,55	42,4	63,6	42,5	63,5
11	106,0	6,10	42,9	63,1	42,9	63,1
12	106,0	6,66	43,3	62,7	43,3	62,7
13	106,0	7,21	43,7	62,3	43,7	62,3
14	106,0	7,76	44,1	61,9	44,0	62,0
15	106,0	8,32	44,5	61,5	44,4	61,6
16	106,0	8,87	44,8	61,2	44,7	61,3
17	106,0	9,43	45,2	60,8	44,9	61,1
18	106,0	9,98	45,5	60,5	45,2	60,8
19	106,0	10,54	45,7	60,3	45,5	60,5
20	106,0	11,09	46,0	60,0	45,7	60,3

Nella Tabella 15 si riportano i valori di emissione di rumore relativo allo SCENARIO 1 dell'impianto eolico restituiti dal software di calcolo in corrispondenza dei ricettori considerati (valori che saranno utilizzati per la verifica dei limiti assoluti e cautelativamente anche di quelli differenziali). Ovviamente, ipotizzando cautelativamente che gli aerogeneratori siano attivi per tutto il tempo di riferimento sia diurno che notturno, i valori di emissione simulati diurni e notturni coincidono.

Tabella 15: valori di emissione dello SCENARIO 1 restituiti dal software di simulazione presso i ricettori considerati

Ricettore	Valore di emissione dall'impianto diurno/notturno [dB(A)] SCENARIO 1	Leq [dB(A)] ¹
R01	33,1	33,0
R02	40,2	40,0
R03	39,4	39,5

Costruzione ed esercizio di impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Forenza-Maschito" di potenza in massima immissione pari a 33MW e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Forenza, Maschito e Palazzo San Gervasio (Pz)

A.6 - Studio previsionale di impatto acustico

Ricettore	Valore di emissione dall'impianto diurno/notturno [dB(A)] SCENARIO 1	Leq [dB(A)] ¹
R04	33,6	33,5
R05	32,5	32,5
R06	36,4	36,5
R07	38,5	38,5
R08	38,7	38,5
R09	38,8	39,0
R10	38,0	38,0
R11	39,2	39,0
R12	40,8	41,0
R13	38,2	38,0
R14	41,7	41,5
R15	34,9	35,0
R16	30,6	30,5
R17	30,8	31,0
R18	33,1	33,0
R19	33,0	33,0
R20	32,8	33,0
R21	32,5	32,5
R22	32,4	32,5
R23	31,2	31,0
R24	31,4	31,5

1: valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al d.m. 16.03.1998

Nella figura seguente si riporta uno stralcio della mappa previsionale del rumore ambientale post operam (superfici isofoniche dei livelli sonori di emissione) dello SCENARIO 1, generato dal solo esercizio dell'impianto eolico in oggetto (cfr. **Allegato 3**) nello scenario analizzato. La mappa è calcolata alla quota di 3 m dal suolo per l'area oggetto di studio.

Costruzione ed esercizio di impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Forenza-Maschito" di potenza in massima immissione pari a 33MW e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Forenza, Maschito e Palazzo San Gervasio (Pz)

A.6 - Studio previsionale di impatto acustico

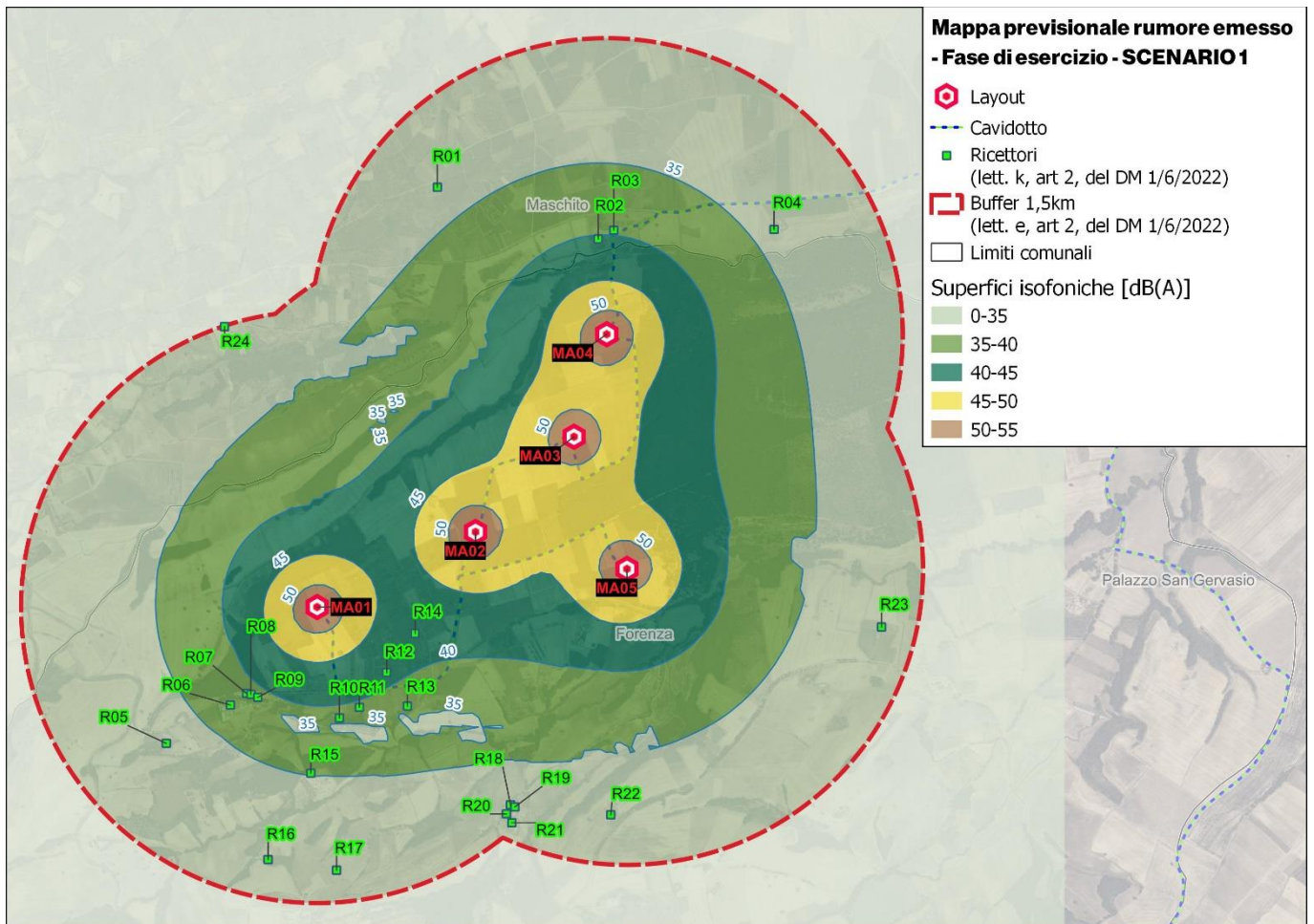


Figura 5: stralcio della mappa previsionale del rumore emesso per lo SCENARIO 1

Nella Tabella 16 si riportano i valori di emissione di rumore relativo allo SCENARIO 2 dell'impianto eolico restituiti dal software di calcolo in corrispondenza dei ricettori considerati (valori che saranno utilizzati per la verifica dei limiti assoluti e cautelativamente anche di quelli differenziali). Ovviamente, ipotizzando cautelativamente che gli aerogeneratori siano attivi per tutto il tempo di riferimento sia diurno che notturno, i valori di emissione simulati diurni e notturni coincidono.

Tabella 16: valori di emissione dello SCENARIO 2 restituiti dal software di simulazione presso i ricettori considerati

Ricettore	Valore di emissione dall'impianto diurno/notturno [dB(A)] SCENARIO 2	Leq [dB(A)] ¹
R01	29,3	29,5
R02	36,5	36,5
R03	35,7	35,5
R04	29,8	30,0
R05	28,6	28,5
R06	32,7	32,5
R07	34,8	35,0
R08	35,0	35,0
R09	35,1	35,0
R10	34,3	34,5
R11	35,5	35,5
R12	37,1	37,0

Costruzione ed esercizio di impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Forenza-Maschito" di potenza in massima immissione pari a 33MW e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Forenza, Maschito e Palazzo San Gervasio (Pz)

A.6 - Studio previsionale di impatto acustico

Ricettore	Valore di emissione dall'impianto diurno/notturno [dB(A)] SCENARIO 2	Leq [dB(A)] ¹
R13	34,5	34,5
R14	38,0	38,0
R15	31,2	31,0
R16	26,6	26,5
R17	26,8	27,0
R18	29,3	29,5
R19	29,2	29,0
R20	28,9	29,0
R21	28,6	28,5
R22	28,5	28,5
R23	27,2	27,0
R24	27,4	27,5

1: valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al d.m. 16.03.1998

Nella figura seguente si riporta uno stralcio della mappa previsionale del rumore ambientale post operam (superfici isofoniche dei livelli sonori di emissione) dello SCENARIO 2, generato dal solo esercizio dell'impianto eolico in oggetto (cfr. **Allegato 4**) nello scenario analizzato. La mappa è calcolata alla quota di 3 m dal suolo per l'area oggetto di studio.

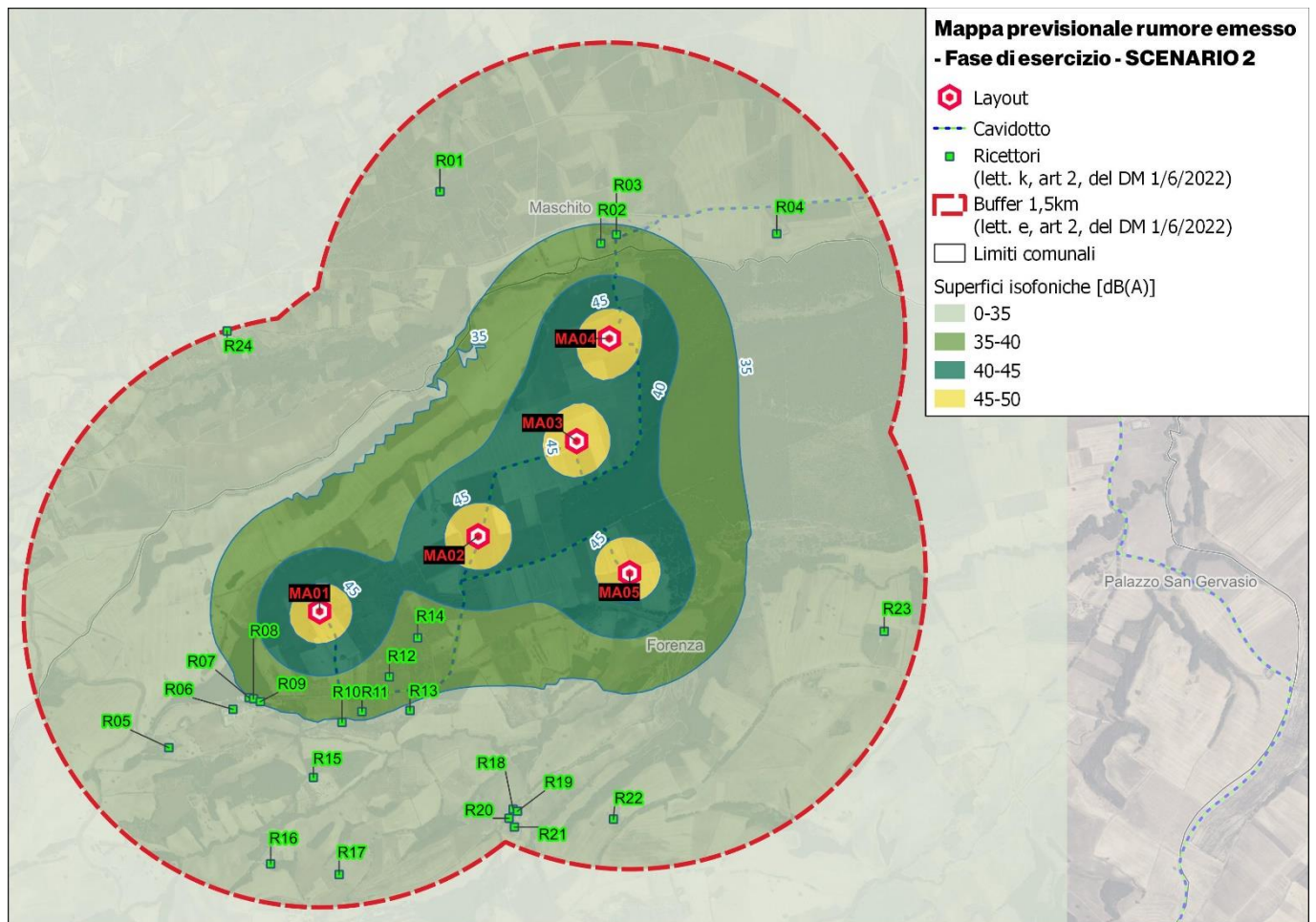


Figura 6: stralcio della mappa previsionale del rumore emesso per lo SCENARIO 2

Nella Tabella 16 si riportano i valori di emissione di rumore relativo allo SCENARIO 3 dell'impianto eolico restituiti dal software di calcolo in corrispondenza dei ricettori considerati (valori che saranno utilizzati per la verifica dei limiti assoluti e cautelativamente anche di quelli differenziali). Ovviamente, ipotizzando cautelativamente che gli aerogeneratori siano attivi per tutto il tempo di riferimento sia diurno che notturno, i valori di emissione simulati diurni e notturni coincidono.

Tabella 17: valori di emissione dello SCENARIO 3 restituiti dal software di simulazione presso i ricettori considerati

Ricettore	Valore di emissione dall'impianto diurno/notturno [dB(A)] SCENARIO 3	Leq [dB(A)] ¹
R01	25,5	25,5
R02	32,1	32,0
R03	31,3	31,5
R04	25,9	26,0
R05	24,8	25,0
R06	28,4	28,5
R07	30,5	30,5
R08	30,7	30,5
R09	30,8	31,0
R10	29,9	30,0
R11	31,2	31,0
R12	32,7	32,5
R13	30,2	30,0
R14	33,6	33,5
R15	27,1	27,0
R16	23,1	23,0
R17	23,3	23,5
R18	25,6	25,5
R19	25,5	25,5
R20	25,3	25,5
R21	24,9	25,0
R22	24,8	25,0
R23	23,7	23,5
R24	23,9	24,0

1: valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al d.m. 16.03.1998

Nella figura seguente si riporta uno stralcio della mappa previsionale del rumore ambientale post operam (superfici isofoniche dei livelli sonori di emissione) dello SCENARIO 3, generato dal solo esercizio dell'impianto eolico in oggetto (cfr. **Allegato 5**) nello scenario analizzato. La mappa è calcolata alla quota di 3 m dal suolo per l'area oggetto di studio.

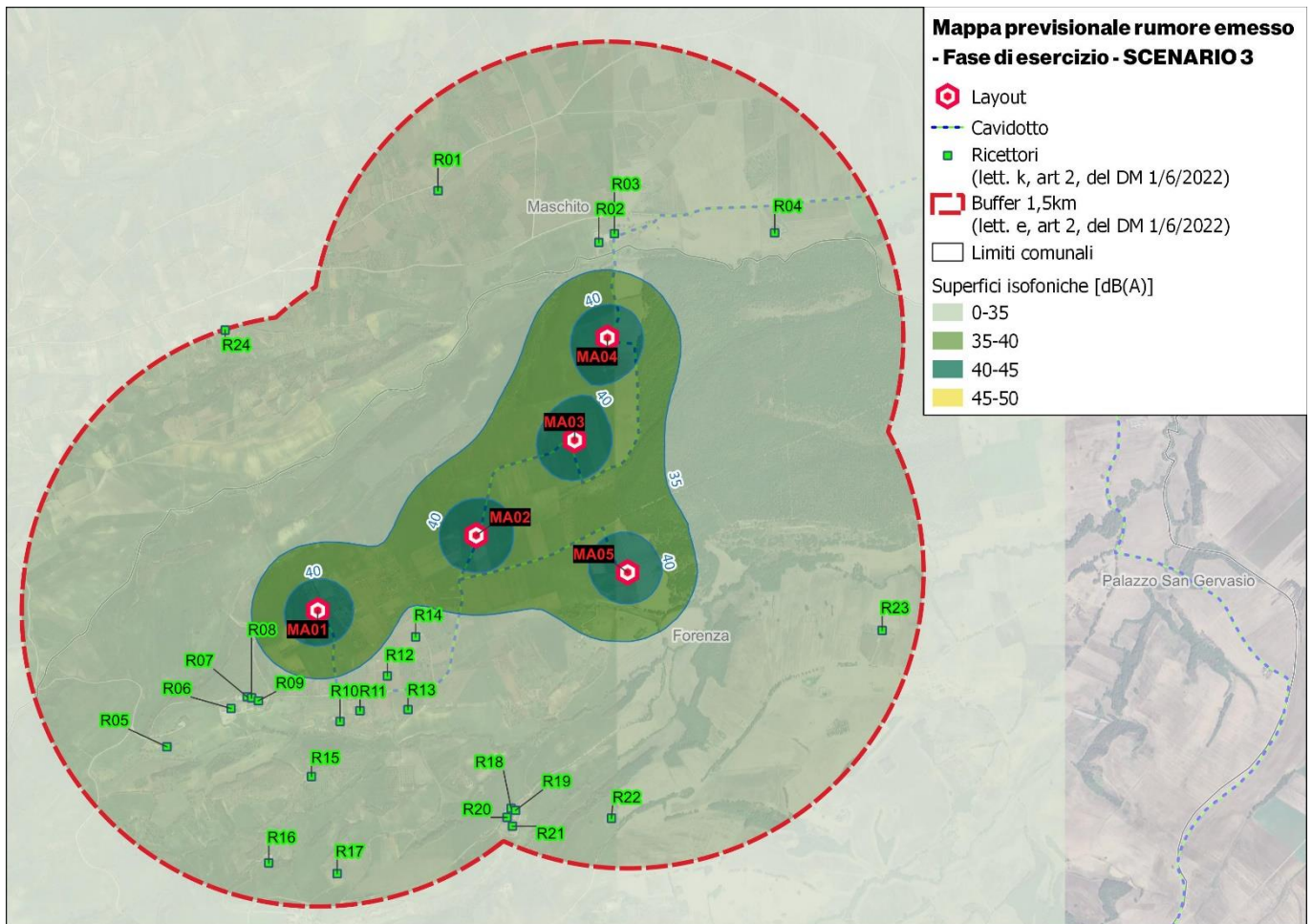


Figura 6: stralcio della mappa previsionale del rumore emesso per lo SCENARIO 3

9.4 Valutazione del livello di rumore ambientale L_A e verifica dei limiti di emissione ed assoluti di immissione

Come noto, i valori limite di immissione, riportati nella precedente Tabella 3, rappresentano i livelli massimi che non devono essere superati in una determinata area, considerando i contributi di tutte le sorgenti sonore. Viceversa, i limiti di emissione (cfr. Tabella 2) fanno riferimento alla singola sorgente sonora e sono inferiori di 5 dB(A) rispetto a quelli di immissione.

A partire dai dati di input riportati nei paragrafi precedenti, considerando i risultati dei rilievi di rumore residuo L_R eseguiti, si è proceduto alla valutazione dei livelli sonori presso i ricettori individuati. In particolare, i livelli di rumore ambientale in prossimità dei ricettori sensibili sono stati valutati come somma logaritmica tra il rumore residuo e il livello di pressione sonora complessiva dovuto agli aerogeneratori di progetto, il tutto in ossequio alla norma ISO-9613-2. Gli esiti del calcolo, ed il **confronto con i valori limite assoluti di immissione di zona**, sono riportati in forma tabellare negli **Allegati 8-9-10** rispettivamente per gli scenari 1-2-3.

Come è possibile evincere dall'analisi dei risultati delle valutazioni effettuate, in corrispondenza di tutti i ricettori analizzati, **il livello di rumore ambientale L_A presso i medesimi ricettori è sempre inferiore ai limiti assoluti di immissione per la specifica classe di destinazione del territorio.**

9.5 Verifica dei livelli differenziali di immissione

Oltre ai limiti di immissione che caratterizzano il valore assoluto delle sorgenti, esiste un'ulteriore prescrizione normativa (art.4 dpcm 14.11.1997) per quanto riguarda l'incremento massimo di rumore generato da una specifica sorgente rispetto al livello residuo (cosiddetto "criterio differenziale"). I valori limite differenziali di immissione sono assunti pari a 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB(A) per quello notturno e vanno applicati solo **all'interno degli ambienti abitativi**. Tali limiti non si applicano nelle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi:

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

I limiti differenziali si applicano sia in caso di zonizzazione acustica comunale che in sua assenza (Circolare del Ministero dell'Ambiente del 6 settembre 2004). Le metodologie di misura sono sempre quelle descritte dal dm 16 marzo 1998.

Al fine di eseguire una corretta verifica dei limiti differenziali d'immissione, si devono sommare ai livelli di emissione prodotti dalle sorgenti quelli residui riscontrati sul territorio.

Nello specifico, noto il valore del livello di pressione sonora generato da una o più sorgenti sulla facciata esterna di un edificio (luogo di potenziale disturbo), la verifica previsionale dei valori limite differenziali di immissione richiede la conoscenza sia del livello di rumore residuo che di quello prodotto dalla sorgente all'interno dell'ambiente abitativo. Sarebbe indispensabile conoscere preliminarmente le caratteristiche geometriche e di assorbimento acustico del locale ipoteticamente disturbato, nonché la superficie e il potere fonoisolante di ciascun elemento che ne costituisce le pareti perimetrali. Tutti questi parametri risultano di difficile acquisizione. Da un punto di vista pratico, non è pensabile poter eseguire delle misure preventive in tutti i recettori, per tutte le stanze e/o facciate di ciascun ricettore nelle diverse condizioni di ventosità e di immissione dell'impianto eolico.

Inoltre, relativamente all'applicazione del criterio differenziale (che la normativa impone negli ambienti abitativi interni), per ragioni di accessibilità alle singole abitazioni, i rilievi fonometrici sono stati condotti, come già specificato sopra, in corrispondenza di una postazione ritenuta idonea a caratterizzare il clima acustico dell'area esaminata e rappresentative del clima acustico presso gli stessi ricettori più prossimi.

La stima del contributo sonoro dei soli aerogeneratori è stata calcolata in prossimità della facciata degli edifici, come rappresentativo del valore misurato all'interno dell'edificio a finestre aperte. Tale approccio, seppur soggetto ad approssimazioni di calcolo, è da considerarsi cautelativo per i ricettori in quanto è plausibile ritenere che i valori così ottenuti siano più alti di quelli che si misurerebbero all'interno delle abitazioni a finestre aperte.

A supporto di quanto affermato si ritiene opportuno citare alcuni studi volti a valutare la differenza tra il livello equivalente esterno ed il livello equivalente interno a finestre aperte:

- Documento *British Standard Code of Practice CP3* del 1960, nel quale l'attenuazione di una finestra aperta è riportata pari a 5 Phon (circa 5 dB);
- Articolo "Attenuazione del rumore ambientale attraverso una finestra aperta" di G. Iannace e L. Maffei, pubblicato al Vol. 1/1995 della Rivista Italiana di Acustica, nel quale risulta che,

in genere, la differenza tra il livello equivalente esterno e il livello equivalente interno in dBA (a finestre aperte) assume un valore medio di 6,2 dBA e un valore mediano di 6 dB;

- Articolo "*Problematiche di rumore immesso in ambiente esterno da impianti di climatizzazione centralizzati*" di Antonino di Bella ed altri, Dipartimento di Fisica Tecnica dell'Università di Padova, riguardante rilievi sperimentali che mostrano l'andamento in frequenza della differenza tra il livello di pressione sonora, misurato in prossimità della faccia esterna di un fabbricato, e quello interno a finestre aperte e chiuse, prefissata una specifica sorgente sonora. Il valore medio di attenuazione tra esterno e interno (differenza di livello di pressione sonora) nel caso di finestre aperte risulta compreso tra 5 e 6 dB.

In particolare, come già più volte rappresentato, per la valutazione del criterio differenziale dobbiamo tenere conto del fatto che la verifica di tale criterio deve essere fatta all'interno dell'ambiente abitativo, e, quindi, i livelli di rumore previsti in facciata dal modello (livelli post operam), possono essere ridotti appunto mediamente di circa 5-6 dBA.

Inoltre, come già accennato nei paragrafi precedenti, un edificio che possiede o richiede di ottenere il riconoscimento dei requisiti di agibilità dovrebbe assicurare dei requisiti acustici passivi di fonoisolamento (R_w) delle pareti superiori ai 40 dB(A). Tale condizione rende, in genere, intrinsecamente soddisfatto il limite al differenziale in quanto porterebbe alla non applicabilità del criterio poiché si potrebbe dimostrare di riuscire agevolmente a soddisfare entrambe le condizioni di esclusione di applicabilità della legge quadro.

Tuttavia, **la valutazione del limite differenziale, per quanto concerne i parchi eolici, è stata superata dal DM 01.06.2022 art. 5, c.1, lett. b** dove agli impianti eolici si applica il disposto di cui all'art. 4 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 14 novembre 1997 recante valori limite differenziali di immissione ma, **in deroga** alla richiamata disposizione, **le valutazioni devono essere eseguite unicamente in facciata agli edifici.**

Ai fini della massima tutela dei ricettori, nell'ottica di una valutazione cautelativa dell'impatto, di seguito si procederà alla verifica previsionale anche dei limiti differenziali per ogni singolo potenziale ricettore individuato, secondo le modalità descritte nei paragrafi successivi.

Gli esiti del calcolo, ed **il confronto con i valori limite differenziali di immissione**, sono riportati in forma tabellare negli **Allegati 11-12-13** alla presente valutazione, rispettivamente per gli scenari 1-2-3.

10 Valutazione degli impatti cumulativi

Per la valutazione degli impatti cumulativi è stato consultato il portale cartografico regionale (RSDI) ed è stata verificata la presenza di impianti eolici autorizzati e non in esercizio entro il dominio di studio relativo al parco in progetto (buffer di 1,5 km dal centro torre).

In particolare, come evidenziato nella figura seguente, entro il buffer di 1,5 km dagli aerogeneratori in progetto sono presenti due aerogeneratori riconducibili al parco eolico autorizzato denominato "Castellani", i quali, nell'ambito della presente valutazione, ed in base ai documenti progettuali reperibili sui siti istituzionali, sono stati simulati con i seguenti dati emissivi e geometrici: LW = 103,9 dB(A) e altezza mozzo h = 105 metri (Vestas V112-V136).

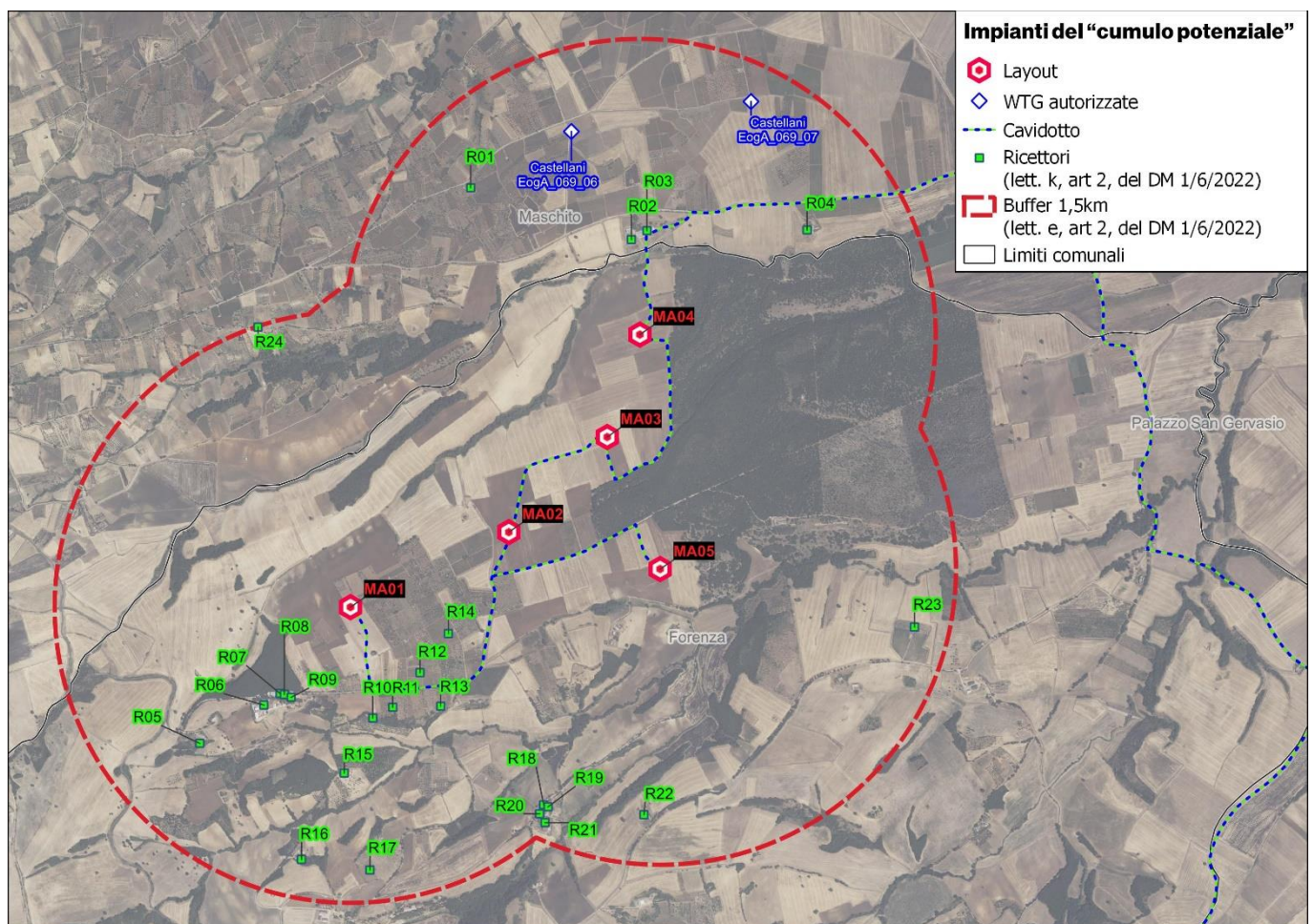


Figura 6: impianti del "cumulo potenziale"

Nella seguente tabella, si riportano i valori emissivi associati all'esercizio cumulato degli aerogeneratori del parco in progetto e di quelli del parco autorizzato ricadenti nel buffer di 1.5 km dai primi, restituiti dal software di calcolo in corrispondenza dei ricettori considerati, (valori che saranno utilizzati per la verifica dei limiti assoluti e cautelativamente anche di quelli differenziali). Per tale simulazione è stata considerata la modalità operativa full power.

Ovviamente, ipotizzando cautelativamente che gli aerogeneratori siano attivi per tutto il tempo di riferimento sia diurno che notturno, i valori di emissione simulati diurni e notturni coincidono. In Allegato 6 si riporta anche la mappa con i livelli di emissione calcolati.

Tabella 18: valori di emissione del cumulo potenziale restituiti dal software di simulazione presso i ricettori considerati

Ricettore	Valore di emissione del parco in progetto e WTG del cumulo potenziale diurno/notturno [dB(A)]	Leq [dB(A)] ¹
R01	37,5	37,5
R02	41,5	41,5
R03	41,0	41,0
R04	36,7	36,5
R05	32,6	32,5
R06	36,4	36,5
R07	38,5	38,5
R08	38,7	38,5
R09	38,9	39,0
R10	38,0	38,0
R11	39,3	39,5
R12	40,8	41,0
R13	38,2	38,0
R14	41,7	41,5
R15	34,9	35,0
R16	30,7	30,5
R17	30,9	31,0
R18	33,2	33,0
R19	33,1	33,0
R20	32,9	33,0
R21	32,6	32,5
R22	32,5	32,5
R23	31,4	31,5
R24	31,9	32,0

1: valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al d.m. 16.03.1998

Nella seguente tabella, si riportano i livelli di rumore ambientale Ante Operam e i livelli di rumore ambientale Post Operam (cumulativo) utilizzati per la verifica dei limiti di immissione assoluti sia per il periodo di riferimento diurno che notturno. A seguire, si riporta il confronto del Livello di rumore Ambientale Post Operam (cumulativo) con il limite assoluto di immissione di cui all'art. 6 DPCM 1.03.1991 valido per "Tutto il territorio nazionale".

Tabella 19: Verifica dei limiti di immissione assoluti periodo di riferimento diurno/notturno – impatto cumulativo

Ricettori	categoria catastale	Classe acustica	Livello Ambientale Ante-operam dB(A)		Valore di emissione Aerogeneratori	Livello Ambientale Post-operam dB(A) CUMULATIVO		Val lim ass Immissione dB(A)	
			Diurno	Notturno		Diurno	Notturno	Diurno	Notturno
R01	A04	T,T,N,	41,9	42,5	37,5	43,2	43,7	70	60
R02	D10	T,T,N,	41,9	42,5	41,5	44,7	45,0	70	60
R03	D10	T,T,N,	41,9	42,5	41,0	44,5	44,8	70	60
R04	A03,A04,D10	T,T,N,	41,9	42,5	36,7	43,0	43,5	70	60

Costruzione ed esercizio di impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Forenza-Maschito" di potenza in massima immissione pari a 33MW e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Forenza, Maschito e Palazzo San Gervasio (Pz)

A.6 - Studio previsionale di impatto acustico

Ricettori	categoria catastale	Classe acustica	Livello Ambientale Ante-operam dB(A)		Valore di emissione Aerogeneratori	Livello Ambientale Post-operam dB(A) CUMULATIVO		Val lim ass Immissione dB(A)	
			Diurno	Notturmo		Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R05	A03	T,T,N,	41,9	42,5	32,6	42,4	42,9	70	60
R06	D10	T,T,N,	41,9	42,5	36,4	43,0	43,5	70	60
R07	D10	T,T,N,	41,9	42,5	38,5	43,5	44,0	70	60
R08	A03	T,T,N,	41,9	42,5	38,7	43,6	44,0	70	60
R09	D10	T,T,N,	41,9	42,5	38,9	43,7	44,1	70	60
R10	A03	T,T,N,	41,9	42,5	38,0	43,4	43,8	70	60
R11	A04	T,T,N,	41,9	42,5	39,3	43,8	44,2	70	60
R12	D10	T,T,N,	41,9	42,5	40,8	44,4	44,7	70	60
R13	A04	T,T,N,	41,9	42,5	38,2	43,4	43,9	70	60
R14	A03	T,T,N,	41,9	42,5	41,7	44,8	45,1	70	60
R15	D10	T,T,N,	41,9	42,5	34,9	42,7	43,2	70	60
R16	A02	T,T,N,	41,9	42,5	30,7	42,2	42,8	70	60
R17	A03,D10	T,T,N,	41,9	42,5	30,9	42,2	42,8	70	60
R18	D10	T,T,N,	41,9	42,5	33,2	42,4	43,0	70	60
R19	A03,D10	T,T,N,	41,9	42,5	33,1	42,4	43,0	70	60
R20	D10	T,T,N,	41,9	42,5	32,9	42,4	43,0	70	60
R21	D10	T,T,N,	41,9	42,5	32,6	42,4	42,9	70	60
R22	A03	T,T,N,	41,9	42,5	32,5	42,4	42,9	70	60
R23	A04	T,T,N,	41,9	42,5	31,4	42,3	42,8	70	60
R24	D10	T,T,N,	41,9	42,5	31,9	42,3	42,9	70	60

Nella seguente tabella, invece, si riportano i livelli di rumore ambientale Ante Operam e i livelli di rumore ambientale Post Operam (cumulativo), utilizzati per la verifica del rispetto dei limiti differenziali, sia per il periodo di riferimento diurno che notturno di cui all' art. 5, c.1, lett. b DM 01.06.2022.

Tabella 20: Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale post-operam periodo di riferimento diurno/notturno ed i valori limite differenziali in facciata dei ricettori – impatto cumulativo

Ricettori	categoria catastale	Livello Ambientale Ante-operam dB(A)				Valore di emissione e Aerogeneratori	Livello Ambientale Post-operam dB(A) - CUMULATIVO				Applicabilit� a Differenzial e Diurno 50 dB(A)	Confronto con il limite differenzial e diurno (5.0 dB(A))	Applicabilit� a Differenzial e Notturmo 40 dB(A)	Confronto con il limite differenzial e diurno (3.0 dB(A))
		Diurno	Diurno arr. ¹	Notturmo	Notturmo arr. ¹		Diurno	Diurno arr. ¹	Notturmo	Notturmo arr. ¹				
R01	A04	41,9	42,0	42,5	42,5	37,5	43,2	43,0	43,7	43,5	N.A.	-	A.	1
R02	D10	41,9	42,0	42,5	42,5	41,5	44,7	44,5	45,0	45,0	N.A.	-	NA.	-
R03	D10	41,9	42,0	42,5	42,5	41,0	44,5	44,5	44,8	45,0	N.A.	-	NA.	-
R04	A03,A04,D10	41,9	42,0	42,5	42,5	36,7	43,0	43,0	43,5	43,5	N.A.	-	A.	1
R05	A03	41,9	42,0	42,5	42,5	32,6	42,4	42,5	42,9	43,0	N.A.	-	A.	0,5
R06	D10	41,9	42,0	42,5	42,5	36,4	43,0	43,0	43,5	43,5	N.A.	-	NA.	-
R07	D10	41,9	42,0	42,5	42,5	38,5	43,5	43,5	44,0	44,0	N.A.	-	NA.	-
R08	A03	41,9	42,0	42,5	42,5	38,7	43,6	43,5	44,0	44,0	N.A.	-	A.	1,5
R09	D10	41,9	42,0	42,5	42,5	38,9	43,7	43,5	44,1	44,0	N.A.	-	NA.	-
R10	A03	41,9	42,0	42,5	42,5	38,0	43,4	43,5	43,8	44,0	N.A.	-	A.	1,5
R11	A04	41,9	42,0	42,5	42,5	39,3	43,8	44,0	44,2	44,0	N.A.	-	A.	1,5
R12	D10	41,9	42,0	42,5	42,5	40,8	44,4	44,5	44,7	44,5	N.A.	-	NA.	-
R13	A04	41,9	42,0	42,5	42,5	38,2	43,4	43,5	43,9	44,0	N.A.	-	A.	1,5
R14	A03	41,9	42,0	42,5	42,5	41,7	44,8	45,0	45,1	45,0	N.A.	-	A.	2,5
R15	D10	41,9	42,0	42,5	42,5	34,9	42,7	42,5	43,2	43,0	N.A.	-	NA.	-
R16	A02	41,9	42,0	42,5	42,5	30,7	42,2	42,0	42,8	43,0	N.A.	-	A.	0,5
R17	A03,D10	41,9	42,0	42,5	42,5	30,9	42,2	42,0	42,8	43,0	N.A.	-	A.	0,5
R18	D10	41,9	42,0	42,5	42,5	33,2	42,4	42,5	43,0	43,0	N.A.	-	NA.	-
R19	A03,D10	41,9	42,0	42,5	42,5	33,1	42,4	42,5	43,0	43,0	N.A.	-	A.	0,5
R20	D10	41,9	42,0	42,5	42,5	32,9	42,4	42,5	43,0	43,0	N.A.	-	NA.	-

Costruzione ed esercizio di impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica "Forenza-Maschito" di potenza in massima immissione pari a 33MW e relative opere connesse da realizzarsi nei comuni di Forenza, Maschito e Palazzo San Gervasio (Pz)

A.6 - Studio previsionale di impatto acustico

Ricettori	categoria catastale	Livello Ambientale Ante-operam dB(A)				Valore di emissione e Aerogeneratori	Livello Ambientale Post-operam dB(A) - CUMULATIVO				Applicabilità Differenziale e Diurno 50 dB(A)	Confronto con il limite differenziale e diurno (5.0 dB(A))	Applicabilità Differenziale e Notturmo 40 dB(A)	Confronto con il limite differenziale e diurno (3.0 dB(A))
		Diurno	Diurno arr. ¹	Notturmo	Notturmo arr. ¹		Diurno	Diurno arr. ¹	Notturmo	Notturmo arr. ¹				
R21	D10	41,9	42,0	42,5	42,5	32,6	42,4	42,5	42,9	43,0	N.A.	-	NA.	-
R22	A03	41,9	42,0	42,5	42,5	32,5	42,4	42,5	42,9	43,0	N.A.	-	A.	0,5
R23	A04	41,9	42,0	42,5	42,5	31,4	42,3	42,5	42,8	43,0	N.A.	-	A.	0,5
R24	D10	41,9	42,0	42,5	42,5	31,9	42,3	42,5	42,9	43,0	N.A.	-	NA.	-

1: valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al d.m. 16.03.1998

I risultati della valutazione previsionale cumulativa mostrano che l'impatto acustico dovuto alla coesistenza nell'area del parco eolico oggetto di studio e degli impianti eolici che rientrano nel buffer di cumulo potenziale è trascurabile per la soluzione tecnica considerata.

In particolare, si è riscontrato che i livelli di pressione sonora calcolati in facciata dei ricettori esaminati non subiscono sostanziali incrementi dovuti alla coesistenza dei suddetti impianti eolici.

11 Impatto acustico delle attività di cantiere

Nel presente paragrafo si riportano i risultati di una valutazione dell'impatto acustico inerente alla fase di cantierizzazione, le attività associate alla costruzione risultano, oltre che localizzate nello spazio, anche limitate nel tempo, ovvero temporanee.

Le attività di cantiere avverranno esclusivamente nel periodo di riferimento diurno, per cui non è stato preso in considerazione alcun impatto notturno con riferimento alla cantierizzazione dell'opera, inoltre, si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto. Le macroattività previste durante la cantierizzazione di un parco eolico sono sintetizzate nel seguito, con l'indicazione del livello di potenza acustica tipicamente emesso dalle macchine operatrici coinvolte. A partire da tali valori sarà possibile dimostrare che già a circa 100 m di distanza dall'area coinvolta dalle lavorazioni i valori del livello di pressione sonora risultano sempre prossimi a circa 55 dB. Considerando, inoltre, che i potenziali ricettori sono localizzati ad oltre 200 m dalle piazzole di montaggio dove saranno installati gli aerogeneratori, che costituiscono le aree di maggior persistenza delle attività di cantiere, è facile intuire che l'impatto generato dalle lavorazioni civili risulta del tutto trascurabile.

Tabella 21: livelli tipici di emissione sonora delle macchine operatrici coinvolte nella realizzazione del parco eolico

Fase operativa	Macchina operatrice	Lw [dB(A)]
Sbancamenti, scavi in genere (fondazioni ecc..) e posa cavidotti	escavatore	106
	autocarro	98
Rinterri, stabilizzazione e stesa strato superficiale drenante	rullo	102
	autocarro	98
Trivellazione pali	trivella	106
	autocarro	98
Getto cls	betoniera	99
	autocarro	98
Montaggio WTG	Gru 1	101
	Gru 2	101

Con i valori di sorgente sopra riportati, sono stati calcolati i livelli di pressione sonora a distanze predefinite di 100, 200 e 300 m dalle sorgenti costituite dalle attrezzature di cantiere, nelle diverse fasi di realizzazione delle opere civili e di assemblaggio delle nuove apparecchiature eoliche, considerando le lavorazioni concentrate in prossimità delle piazzole di montaggio. I risultati sono riportati nella seguente tabella.

Tabella 22: livelli di immissione a diverse distanze dalle aree di cantiere

Fase operativa	Lp complessivo a 100 m [dB(A)]	Lp complessivo a 200 m [dB(A)]	Lp complessivo a 300 m [dB(A)]
Sbancamenti, scavi in genere (fondazioni ecc..) e posa cavidotti	55,6	49,6	46,1
Rinterri, stabilizzazione e stesa strato superficiale drenante	52,4	46,4	42,9
Trivellazione pali	55,6	49,6	46,1
Getto cls	50,5	44,5	41,0
Montaggio WTG	53,0	47,0	43,4

Anche considerando, con evidente margine di sicurezza, la contemporanea esecuzione nel medesimo luogo di tre delle fasi di lavoro precedentemente elencate, si otterrebbe un livello di pressione sonora a 100 metri inferiore ai 60 dB.

Ciò chiaramente, se da una parte non esclude che in alcuni periodi della giornata possano comunque essere effettuate lavorazioni ed operazioni che potrebbero comportare momentanei superamenti dei valori limite di zona, dall'altra garantisce che non si dovrebbero comunque evidenziare superamenti dei valori limite relativi all'intero periodo di riferimento diurno, se non per le aree poste nelle immediate vicinanze del cantiere stesso che comunque non presentano alcun ricettore sensibile.

11.1 Impatto acustico della fase di cantiere: posa cavidotti

Per le emissioni rumorose inerenti al cantiere di realizzazione dei cavidotti, è stata realizzata una valutazione basata sulla propagazione del rumore in campo libero, considerando le macro attività, previste durante la cantierizzazione (e sintetizzate nella tabella seguente), con l'indicazione del livello di potenza acustica tipicamente emesso dalle macchine operatrici coinvolte e la stima della potenza sonora L_w complessiva considerando la contemporaneità di funzionamento di ogni macchina e attrezzatura (a vantaggio di sicurezza) e una stima delle ore di funzionamento rispetto alle otto ore lavorative. Nella presente valutazione è stata considerata la fase più critica (Fase 4)

Tabella 23: livelli tipici di potenza sonora delle macchine operatrici coinvolte e stima della potenza sonora complessiva

CANTIERE : INSTALLAZIONE CAVIDOTTO							
Fase lavorativa del cantiere	Mezzo/Attrezzatura	Numero mezzi/attrezzature	Tempo di funzionamento [h]	Potenza sonora L_w di targa [dB(A)]	L_w giornaliero (relativo ad un macchina) [dB(A)]	L_w giornaliero di tutte le macchine [dB(A)]	L_w complessivo ponderato sul funzionamento [dB(A)]
Fase 1 Rifacimento stradale	escavatore	1	6	106	102	102	103,1
	frinciatrice	1	6	101	97	97	
	autocarro	1	2	98	89	89	
Fase 2 Posa cavidotto	autocarro	1	4	98	92	92	100,6
	gru	1	4	106	100	100	
Fase 3 Rifacimento sottofondo stradale	rullo	1	5	102	97	97	104,2
	escavatore	1	8	106	103	103	
	autocarro	1	3	98	91	91	
Fase 4 Scavo tracciato cavidotto	autocarro	1	4	98	92	92	104,4
	rullo	1	8	101	98	98	
	tagliasfalto	1	8	106	103	103	

In particolare la valutazione ha considerato una sorgente di potenza pari ad $L_w = 104,4 \text{ dB}$ e, successivamente, si è ricavata, attraverso le note leggi della divergenza geometrica, la distanza dall'asse del cavidotto (buffer) alla quale il livello di pressione sonora emesso dal cantiere pareggia il valore del Livello Residuo diurno misurato nell'area ($LR_d = 41,5 \text{ dB}$)¹¹. A tale distanza, quindi, il livello differenziale diurno è pari a 3 dB. (453 m 43,3dB). Successivamente, si sono ricercati i potenziali ricettori (n.21 ricettori) contenuti all'interno del buffer sopra definito (quelli più critici, ovvero più prossimi all'asse del cavidotto) e si è valutato l'eventuale rispetto sia dei limiti assoluti di immissione che differenziali, per il solo periodo diurno. Di seguito si riportano i risultati di livello di emissione ed immissione stimati presso i ricettori individuati.

Nelle tabelle a seguire si riportano, invece, per i diversi ricettori e per la fase di cantiere ipotizzata le risultanze della verifica del rispetto del limite differenziale diurno. Si precisa che i limiti di immissione differenziali in ambiente abitativo non si applicano, durante il periodo diurno, ai sensi dell'art. 4 del

¹¹ Posto pari alla media dei valori diurni misurati nell'arco della campagna di misura.

D.P.C.M. 14.11.97, quando il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) e quando il rumore misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A). Considerando che la condizione a finestre aperte risulta essere la più critica, ma al contempo anche la più cautelativa, tutti i calcoli seguenti sono stati effettuati prendendo come riferimento tale condizione.

Si precisa che sia il Leq residuo diurno che il Leq di emissione stimato sono stati decurtati di 6 dB(A) al fine di considerare l'abbattimento sonoro legato alle strutture degli edifici.

Tabella 24: valori di emissione, di immissione e dei limiti normativi presso i ricettori considerati

Ricettore	Distanza da cavidotto [m]	Leq di emissione (interno) stimato [dB(A)]	Leq di emissione (interno) stimato [dB(A)] arr. ¹	Leq residuo diurno [dB(A)] (interno)	Leq residuo diurno [dB(A)] (interno) arr. ¹	Leq di immissione (interno) diurno [dB(A)]	Limite di immissione (Tutto il territorio nazionale) [dB(A)]	Applicabilità del differenziale diurno dB(A)	Confronto con il limite differenziale diurno (5.0 dB(A))
R02	75,23	52,9	53,0	35,6	35,5	53,1	70,0	A.	17,5
R03	21,22	63,9	64,0	35,6	35,5	63,9	70,0	A.	28,5
R04	139,33	47,5	47,5	35,6	35,5	48,3	70,0	N.A.	-
R08	437,55	37,6	37,5	35,6	35,5	42,2	70,0	N.A.	-
R09	405,90	38,3	38,5	35,6	35,5	42,4	70,0	N.A.	-
R10	140,08	47,5	47,5	35,6	35,5	48,2	70,0	N.A.	-
R11	91,96	51,1	51,0	35,6	35,5	51,5	70,0	A.	16,0
R12	77,60	52,6	52,5	35,6	35,5	52,9	70,0	A.	17,5
R13	103,03	50,2	50,0	35,6	35,5	50,6	70,0	A.	15,0
R14	195,89	44,6	44,5	35,6	35,5	46,0	70,0	N.A.	-
R15	440,79	37,5	37,5	35,6	35,5	42,1	70,0	N.A.	-
R25	129,22	48,2	48,0	35,6	35,5	48,8	70,0	N.A.	-
R26	59,87	54,9	55,0	35,6	35,5	55,0	70,0	A.	19,5
R27	309,50	40,6	40,5	35,6	35,5	43,5	70,0	N.A.	-
R28	388,22	38,6	38,5	35,6	35,5	42,6	70,0	N.A.	-
R29	122,04	48,7	48,5	35,6	35,5	49,3	70,0	N.A.	-
R30	371,15	39,0	39,0	35,6	35,5	42,7	70,0	N.A.	-
R31	82,01	52,1	52,0	35,6	35,5	52,4	70,0	A.	17,0
R32	444,58	37,5	37,5	35,6	35,5	42,1	70,0	N.A.	-
R33	365,03	39,2	39,0	35,6	35,5	42,8	70,0	N.A.	-
R34	400,82	38,4	38,5	35,6	35,5	42,4	70,0	N.A.	-

1: valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al d.m. 16.03.1998

In conclusione è possibile affermare dai risultati del presente calcolo previsionale per la fase di cantiere che l'impatto acustico rispetta i limiti assoluti di immissione e differenziali per alcuni ricettori (Tabella 24)

In ogni caso sarà opportuno nella fase di realizzazione dell'opera e durante le attività lavorative maggiormente impattanti effettuare in corrispondenza dei ricettori più prossimi dei rilievi di monitoraggio al fine di verificare il rispetto dei limiti normativi. Durante la fase di cantiere presso le aree più prossime

ai ricettori, si adotteranno, se necessarie, strategie opportune di mitigazione per ridurre l'impatto acustico come, ad esempio, riducendo il più possibile, compatibilmente con le lavorazioni, il tempo di accensione dei mezzi di cantiere e presso i ricettori più impattati dalle attività l'utilizzo di apposite barriere mobili per attenuare il rumore dei mezzi di cantiere.

Si ricorda, infine, che sarà comunque possibile richiedere, ai comuni interessati dalle attività di cantiere, istanza di autorizzazione in deroga al rispetto dei valori limite ai sensi della legge 447/95, art.6, comma 1, lett. h), in relazione alla durata e all'effettivo orario di svolgimento del cantiere.

In **Allegato 7** è riportata la mappa previsionale per la fase di cantiere associato alla realizzazione del cavidotto.

12 Conclusioni

In base alle valutazioni effettuate nel presente studio previsionale di impatto acustico, ipotizzando lo scenario di funzionamento più gravoso dal punto di vista delle emissioni di rumore del parco eolico "Forenza-Maschito" si evince che, in ossequio alla classificazione acustica dell'area interessata dal progetto, i **limiti assoluti di immissione (art. 6 del dpcm 1 marzo 1991) risultano sempre rispettati, sia per il periodo di riferimento diurno che per quello notturno.**

Relativamente ai limiti differenziali, di cui all'art. 2, comma 2 del più volte citato dpcm 1 marzo 1991, che in genere costituiscono la principale criticità per la compatibilità acustica di impianti di questo tipo, in base ai risultati dei rilievi effettuati e delle **simulazioni si riscontra la non applicabilità degli stessi sia per il periodo di riferimento diurno che per quello di riferimento notturno per tutti i ricettori potenzialmente sensibili considerati nell'analisi.** Per i ricettori identificati con edifici di categoria catastale D10 (edifici connessi ad attività agricola), non sono stati presi in considerazione i limiti nel periodo notturno ipotizzando l'attività presente nel solo periodo diurno.

È necessario comunque puntualizzare che tutte le simulazioni effettuate hanno considerato scenari emissivi continui sull'intero periodo di riferimento (diurno e notturno). Tale condizione appare assolutamente poco probabile, ma risulta quella più cautelativa, in termini previsionali, per tutti i ricettori considerati. Quindi, i risultati ottenuti devono essere considerati come rappresentativi di una condizione estrema di funzionamento e come tali interpretati. In quest'ottica, la possibilità di poter settare da remoto la modalità emissiva di ogni singola macchina eolica in caso di necessità non fa altro che garantire i ricettori potenzialmente impattati.

Per quanto concerne in particolare il limite differenziale è opportuno comunque effettuare le seguenti precisazioni:

- la caratterizzazione del clima acustico ante operam è stata effettuata con una velocità del vento sempre inferiore a 5 m/s, ovvero le misure sono state depurate di eventuali intervalli con velocità del vento superiore a 5 m/s (la normativa prevede che, al fine di ottenere delle misure rappresentative, i rilievi debbano essere effettuati ad una velocità del vento inferiore ai 5 m/s), registrando livelli di rumore di fondo inferiori rispetto a quelli che si otterrebbero durante le condizioni di esercizio ipotizzate per l'impianto eolico in oggetto (velocità del vento al mozzo superiori a 8 m/s). Pertanto, i risultati che si sono ottenuti tutelano i ricettori anche alla luce di numerosi studi in materia, che evidenziano come all'aumentare della velocità del vento il rumore di fondo tende a mascherare completamente il livello di pressione sonora generato dal parco eolico;
- L'approccio nell'applicazione del criterio differenziale in facciata e non all'interno degli ambienti abitativi è cautelativo per i ricettori, in quanto è plausibile ritenere che i valori così ottenuti siano sensibilmente più alti di quelli che si misurerebbero all'interno delle abitazioni a finestre aperte.
- le caratteristiche tecniche degli aerogeneratori da impiegarsi nel parco eolico in esame consentono agli stessi di adeguare i livelli di potenza sonora emessi (a scapito di un decremento dell'efficienza e quindi della producibilità) nel caso di scenari di funzionamento critici (in corrispondenza di velocità del vento ad altezza mozzo maggiori di 9 m/s) riducendone così, anche sensibilmente, l'impatto acustico.

Come descritto in precedenza, è stata effettuata un'analisi previsionale di impatto acustico associato all'esercizio del parco eolico ipotizzando due diversi scenari di funzionamento che hanno prodotto i seguenti risultati:

- **SCENARIO 1:** il più gravoso in termini emissivi, ovvero quello relativo alla massima potenza sonora $L_w(A)$, pari a 106,0 dB(A) alla modalità di funzionamento AM-0, emessa da tutti gli aerogeneratori in esame (con velocità del vento al mozzo superiori a 9 m/s); tale scenario corrispondente alla massima differenza tra livello di potenza sonora emessa dall'aerogeneratore ed il livello residuo al medesimo valore di velocità del vento al suolo. **I risultati non hanno evidenziato sforamenti nei limiti assoluti di immissione e i limiti differenziali in facciata risultano sempre rispettati;**
- **SCENARIO 2,** corrispondente al valore di potenza sonora dell'aerogeneratore alla velocità media all'altezza hub (135m) pari a 7,1 m/s da studio di producibilità. Tale valore di velocità del vento si verifica per velocità a 4 metri dal suolo $V_s=v_r$ pari a circa 3,94 m/s con livello di potenza sonora dell'aerogeneratore pari a **102,1 dB(A)**; Tale valore si è ottenuto interpolando i valori di L_w di Tabella 13 (mode AM 0) con velocità del vento all'hub di 7 e 8 m/s. Questo caso rientrerebbe nella modalità di emissione sonora più frequente del parco eolico in esame. **I risultati non hanno evidenziato sforamenti nei limiti assoluti e di immissione ai ricettori e i limiti differenziali in facciata risultano sempre verificati o non applicabili.**
- **SCENARIO 3,** scenario emissivo corrispondente alla condizione che massimizza l'immissione differenziale. Tale scenario è stato scelto in base alla condizione minima del livello residuo per la quale si realizza il superamento del valore di soglia di applicabilità del livello differenziale (notturno in quanto più critico). Nel caso specifico tale condizione si ritiene verificata per velocità del vento all'hub pari a 6 m/s corrispondente ad un valore di potenza sonora dell'aerogeneratore di **98,4 dB(A)**. Tale valore di velocità del vento all'hub corrisponde ad una velocità a 4 m dal suolo, $V_s=v_r$ pari a 3,33 m/s. Il valore di livello residuo corrispondente a tale velocità al suolo è stato utilizzato per ricavare i valori di livello ambientale post-operam. **I risultati non hanno evidenziato sforamenti nei limiti assoluti e di immissione ai ricettori e i limiti differenziali in facciata risultano sempre verificati o non applicabili.**

In definitiva, alla luce delle suddette considerazioni, è possibile concludere che, in fase di esercizio nei tre scenari sopra descritti, il parco eolico oggetto del presente studio sarà compatibile con il clima acustico dell'area interessata.

Si ribadisce comunque che nel calcolo previsionale sono stati trascurati gli effetti di attenuazione dovuti all'assorbimento atmosferico, alla presenza di eventuali barriere (naturali e artificiali) e le eventuali attenuazioni addizionali. Si precisa inoltre che le simulazioni sono state effettuate con una potenza sonora degli aerogeneratori costante e continua per tutte le 16 ore del periodo diurno e tutte le 8 ore del periodo notturno, condizione sicuramente a vantaggio di sicurezza poiché è poco probabile nel caso reale che la massima potenza sonora in relazione alla condizione di vento più gravosa si mantenga costante per tutto il periodo di osservazione considerando che la velocità del vento è un parametro meteorologico

estremamente variabile nel tempo. Inoltre, la simulazione è stata effettuata non considerando una eventuale attenuazione dovuta alla direzionalità in correlazione alla direzione prevalente del vento, anche questa semplificazione risulta molto cautelativa e ulteriormente a vantaggio di sicurezza poiché la diffusione sonora è ipotizzata massima in ogni direzione.

In ogni caso, al fine di tutelare ulteriormente i ricettori individuati e di verificare i risultati stimati dalla presente valutazione previsionale di impatto acustico, **potrebbe essere utile, in fase di avvio del parco eolico, un monitoraggio post operam dei livelli di rumore generati dall'impianto stesso in condizioni di reale operatività.** Qualora, in fase di collaudo, le previsioni si rivelassero non corrispondenti alle ipotesi di progetto e quindi i limiti normativi non fossero rispettati, si potrà sempre provvedere ad attenuare i livelli di potenza sonora emessa solo per quegli aerogeneratori maggiormente impattanti a determinate velocità del vento mediante la variazione da remoto delle modalità di funzionamento NRS.

Le valutazioni espresse nella presente relazione tecnica mantengono validità finché permangono invariate sia le caratteristiche dell'impianto sorgente che le condizioni acustiche caratteristiche dell'area in esame.

Allegati

ALLEGATO 1

Rapporti di misura e certificati di taratura strumentazione

Postazione di misura

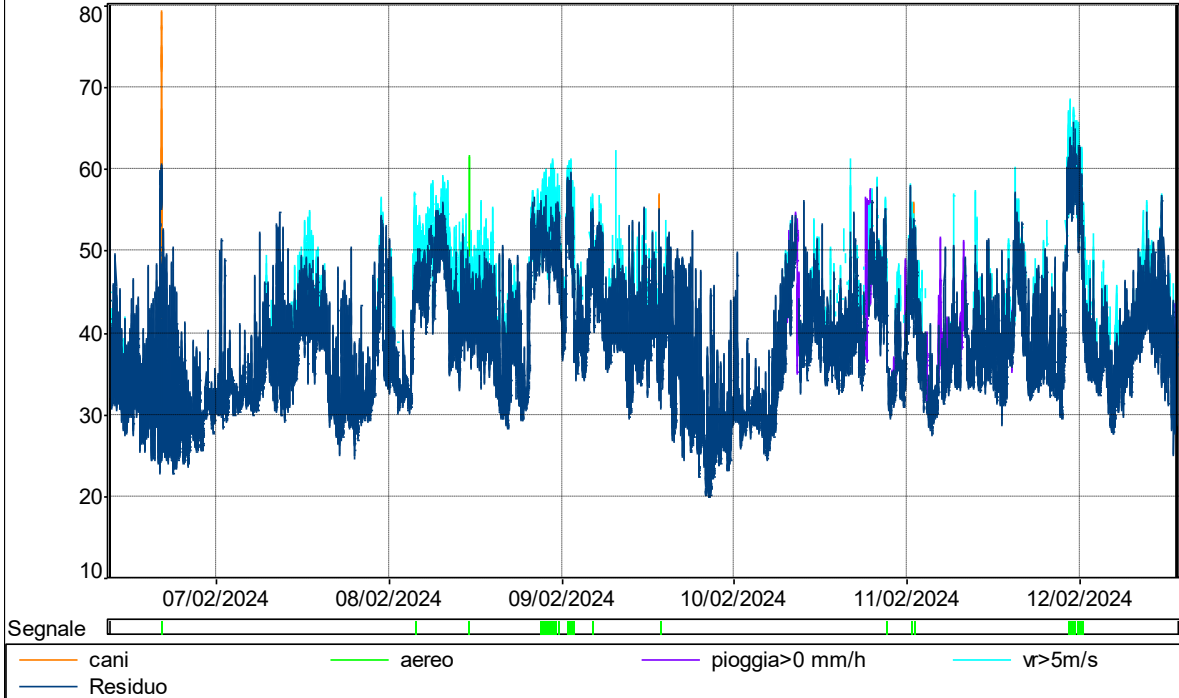
File	20240206-12_concat.CMG												
Inizio	06/02/2024 10:10:00												
Fine	12/02/2024 14:40:00												
Canale	Tipo	Ponderazione	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L99	L95	L90	L50	L10	L5	L1
F0626	Leq	A	dB	46,6	19,4	83,9	23,7	26,9	28,9	36,8	48,4	51,7	58,1

Periodi di riferimento

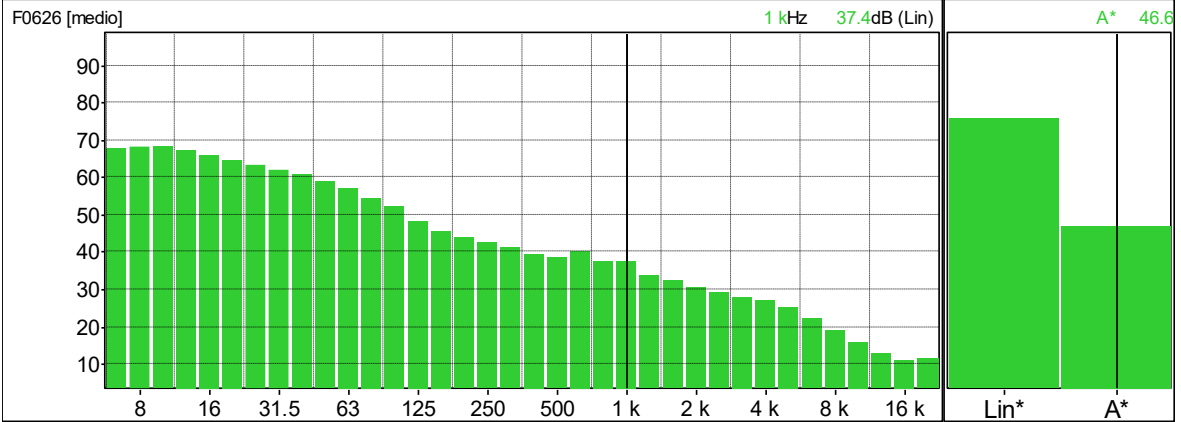
File	20240206-12_concat.CMG											
Ubicazione	F0626											
Tipo dati	Leq											
Pesatura	A											
Unit	dB											
Inizio	06/02/2024 10:10:00											
Fine	12/02/2024 14:40:00											
Periodo	Diurno_ITA											
Intervallo temporale	Ld_ITA	06:00	22:00	K = 0 dBA								
Sorgente	Ld_ITA dB	Leq Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	L99 dB	L95 dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	L5 dB	L1 dB	Durata complessivo h:min:s
cani	72,0	72,0	23,7	83,9	23,7	24,4	25,7	38,9	76,5	80,6	82,9	00:04:20
aereo	52,5	52,5	37,4	66,6	37,3	38,1	38,6	45,6	54,9	58,5	64,7	00:02:10
pioggia>0 mm/h	45,8	45,8	27,3	62,9	33,8	35,9	36,8	41,8	50,5	51,7	53,8	02:51:20
vr>5m/s	49,4	49,4	33,4	64,3	38,1	40,0	41,3	46,6	53,0	54,4	57,2	09:10:49
Residuo	41,6	41,6	19,4	64,9	23,2	26,7	28,7	36,6	44,9	47,6	51,6	88:21:21
Periodo	Notturno_ITA											
Intervallo temporale	Ln_ITA	22:00	06:00	K = 0 dBA								
Sorgente	Ln_ITA dB	Leq Sorgente dB	Lmin dB	Lmax dB	L99 dB	L95 dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	L5 dB	L1 dB	Durata complessivo h:min:s
cani	53,1	53,1	45,5	58,2	45,4	45,5	48,2	51,2	56,9	57,0	58,1	00:00:30
aereo												00:00:00
pioggia>0 mm/h	39,0	39,0	30,3	56,8	30,9	31,9	32,7	36,5	41,7	43,5	46,8	00:58:20
vr>5m/s	56,2	56,2	34,7	72,9	39,8	43,5	45,7	52,8	60,1	61,6	64,4	06:14:36
Residuo	43,5	43,5	21,7	67,9	24,0	26,3	28,0	33,1	45,8	49,9	56,0	40:46:32

Storia temporale della misura

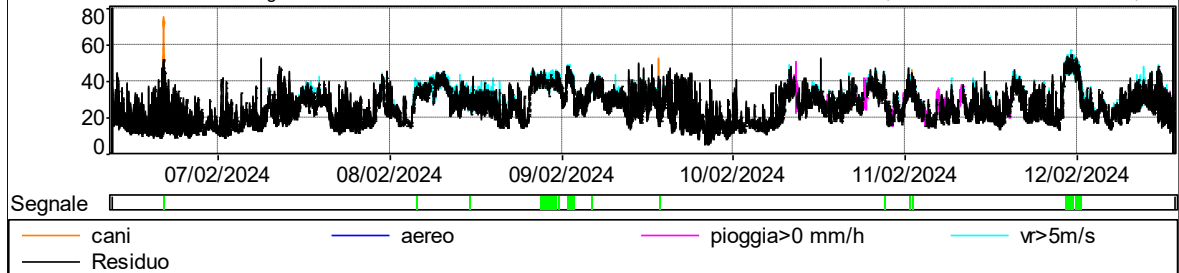
F0626	Leq 10s A	Sorgente :cani	06/02/2024 10:10:00	71,5dB	6d4h30m00	SEL	96,1dB
F0626	Leq 10s A	Sorgente :aereo	06/02/2024 10:10:00	52,5dB	6d4h30m00	SEL	73,6dB
F0626	Leq 10s A	Sorgente :pioggia>0 mm/h	06/02/2024 10:10:00	44,9dB	6d4h30m00	SEL	86,2dB
F0626	Leq 10s A	Sorgente :vr>5m/s	06/02/2024 10:10:00	53,4dB	6d4h30m00	SEL	100,9dB
F0626	Leq 10s A	Sorgente :Residuo	06/02/2024 10:10:00	42,3dB	6d4h30m00	SEL	99,0dB



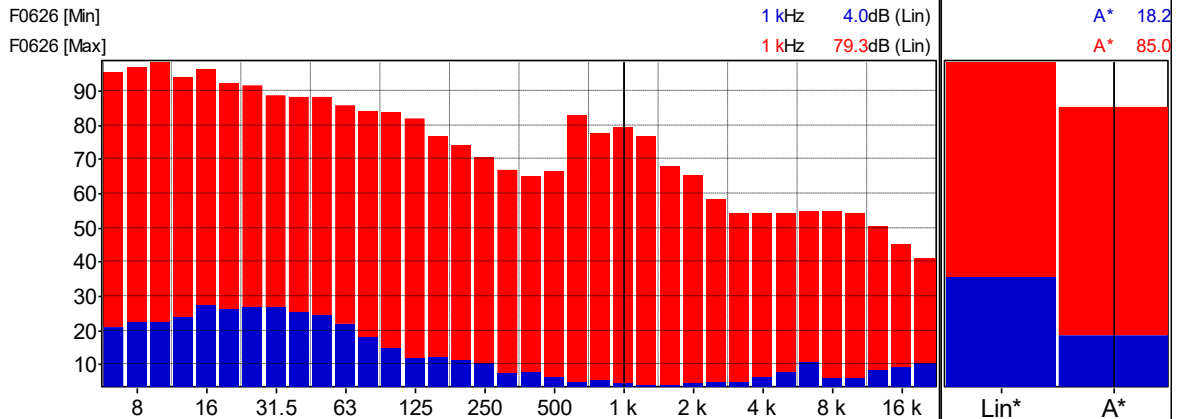
Spettro medio in frequenza della misura



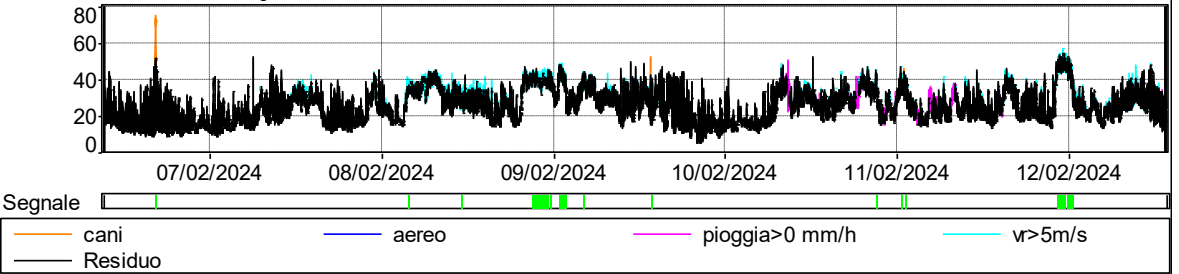
F0626	1/3 Ott 1kHz 10s	Sorgente :cani	06/02/2024 10:10:00	67,5dB	6d4h30m00	SEL	92,2dB
F0626	1/3 Ott 1kHz 10s	Sorgente :aereo	06/02/2024 10:10:00	26,7dB	6d4h30m00	SEL	47,9dB
F0626	1/3 Ott 1kHz 10s	Sorgente :pioggia>0 mm/h	06/02/2024 10:10:00	32,7dB	6d4h30m00	SEL	74,1dB
F0626	1/3 Ott 1kHz 10s	Sorgente :vr>5m/s	06/02/2024 10:10:00	40,8dB	6d4h30m00	SEL	88,3dB
F0626	1/3 Ott 1kHz 10s	Sorgente :Residuo	06/02/2024 10:10:00	31,3dB	6d4h30m00	SEL	88,0dB



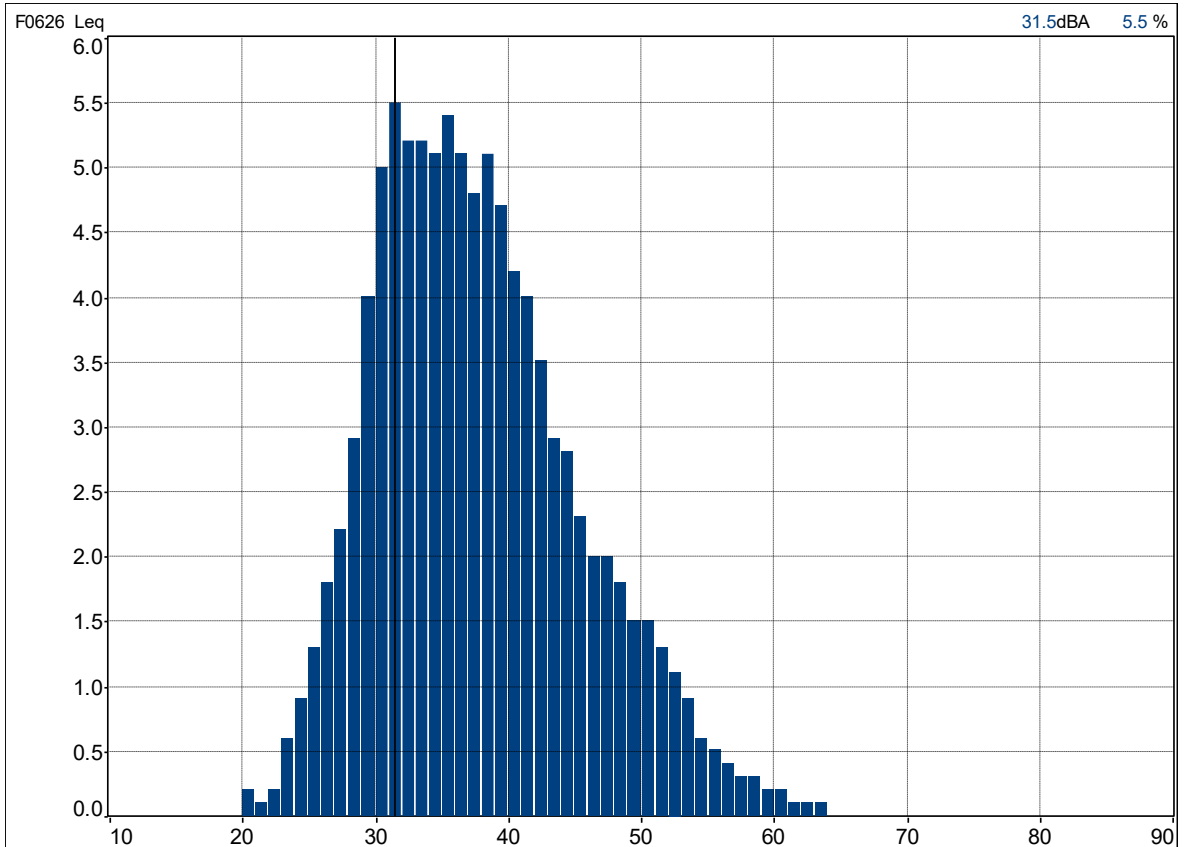
Spettro minimo e massimo della misura



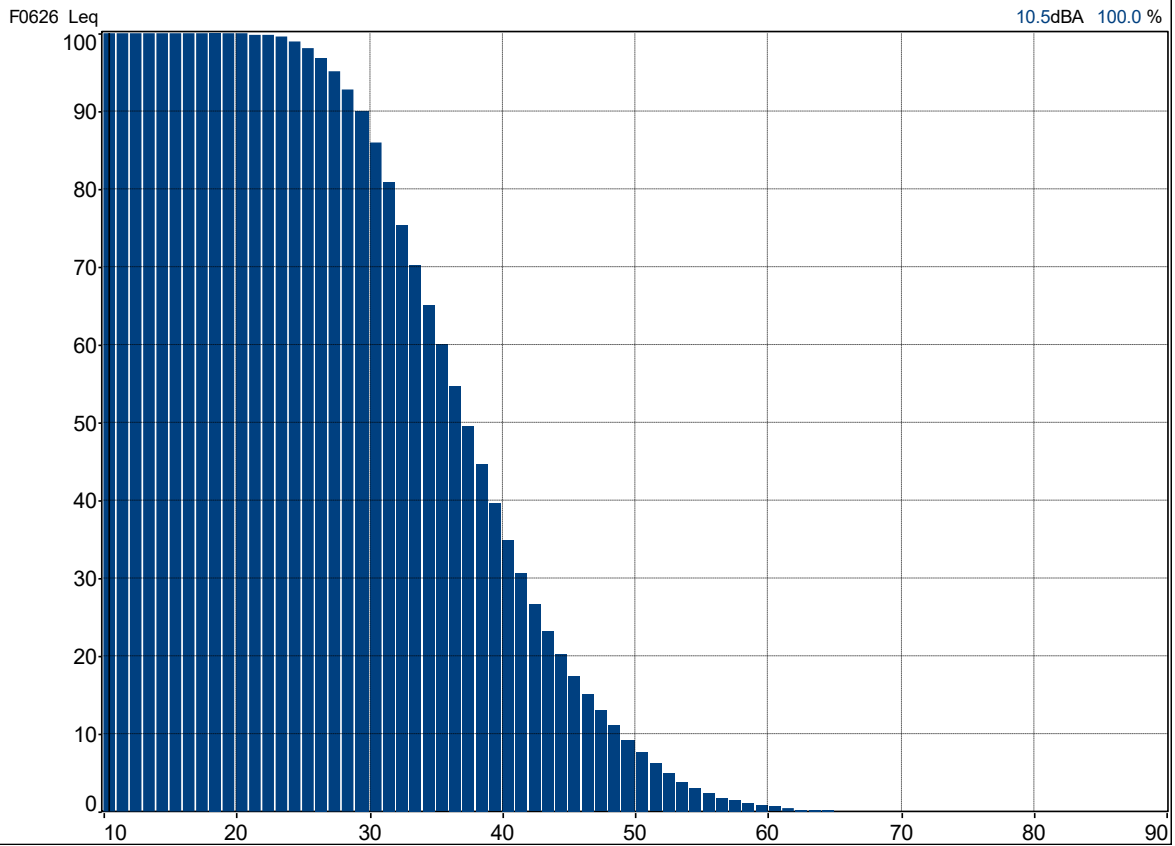
F0626	1/3 Ott 1kHz 10s	Sorgente :cani	06/02/2024 10:10:00	67,5dB	6d4h30m00	SEL	92,2dB
F0626	1/3 Ott 1kHz 10s	Sorgente :aereo	06/02/2024 10:10:00	26,7dB	6d4h30m00	SEL	47,9dB
F0626	1/3 Ott 1kHz 10s	Sorgente :pioggia>0 mm/h	06/02/2024 10:10:00	32,7dB	6d4h30m00	SEL	74,1dB
F0626	1/3 Ott 1kHz 10s	Sorgente :vr>5m/s	06/02/2024 10:10:00	40,8dB	6d4h30m00	SEL	88,3dB
F0626	1/3 Ott 1kHz 10s	Sorgente :Residuo	06/02/2024 10:10:00	31,3dB	6d4h30m00	SEL	88,0dB



Istogramma dei livelli sonori (distribuzione d'ampiezza)

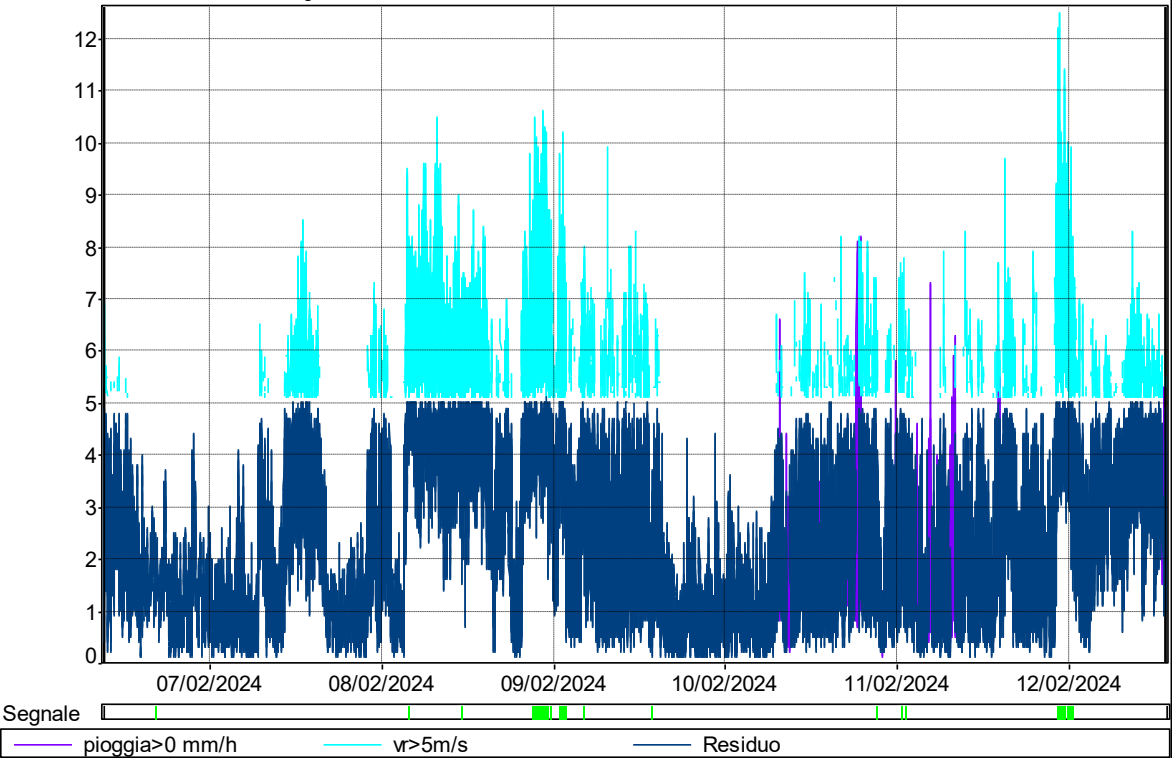


Distribuzione cumulativa dei livelli sonori



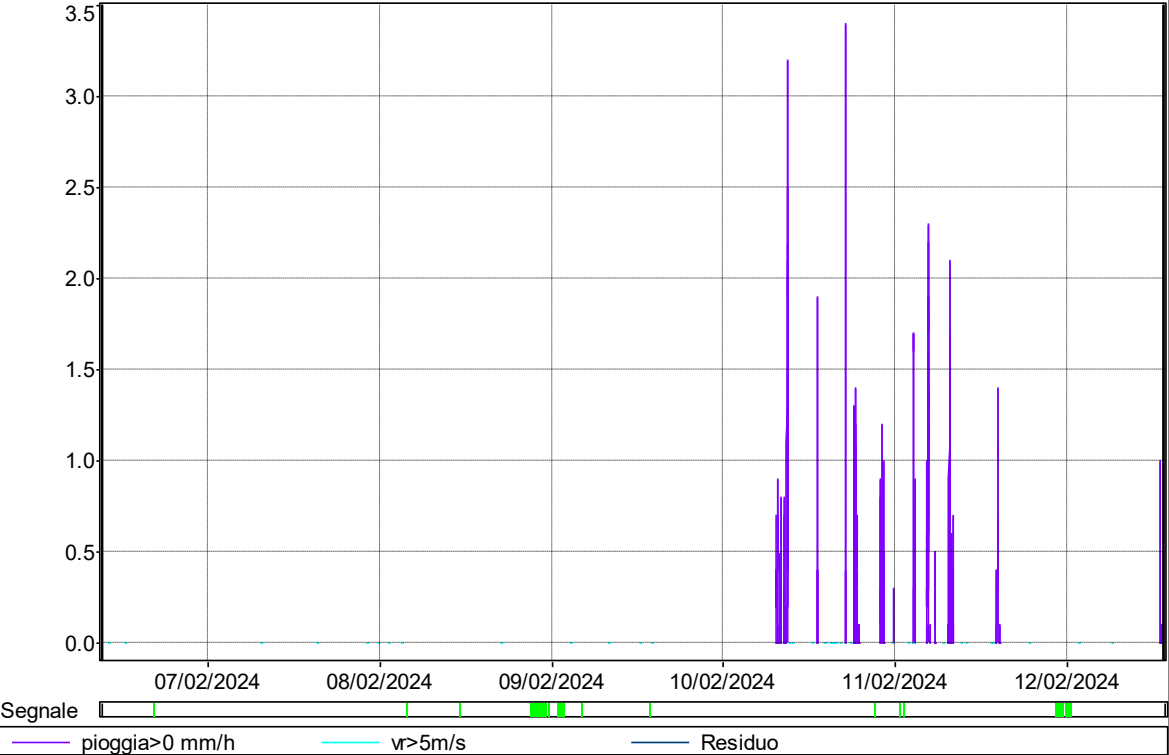
Andamento della velocità del vento

F0626	Velocità del vento 10s	Sorgente :pioggia>0 mm/h	mar 06/02/2024 10h10m00	m/s	lun 12/02/2024 14h39m50	m/s
F0626	Velocità del vento 10s	Sorgente :vr>5m/s	mar 06/02/2024 10h10m00	m/s	lun 12/02/2024 14h39m50	m/s
F0626	Velocità del vento 10s	Sorgente :Residuo	mar 06/02/2024 10h10m00	1.1m/s	lun 12/02/2024 14h39m50	2.9m/s



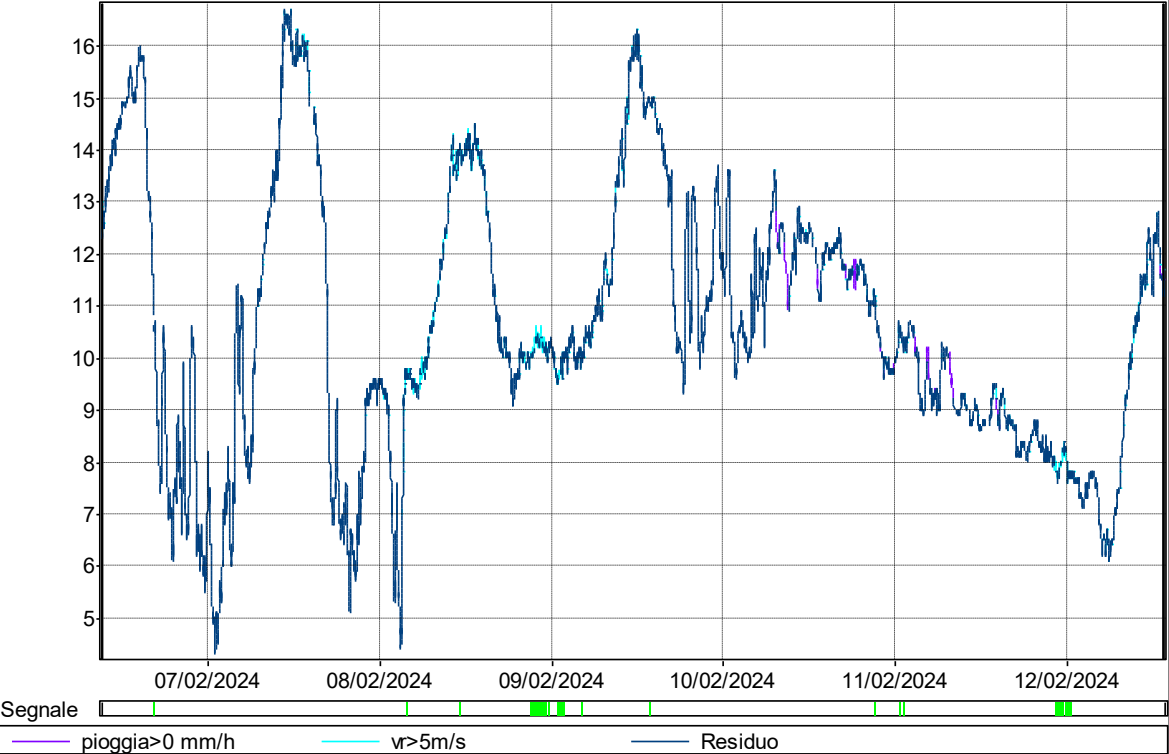
Andamento dell'intensità di pioggia

F0626	Intensità pioggia 10s	Sorgente :pioggia>0 mm/h	mar 06/02/2024 10h10m00	mm/h	lun 12/02/2024 14h39m50	mm/h
F0626	Intensità pioggia 10s	Sorgente :vr>5m/s	mar 06/02/2024 10h10m00	mm/h	lun 12/02/2024 14h39m50	mm/h
F0626	Intensità pioggia 10s	Sorgente :Residuo	mar 06/02/2024 10h10m00	0.0mm/h	lun 12/02/2024 14h39m50	0.0mm/h



Andamento della temperatura

F0626	Temperatura 10s	Sorgente :pioggia>0 mm/h	mar 06/02/2024 10h10m00	°C	lun 12/02/2024 14h39m50	°C
F0626	Temperatura 10s	Sorgente :vr>5m/s	mar 06/02/2024 10h10m00	°C	lun 12/02/2024 14h39m50	°C
F0626	Temperatura 10s	Sorgente :Residuo	mar 06/02/2024 10h10m00	12.7°C	lun 12/02/2024 14h39m50	11.7°C





Documentation Métrologique Metrological documentation

FUSION 15442

Date d'émission : **24/11/2023**
Date of issue :

Référence Document : NOT1536
Nom : Documentation métrologique - *Metrological documentation* FRGB

www.acoemgroup.com
support@acoemgroup.com

B1dB-Metrovis SAS - Head Office: 200 chemin des Ombaux - F-69578 Lironval Cedex - France // Phone: +33 4 72 52 48 00 - Fax: +33 4 72 52 47 47 // www.acoemgroup.com

A simplified joint stock company with a capital of 7,331,200 EUR - SIRET: 409 869 708 00010 - Lyon Trade Register: 409 869 708 - European VAT number: FR 82 409 869 708

B1dB - METRAVIS - ONEPROD Brands of ACOEM

TABLE DES MATIERES
TABLE OF CONTENT

Chapitre 1. Constat de verification *Verification certificate* 5
Chapitre 2. Certificat d'étalonnage *Calibration certificate* 11
Chapitre 3. Certificat de conformité *Conformity certificate* 21

Chapitre 1. CONSTAT DE VERIFICATION VERIFICATION CERTIFICATE

CV-DTE-L-23-PVE-85536

DELIVRE PAR :
ISSUED BY :

ACOEM
Service Métrologie

85 route de Marcilly
69380 LISSIEU
France

INSTRUMENT VERIFIE
INSTRUMENT CHECKED

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyennneur**
Designation : *Integrating-Averaging Sound Level Meter*

Constructeur :
Manufacturer :

01dB

Type :
Type :

FUSION

N° de série :
Serial number :

15442

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission :
Date of issue :

24/11/2023

Ce constat comprend **5** pages
This certificate includes **5** pages

LE RESPONSABLE PRODUCTION
PRODUCTION MANAGER
Jerome PIA


CV-DTE-L-23-PVE-85536

LA REPRODUCTION DE CE CONSTAT N'EST AUTORISEE
QUE SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL
THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED OTHER
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE DOCUMENT NE PEUT PAS ETRE UTILISE EN LIEU
ET PLACE D'UN CERTIFICAT DETAILONNAGE. CE DOCUMENT
EST REALISE SUIVANT LES RECOMMANDATIONS DU
FASCICULE DE DOCUMENTATION X 07-011.
THIS DOCUMENT CANT BE USED AS CALIBRATION
CERTIFICATE. IT IS COMPLIANT WITH THE X 07-011 STANDARD
RECOMMENDATIONS.

IDENTIFICATION :

IDENTIFICATION:

	Sonomètre Sound level meter	Préamplificateur Preamplifier	Microphone
Constructeur :	01dB		GRAS
Manufacturer			
Type :	FUSION	Interne - Internal	40CD
Type			
Numéro de série :	15442		556123
Serial number			

PROGRAMME DE VERIFICATION :

VERIFICATION PROGRAM:

Ce sonomètre a été vérifié sur les caractéristiques suivantes:

- Réponse en fréquence du sonomètre
- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Bruit de fond
- Filtre 1/1 et 1/3 octave

This sound level meter has been verified on its following characteristics:

- Frequency response of the sound level meter
- Linearity
- A-B-C-Z Weighting
- Background noise
- 1/1 and 1/3 Octave filter

METHODE DE VERIFICATION :

VERIFICATION METHOD:

L'appareil est vérifié dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont vérifiées étalonnées avec un multi-mètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3.

The instrument is controlled in an air conditioned room. The other characteristics are verified with multimeter and generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections have been applied to account the acoustical effect from the case of the sound level meter and its accessories (IEC 61672-3).

CONDITIONS DE VERIFICATION :

VERIFICATION CONDITIONS:

Date de l'étalonnage : .24 - 11 - 2023.
Date of Calibration (French format)
Nom de l'opérateur : Telmo Montenegro
Operator Name
Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01
Calibration Instruction

Pression atmosphérique : 99,29 kPa
Static pressure
Température : 20,2 °C
Temperature
Taux d'humidité relative : 37,8 %HR
Relative humidity

MOYENS DE MESURE UTILISES POUR LA VERIFICATION :

INSTRUMENTS USED FOR VERIFICATION:

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Générateur de fondion / Waveform generator	Helweg-Packard	HP 33120 A	US36028745	APM 1163
Boîte à décades / Decade box	01dB-Metrawib	OUT11894	1805202	APM 5541
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metrawib	CAL31	94751	APM 6236
Pré-amplificateur / preamplifier	01dB-Metrawib	PRE21A	20951	APM 5589

Tous les moyens de mesure utilisés sont rattachés aux étalons de référence de la société ACOEM. Les étalons de référence de la société ACOEM sont rattachés aux étalons nationaux par un étalonnage COF-RAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are calibrated using the ACOEM reference standards. ACOEM reference standards are calibrated with COF-RAC certificate of calibration. The reference standard list is available on simple request to the head of the Metrology Lab.

RESULTS :

RESULTS:

Le jugement de conformité de chaque test IEC 61260 est établi suivant les tolérances données IEC 61672-1 classe dans les normes suivantes :

Conformity decision has been taken with the ANSI S1.11 class tolerance descriptions in the following standards:

ANSI S1.11 class	1
ANSI S1.4 class	1

Linéarité
Linearity

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Linéarité <i>Linearity</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
A-B-C-Z Weightings

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Pondération fréquentielle <i>Frequency weighting</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Bruit de fond
Background noise

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Bruit de fond <i>Noise level</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre d'octave
1/1 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/1 octave <i>1/1 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre de 1/3 d'octave
1/3 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/3 octave <i>1/3 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Les données liées au DMK01 sont issues de la réponse en fréquence du microphone associé à l'influence typique du DMK01.
The DMK01's results describes the association of the microphone acoustical response with the typical DMK01 influence.

Fin du constat de vérification End of verification certificate

Chapitre 2. CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE

CE-DTE-L-23-PVE-85536

DELIVRE PAR :
ISSUED BY :

ACOEM

Service Métrologie

85 route de Marçilly
69380 LISSIEU
France

INSTRUMENT ETALONNE
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyennur**
Designation : *Integrating-Averaging Sound Level Meter*

Constructeur :
Manufacturer :

01dB

Type :
Type :

FUSION

N° de serie :
Serial number :

15442

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission :
Date of issue :

24/11/2023

Ce certificat comprend
This certificate includes

10 Pages
Pages

LE RESPONSABLE PRODUCTION
PRODUCTION MANAGER
Jerome PIA

CE-DTE-L-23-PVE-85536

LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE
SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL.
THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL
BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE CERTIFICAT EST CONFORME AU FASCICULE DE
DOCUMENTATION FD X 07-012.
THIS CERTIFICATE IS COMPLIANT WITH THE FD X 07-012
STANDARD DOCUMENTATION

IDENTIFICATION :
IDENTIFICATION:

	Sonomètre Sound level meter	Préamplificateur Preamplifier	Microphone Microphone
Constructeur :	01dB		GRAS
Manufacturier :			
Type :	FUSION	Interne - Internal	40CD
Numéro de série :	15442		556123
Serial number			

PROGRAMME D'ETALONNAGE :

CALIBRATION PROGRAM:

Ce Sonomètre a été étalonné sur les caractéristiques suivantes :

- Réponse en fréquence du sonomètre en champ libre
 - Linéarité
 - Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- The Sound level meter has been calibrated on the following characteristics:
- Free field frequency response of the sound level meter
 - Linearity
 - A-B-C-Z frequency weightings

METHODE D'ETALONNAGE :

CALIBRATION METHOD:

L'appareil est étalonné dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont étalonnées avec un millimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

The instrument is calibrated in an air conditioned room. The other characteristics are verified with millimeter and generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections have been applied to account the acoustical effect from the case of the sound level meter and his accessories (IEC 61672-3).

CONDITIONS D'ETALONNAGE :

CALIBRATION CONDITIONS:

Date de l'étalonnage : 24 - 11 - 2023.
Date of Calibration (French format)

Nom de l'opérateur : Telmo Monteiro
Operator Name

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01
Calibration instruction

Pression atmosphérique : 99,29 kPa
Static pressure

Température : 20,2 °C
Temperature

Taux d'humidité relative : 37,8 %HR
Relative humidity

MOYENS DE MESURES UTILISES POUR L'ETALONNAGE :

INSTRUMENTS USED FOR CALIBRATION:

Designation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Générateur de fonction / Waveform generator	Helvel-Packard	HP 33120 A	US36028745	APM 1163
Boîte à décades / Decade box	01dB-Metravib	OUT1694	1605202	APM 5541
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metravib	CAL31	94751	APM 6236
Pré-amplificateur / Preamplifier	01dB-Metravib	PRE21A	20951	APM 5589

Tous les moyens de mesure utilisés sont rattachés aux étalons de référence de la société ACOEM. Les étalons de référence de la société ACOEM sont rattachés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are calibrated using the ACOEM reference standards. ACOEM reference standards are calibrated to national standard with COFRAC certificate of calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology lab.

RESULTS :

Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux incertitudes types (k=2). Les incertitudes types sont calculées en tenant compte des différents composants d'incertitudes, étalons de référence, moyens d'étalonnage, conditions d'environnement, contribution de l'instrument étalonné, répétabilité ...

Mentioned expanded uncertainties correspond to two standard uncertainty types (k=2). Standard uncertainties are calculated including different uncertainty components, reference standards, instruments used, environmental conditions, calibrated instrument contribution, repeatability...

Pondération fréquentielle
Frequency Weighting

Pondération fréquentielle (Voie Interne) - Frequency weighting (primary)

0 ^e Short windscreen	Z	A	B	C	Incertitude uncertainty (dB)
63 Hz	-0,8	-27,0	-10,1	-1,6	0,45
125 Hz	-0,6	-16,9	-4,9	-0,8	0,45
250 Hz	-0,6	-9,3	-2,0	-0,6	0,29
500 Hz	-0,4	-3,6	-0,6	-0,3	0,29
1000 Hz	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	0,29
2000 Hz	0,0	1,3	0,0	-0,1	0,29
4000 Hz	-0,8	0,2	-1,5	-1,6	0,39
8000 Hz	-1,5	-3,1	-4,9	-5,0	0,61
16000 Hz	-1,4	-13,4	-15,2	-15,3	0,61

Linéarité
Linearity

Linéarité (Voie principale)

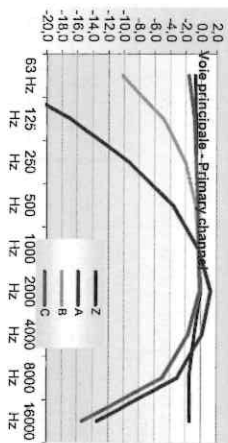
Linéarité (Primary channel)	Valeur nominale Nominal value (dB)	Valeur affichée Displayed value (dB)	Incertitudes Uncertainty (dB)
Leq 35 dBZ / 8000 Hz	35,0	34,9	0,23
Leq 40 dBZ / 8000 Hz	40,0	40,0	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 60 dBZ / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 80 dBZ / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 100 dBZ / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	110,0	0,20
Leq 120 dBZ / 8000 Hz	120,0	119,8	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,8	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,8	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,8	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,8	0,20
Leq 120 dBZ / 8000 Hz	120,0	119,8	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	109,9	0,20
Leq 100 dBZ / 8000 Hz	100,0	100,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 80 dBZ / 8000 Hz	80,0	80,0	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 60 dBZ / 8000 Hz	60,0	60,0	0,20
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 40 dBZ / 8000 Hz	40,0	40,0	0,23
Leq 30 dBZ / 8000 Hz	30,0	30,0	0,23
Leq 26 dBZ / 8000 Hz	26,0	26,0	0,23

Filtre
Filter

Filtre par bande d'octave (Voie principale)	Valeur nominale (dB)	Valeur affichée (dB)	Incertitudes (dB)
Octave filter (primary channel)			
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 31.5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 125 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 8000 Hz	110,0	110,0	0,4

Filtre tiers d'octave (Voie principale)	Valeur nominale (dB)	Valeur affichée (dB)	Incertitudes (dB)
Third octave filter (Primary channel)			
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 40 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 50 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 63 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 80 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 100 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 125 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 160 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 200 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 315 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 400 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 630 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 800 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1250 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1600 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2500 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 3150 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 5000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 6300 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 8000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 10000 Hz	110,0	109,9	0,6

Réponse acoustique
Acoustic response



OPTION DMK 01 (1/3)

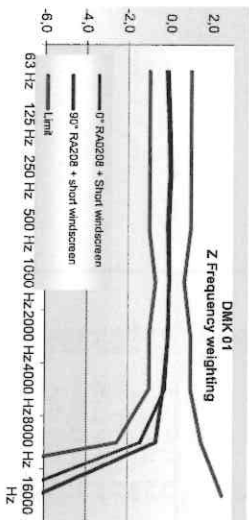
Les données liées au DMK01 sont issues de la réponse en fréquence du microphone associé à l'influence typique du DMK01.
 The DMK01's results describes the association of the microphone acoustical response with the typical DMK01 influence.

Filter par bande d'octave (DMK 01)	Valeur nominale Nominal value (dB)	Valeur affichée Displayed value (dB)	Incertitudes Uncertainty (dB)
Octave filter (with DMK01)			
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 31.5 Hz	110.0	109.9	0.5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 63 Hz	110.0	109.9	0.5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 125 Hz	110.0	110.0	0.5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 250 Hz	110.0	110.0	0.3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 500 Hz	110.0	110.0	0.3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 1000 Hz	110.0	110.0	0.3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 2000 Hz	110.0	110.0	0.4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 4000 Hz	110.0	110.0	0.4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 8000 Hz	110.0	110.0	0.4

Filter tiers d'octave (DMK 01)	Valeur nominale Nominal value (dB)	Valeur affichée Displayed value (dB)	Incertitudes Uncertainty (dB)
Third octave filter (with DMK01)			
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110.0	109.9	0.5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31.5 Hz	110.0	109.9	0.5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 40 Hz	110.0	109.9	0.5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 50 Hz	110.0	109.9	0.5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 63 Hz	110.0	110.0	0.5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 80 Hz	110.0	110.0	0.5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 100 Hz	110.0	110.0	0.5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 125 Hz	110.0	109.9	0.5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 160 Hz	110.0	110.0	0.5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 200 Hz	110.0	110.0	0.5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 250 Hz	110.0	110.0	0.3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 315 Hz	110.0	110.0	0.3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 400 Hz	110.0	110.0	0.3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 500 Hz	110.0	110.0	0.3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 630 Hz	110.0	110.0	0.3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 800 Hz	110.0	110.0	0.3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1000 Hz	110.0	110.0	0.3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1250 Hz	110.0	110.0	0.4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1600 Hz	110.0	110.0	0.4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2000 Hz	110.0	110.0	0.4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2500 Hz	110.0	110.0	0.4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 3150 Hz	110.0	110.0	0.4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 4000 Hz	110.0	110.0	0.4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 5000 Hz	110.0	110.0	0.4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 6300 Hz	110.0	110.0	0.4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 8000 Hz	110.0	110.0	0.4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 10000 Hz	110.0	109.9	0.6

OPTION DMK 01 (2/3)

Linearité (avec DMK01)	Valeur nominale Nominal value (dB)	Valeur affichée Displayed value (dB)	Incertitudes Uncertainty (dB)
Linearity (with DMK01)			
Leq 35 dBZ / 5000 Hz	35.0	34.9	0.23
Leq 40 dBZ / 8000 Hz	40.0	40.0	0.23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50.0	50.0	0.20
Leq 60 dBZ / 8000 Hz	60.0	60.0	0.20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70.0	70.0	0.20
Leq 80 dBZ / 8000 Hz	80.0	80.0	0.20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90.0	90.0	0.20
Leq 100 dBZ / 8000 Hz	100.0	100.0	0.20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110.0	110.0	0.20
Leq 120 dBZ / 8000 Hz	120.0	119.8	0.20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130.0	129.8	0.20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134.0	133.8	0.20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134.0	133.8	0.20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130.0	129.8	0.20
Leq 120 dBZ / 8000 Hz	120.0	119.8	0.20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110.0	109.9	0.20
Leq 100 dBZ / 8000 Hz	100.0	100.0	0.20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90.0	90.0	0.20
Leq 80 dBZ / 8000 Hz	80.0	80.0	0.20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70.0	70.0	0.20
Leq 60 dBZ / 8000 Hz	60.0	60.0	0.20
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50.0	50.0	0.20
Leq 40 dBZ / 8000 Hz	40.0	39.9	0.23
Leq 30 dBZ / 8000 Hz	30.0	30.1	0.23
Leq 26 dBZ / 8000 Hz	26.0	26.1	0.23



Z	Pondération fréquentielle (avec DMK01)		Incertitude uncertainty
	0° RA0208 + Short windscreen	90° RA208 + short windscreen	
63 Hz	-0,1	-0,2	0,45
125 Hz	0,0	-0,1	0,28
250 Hz	0,1	0,0	0,29
500 Hz	0,0	-0,1	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	-0,1	-0,1	0,29
4000 Hz	-0,2	-0,3	0,39
8000 Hz	-1,4	-0,7	0,61
18000 Hz	-7,9	5,3	0,61
A	0° RA0208 + Short windscreen		Incertitude uncertainty
	90° RA208 + short windscreen		
63 Hz	-26,3	-26,4	0,45
125 Hz	-16,2	-16,3	0,29
250 Hz	-8,6	-8,7	0,29
500 Hz	-3,3	-3,4	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	1,1	1,2	0,39
4000 Hz	0,7	0,7	0,39
8000 Hz	-3,0	-2,3	0,61
18000 Hz	-19,9	-18,3	0,61
B	0° RA0208 + Short windscreen		Incertitude uncertainty
	90° RA208 + short windscreen		
63 Hz	-9,5	-9,6	0,45
125 Hz	-4,2	-4,3	0,29
250 Hz	-1,3	-1,4	0,29
500 Hz	-0,3	-0,4	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	-0,2	-0,2	0,39
4000 Hz	-1,0	-1,1	0,39
8000 Hz	-4,9	-4,1	0,61
18000 Hz	-21,7	-20,1	0,61
C	0° RA0208 + Short windscreen		Incertitude uncertainty
	90° RA208 + short windscreen		
63 Hz	-0,9	-1,0	0,45
125 Hz	-0,2	-0,3	0,29
250 Hz	0,1	0,0	0,29
500 Hz	0,0	-0,1	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	-0,3	-0,3	0,39
4000 Hz	-1,1	-1,2	0,39
8000 Hz	-4,9	-4,2	0,61
18000 Hz	-21,8	-20,2	0,61

Fin du certificat d'étalonnage End of calibration certificate

Chapitre 3. CERTIFICAT DE CONFORMITE CONFORMITY CERTIFICATE

CC-DTE-L-23-PVE-85536

Nous, fabricant
We, manufacturer

Acceem
200, Chemin des Ormeaux
F 69578 LIMONEST Cedex - FRANCE

déclarons sous notre seule responsabilité que le produit suivant :
declare under our own responsibility that the following equipment:

Désignation : **Sonomètre Intégrateur Moyennneur**
Designation: **Integrating-Averaging Sound level meter**

Référence : **F11S1M**
Reference:

Numéro de série : **15442**
Serial Number:

est conforme aux dispositions des normes suivantes :
complies with the requirements of the following standards:

Sonomètre : Sound level meter :	Norme Standard	Classe Class	Edition du Edition of
	IEC 60651	1	10-2000
	IEC 60804	1	10-2000
	IEC 61672-1	1	09-2013
	IEC 61260	1	07-1995-2011
	ANSI S1.11	1	2004
	ANSI S1.4	1	1983-1985

et répond en tout point, après vérification et essais, aux exigences spécifiées, aux normes et règlements applicables, sauf exceptions, réserves ou dérogations énumérées dans la présente déclaration de conformité.
After testing and verification, this device satisfies all specified requirements and applicable standards and regulations apart from exceptions, reservations, or exemptions listed in this conformance certificate.

Date **LE REFERENT METROLOGIE ACOUSTIQUE**
Date **THE REFERENT ACOUSTIC METROLOGY**
François Magand

241412022





Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it

LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 9
 Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00022-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00022-23

- data di emissione
date of issue 2023-11-22
 - cliente
customer METERING RESEARCH SRL
 84084 - PENTA DI FISCIANO (SA)
 - destinatario
receiver F4 INGEGNERIA S.R.L.
 85100 - POTENZA (PZ)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 105 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 105 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Fonometro
 - costruttore
manufacturer 01-dB
 - modello
model Fusion
 - matricola
serial number 12536
 - data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2023-11-22
 - data delle misure
date of measurements 2023-11-22
 - registro di laboratorio
laboratory reference RU 2023

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura 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 the 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)



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclam.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 9
 Page 2 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00022-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00022-23

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
 Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	01-dB	Fusion	12536
Microfono	G.R.A.S.	40CE	466964

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
 Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PT16 AC rev E.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Calibratore multifrequenza Brüel & Kjaer 4226	3151019	INRIM 23-0090-03	2023-02-09	2024-02-09
Generatore Stanford Research Systems DS360	123940	CONF_ACU04_04_23	2023-02-27	2024-02-27
Multimetro Keysight 34465A	MY57505009	LAT 019 70772	2023-01-25	2024-01-25
Termoigrometro digitale Delta Ohm HD35EDL	18009415	LAT238 166-23 192-23	2023-01-19	2024-01-19

Condizioni ambientali durante le misure
 Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	21,4	21,7
Umidità / %	50,0	da 30 a 70	56,6	56,7
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	973,5	973,5

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 9
 Page 3 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00022-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00022-23

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Calibratori acustici CEI EN 60942:2004 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz e 1000 Hz da 94 dB a 114 dB	da 94 dB a 114 dB 250 Hz e 1000 Hz	0,10 dB 0,10 %
	Calibratori acustici CEI EN 60942:2018 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz e 1000 Hz da 94 dB a 124 dB	da 94 dB a 124 dB 250 Hz e 1000 Hz	0,10 dB 0,10 %
	Filtri per fonometri a bande di 1/3 d'ottava CEI EN 61260:1995	20 Hz < fc < 20000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,15 dB a 1,50 dB
	Filtri per fonometri a bande d'ottava CEI EN 61260:1995	31,5 Hz < fc < 8000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,15 dB a 1,50 dB
	Filtri per fonometri a bande di 1/3 d'ottava CEI EN 61260:2016	20 Hz < fc < 20000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,20 dB a 0,50 dB
	Filtri per fonometri a bande d'ottava CEI EN 61260:2016	31,5 Hz < fc < 16000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,20 dB a 0,50 dB
	Fonometri CEI EN 60651 e 60804	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 20 dB a 155 dB	da 0,42 dB a 0,67 dB
	Fonometri CEI EN 61672:2006	da 63 Hz a 16 kHz	da 20 dB a 150 dB	da 0,10 dB a 0,65 dB
	Fonometri CEI EN 61672:2014	da 63 Hz a 16 kHz	da 20 dB a 150 dB	da 0,10 dB a 0,65 dB
	Pistonofoni CEI EN 60942:2004 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz da 114 dB a 124 dB	da 114 dB a 124 dB 250 Hz	0,10 dB 0,05 %
	Pistonofoni CEI EN 60942:2018 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz e 1000 Hz da 114 dB a 124 dB	da 114 dB a 124 dB 250 Hz e 1000 Hz	0,10 dB 0,10 %

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 9
 Page 4 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00022-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00022-23

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: FWa 2.60 - FwM 2.12.
- Manuale di istruzioni : DOC1131 February 2019 P - FWa 2.47 - FwM 2.12 - FUSION User Manual EN (scaricato dal sito del costruttore).
- Campo di misura di riferimento (nominale): 24,0 - 134,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 94,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- Le correzioni utilizzate sono state rilevate sul Datasheet fornito dal costruttore (par 14.2.3.1)
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato LNE 27092 rév.2 du 4 avril 2017 FR.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, 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 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Non presente
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	01-dB Cal31 sn. 92225
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 105_SA ACU 00021-23 del 2023-11-22
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	93,9 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	93,2 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	94,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 5 di 9
 Page 5 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00022-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00022-23

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	<12,6
C	Elettrico	<12,8
Z	Elettrico	<17,0
A	Acustico	21,0

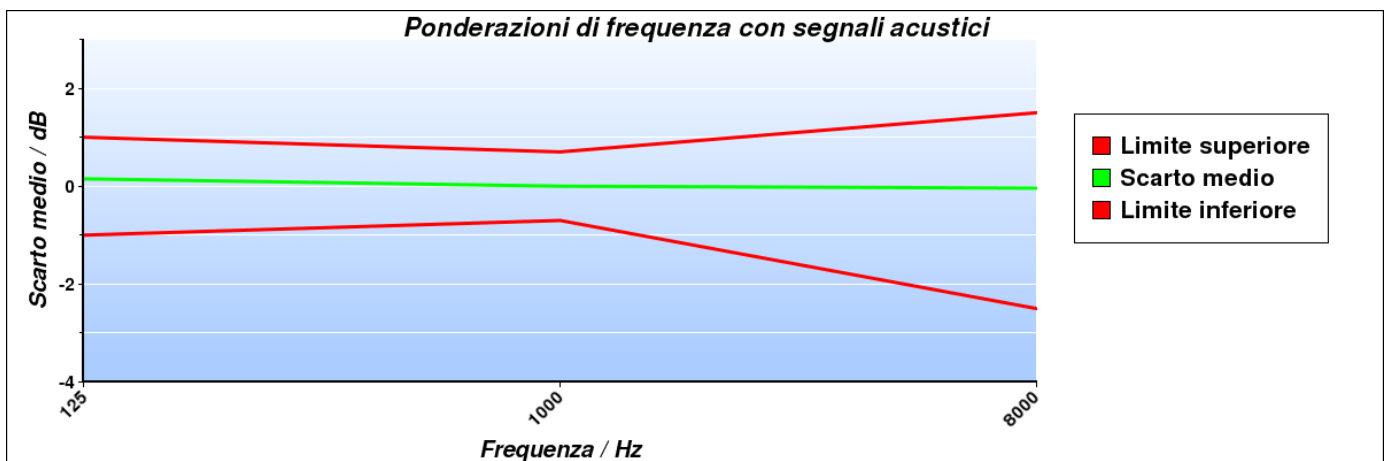
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,09	0,02	0,00	94,01	-0,05	-0,20	0,41	0,15	±1,0
1000	0,00	0,06	0,00	94,06	0,00	0,00	0,37	Riferimento	±0,7
8000	-0,11	2,61	0,00	91,02	-3,04	-3,00	0,49	-0,04	+1,5/-2,5





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00022-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00022-23

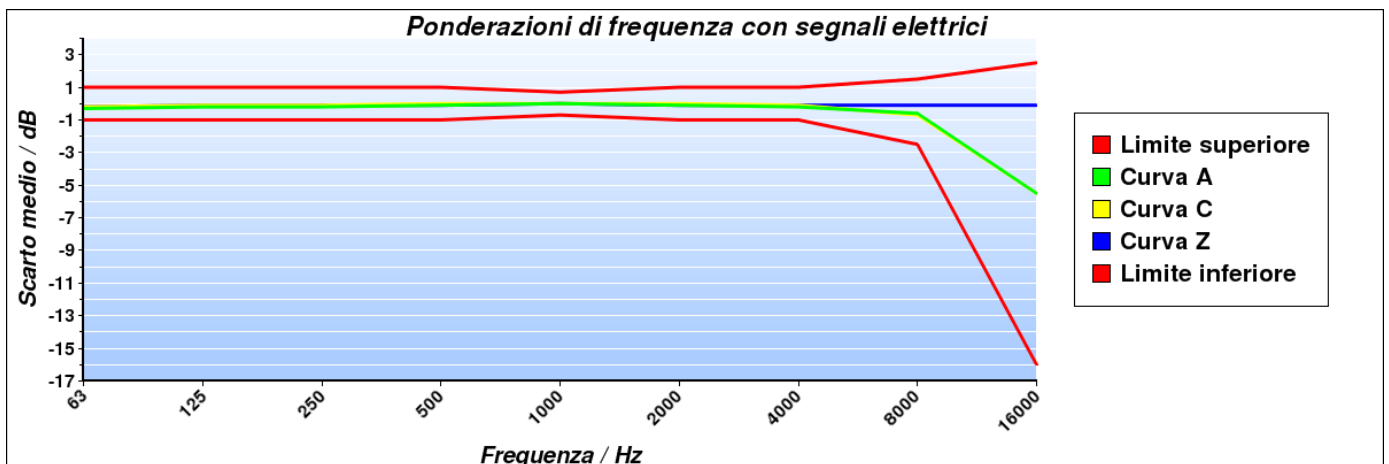
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	-0,30	-0,20	-0,20	0,20	±1,0
125	-0,20	-0,10	-0,10	0,20	±1,0
250	-0,20	-0,10	-0,10	0,20	±1,0
500	-0,10	0,00	-0,10	0,20	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,20	±0,7
2000	-0,10	0,00	-0,10	0,20	±1,0
4000	-0,20	-0,10	-0,10	0,20	±1,0
8000	-0,60	-0,70	-0,10	0,20	+1,5/-2,5
16000	-5,50	-5,50	-0,10	0,20	+2,5/-16,0



7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 94,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	94,00	0,00	0,10	±0,2
Fast Z	94,00	0,00	0,10	±0,2
Slow A	94,00	0,00	0,10	±0,1
Leq A	94,00	0,00	0,10	±0,1



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00022-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00022-23

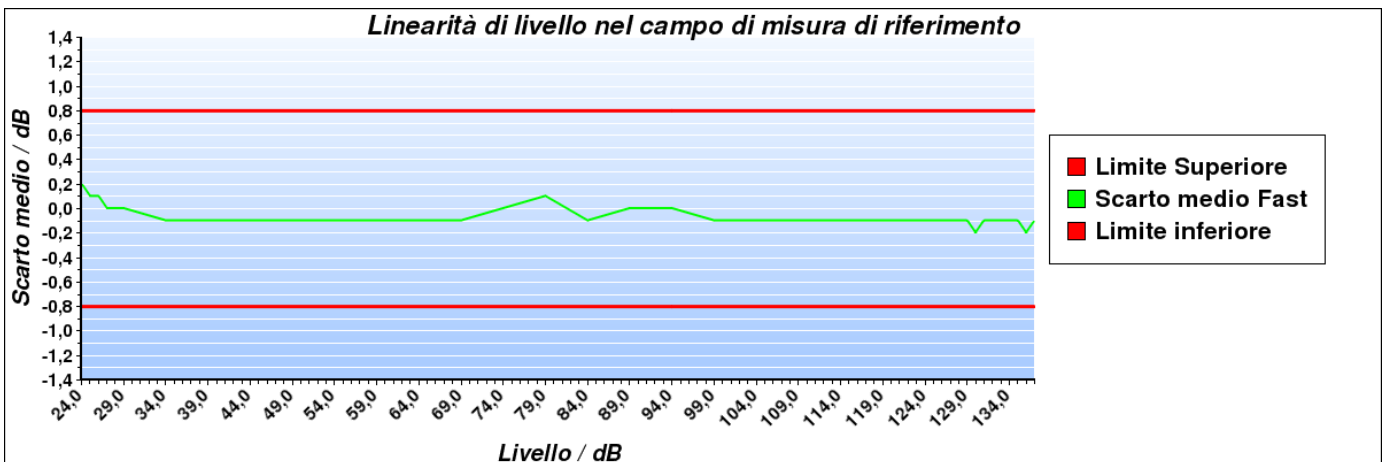
8. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 94,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Lecture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
94,0	0,20	Riferimento	±0,8	84,0	0,20	-0,10	±0,8
99,0	0,20	-0,10	±0,8	79,0	0,20	0,10	±0,8
104,0	0,20	-0,10	±0,8	74,0	0,20	0,00	±0,8
109,0	0,20	-0,10	±0,8	69,0	0,20	-0,10	±0,8
114,0	0,20	-0,10	±0,8	64,0	0,20	-0,10	±0,8
119,0	0,20	-0,10	±0,8	59,0	0,20	-0,10	±0,8
124,0	0,20	-0,10	±0,8	54,0	0,20	-0,10	±0,8
129,0	0,20	-0,10	±0,8	49,0	0,20	-0,10	±0,8
130,0	0,20	-0,20	±0,8	44,0	0,20	-0,10	±0,8
131,0	0,20	-0,10	±0,8	39,0	0,20	-0,10	±0,8
132,0	0,20	-0,10	±0,8	34,0	0,20	-0,10	±0,8
133,0	0,20	-0,10	±0,8	29,0	0,20	0,00	±0,8
134,0	0,20	-0,10	±0,8	28,0	0,20	0,00	±0,8
135,0	0,20	-0,10	±0,8	27,0	0,20	0,00	±0,8
136,0	0,20	-0,20	±0,8	26,0	0,20	0,10	±0,8
137,0	0,20	-0,10	±0,8	25,0	0,20	0,10	±0,8
94,0	0,20	Riferimento	±0,8	24,0	0,20	0,20	±0,8
89,0	0,20	0,00	±0,8				





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00022-23
Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00022-23

9. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Lecture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	134,00	134,00	0,00	0,22	±0,5
Slow	200	127,60	127,60	0,00	0,22	±0,5
SEL	200	128,00	128,00	0,00	0,22	±0,5
Fast	2	117,00	116,80	-0,20	0,22	+1,0/-1,5
Slow	2	108,00	107,90	-0,10	0,22	+1,0/-3,0
SEL	2	108,00	108,00	0,00	0,22	+1,0/-1,5
Fast	0,25	108,00	107,80	-0,20	0,22	+1,0/-3,0
SEL	0,25	99,00	98,90	-0,10	0,22	+1,0/-3,0

10. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 132,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 133,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Lecture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	132,00	135,40	135,10	-0,30	0,22	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	133,00	135,40	135,10	-0,30	0,22	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	133,00	135,40	135,10	-0,30	0,22	±1,0

11. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 139,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Lecture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
139,0	140,7	140,7	0,0	0,22	±1,5

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 9 di 9
 Page 9 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00022-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00022-23

12. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 137,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
137,0	137,0	137,0	0,0	0,10	±0,1

13. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 94,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
94,0	94,0	94,0	0,0	0,10	±0,1



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it

LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 6
 Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00023-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00023-23

- data di emissione
date of issue 2023-11-22
 - cliente
customer METERING RESEARCH SRL
 84084 - PENTA DI FISCIANO (SA)
 - destinatario
receiver F4 INGEGNERIA S.R.L.
 85100 - POTENZA (PZ)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 105 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 105 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Filtri 1/3 ottave
 - costruttore
manufacturer 01-dB
 - modello
model Fusion
 - matricola
serial number 12536
 - data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2023-11-22
 - data delle misure
date of measurements 2023-11-22
 - registro di laboratorio
laboratory reference RU 2023

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura 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 the 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)



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it

Pagina 2 di 6
 Page 2 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00023-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00023-23

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3 ottave	01-dB	Fusion	12536

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PT 17 AC rev E.
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61260:1997.
 Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260:1997.
 Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Generatore Stanford Research Systems DS360	123940	CONF_ACU04_04_23	2023-02-27	2024-02-27
Multimetro Keysight 34465A	MY57505009	LAT 019 70772	2023-01-25	2024-01-25
Termoigrometro digitale Delta Ohm HD35EDL	18009415	LAT238 166-23 192-23	2023-01-19	2024-01-19

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	21,7	22,2
Umidità / %	50,0	da 30 a 70	56,9	55,4
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	973,4	973,5

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.

Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 6
 Page 3 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00023-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00023-23

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Calibratori acustici CEI EN 60942:2004 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz e 1000 Hz da 94 dB a 114 dB	da 94 dB a 114 dB 250 Hz e 1000 Hz	0,10 dB 0,10 %
	Calibratori acustici CEI EN 60942:2018 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz e 1000 Hz da 94 dB a 124 dB	da 94 dB a 124 dB 250 Hz e 1000 Hz	0,10 dB 0,10 %
	Filtri per fonometri a bande di 1/3 d'ottava CEI EN 61260:1995	20 Hz < fc < 20000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,15 dB a 1,50 dB
	Filtri per fonometri a bande d'ottava CEI EN 61260:1995	31,5 Hz < fc < 8000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,15 dB a 1,50 dB
	Filtri per fonometri a bande di 1/3 d'ottava CEI EN 61260:2016	20 Hz < fc < 20000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,20 dB a 0,50 dB
	Filtri per fonometri a bande d'ottava CEI EN 61260:2016	31,5 Hz < fc < 16000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,20 dB a 0,50 dB
	Fonometri CEI EN 60651 e 60804	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 20 dB a 155 dB	da 0,42 dB a 0,67 dB
	Fonometri CEI EN 61672:2006	da 63 Hz a 16 kHz	da 20 dB a 150 dB	da 0,10 dB a 0,65 dB
	Fonometri CEI EN 61672:2014	da 63 Hz a 16 kHz	da 20 dB a 150 dB	da 0,10 dB a 0,65 dB
	Pistonofoni CEI EN 60942:2004 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz da 114 dB a 124 dB	da 114 dB a 124 dB 250 Hz	0,10 dB 0,05 %
	Pistonofoni CEI EN 60942:2018 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz e 1000 Hz da 114 dB a 124 dB	da 114 dB a 124 dB 250 Hz e 1000 Hz	0,10 dB 0,10 %

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 6
 Page 4 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00023-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00023-23

1. Ispezione preliminare

Descrizione: Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

2. Modalità e condizioni di misura

Descrizione: Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base due
Attenuazione di riferimento	0,00 dB

3. Attenuazione relativa

Descrizione: La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 100 Hz	Filtro a 315 Hz	Filtro a 3150 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18400	>80,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+70/+∞	1,50
0,32578	>80,00	>80,00	>80,00	>80,00	68,70	+61/+∞	0,80
0,52996	62,20	61,00	59,00	60,80	47,00	+42/+∞	0,30
0,77181	28,50	28,60	27,70	28,50	20,70	+17,5/+∞	0,30
0,89090	3,20	3,40	3,40	3,40	3,30	+2,0/+5,0	0,30
0,91932	0,40	0,40	0,40	0,40	0,30	-0,3/+1,3	0,20
0,94702	0,10	-0,00	0,10	0,10	0,20	-0,3/+0,6	0,20
0,97394	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,3/+0,4	0,20
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,3/+0,3	0,20
1,02676	-0,10	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,4	0,20
1,05594	-0,10	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,3/+0,6	0,20
1,08776	0,20	0,40	0,40	0,40	0,20	-0,3/+1,3	0,20
1,12246	2,90	3,50	3,90	3,60	3,10	+2,0/+5,0	0,30
1,29565	28,80	30,30	32,70	30,30	64,70	+17,5/+∞	0,30
1,88695	63,80	67,30	>80,00	67,40	68,00	+42,0/+∞	0,30
3,06955	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+61/+∞	0,80
5,43474	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+70/+∞	1,50



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 5 di 6
 Page 5 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00023-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00023-23

4. Campo di funzionamento lineare

Descrizione: La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

Filtro a 20 Hz		Filtro a 315 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
138,0	0,00	138,0	-0,10	138,0	0,00	±0,4	0,15
137,0	-0,10	137,0	-0,10	137,0	0,00	±0,4	0,15
136,0	-0,10	136,0	-0,10	136,0	0,00	±0,4	0,15
135,0	-0,10	135,0	-0,10	135,0	0,00	±0,4	0,15
134,0	-0,10	134,0	-0,10	134,0	0,00	±0,4	0,15
133,0	-0,10	133,0	-0,10	133,0	0,00	±0,4	0,15
128,0	-0,10	128,0	-0,10	128,0	0,00	±0,4	0,15
123,0	-0,10	123,0	-0,10	123,0	0,00	±0,4	0,15
118,0	-0,10	118,0	-0,10	118,0	0,00	±0,4	0,15
113,0	-0,10	113,0	-0,10	113,0	0,00	±0,4	0,15
108,0	0,00	108,0	0,00	108,0	0,00	±0,4	0,15
103,0	0,00	103,0	0,00	103,0	0,00	±0,4	0,15
98,0	0,00	98,0	0,00	98,0	0,10	±0,4	0,15
93,0	0,00	93,0	0,00	93,0	0,00	±0,4	0,15
92,0	0,00	92,0	0,00	92,0	0,10	±0,4	0,15
91,0	0,00	91,0	0,00	91,0	0,00	±0,4	0,15
90,0	0,00	90,0	0,00	90,0	0,00	±0,4	0,15
89,0	0,00	89,0	0,00	89,0	0,00	±0,4	0,15
88,0	0,00	88,0	0,00	88,0	0,00	±0,4	0,15

5. Filtri anti-ribaltamento

Descrizione: La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	51180,31	>90,00	70,0	0,60
315	314,98	50885,02	>90,00	70,0	0,60
3150	3174,80	48025,20	>80,00	70,0	0,60



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 6 di 6
 Page 6 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00023-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00023-23

6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
100	99,21	99,21	-0,29	+1,0/-2,0	0,15
100	99,21	88,39	-0,88	+1,0/-2,0	0,15
100	99,21	111,36	-0,74	+1,0/-2,0	0,15
315	314,98	314,98	-0,19	+1,0/-2,0	0,15
315	314,98	280,62	-0,78	+1,0/-2,0	0,15
315	314,98	353,55	-0,83	+1,0/-2,0	0,15
3150	3174,80	3174,80	-0,19	+1,0/-2,0	0,15
3150	3174,80	2828,43	-0,83	+1,0/-2,0	0,15
3150	3174,80	3563,59	-0,69	+1,0/-2,0	0,15

7. Funzionamento in tempo reale

Descrizione: I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	-0,10	±0,3	0,15
25	24,80	-0,10	±0,3	0,15
31,5	31,25	-0,10	±0,3	0,15
40	39,37	-0,10	±0,3	0,15
50	49,61	-0,10	±0,3	0,15
63	62,50	-0,10	±0,3	0,15
80	78,75	0,00	±0,3	0,15
100	99,21	0,00	±0,3	0,15
125	125,00	0,00	±0,3	0,15
160	157,49	0,00	±0,3	0,15
200	198,43	0,00	±0,3	0,15
250	250,00	0,00	±0,3	0,15
315	314,98	0,00	±0,3	0,15
400	396,85	0,00	±0,3	0,15
500	500,00	0,00	±0,3	0,15
630	629,96	0,00	±0,3	0,15
800	793,70	0,00	±0,3	0,15
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,15
1250	1259,92	0,00	±0,3	0,15
1600	1587,40	0,00	±0,3	0,15
2000	2000,00	0,00	±0,3	0,15
2500	2519,84	0,00	±0,3	0,15
3150	3174,80	0,10	±0,3	0,15
4000	4000,00	0,00	±0,3	0,15
5000	5039,68	0,00	±0,3	0,15
6300	6349,60	0,10	±0,3	0,15
8000	8000,00	0,10	±0,3	0,15
10000	10079,37	0,10	±0,3	0,15
12500	12699,21	0,10	±0,3	0,15
16000	16000,00	0,10	±0,3	0,15
20000	20158,74	0,10	±0,3	0,15



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it

LAT N° 105

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 LAT 105_SA ACU 00021-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00021-23

- data di emissione
date of issue 2023-11-22
 - cliente
customer METERING RESEARCH SRL
 84084 - PENTA DI FISCIANO (SA)
 - destinatario
receiver F4 INGEGNERIA S.R.L.
 85100 - POTENZA (PZ)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 105 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 105 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Calibratore
 - costruttore
manufacturer 01-dB
 - modello
model Cal31
 - matricola
serial number 92225
 - data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2023-11-22
 - data delle misure
date of measurements 2023-11-22
 - registro di laboratorio
laboratory reference RU 2023

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura 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 the 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)



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it

Pagina 2 di 4
 Page 2 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00021-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00021-23

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	01-dB	Cal31	92225

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PT18 AC rev D. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004 Annex B. Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004. Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono G.R.A.S. 40AU-1	333691	23-0090-01	2023-02-22	2024-02-22
Multimetro Keysight 34465A	MY57505009	LAT 019 70772	2023-01-25	2024-01-25
Termoigrometro digitale Delta Ohm HD35EDL	18009415	LAT238 166-23 192-23	2023-01-19	2024-01-19

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	21,3	21,4
Umidità / %	50,0	da 30 a 70	57,1	56,6
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	973,5	973,5

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 4
 Page 3 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00021-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00021-23

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Calibratori acustici CEI EN 60942:2004 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz e 1000 Hz da 94 dB a 114 dB	da 94 dB a 114 dB 250 Hz e 1000 Hz	0,10 dB 0,10 %
	Calibratori acustici CEI EN 60942:2018 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz e 1000 Hz da 94 dB a 124 dB	da 94 dB a 124 dB 250 Hz e 1000 Hz	0,10 dB 0,10 %
	Filtri per fonometri a bande di 1/3 d'ottava CEI EN 61260:1995	20 Hz < fc < 20000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,15 dB a 1,50 dB
	Filtri per fonometri a bande d'ottava CEI EN 61260:1995	31,5 Hz < fc < 8000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,15 dB a 1,50 dB
	Filtri per fonometri a bande di 1/3 d'ottava CEI EN 61260:2016	20 Hz < fc < 20000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,20 dB a 0,50 dB
	Filtri per fonometri a bande d'ottava CEI EN 61260:2016	31,5 Hz < fc < 16000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,20 dB a 0,50 dB
	Fonometri CEI EN 60651 e 60804	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 20 dB a 155 dB	da 0,42 dB a 0,67 dB
	Fonometri CEI EN 61672:2006	da 63 Hz a 16 kHz	da 20 dB a 150 dB	da 0,10 dB a 0,65 dB
	Fonometri CEI EN 61672:2014	da 63 Hz a 16 kHz	da 20 dB a 150 dB	da 0,10 dB a 0,65 dB
	Pistonofoni CEI EN 60942:2004 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz da 114 dB a 124 dB	da 114 dB a 124 dB 250 Hz	0,10 dB 0,05 %
	Pistonofoni CEI EN 60942:2018 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz e 1000 Hz da 114 dB a 124 dB	da 114 dB a 124 dB 250 Hz e 1000 Hz	0,10 dB 0,10 %

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclam.it



LAT N° 105

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 LAT 105_SA ACU 00021-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00021-23

1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	93,88	0,10	0,22	0,40	0,15

4. Frequenza del livello generato

In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	1000,30	0,10	0,13	1,00	0,30

5. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	0,23	0,50	0,73	3,00	0,50



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it

LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 9
 Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00024-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00024-23

- data di emissione
date of issue 2023-11-22
 - cliente
customer METERING RESEARCH SRL
 84084 - PENTA DI FISCIANO (SA)
 - destinatario
receiver F4 INGEGNERIA S.R.L.
 85100 - POTENZA (PZ)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 105 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 105 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Fonometro
 - costruttore
manufacturer 01-dB
 - modello
model Fusion
 - matricola
serial number 12536
 - data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2023-11-22
 - data delle misure
date of measurements 2023-11-22
 - registro di laboratorio
laboratory reference RU 2023

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura 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 the 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)



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 9
 Page 2 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00024-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00024-23

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Fonometro	01-dB	Fusion	12536
Microfono	G.R.A.S.	40CE	466964
Preamplificatore	01-dB	PRE22	2105068
Cavo di prolunga	Tasker	C8015	0001

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PT16 AC rev E.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2014.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1:2014.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Calibratore multifrequenza Brüel & Kjaer 4226	3151019	INRIM 23-0090-03	2023-02-09	2024-02-09
Generatore Stanford Research Systems DS360	123940	CONF_ACU04_04_23	2023-02-27	2024-02-27
Multimetro Keysight 34465A	MY57505009	LAT 019 70772	2023-01-25	2024-01-25
Termoigrometro digitale Delta Ohm HD35EDL	18009415	LAT238 166-23 192-23	2023-01-19	2024-01-19

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	22,2	21,7
Umidità / %	50,0	da 30 a 70	55,5	52,9
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	973,6	973,8

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 9
 Page 3 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00024-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00024-23

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Calibratori acustici CEI EN 60942:2004 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz e 1000 Hz da 94 dB a 114 dB	da 94 dB a 114 dB 250 Hz e 1000 Hz	0,10 dB 0,10 %
	Calibratori acustici CEI EN 60942:2018 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz e 1000 Hz da 94 dB a 124 dB	da 94 dB a 124 dB 250 Hz e 1000 Hz	0,10 dB 0,10 %
	Filtri per fonometri a bande di 1/3 d'ottava CEI EN 61260:1995	20 Hz < fc < 20000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,15 dB a 1,50 dB
	Filtri per fonometri a bande d'ottava CEI EN 61260:1995	31,5 Hz < fc < 8000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,15 dB a 1,50 dB
	Filtri per fonometri a bande di 1/3 d'ottava CEI EN 61260:2016	20 Hz < fc < 20000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,20 dB a 0,50 dB
	Filtri per fonometri a bande d'ottava CEI EN 61260:2016	31,5 Hz < fc < 16000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,20 dB a 0,50 dB
	Fonometri CEI EN 60651 e 60804	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 20 dB a 155 dB	da 0,42 dB a 0,67 dB
	Fonometri CEI EN 61672:2006	da 63 Hz a 16 kHz	da 20 dB a 150 dB	da 0,10 dB a 0,65 dB
	Fonometri CEI EN 61672:2014	da 63 Hz a 16 kHz	da 20 dB a 150 dB	da 0,10 dB a 0,65 dB
	Pistonofoni CEI EN 60942:2004 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz da 114 dB a 124 dB	da 114 dB a 124 dB 250 Hz	0,10 dB 0,05 %
	Pistonofoni CEI EN 60942:2018 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz e 1000 Hz da 114 dB a 124 dB	da 114 dB a 124 dB 250 Hz e 1000 Hz	0,10 dB 0,10 %

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it

Centro di Taratura LAT N° 105
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 9
Page 4 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00024-23
Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00024-23

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: FWa 2.60 - FWm 2.12.
- Manuale di istruzioni : DOC1131 February 2019 P - FWa 2.47 - FWm 2.12 - FUSION User Manual EN (scaricato dal sito del costruttore).
- Campo di misura di riferimento (nominale): 24,0 - 134,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 94,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- Le correzioni microfoniche utilizzate sono state rilevate dal paragrafo 14.2.3.2 del manuale DOC1131 scaricato dal sito del costruttore
- Le correzioni relative agli accessori sono state rilevate dal paragrafo 14.2.3.2 del manuale DOC1131 scaricato dal sito del costruttore.
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2013. Lo strumento risulta omologato con certificato LNE 27092 rév.2 du 4 avril 2017 FR.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, 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 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Non presente
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo
Stabilità ad alti livelli	Positivo
Stabilità a lungo termine	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	Brüel & Kjaer 4226 sn. 3151019
Certificato del calibratore utilizzato	INRIM 23-0090-03 del 2023-02-09
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	94,3 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	93,9 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	94,0 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	SI



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 5 di 9
 Page 5 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00024-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00024-23

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB
A	Elettrico	<13,0
C	Elettrico	<15,0
Z	Elettrico	<21,0
A	Acustico	19,3

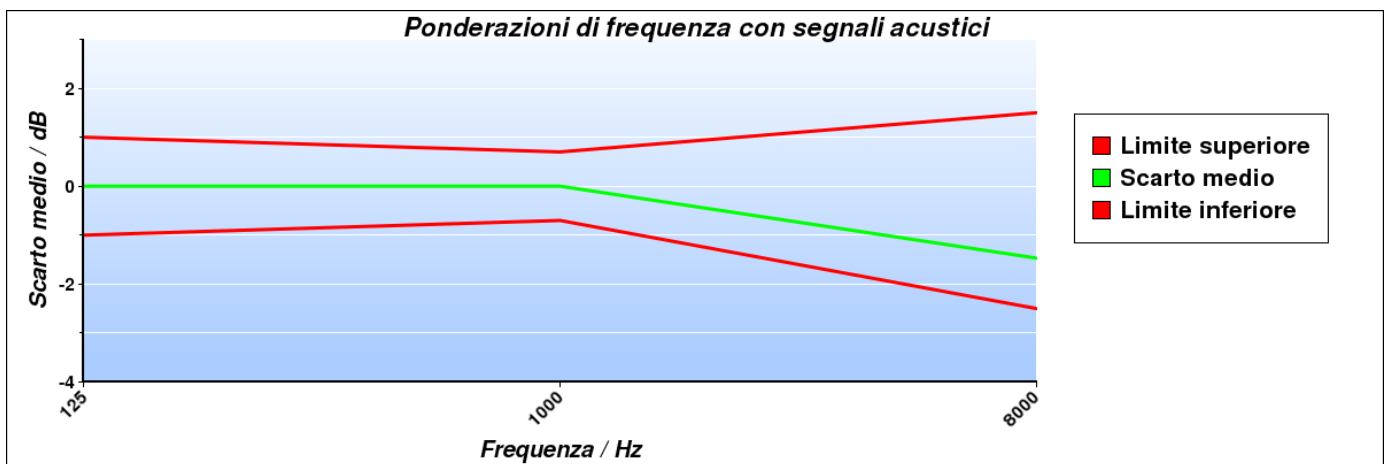
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti Accettabilità Classe 1 / dB
125	-0,09	-0,04	0,02	93,93	-0,20	-0,20	0,41	0,00	±1,0
1000	0,00	-0,05	-0,08	94,13	0,00	0,00	0,37	Riferimento	±0,7
8000	-0,11	0,05	-1,30	89,66	-4,47	-3,00	0,49	-1,47	+1,5/-2,5





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00024-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00024-23

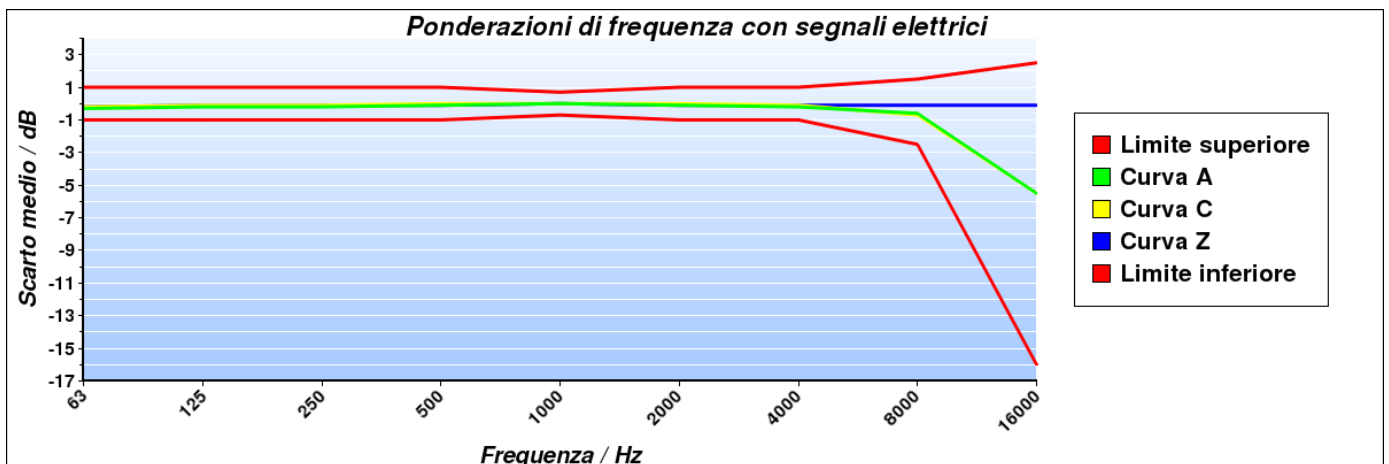
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza nominale Hz	Curva A Scarto medio dB	Curva C Scarto medio dB	Curva Z Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
63	-0,30	-0,20	-0,20	0,20	±1,0
125	-0,20	-0,10	-0,10	0,20	±1,0
250	-0,20	-0,10	-0,10	0,20	±1,0
500	-0,10	0,00	-0,10	0,20	±1,0
1000	0,00	0,00	0,00	0,20	±0,7
2000	-0,10	0,00	-0,10	0,20	±1,0
4000	-0,20	-0,10	-0,10	0,20	±1,0
8000	-0,60	-0,70	-0,10	0,20	+1,5/-2,5
16000	-5,50	-5,50	-0,10	0,20	+2,5/-16,0



7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 94,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Limiti accettab. Classe 1 / dB
Fast C	94,00	0,00	0,10	±0,2
Fast Z	94,00	0,00	0,10	±0,2
Slow A	94,00	0,00	0,10	±0,1
Leq A	94,00	0,00	0,10	±0,1



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00024-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00024-23

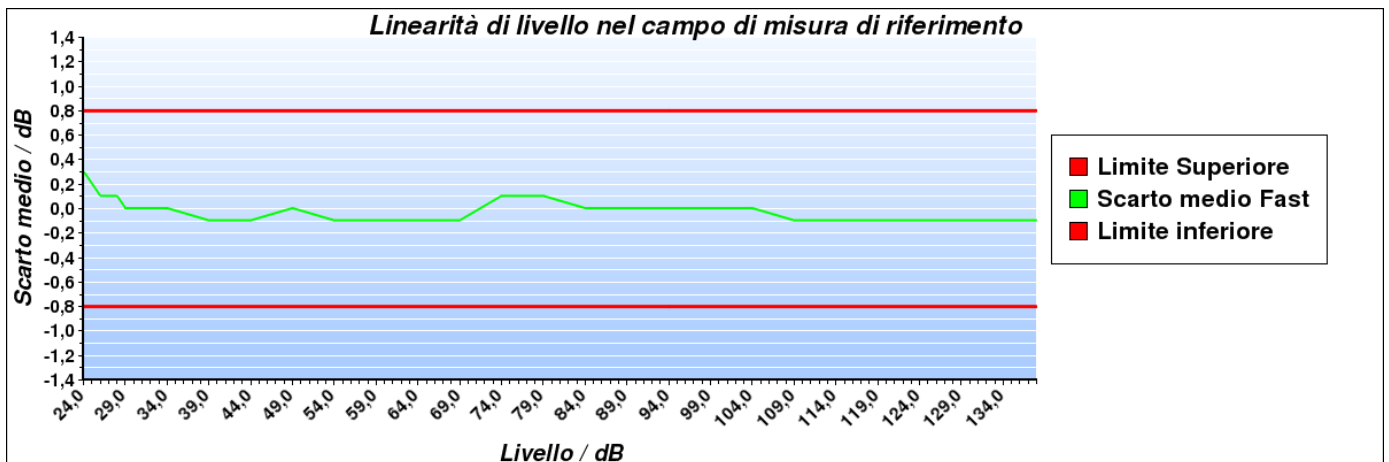
8. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 94,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Lecture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
94,0	0,20	Riferimento	±0,8	89,0	0,20	0,00	±0,8
99,0	0,20	0,00	±0,8	84,0	0,20	0,00	±0,8
104,0	0,20	0,00	±0,8	79,0	0,20	0,10	±0,8
109,0	0,20	-0,10	±0,8	74,0	0,20	0,10	±0,8
114,0	0,20	-0,10	±0,8	69,0	0,20	-0,10	±0,8
119,0	0,20	-0,10	±0,8	64,0	0,20	-0,10	±0,8
124,0	0,20	-0,10	±0,8	59,0	0,20	-0,10	±0,8
129,0	0,20	-0,10	±0,8	54,0	0,20	-0,10	±0,8
130,0	0,20	-0,10	±0,8	49,0	0,20	0,00	±0,8
131,0	0,20	-0,10	±0,8	44,0	0,20	-0,10	±0,8
132,0	0,20	-0,10	±0,8	39,0	0,20	-0,10	±0,8
133,0	0,20	-0,10	±0,8	34,0	0,20	0,00	±0,8
134,0	0,20	-0,10	±0,8	29,0	0,20	0,00	±0,8
135,0	0,20	-0,10	±0,8	28,0	0,20	0,10	±0,8
136,0	0,20	-0,10	±0,8	27,0	0,20	0,10	±0,8
137,0	0,20	-0,10	±0,8	26,0	0,20	0,10	±0,8
138,0	0,20	-0,10	±0,8	25,0	0,20	0,20	±0,8
94,0	0,20	Riferimento	±0,8	24,0	0,20	0,30	±0,8





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00024-23
Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00024-23

9. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Lecture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
Fast	200	134,00	134,00	0,00	0,22	±0,5
Slow	200	127,60	127,60	0,00	0,22	±0,5
SEL	200	128,00	128,00	0,00	0,22	±0,5
Fast	2	117,00	116,80	-0,20	0,22	+1,0/-1,5
Slow	2	108,00	107,90	-0,10	0,22	+1,0/-3,0
SEL	2	108,00	108,00	0,00	0,22	+1,0/-1,5
Fast	0,25	108,00	107,70	-0,30	0,22	+1,0/-3,0
SEL	0,25	99,00	98,80	-0,20	0,22	+1,0/-3,0

10. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 132,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 133,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Lecture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Lettura media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
1 ciclo 8 kHz	132,00	135,40	135,20	-0,20	0,22	±2,0
½ ciclo 500 Hz +	133,00	135,40	135,20	-0,20	0,22	±1,0
½ ciclo 500 Hz -	133,00	135,40	135,20	-0,20	0,22	±1,0

11. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 139,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Lecture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
139,0	140,9	140,9	0,0	0,22	±1,5

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 9 di 9
 Page 9 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00024-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00024-23

12. Stabilità ad alti livelli

Descrizione: Questa prova permette di verificare la stabilità dello strumento quando opera continuamente con segnali di livello elevato. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 137,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per 5 minuti al termine dei quali viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio della prova e dopo 5 minuti di esposizione al segnale ad alto livello.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
137,0	137,0	137,0	0,0	0,10	±0,1

13. Stabilità a lungo termine

Descrizione: Questa prova permette di verificare la capacità dello strumento di operare continuamente con segnali di medio livello. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso, in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 94,0 dB, si registra il livello visualizzato e si continua ad applicare il segnale per un intervallo di tempo variabile tra 25 minuti e 35 minuti al termine del quale viene nuovamente registrato il livello indicato.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A e ponderazione di frequenza Fast, Slow o Leq su 10 secondi.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli indicati dallo strumento all'inizio e alla fine della prova.

Livello di riferimento dB	Livello iniziale dB	Livello finale dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Limiti accettabilità Classe 1 / dB
94,0	94,0	94,0	0,0	0,10	±0,1



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it

LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 6
 Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00025-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00025-23

- data di emissione
date of issue 2023-11-22
 - cliente
customer METERING RESEARCH SRL
 84084 - PENTA DI FISCIANO (SA)
 - destinatario
receiver F4 INGEGNERIA S.R.L.
 85100 - POTENZA (PZ)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 105 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 105 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

Si riferisce a

Referring to

- oggetto
item Filtri 1/3 ottave
 - costruttore
manufacturer 01-dB
 - modello
model Fusion
 - matricola
serial number 12536
 - data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2023-11-22
 - data delle misure
date of measurements 2023-11-22
 - registro di laboratorio
laboratory reference RU 2023

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura 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 the 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)



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 2 di 6
 Page 2 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00025-23
Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00025-23

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3 ottave	01-dB	Fusion	12536
Preamplificatore	01-dB	PRE22	2105068
Cavo di prolunga	Tasker	C8015	0001

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PT 17 AC rev E.
 Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con il metodo interno di taratura basato sulla norma CEI EN 61260:1997.
 Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260:1997.
 Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Generatore Stanford Research Systems DS360	123940	CONF_ACU04_04_23	2023-02-27	2024-02-27
Multimetro Keysight 34465A	MY57505009	LAT 019 70772	2023-01-25	2024-01-25
Termoigrometro digitale Delta Ohm HD35EDL	18009415	LAT238 166-23 192-23	2023-01-19	2024-01-19

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	Intervallo di validità	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	da 20 a 26	21,7	21,8
Umidità / %	50,0	da 30 a 70	53,2	52,1
Pressione / hPa	1013,3	da 800 a 1050	973,9	973,9

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova.
 Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.
 Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 3 di 6
 Page 3 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00025-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00025-23

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)
Livello di pressione acustica	Calibratori acustici CEI EN 60942:2004 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz e 1000 Hz da 94 dB a 114 dB	da 94 dB a 114 dB 250 Hz e 1000 Hz	0,10 dB 0,10 %
	Calibratori acustici CEI EN 60942:2018 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz e 1000 Hz da 94 dB a 124 dB	da 94 dB a 124 dB 250 Hz e 1000 Hz	0,10 dB 0,10 %
	Filtri per fonometri a bande di 1/3 d'ottava CEI EN 61260:1995	20 Hz < fc < 20000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,15 dB a 1,50 dB
	Filtri per fonometri a bande d'ottava CEI EN 61260:1995	31,5 Hz < fc < 8000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,15 dB a 1,50 dB
	Filtri per fonometri a bande di 1/3 d'ottava CEI EN 61260:2016	20 Hz < fc < 20000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,20 dB a 0,50 dB
	Filtri per fonometri a bande d'ottava CEI EN 61260:2016	31,5 Hz < fc < 16000 Hz	da 20 dB a 150 dB	da 0,20 dB a 0,50 dB
	Fonometri CEI EN 60651 e 60804	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 20 dB a 155 dB	da 0,42 dB a 0,67 dB
	Fonometri CEI EN 61672:2006	da 63 Hz a 16 kHz	da 20 dB a 150 dB	da 0,10 dB a 0,65 dB
	Fonometri CEI EN 61672:2014	da 63 Hz a 16 kHz	da 20 dB a 150 dB	da 0,10 dB a 0,65 dB
	Pistonofoni CEI EN 60942:2004 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz da 114 dB a 124 dB	da 114 dB a 124 dB 250 Hz	0,10 dB 0,05 %
	Pistonofoni CEI EN 60942:2018 Livello di pressione sonora Frequenza del segnale	250 Hz e 1000 Hz da 114 dB a 124 dB	da 114 dB a 124 dB 250 Hz e 1000 Hz	0,10 dB 0,10 %

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 4 di 6
 Page 4 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00025-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00025-23

1. Ispezione preliminare

Descrizione: Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

2. Modalità e condizioni di misura

Descrizione: Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base due
Attenuazione di riferimento	0,00 dB

3. Attenuazione relativa

Descrizione: La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 25 Hz	Filtro a 80 Hz	Filtro a 500 Hz	Filtro a 4000 Hz	Filtro a 16000 Hz		
0,18400	>80,00	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	+70/+∞	1,50
0,32578	>80,00	79,60	>80,00	>80,00	74,90	+61/+∞	0,80
0,52996	61,90	59,20	60,30	60,20	53,20	+42/+∞	0,30
0,77181	28,90	27,80	28,50	28,50	24,70	+17,5/+∞	0,30
0,89090	3,50	3,40	3,40	3,50	3,50	+2,0/+5,0	0,30
0,91932	0,50	0,40	0,40	0,40	0,70	-0,3/+1,3	0,20
0,94702	0,10	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,3/+0,6	0,20
0,97394	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,4	0,20
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,3	0,20
1,02676	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,4	0,20
1,05594	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,3/+0,6	0,20
1,08776	0,30	0,40	0,40	0,40	0,10	-0,3/+1,3	0,20
1,12246	3,50	3,90	3,80	3,80	2,80	+2,0/+5,0	0,30
1,29565	30,10	32,70	31,40	31,40	40,80	+17,5/+∞	0,30
1,88695	67,00	>80,00	71,60	71,70	66,20	+42,0/+∞	0,30
3,06955	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+61/+∞	0,80
5,43474	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+70/+∞	1,50



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 5 di 6
 Page 5 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00025-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00025-23

4. Campo di funzionamento lineare

Descrizione: La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

Filtro a 25 Hz		Filtro a 500 Hz		Filtro a 16000 Hz		Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB		
138,0	-0,10	138,0	-0,10	138,0	-0,10	±0,4	0,15
137,0	-0,10	137,0	-0,10	137,0	-0,10	±0,4	0,15
136,0	-0,10	136,0	-0,10	136,0	-0,10	±0,4	0,15
135,0	-0,10	135,0	-0,10	135,0	-0,10	±0,4	0,15
134,0	-0,10	134,0	-0,10	134,0	-0,10	±0,4	0,15
133,0	-0,10	133,0	-0,10	133,0	-0,10	±0,4	0,15
128,0	-0,10	128,0	-0,10	128,0	-0,10	±0,4	0,15
123,0	-0,10	123,0	-0,10	123,0	-0,10	±0,4	0,15
118,0	-0,10	118,0	-0,10	118,0	-0,10	±0,4	0,15
113,0	-0,10	113,0	-0,10	113,0	-0,10	±0,4	0,15
108,0	0,00	108,0	-0,10	108,0	0,00	±0,4	0,15
103,0	0,00	103,0	0,00	103,0	0,00	±0,4	0,15
98,0	0,00	98,0	-0,10	98,0	0,00	±0,4	0,15
93,0	0,00	93,0	0,00	93,0	0,00	±0,4	0,15
92,0	0,00	92,0	-0,10	92,0	0,00	±0,4	0,15
91,0	0,00	91,0	-0,10	91,0	0,00	±0,4	0,15
90,0	0,00	90,0	0,00	90,0	0,00	±0,4	0,15
89,0	0,00	89,0	-0,10	89,0	0,00	±0,4	0,15
88,0	0,00	88,0	-0,10	88,0	0,00	±0,4	0,15

5. Filtri anti-ribaltamento

Descrizione: La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
25	24,80	51175,20	>90,00	70,0	0,60
500	500,00	50700,00	>90,00	70,0	0,60
4000	4000,00	47200,00	>80,00	70,0	0,60



Centro di Taratura LAT N° 105
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di Taratura
 Accredited Calibration Laboratory

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI
 CASSINO E DEL LAZIO MERIDIONALE
 Via G. Di Biasio, 43 03043 Cassino (FR)
 Tel. 0776 2993672 - Pec lami@pec.uniclami.it



LAT N° 105

Membro degli Accordi di Mutuo
 Riconoscimento
 EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
 Mutual Recognition Agreements

Pagina 6 di 6
 Page 6 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 105_SA ACU 00025-23
 Certificate of Calibration LAT 105_SA ACU 00025-23

6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
80	78,75	78,75	-0,09	+1,0/-2,0	0,15
80	78,75	70,15	-0,68	+1,0/-2,0	0,15
80	78,75	88,39	-0,68	+1,0/-2,0	0,15
500	500,00	500,00	0,01	+1,0/-2,0	0,15
500	500,00	445,45	-0,44	+1,0/-2,0	0,15
500	500,00	561,23	-0,53	+1,0/-2,0	0,15
4000	4000,00	4000,00	0,01	+1,0/-2,0	0,15
4000	4000,00	3563,60	-0,49	+1,0/-2,0	0,15
4000	4000,00	4489,84	-0,53	+1,0/-2,0	0,15

7. Funzionamento in tempo reale

Descrizione: I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

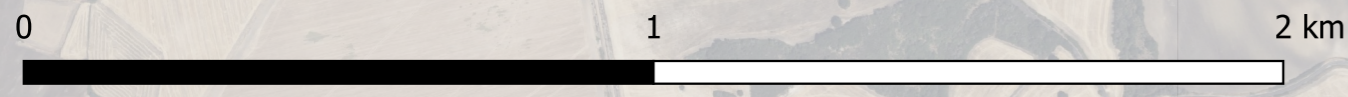
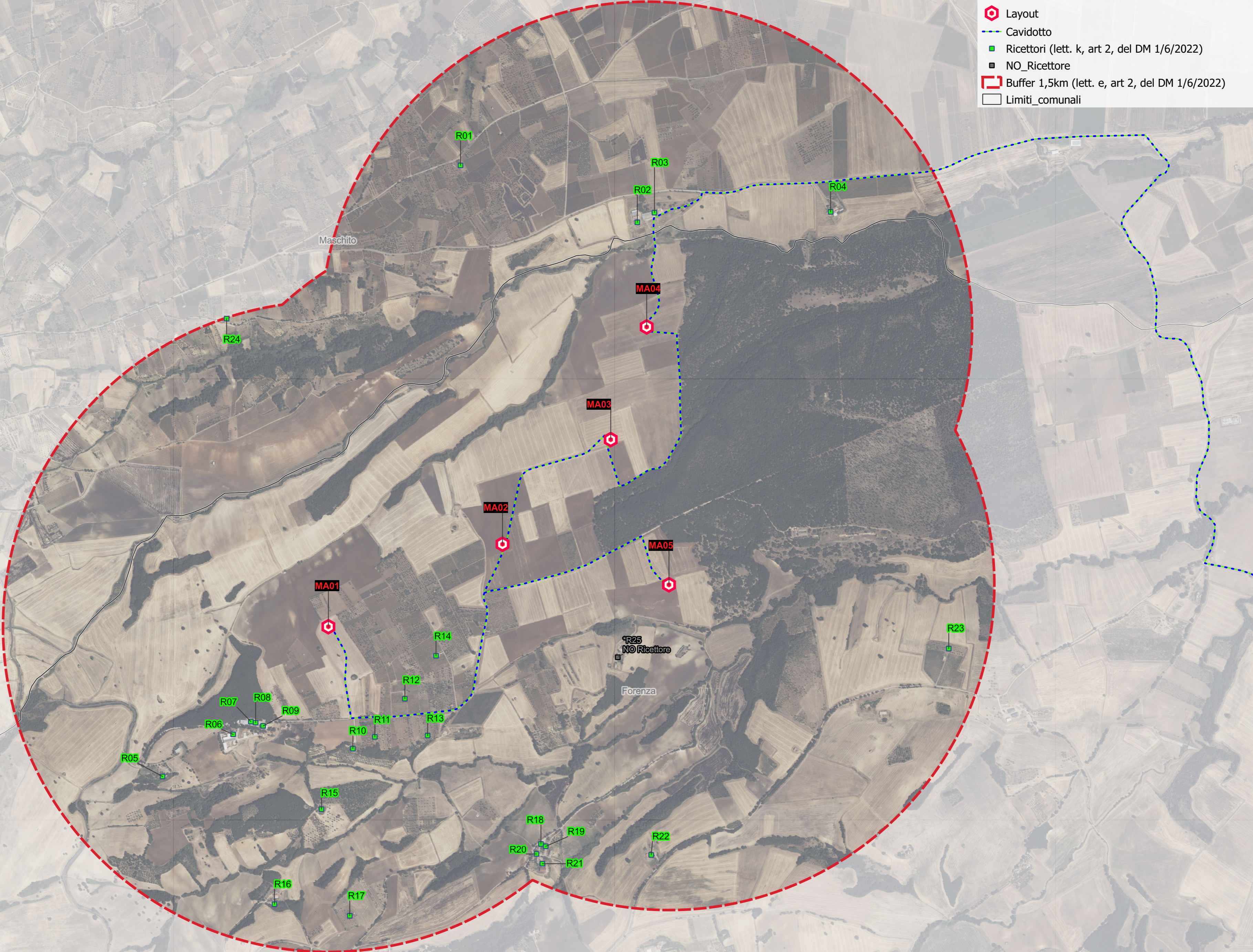
Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
25	24,80	-0,20	±0,3	0,15
31,5	31,25	-0,20	±0,3	0,15
40	39,37	-0,10	±0,3	0,15
50	49,61	-0,10	±0,3	0,15
63	62,50	-0,10	±0,3	0,15
80	78,75	-0,10	±0,3	0,15
100	99,21	-0,10	±0,3	0,15
125	125,00	-0,10	±0,3	0,15
160	157,49	-0,10	±0,3	0,15
200	198,43	0,00	±0,3	0,15
250	250,00	-0,10	±0,3	0,15
315	314,98	0,00	±0,3	0,15
400	396,85	0,00	±0,3	0,15
500	500,00	0,00	±0,3	0,15
630	629,96	0,00	±0,3	0,15
800	793,70	0,00	±0,3	0,15
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,15
1250	1259,92	0,00	±0,3	0,15
1600	1587,40	0,00	±0,3	0,15
2000	2000,00	0,00	±0,3	0,15
2500	2519,84	0,00	±0,3	0,15
3150	3174,80	0,00	±0,3	0,15
4000	4000,00	0,00	±0,3	0,15
5000	5039,68	0,00	±0,3	0,15
6300	6349,60	0,00	±0,3	0,15
8000	8000,00	-0,10	±0,3	0,15
10000	10079,37	-0,10	±0,3	0,15
12500	12699,21	-0,10	±0,3	0,15
16000	16000,00	0,10	±0,3	0,15

ALLEGATO 2

Localizzazione degli aerogeneratori e dei potenziali ricettori

Localizzazione degli aerogeneratori ed i potenziali ricettori











- Layout
- Cavidotto
- Ricettori (lett. k, art 2, del DM 1/6/2022)
- NO_Ricettore
- Buffer 1,5km (lett. e, art 2, del DM 1/6/2022)
- Limiti_comunali

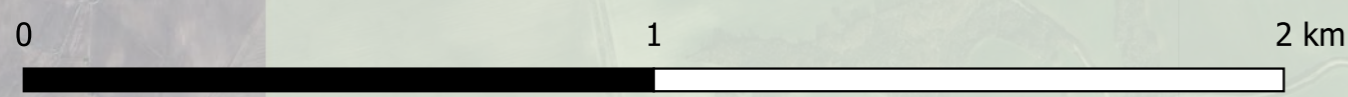
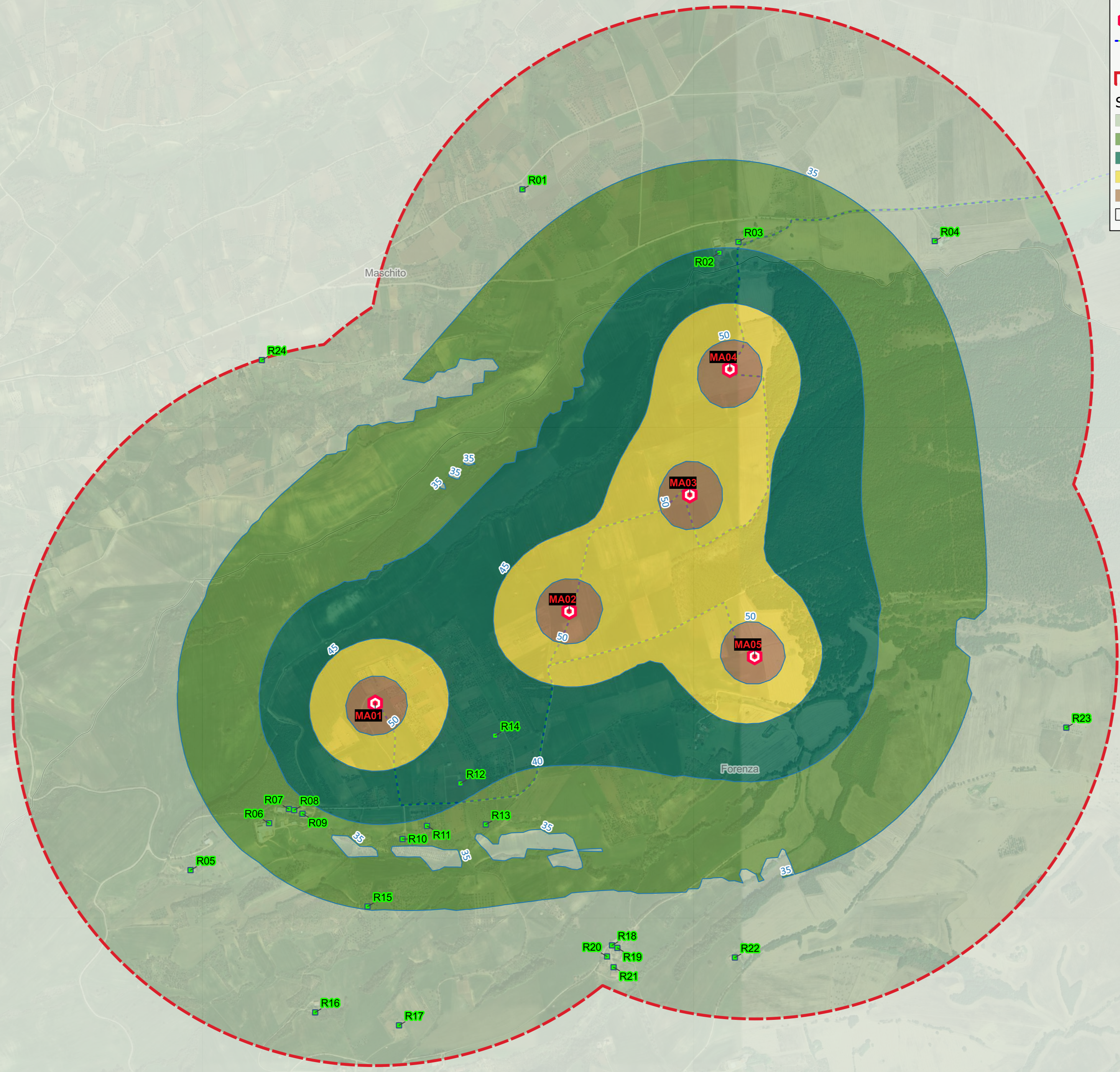


ALLEGATO 3

Mappa previsionale del rumore – fase di esercizio SCENARIO 1

Mappa previsionale rumore emesso - Fase di esercizio - SCENARIO 1

-  Layout
 -  Cavidotto
 -  Ricettori (lett. k, art 2, del DM 1/6/2022)
 -  Buffer 1,5km (lett. e, art 2, del DM 1/6/2022)
- Superfici isofoniche (dBA)
-  0-35
 -  35-40
 -  40-45
 -  45-50
 -  50-55
 -  Limiti comunali

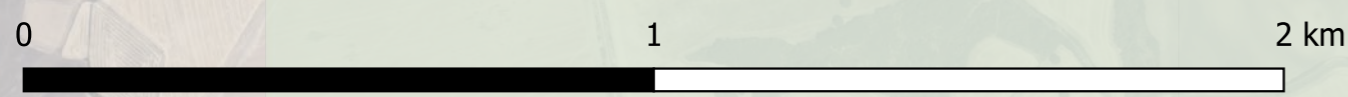
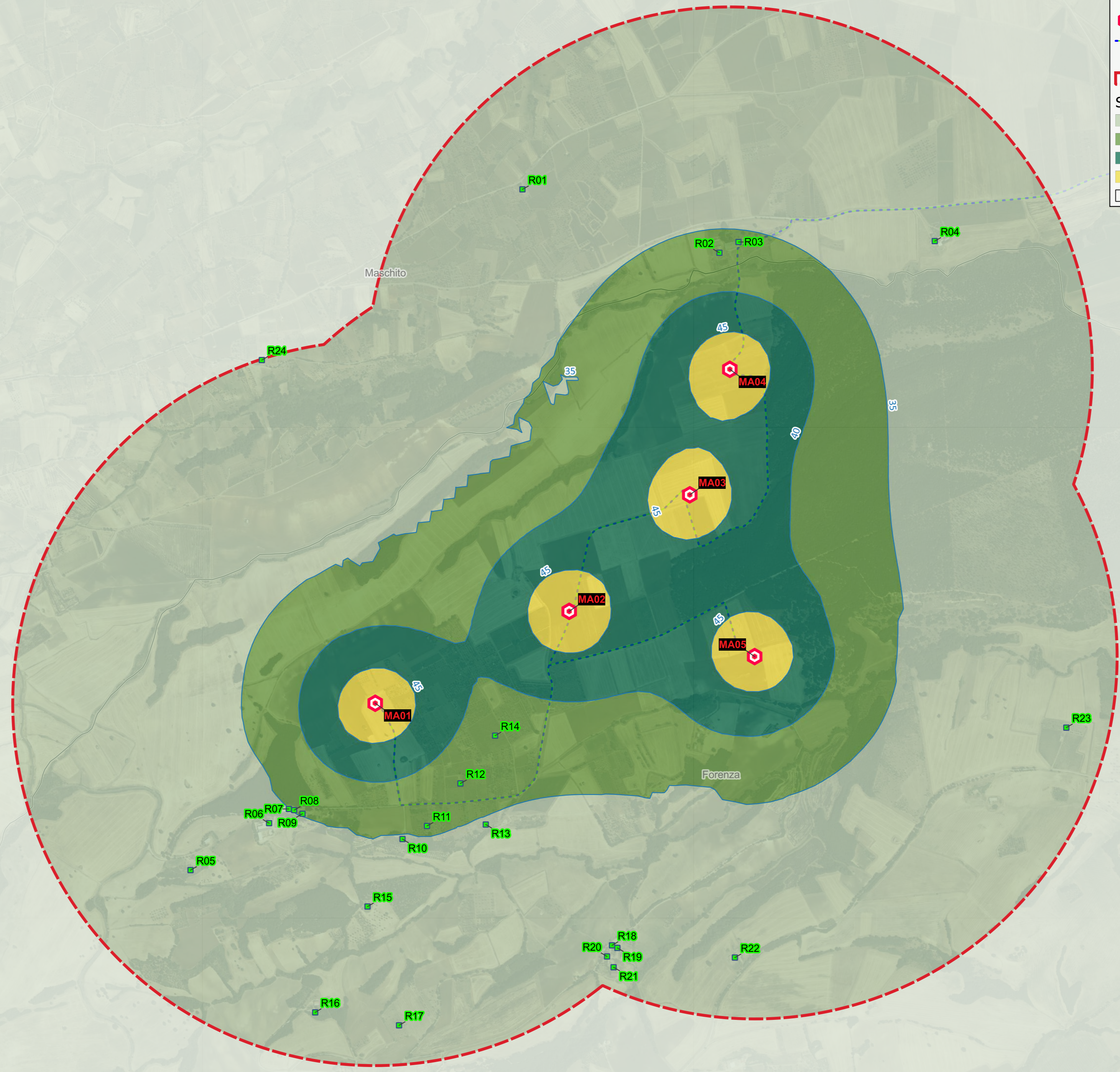


ALLEGATO 4

Mappa previsionale del rumore – fase di esercizio SCENARIO 2

**Mappa previsionale rumore emesso
- Fase di esercizio - SCENARIO 2**

- Layout
 - Cavidotto
 - Ricettori (lett. k, art 2, del DM 1/6/2022)
 - Buffer 1,5km (lett. e, art 2, del DM 1/6/2022)
- Superfici isofoniche (dBA)
- 0-35
 - 35-40
 - 40-45
 - 45-50
- Limiti comunali












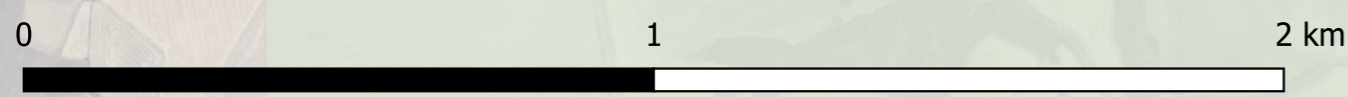
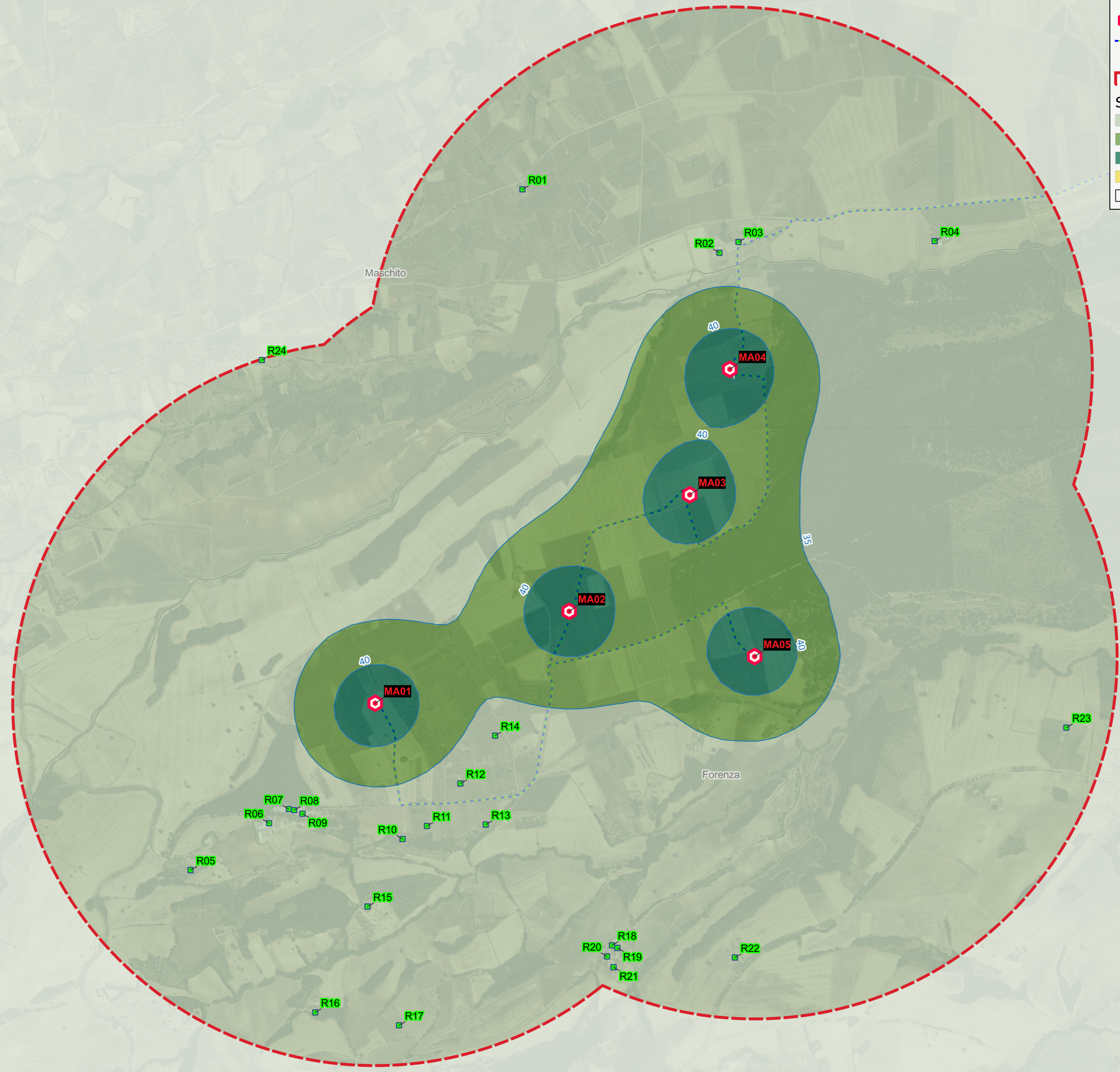
ALLEGATO 5

Mappa previsionale del rumore – fase di esercizio SCENARIO 3



Mappa previsionale rumore emesso - Fase di esercizio - SCENARIO 3

-  Layout_ok
 -  Cavidotto
 -  Ricettori (lett. k, art 2, del DM 1/6/2022)
 -  Buffer 1,5km (lett. e, art 2, del DM 1/6/2022)
- Superfici isofoniche (dBA)
-  0-35
 -  35-40
 -  40-45
 -  45-50
-  Limiti comunali

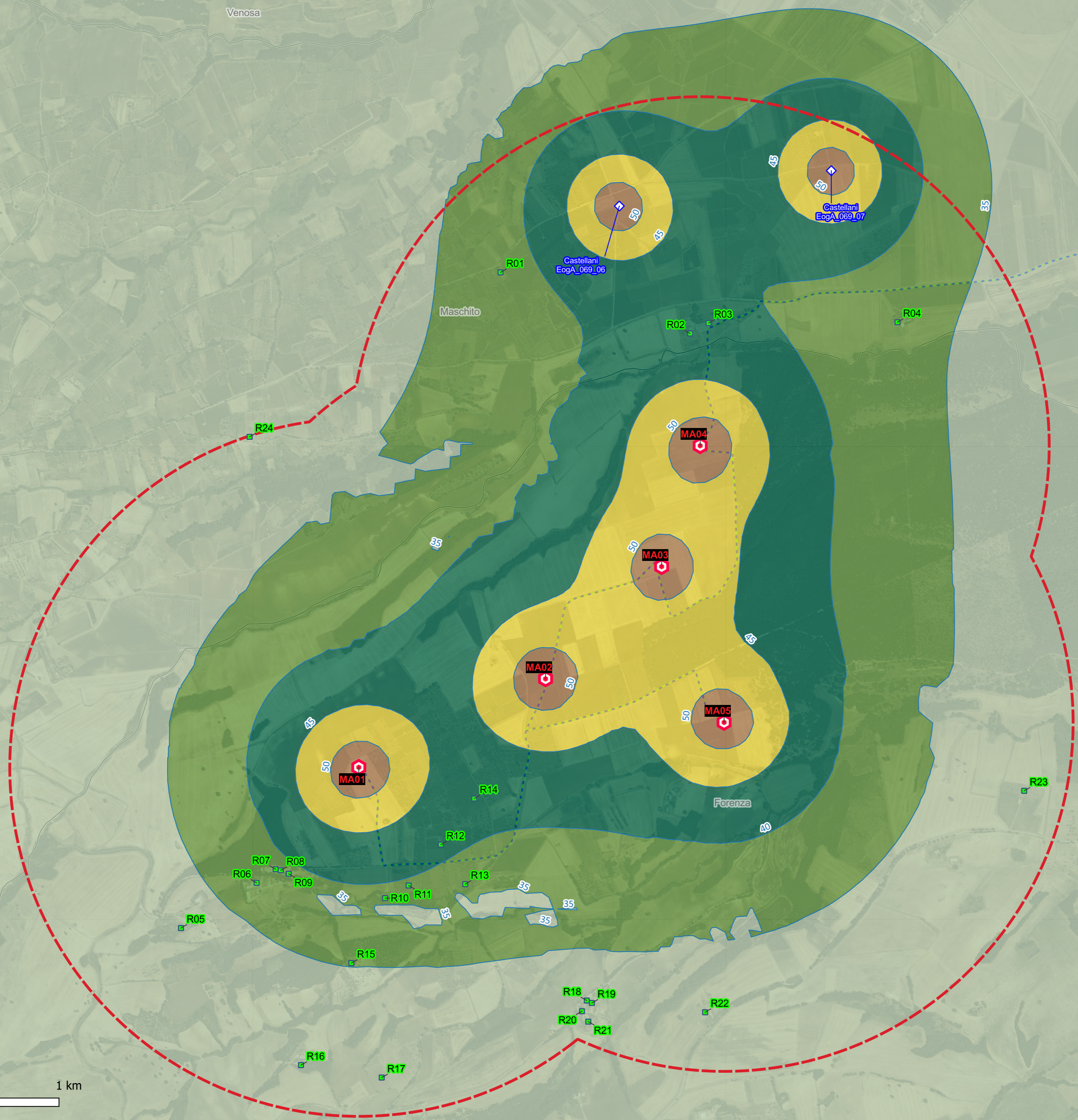
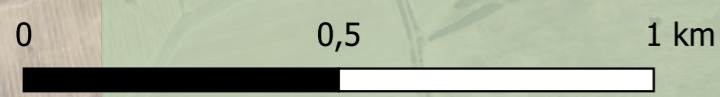


ALLEGATO 6

Mappa previsionale del rumore – CUMULATIVO

Mappa previsionale rumore emesso -CUMULATIVO-

- Layout
 - WTG autorizzate
 - Cavidotto
 - Ricettori (lett. k, art 2, del DM 1/6/2022)
 - Buffer 1,5km (lett. e, art 2, del DM 1/6/2022)
- Superfici isofoniche (dBA)
- 0-35
 - 35-40
 - 40-45
 - 45-50
 - 50-55







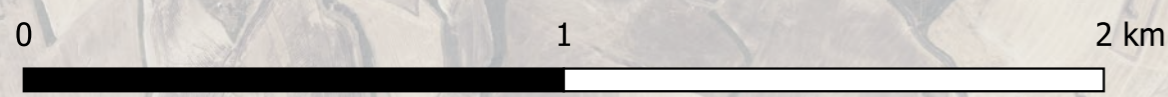
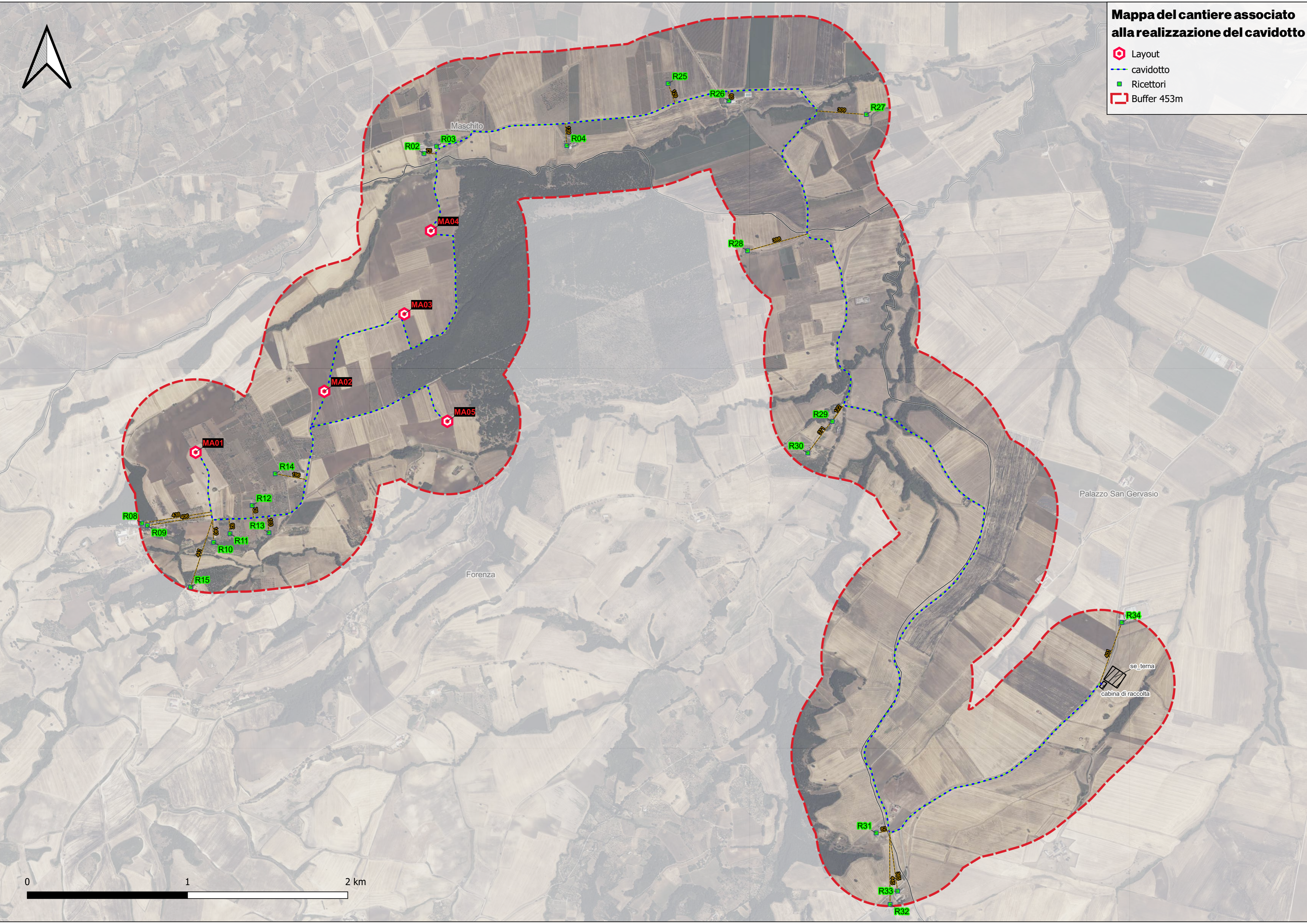
Palazzo San Gervasio

ALLEGATO 7

Mappa del cantiere associato alla realizzazione del cavidotto

Mappa del cantiere associato alla realizzazione del cavidotto

-  Layout
-  cavidotto
-  Ricettori
-  Buffer 453m



ALLEGATO 8

Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale post-operam ed i valori limite assoluti di immissione di zona – SCENARIO 1

Ricettori	categoria catastale	Classe acustica	Livello Ambientale Ante-operam dB(A)				Valore di emissione Aerogeneratori	Livello Ambientale Post-operam dB(A)				Val lim ass Immissione dB(A)	
			Diurno	Diurno arr ¹	Notturmo	Notturmo arr. ¹		Diurno	Diurno arr. ¹	Notturmo	Notturmo arr. ¹	Diurno	Notturmo
R01	A04	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	33,1	42,4	42,5	43,0	43,0	70	60
R02	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	40,2	44,1	44,0	44,5	44,5	70	60
R03	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	39,4	43,8	44,0	44,2	44,0	70	60
R04	A03,A04,D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	33,6	42,5	42,5	43,0	43,0	70	60
R05	A03	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	32,5	42,4	42,5	42,9	43,0	70	60
R06	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	36,4	43,0	43,0	43,5	43,5	70	60
R07	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	38,5	43,5	43,5	44,0	44,0	70	60
R08	A03	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	38,7	43,6	43,5	44,0	44,0	70	60
R09	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	38,8	43,6	43,5	44,0	44,0	70	60
R10	A03	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	38,0	43,4	43,5	43,8	44,0	70	60
R11	A04	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	39,2	43,8	44,0	44,2	44,0	70	60
R12	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	40,8	44,4	44,5	44,7	44,5	70	60
R13	A04	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	38,2	43,4	43,5	43,9	44,0	70	60
R14	A03	T,T,N,	41,9	42,0	46,8	47,0	41,7	44,8	45,0	48,0	48,0	70	60
R15	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	34,9	42,7	42,5	43,2	43,0	70	60
R16	A02	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	30,6	42,2	42,0	42,8	43,0	70	60
R17	A03,D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	30,8	42,2	42,0	42,8	43,0	70	60
R18	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	33,1	42,4	42,5	43,0	43,0	70	60
R19	A03,D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	33,0	42,4	42,5	43,0	43,0	70	60
R20	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	32,8	42,4	42,5	42,9	43,0	70	60
R21	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	32,5	42,4	42,5	42,9	43,0	70	60
R22	A03	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	32,4	42,4	42,5	42,9	43,0	70	60
R23	A04	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	31,2	42,3	42,5	42,8	43,0	70	60
R24	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	31,4	42,3	42,5	42,8	43,0	70	60

¹ Valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al D.M. 16/03/1998

ALLEGATO 9

Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale post-operam ed i valori limite assoluti di immissione di zona – SCENARIO 2

Ricettori	categoria catastale	Classe acustica	Livello Ambientale Ante-operam dB(A)				Valore di emissione Aerogeneratori	Livello Ambientale Post-operam dB(A)				Val lim ass Immissione dB(A)	
			Diurno	Diurno arr ¹	Notturmo	Notturmo arr. ¹		Diurno	Diurno arr. ¹	Notturmo	Notturmo arr. ¹	Diurno	Notturmo
R01	A04	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	29,3	41,5	41,5	40,2	40,0	70	60
R02	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	36,5	42,5	42,5	41,5	41,5	70	60
R03	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	35,7	42,3	42,5	41,2	41,0	70	60
R04	A03,A04,D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	29,8	41,5	41,5	40,2	40,0	70	60
R05	A03	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	28,6	41,4	41,5	40,1	40,0	70	60
R06	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	32,7	41,8	42,0	40,6	40,5	70	60
R07	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	34,8	42,1	42,0	41,0	41,0	70	60
R08	A03	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	35,0	42,1	42,0	41,0	41,0	70	60
R09	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	35,1	42,2	42,0	41,1	41,0	70	60
R10	A03	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	34,3	42,0	42,0	40,9	41,0	70	60
R11	A04	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	35,5	42,2	42,0	41,2	41,0	70	60
R12	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	37,1	42,6	42,5	41,7	41,5	70	60
R13	A04	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	34,5	42,0	42,0	40,9	41,0	70	60
R14	A03	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	38,0	42,9	43,0	42,0	42,0	70	60
R15	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	31,2	41,6	41,5	40,4	40,5	70	60
R16	A02	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	26,6	41,3	41,5	40,0	40,0	70	60
R17	A03,D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	26,8	41,4	41,5	40,0	40,0	70	60
R18	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	29,3	41,5	41,5	40,2	40,0	70	60
R19	A03,D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	29,2	41,5	41,5	40,2	40,0	70	60
R20	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	28,9	41,4	41,5	40,1	40,0	70	60
R21	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	28,6	41,4	41,5	40,1	40,0	70	60
R22	A03	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	28,5	41,4	41,5	40,1	40,0	70	60
R23	A04	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	27,2	41,4	41,5	40,0	40,0	70	60
R24	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	27,4	41,4	41,5	40,0	40,0	70	60

¹ Valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al D.M. 16/03/1998

ALLEGATO 10

Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale post-operam ed i valori limite assoluti di immissione di zona – SCENARIO 3

Ricettori	categoria catastale	Classe acustica	Livello Ambientale Ante-operam dB(A)				Valore di emissione Aerogeneratori	Livello Ambientale Post-operam dB(A)				Val lim ass Immissione dB(A)	
			Diurno	Diurno arr. ¹	Notturmo	Notturmo arr. ¹		Diurno	Diurno arr. ¹	Notturmo	Notturmo arr. ¹	Diurno	Notturmo
R01	A04	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	25,5	39,8	40,0	40,2	40,0	70	60
R02	D10	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	32,1	40,4	40,5	40,7	40,5	70	60
R03	D10	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	31,3	40,3	40,5	40,6	40,5	70	60
R04	A03,A04,D10	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	25,9	39,9	40,0	40,3	40,5	70	60
R05	A03	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	24,8	39,8	40,0	40,2	40,0	70	60
R06	D10	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	28,4	40,0	40,0	40,4	40,5	70	60
R07	D10	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	30,5	40,2	40,0	40,6	40,5	70	60
R08	A03	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	30,7	40,2	40,0	40,6	40,5	70	60
R09	D10	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	30,8	40,2	40,0	40,6	40,5	70	60
R10	A03	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	29,9	40,1	40,0	40,5	40,5	70	60
R11	A04	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	31,2	40,3	40,5	40,6	40,5	70	60
R12	D10	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	32,7	40,5	40,5	40,8	41,0	70	60
R13	A04	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	30,2	40,1	40,0	40,5	40,5	70	60
R14	A03	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	33,6	40,6	40,5	41,0	41,0	70	60
R15	D10	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	27,1	39,9	40,0	40,3	40,5	70	60
R16	A02	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	23,1	39,8	40,0	40,2	40,0	70	60
R17	A03,D10	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	23,3	39,8	40,0	40,2	40,0	70	60
R18	D10	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	25,6	39,9	40,0	40,3	40,5	70	60
R19	A03,D10	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	25,5	39,8	40,0	40,2	40,0	70	60
R20	D10	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	25,3	39,8	40,0	40,2	40,0	70	60
R21	D10	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	24,9	39,8	40,0	40,2	40,0	70	60
R22	A03	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	24,8	39,8	40,0	40,2	40,0	70	60
R23	A04	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	23,7	39,8	40,0	40,2	40,0	70	60
R24	D10	T,T,N	39,7	39,5	40,1	40,0	23,9	39,8	40,0	40,2	40,0	70	60

¹ Valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al D.M. 16/03/1998

ALLEGATO 11

Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale post-operam ed i valori limite differenziali di immissione in facciata dei ricettori – SCENARIO 1

Ricettori	categoria catastale	Classe acustica	Livello Ambientale Ante-operam dB(A)				Valore di emissione Aerogeneratori	Livello Ambientale Post-operam dB(A)				Applicabilità Differenziale Diurno dB(A)	Confronto con il limite differenziale diurno (5.0 dB(A))	Applicabilità Differenziale Notturmo dB(A)	Confronto con il limite differenziale diurno (3.0 dB(A))
			Diurno	Diurno arr	Notturmo	Notturmo arr.		Diurno	Diurno arr.	Notturmo	Notturmo arr.				
R01	A04	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	33,1	42,4	42,5	43,0	43,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,5
R02	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	40,2	44,1	44,0	44,5	44,5	NON APPLICABILE	-	-	-
R03	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	39,4	43,8	44,0	44,2	44,0	NON APPLICABILE	-	-	-
R04	A03,A04,D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	33,6	42,5	42,5	43,0	43,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,5
R05	A03	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	32,5	42,4	42,5	42,9	43,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,5
R06	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	36,4	43,0	43,0	43,5	43,5	NON APPLICABILE	-	-	-
R07	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	38,5	43,5	43,5	44,0	44,0	NON APPLICABILE	-	-	-
R08	A03	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	38,7	43,6	43,5	44,0	44,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	1,5
R09	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	38,8	43,6	43,5	44,0	44,0	NON APPLICABILE	-	-	-
R10	A03	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	38,0	43,4	43,5	43,8	44,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	1,5
R11	A04	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	39,2	43,8	44,0	44,2	44,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	1,5
R12	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	40,8	44,4	44,5	44,7	44,5	NON APPLICABILE	-	-	-
R13	A04	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	38,2	43,4	43,5	43,9	44,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	1,5
R14	A03	T,T,N,	41,9	42,0	46,8	47,0	41,7	44,8	45,0	48,0	48,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	1,0
R15	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	34,9	42,7	42,5	43,2	43,0	NON APPLICABILE	-	-	-
R16	A02	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	30,6	42,2	42,0	42,8	43,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,5
R17	A03,D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	30,8	42,2	42,0	42,8	43,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,5
R18	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	33,1	42,4	42,5	43,0	43,0	NON APPLICABILE	-	-	-
R19	A03,D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	33,0	42,4	42,5	43,0	43,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,5
R20	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	32,8	42,4	42,5	42,9	43,0	NON APPLICABILE	-	-	-
R21	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	32,5	42,4	42,5	42,9	43,0	NON APPLICABILE	-	-	-
R22	A03	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	32,4	42,4	42,5	42,9	43,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,5
R23	A04	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	31,2	42,3	42,5	42,8	43,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,5
R24	D10	T,T,N,	41,9	42,0	42,5	42,5	31,4	42,3	42,5	42,8	43,0	NON APPLICABILE	-	-	-

¹ Valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al D.M. 16/03/1998

ALLEGATO 12

Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale post-operam ed i valori limite differenziali di immissione in facciata dei ricettori – SCENARIO 2

Ricettori	categoria catastale	Classe acustica	Livello Ambientale Ante-operam dB(A)				Valore di emissione Aerogeneratori	Livello Ambientale Post-operam dB(A)				Applicabilità Differenziale Diurno dB(A)	Confronto con il limite differenziale diurno (5.0 dB(A))	Applicabilità Differenziale Notturmo dB(A)	Confronto con il limite differenziale diurno (3.0 dB(A))
			Diurno	Diurno arr	Notturmo	Notturmo arr.		Diurno	Diurno arr.	Notturmo	Notturmo arr.				
R01	A04	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	29,3	41,5	41,5	40,2	40,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,0
R02	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	36,5	42,5	42,5	41,5	41,5	NON APPLICABILE	-	-	-
R03	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	35,7	42,3	42,5	41,2	41,0	NON APPLICABILE	-	-	-
R04	A03,A04,D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	29,8	41,5	41,5	40,2	40,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,0
R05	A03	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	28,6	41,4	41,5	40,1	40,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,0
R06	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	32,7	41,8	42,0	40,6	40,5	NON APPLICABILE	-	-	-
R07	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	34,8	42,1	42,0	41,0	41,0	NON APPLICABILE	-	-	-
R08	A03	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	35,0	42,1	42,0	41,0	41,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	1,0
R09	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	35,1	42,2	42,0	41,1	41,0	NON APPLICABILE	-	-	-
R10	A03	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	34,3	42,0	42,0	40,9	41,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	1,0
R11	A04	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	35,5	42,2	42,0	41,2	41,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	1,0
R12	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	37,1	42,6	42,5	41,7	41,5	NON APPLICABILE	-	-	-
R13	A04	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	34,5	42,0	42,0	40,9	41,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	1,0
R14	A03	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	38,0	42,9	43,0	42,0	42,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	2,0
R15	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	31,2	41,6	41,5	40,4	40,5	NON APPLICABILE	-	-	-
R16	A02	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	26,6	41,3	41,5	40,0	40,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,0
R17	A03,D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	26,8	41,4	41,5	40,0	40,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,0
R18	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	29,3	41,5	41,5	40,2	40,0	NON APPLICABILE	-	-	-
R19	A03,D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	29,2	41,5	41,5	40,2	40,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,0
R20	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	28,9	41,4	41,5	40,1	40,0	NON APPLICABILE	-	-	-
R21	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	28,6	41,4	41,5	40,1	40,0	NON APPLICABILE	-	-	-
R22	A03	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	28,5	41,4	41,5	40,1	40,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,0
R23	A04	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	27,2	41,4	41,5	40,0	40,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,0
R24	D10	T,T,N,	41,2	41,0	39,8	40,0	27,4	41,4	41,5	40,0	40,0	NON APPLICABILE	-	-	-

¹ Valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al D.M. 16/03/1998

ALLEGATO 13

Confronto tra i valori previsionali del rumore ambientale post-operam ed i valori limite differenziali di immissione in facciata dei ricettori – SCENARIO 3

Ricettori	categoria catastale	Classe acustica	Livello Ambientale Ante-operam dB(A)				Valore di emissione Aerogeneratori	Livello Ambientale Post-operam dB(A)				Applicabilità Differenziale Diurno dB(A)	Confronto con il limite differenziale diurno (5.0 dB(A))	Applicabilità Differenziale Notturmo dB(A)	Confronto con il limite differenziale diurno (3.0 dB(A))
			Diurno	Diurno arr. ¹	Notturmo	Notturmo arr. ¹		Diurno	Diurno arr. ¹	Notturmo	Notturmo arr. ¹				
R01	A04	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	25,5	39,8	40,0	40,2	40,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,0
R02	D10	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	32,1	40,4	40,5	40,7	40,5	NON APPLICABILE	-	-	-
R03	D10	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	31,3	40,3	40,5	40,6	40,5	NON APPLICABILE	-	-	-
R04	A03,A04,D10	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	25,9	39,9	40,0	40,3	40,5	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,5
R05	A03	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	24,8	39,8	40,0	40,2	40,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,0
R06	D10	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	28,4	40,0	40,0	40,4	40,5	NON APPLICABILE	-	-	-
R07	D10	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	30,5	40,2	40,0	40,6	40,5	NON APPLICABILE	-	-	-
R08	A03	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	30,7	40,2	40,0	40,6	40,5	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,5
R09	D10	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	30,8	40,2	40,0	40,6	40,5	NON APPLICABILE	-	-	-
R10	A03	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	29,9	40,1	40,0	40,5	40,5	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,5
R11	A04	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	31,2	40,3	40,5	40,6	40,5	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,5
R12	D10	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	32,7	40,5	40,5	40,8	41,0	NON APPLICABILE	-	-	-
R13	A04	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	30,2	40,1	40,0	40,5	40,5	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,5
R14	A03	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	33,6	40,6	40,5	41,0	41,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	1,0
R15	D10	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	27,1	39,9	40,0	40,3	40,5	NON APPLICABILE	-	-	-
R16	A02	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	23,1	39,8	40,0	40,2	40,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,0
R17	A03,D10	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	23,3	39,8	40,0	40,2	40,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,0
R18	D10	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	25,6	39,9	40,0	40,3	40,5	NON APPLICABILE	-	-	-
R19	A03,D10	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	25,5	39,8	40,0	40,2	40,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,0
R20	D10	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	25,3	39,8	40,0	40,2	40,0	NON APPLICABILE	-	-	-
R21	D10	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	24,9	39,8	40,0	40,2	40,0	NON APPLICABILE	-	-	-
R22	A03	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	24,8	39,8	40,0	40,2	40,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,0
R23	A04	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	23,7	39,8	40,0	40,2	40,0	NON APPLICABILE	-	APPLICABILE	0,0
R24	D10	T,T,N,	39,7	39,5	40,1	40,0	23,9	39,8	40,0	40,2	40,0	NON APPLICABILE	-	-	-

¹ Valori arrotondati a 0,5 dB come previsto dall'allegato B al D.M. 16/03/1998

ALLEGATO 14

Nomina tecnico competente in acustica ambientale

REGIONE BASILICATA

LA GIUNTA

DELIBERAZIONE N° 540
 SEDUTA DEL 8 APR. 2010

UFFICIO COMPATIBILITA' AMBIENTALE
 DIPART. AMBIENTE, TERRITORIO,
 POLITICHE DELLA SOSTENIBILITA'
 DIPARTIMENTO

OGGETTO L. 447/1995 - RICONOSCIMENTO DELLA FIGURA DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE E AGGIORNAMENTO DEL RELATIVO ELENCO REGIONALE.

Relatore ASSESSORE DIP.TO AMBIENTE, TERRITORIO,
 POLITICHE DELLA SOSTENIBILITÀ

La Giunta, riunitasi il giorno 8 APR. 2010 alle ore 12.30 nella sede dell'Ente,

		Presente	Assente
1. Vito DE FILIPPO	Presidente	X	
2. Vincenzo SANTOCHIRICO	Vice Presidente	X	
3. Antonio AUTILIO	Componente		X
4. Rocco VITA	Componente		X
5. Antonio POTENZA	Componente	X	
6. Gennaro STRAZIUSO	Componente	X	
7. Vincenzo VITI	Componente	X	

Segretario: Avv. Maria Carmela SANTORO

ha deciso in merito all'argomento in oggetto, secondo quanto riportato nelle pagine successive.

L'atto si compone di N° 5 pagine compreso il frontespizio
 e di N° 3 allegati

UFFICIO RAGIONERIA GENERALE

- Prenotazione di impegno N° UPB Cap.
- Assunto impegno contabile N° UPB

LA PRESENTE DELIBERAZIONE
 NON COMPORTA VISTO DI
 REGOLARITA' CONTABILE
 Cap.

Esercizio

IL DIRIGENTE

IL DIRIGENTE
 dell'Ufficio Ragioneria Generale
 Dott. Nicola A. COLUZZI

Atto soggetto a pubblicazione integrale per estratto

Vista la L.R. 2 marzo 1996, n. 12 e successive modificazioni;

Vista la D.G.R. n. 11 del 13 gennaio 1998;

Viste le D.G.R. n. 2903 del 13 dicembre 2004, n. 637 del 3 maggio 2006 e n. 539 del 23 aprile 2008;

Vista la D.G.R. n. 1148 del 23 maggio 2005;

Vista la D.G.R. n. 2017 del 5 ottobre 2005;

Vista la D.G.R. n. 2020 del 5 ottobre 2005;

Vista la Legge n. 447/1995 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico", che all'art. 2 commi 6, 7 e 8 definisce la figura del Tecnico Competente in Acustica Ambientale e stabilisce requisiti e modalità per il riconoscimento di tale figura professionale da parte della Regione;

Visto il D.P.C.M. 31/03/1998, recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lett. b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26/10/1995 n°447;

Vista la D.G.R. n°2109 del 13/07/1998 con la quale è stato recepito il suddetto atto di indirizzo e coordinamento;

Vista la D.G.R. n°100 del 22/01/2001 con la quale è stato approvato il modello di domanda per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale e sono stati approvati ulteriori criteri di valutazione delle domande di che trattasi;

Vista la D.G.R. n°2139 del 27/09/2004 con la quale è stata ridefinita la composizione della Commissione di valutazione delle domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale di cui alla Legge n°447/95 art. 2 commi 6 e 7, nella seguente formulazione:

- Dirigente dell'Ufficio Compatibilità Ambientale con funzione di coordinatore;
- Responsabile POC "Inquinamento da agenti fisico-chimici e Rischi Industriali";
- Componente del Comitato Regionale contro l'Inquinamento Atmosferico e Acustico (CRIAA) di Basilicata esperto in Inquinamento Acustico;

Atteso che il Comitato Regionale contro l'Inquinamento Atmosferico di Basilicata (C.R.I.A.B.) nella seduta del 4/4/2007 ha designato il prof. Enrico NINO quale componente della Commissione suddetta;

Vista la DGR n. 1661 del 22/10/2008 con la quale si è proceduto all'aggiornamento per l'anno 2008 dell'elenco regionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale;

Atteso che la Commissione di valutazione delle domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale nella seduta del 21/1/2010 ha esaminato le domande depositate presso l'Ufficio Compatibilità Ambientale elencate nel relativo verbale (Allegato 1) ed ha espresso parere favorevole per il riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale per i professionisti di seguito elencati:

1. GRAZIADEI Michele, nato a Potenza il 01/05/1950 ed ivi residente in Via Palmanova;
2. MANZI Giuseppe, nato a Potenza il 30/06/1972 ed ivi residente in Via V. Scafarelli n. 22

richiedendo integrazioni documentali e rimarcando che la mancata presentazione di tali integrazioni rende non ammissibile la relativa istanza di riconoscimento della qualifica di tecnico competente in acustica ambientale, per i professionisti di seguito indicati:

- 1) ZANGARO Francesco, nato a Policoro il 12/11/1978 ed ivi residente in Via Alessandria n. 65.
- 2) D'ARIENZO Francesco, nato a Locorotondo il 04/07/1978 e residente a Pisticci fraz. Marconia in Via Catania n. 18.

Atteso che la Commissione di valutazione delle domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale nella seduta del 18/2/2010 ha esaminato le integrazioni documentali depositate presso l'Ufficio Compatibilità Ambientale elencate nel relativo verbale (Allegato 2) ed ha espresso parere favorevole per il riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale per i professionisti di seguito elencati:

- 1) ZANGARO Francesco, nato a Policoro il 12/11/1978 ed ivi residente in Via Alessandria n. 65.
- 2) D'ARIENZO Francesco, nato a Locorotondo il 04/07/1978 e residente a Pisticci fraz. Marconia in Via Catania n. 18.

Ritenuto di poter riconoscere la figura di Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai professionisti sopra elencati per i quali la Commissione preposta ha espresso parere favorevole e, conseguentemente, di dover aggiornare l'Elenco Regionale di categoria con l'inclusione di tali nominativi;

Su proposta dell'Assessore al ramo e all'unanimità di voti;

DELIBERA

- di riconoscere la figura di Tecnico competente in Acustica Ambientale ai sottoelencati professionisti:

1. GRAZIADEI Michele, nato a Potenza il 01/05/1950 ed ivi residente in Via Palmanova;
2. MANZI Giuseppe, nata a Potenza il 30/06/1972 ed ivi residente in Via V. Scafarelli n. 22
3. ZANGARO Francesco, nato a Policoro il 12/11/1978 ed ivi residente in Via Alessandria n. 65.
4. D'ARIENZO Francesco, nato a Locorotondo il 04/07/1978 e residente a Pisticci fraz. Marconia in Via Catania n. 18.

- di aggiornare con l'inclusione dei sopra indicati nominativi, l'Elenco Regionale dei Tecnici Competenti in Acustica Ambientale, come risultante dall'Allegato 3 che è parte integrante della presente deliberazione;

- di delegare il Dirigente dell'Ufficio Compatibilità Ambientale a notificare il presente atto ai professionisti sopra indicati ed a certificare agli interessati il riconoscimento della figura di Tecnico competente in Acustica Ambientale.

L'ISTRUTTORE *Annunziata Mazziotta*
(Sig.ra Annunziata MAZZIOTTA)

IL RESPONSABILE P.O. *Filomena Pesce*
(D.ssa Filomena PESCE)

IL DIRIGENTE *Salvatore Lambiase*
(Dott. Salvatore LANBIASE)

Tutti gli atti ai quali è fatto riferimento nella premessa e nel dispositivo della deliberazione sono depositati presso la struttura proponente, che ne curerà la conservazione nei termini di legge.

**COMMISSIONE DI VALUTAZIONE DELLE DOMANDE PER IL RICONOSCIMENTO
DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE (L. N. 447/95 ART. 2
COMMI 6 E 7); D.G.R. N. 1434 DELL'11/05/1998 E D.G.R. N. 2139 DEL 27/09/2004****VERBALE DELLA RIUNIONE DEL 21/01/2010**

Il giorno 21/1/2010 alle ore 10:00 si è riunita nei locali del Dipartimento Ambiente, Territorio, Politiche della Sostenibilità, sito in Potenza, Via Vincenzo Verrastro n°5, la Commissione per la Valutazione delle domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale di cui alla Legge n°447/1995 art. 2 commi 6 e 7, istituita con D.G.R. n°1434 dell'11/05/1998 e n°2139 del 27/09/2004.

La riunione è stata convocata con nota del 21/1/2010 prot. n°10305/75AB per esaminare le domande pervenute all'Ufficio per il riconoscimento di Tecnico Competente in materia di acustica ambientale.

Presiede: Dott. Salvatore LAMBIASE Dirigente dell'Ufficio Compatibilità Ambientale
Coordinatore della Commissione

Presenti: - D.ssa Filomena PESCE Responsabile POC "Inquinamento da agenti fisico-
Chimici e Rischi Industriali" dell'Ufficio Compa-
tibilità Ambientale (Componente della Commissione)

- Prof. Enrico NINO Esperto in acustica designato dal Comitato Regio-
nale contro l'Inquinamento Atmosferico
(Componente della Commissione)

Segretario: Sig.ra Annunziata MAZZIOTTA Istruttore Amministrativo dell'Ufficio Compatibilità
Ambientale

Il Dott. LAMBIASE, dichiarata aperta la riunione, invita i componenti della Commissione ad esaminare le domande acquisite agli atti d'Ufficio, prodotte dai tecnici di seguito elencati:

- | | |
|------------------------|--|
| 1) GRAZIADEI Michele | Prot. Dipartimentale n°174769/75AB del 23/9/2009 |
| 2) ZANGARO Francesco | Prot. Dipartimentale n°987/75AB del 5/1/2010 |
| 3) MANZI Giuseppe | Prot. Dipartimentale n°7053/75AB del 15/1/2010 |
| 4) D'ARIENZO Francesco | Prot. Dipartimentale n°7061/75AB del 15/1/2010 |

Dalla valutazione delle istanze risulta quanto segue:

- 1) GRAZIADEI Michele, nato a Potenza il 01/05/1950 ed ivi residente in Via Palmanova.
La documentazione presentata è completa di tutti i requisiti richiesti, quindi la Commissione ritiene ammissibile l'istanza proposta.
- 2) ZANGARO Francesco, nato a Policoro il 12/11/1978 ed ivi residente in Via Alessandria n. 65.
 - Specificare le effettive misurazioni acustiche effettuate durante l'attività indicata in domanda;
 - La dichiarazione del tecnico affiancatore deve essere puntuale per quanto riguarda i periodi e le attività svolte.



La documentazione presentata è incompleta, pertanto la Commissione ritiene che l'istanza debba essere integrata rispetto agli elementi sopra indicati, rimarcando che tali integrazioni risultano pregiudiziali e che pertanto la eventuale mancata presentazione delle stesse renderebbe non ammissibili l'istanza di riconoscimento della qualifica di tecnico competente in acustica ambientale.

- 3) MANZI Giuseppe, nato a Potenza il 30/06/1972 ed ivi residente in Via V. Scafarelli n. 22. La documentazione presentata è completa di tutti i requisiti richiesti, quindi la Commissione ritiene ammissibile l'istanza proposta.
- 4) D'ARIENZO Francesco, nato a Locorotondo il 04/07/1978 e residente a Pisticci fraz. Marconia in Via Catania n. 18.
 - Il titolo di studio non riconducibile a quelli specificati nella legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995 (Il tecnico competente in acustica deve essere in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico o del diploma universitario ad indirizzo scientifico ovvero del diploma di laurea ad indirizzo scientifico);
 - Non sono state documentate sufficienti attività come specificato nella norma.

Poiché il titolo di studio dichiarato (Laurea in Geografia indirizzo Applicativo) afferisce a discipline umanistiche, né viene dichiarato il titolo di studio di scuola media superiore, la Commissione rileva che l'istanza risulta inammissibile.

La riunione si conclude alle ore 11:00.

Il Segretario
(Sig.ra Annunziata MAZZIOTTA)

F.to

I Componenti della Commissione

(D.ssa Filomena PESCE)

F.to

(Prof. Enrico NINO)

F.to

Il Coordinatore
(Dr. Salvatore LAMBIASE)

F.to



REGIONE BASILICATA

DIPARTIMENTO AMBIENTE, TERRITORIO E
POLITICHE DELLA SOSTENIBILITÀ
UFFICIO COMPATIBILITÀ AMBIENTALE

Dirigente: Dott. Salvatore LAMBIASE
Viale della Regione Basilicata, 5 - 85100 POTENZA
Tel. +39 971 668844 – Fax +39 971 669082
e-mail: salvatore.lambiase@regione.basilicata.it

**COMMISSIONE DI VALUTAZIONE DELLE DOMANDE PER IL RICONOSCIMENTO DI
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE (L. N. 447/95 ART. 2 COMMI 6 E 7);
D.G.R. N. 1434 DELL'11/05/1998 E D.G.R. N. 2139 DEL 27/09/2004**

VERBALE DELLA RIUNIONE DEL 18/2/2010

Il giorno 18/2/2010 alle ore 10:00 si è riunita nei locali del Dipartimento Ambiente, Territorio, Politiche della Sostenibilità, sito in Potenza, Via Vincenzo Verrastro n°5, la Commissione per la Valutazione delle domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in Acustica Ambientale di cui alla Legge n°447/1995 art. 2 commi 6 e 7, istituita con D.G.R. n°1434 dell'11/05/1998 e n°2139 del 27/09/2004.

La riunione è stata convocata con nota del 15/2/2010 prot. n°26913/75AB per esaminare le domande per il riconoscimento di Tecnico Competente in materia di acustica ambientale.

Presiede: Dott. Salvatore LAMBIASE

Dirigente dell'Ufficio Compatibilità Ambientale
Coordinatore della Commissione

Presenti: - D.ssa Filomena PESCE

Responsabile POC "Inquinamento da agenti fisico-
Chimici e Rischi Industriali" dell'Ufficio Compa-
tibilità Ambientale (Componente della Commissione)

- Prof. Enrico NINO

Esperto in acustica designato dal Comitato Regio-
nale contro l'Inquinamento Atmosferico
(Componente della Commissione)

Segretario: Sig.ra Annunziata MAZZIOTTA

Istruttore Amministrativo dell'Ufficio Compatibilità
Ambientale

Il Dott. LAMBIASE, dichiarata aperta la riunione, invita i componenti della Commissione ad esaminare le integrazioni pervenute, prodotte dai tecnici di seguito elencati:

- 1) ZANGARO Francesco Prot. Dipartimentale n°21200/75AB del 5/2/2010;
- 2) D'ARIENZO Francesco Prot. Dipartimentale n°30034/75AB del 17/2/2010

Dalla valutazione della documentazione integrativa risulta quanto segue:

- 1) ZANGARO Francesco, nato a Policoro il 12/11/1978 ed ivi residente in Via Alessandria n. 65.

La documentazione presentata è completa di tutti i requisiti richiesti, quindi la Commissione ritiene ammissibile l'istanza proposta.

- 2) D'ARIENZO Francesco, nato a Locorotondo il 04/07/1978 e residente a Pisticci fraz. Marconia in Via Catania n. 18.

La documentazione presentata è completa di tutti i requisiti richiesti, quindi la Commissione ritiene ammissibile l'istanza proposta.

La riunione si conclude alle ore 11:00.

I Componenti della Commissione
(D.ssa Filomena PESCE)

F.to

Il Segretario
(Sig.ra Annunziata MAZZIOTTA)

F.to

(Prof. Enrico NINO)

F.to

Il Coordinatore
(Dr. Salvatore LAMBIASE)

F.to

ELENCO REGIONALE TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE
ALLEGATO ALLA D.G.R. N. _____ del _____

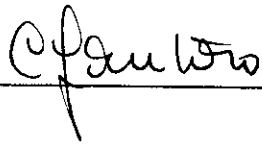
N°	COGNOME E NOME	LUOGO E DATA DI NASCITA	RESIDENZA	ATTO DI RICONOSCIMENTO
1)	Dr. ABRUZZESE Rocco	Cancellara - 27/03/1957	Potenza-Via dei Ligustri n°46	D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998
2)	Dr. CRISPINO Aldo	Castelluccio Sup. - 15/04/1950	Castelluccio Inf. - Via Zoccoletti n°8	D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998
3)	Dr. D'ARIENZO Roberto	Monopoli - 12/04/1944	Pisticci - Via Catania n°18	D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998
4)	D.ssa FORTUNATO Carmela Paola	Rotondella - 04/01/1959	Matera - Via Taranto n°8/C	D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998
5)	Dr. MATERA Vincenzo	Matera - 21/10/1949	Matera - Via dei Japigi n°21	D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998
6)	P.I. MIANULLI Francesco	Montescaglioso - 09/07/1961	Montescaglioso - Via Calabria n°7	D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998
7)	P.I. SANTANGELO Gerardo	Pignola - 07/07/1954	Pignola - Via V. Emanuele n°39	D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998
8)	P.I. URGO Corrado	Cirigliano - 09/07/1949	Matera - Via De Amicis n°46	D.G.R. n. 3541 del 23/11/1998
9)	Ing. SATRIANO Antonio	Policoro - 05/02/1965	Policoro - Via Brindisi n°3	D.G.R. n. 2963 del 29/12/2000
10)	Arch. SOLDO Gerardo - Marcello	Potenza - 29/12/1962	Potenza - C.da Macchia Romana Coop. Prima Scala A	D.G.R. n. 165 del 05/02/2002
11)	Ing. AUTUORI Rosario	Salerno- 24/05/1958	Marsico N. - C.so V. Emanuele n. 85	D.G.R. n. 2620 del 30/12/2003
12)	Dr. D'AMORE Antonio	Calvera - 04/05/1951	Potenza - Via Bramante n. 6	D.G.R. n. 2620 del 30/12/2003
13)	P.I. GALATI Nicola	Matera - 14/05/1949	Bernalda - Via C. Marx n. 27	D.G.R. n. 413 del 10/03/2003
14)	D.ssa RIVELLI Paola	Bari - 19/06/1969	Matera - Via della Croce n. 38	D.G.R. n. 413 del 10/03/2003
15)	Dr. RIVELLI Raffaele	Bari - 02/02/1966	Matera - Via della Croce n. 38	D.G.R. n. 413 del 10/03/2003
16)	P.T. MONTENEGRO Nunzio	Brindisi di Montagna - 23/07/1970	Potenza - Costa della Gaveta n. 63	D.G.R. n. 493 del 07/03/2005
17)	P.I. MORELLI Lucio	Matera - 17/07/1969	Matera - Via Cilea n. 62	D.G.R. n. 493 del 07/03/2005
18)	Arch. PONTILLO Pasquale	Taranto - 21/07/1970	Grassano - Via Reggio Calabria n. 52	D.G.R. n. 493 del 07/03/2005
19)	Dr. PUCCIARELLI Antonio	Vietri di Potenza - 29/06/1946	Potenza - Via dei Gallitello n. 50	D.G.R. n. 493 del 07/03/2005
20)	Dr. VIZZIELLO Emanuele	Matera - 26/09/1973	Matera - V.co Umbria n. 1	D.G.R. n. 493 del 07/03/2005
21)	P.I. BOCHICCHIO Giuseppe	Potenza - 24/07/1961	Filiano - Via Teglia n. 2	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007
22)	Ing. COLELLA Michele Arcangelo	Potenza 29/09/1964	Potenza - Via Alianello n. 16	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007
23)	Geom. CONTRISTANO Vincenzo A.	Potenza - 12/01/1960	Tito - C.da Serra n. 80	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007
24)	Ing. DEMA Emilio	Potenza - 08/01/1980	Potenza - Via Scotellaro n. 16	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007
25)	Ing. DIDIO Angelo	Matera - 04/03/1968	Montescaglioso - Via G. Marconi n. 10	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007
26)	Ing. FALABELLA Giuseppe	Lagonegro - 14/07/1974	Lagonegro - Via S. Antuono n. 107	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007


ELENCO REGIONALE TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE
ALLEGATO ALLA D.G.R. N. _____ del _____
SEGUE AGGIORNAMENTO

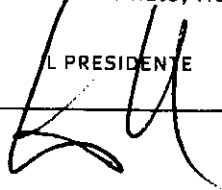
27)	Geom. MARINO Alfredo	Potenza – 1/07/1967	Potenza – Via E. Toti n. 97	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007
28)	Geom. PACE Maria	Potenza – 18/01/1974	Potenza – C.da Malvaccaro n. 63	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007
29)	Ing. SIGNA Franco	Potenza – 02/05/1965	Potenza – C.da Verderuolo Sup. Pal. Tolla B	D.G.R. n. 1161 del 27/08/2007
30)	Ing. CIRIGLIANO Andrea	S. Arcangelo – 21/05/1976	Potenza – V.co P. Cortese n. 135	D.G.R. n. 1661 del 22/10/2008
31)	Ing. Ir. GALTIERI Vito A.	Salandra – 06/10/1952	Matera – Via Venezia n. 7	D.G.R. n. 1661 del 22/10/2008
32)	Ing. SANTOCHIRICO Giovanni	Matera – 03/11/1973	Matera – Via A. Serrao n. 71	D.G.R. n. 1661 del 22/10/2008
33)	Ing. SCAVONE Saverio	Pignola – 08/03/1948	Pignola – Via Umberto I n. 19	D.G.R. n. 1661 del 22/10/2008
34)	Ing. SCHETTINO Egidio	Potenza – 20/05/1967	Potenza – Via Anzio n. 19	D.G.R. n. 1661 del 22/10/2008
35)	Ing. COLANGELO Francesco	Potenza – 13/05/1977	Potenza – Via Siracusa n. 81	D.G.R. n. 1262 del 7/7/2009
36)	Ing. PLASTINO Giovanna	Foggia – 06/10/1969	Rionero in V. – Via M. Miradio n. 42	D.G.R. n. 1262 del 7/7/2009
37)	Arch. GRAZIADEI Michele	Potenza – 01/05/1950	Potenza – Via Palmanova	D.G.R. attuale
38)	Dott. ZANGARO Francesco	Policoro – 12/11/1978	Policoro – Via Alessandria n. 65	D.G.R. attuale
39)	Dr. D'ARIENZO Francesco	Locorotondo – 04/07/1978	Marconia di Pisticci – Via Catania n. 18	D.G.R. attuale
40)	Ing. MANZI Giuseppe	Potenza – 30/06/1972	Potenza – Via V. Scafarelli n. 22	D.G.R. attuale

Del che è redatto il presente verbale che, letto e confermato, viene sottoscritto come segue:

IL SEGRETARIO



IL PRESIDENTE



Si attesta che copia conforme della presente deliberazione è stata trasmessa in data 13 - 4 - 10
al Dipartimento interessato al Consiglio regionale

L'IMPIEGATO ADDETTO

