

"PARCO EOLICO SENNORI (SS)"

Progetto per la realizzazione di un parco eolico con potenza pari a 42 MW sito nel Comune di Sennori (SS) con opere di connessione alla RTN nel Comune di Tergu (SS)

COMMITTENTE		IL REDATTORE DELLA RELAZIONE SPECIALISTICA			
		Ing. Matteo Gometz Ordine degli ingegneri di Cagliari n.7988 N° iscrizione ENTECA 12092 Via San Tommaso D'Aquino 20, 09134 Cagliari P.IVA 03502180924			
TITOLO ELABORATO		SCALA			
		COMMESSA	SVIL- 1000190562		
		CODIFICA DOCUMENTO	SEN-SA-R06_00		
4					
3					
2					
1					
0	PRIMA EMISSIONE	Luglio 2024	MG	MG	MG
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

Questo disegno non può essere riprodotto, nè utilizzato altrove, nè ceduto a terzi in tutto o in parte senza il consenso scritto degli autori

1. Indice

1. Indice	1
1. Premessa	2
1.1 Inquadramento territoriale.....	3
1.2 Descrizione del progetto.....	7
1.3 Descrizione componenti di rumore dell'aerogeneratore	9
2. Normativa di riferimento in materia di inquinamento acustico	11
2.1 Normativa italiana sul rumore	11
2.2 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (DPCM 14/11/1997)	12
2.3 Valutazioni secondo DPCM 14/11/1997.....	13
2.4 Definizioni E Modalità Di Misura Del Rumore	15
2.5 Classificazione comunale.....	17
2.6 Estratto PCA Sennori.....	17
3. Metodologia dello studio di impatto acustico	19
3.1 Individuazione e classificazione dei fabbricati.....	19
3.2 Individuazione e classificazione dei recettori	20
3.3 Punti di misura.....	21
4. Impatto acustico fase di esercizio.....	24
4.1 Costruzione del modello acustico.....	24
4.2 Risultati dei rilievi fonometrici.....	24
4.3 Sorgenti di rumore.....	25
4.4 Rumore prodotto dal vento	26
4.5 Risultati della simulazione	27
4.6 Confronto con i limiti di emissione e immissione.....	30
5. Impatto acustico fase di cantiere.....	32
6. Conclusioni	34

Allegato I – Elenco dei fabbricati

Allegato II – Elenco dei recettori

Allegato III – Risultati delle misure fonometriche

Allegato IV – Risultati del modello

Allegato V – Certificato di taratura dello strumento

1. Premessa

Il presente studio acustico è relativo al progetto per la realizzazione di un parco eolico, costituito da n° 6 turbine per la produzione di energia elettrica, per una potenza complessiva di 42 MW_p, ubicato nel territorio del Comune di Sennori (SS).

Il rumore generato dagli impianti eolici ha due diverse fonti principali:

- Il **rumore aerodinamico**, che si verifica a causa dell'interazione dell'aria con le pale rotanti del generatore eolico. Questo tipo di rumore è stato notevolmente ridotto grazie a miglioramenti nella progettazione e nella realizzazione delle pale.
- Il **rumore meccanico**, derivante dal moltiplicatore di giri e dal generatore elettrico dell'impianto eolico. Anche in questo caso, l'evoluzione della tecnologia ha permesso di ridurre significativamente il livello di rumore, con ulteriori sforzi per contenere il suono all'interno dell'involucro dell'impianto mediante l'uso di materiali isolanti.

Per determinare la distanza adeguata tra i punti di ricezione del rumore e il parco eolico, è necessario considerare **l'orografia del terreno circostante, il livello di rumore ambientale esistente e le dimensioni dell'impianto stesso.**

La propagazione del suono avviene principalmente nella direzione del vento dominante, con aumenti minimi del rumore rispetto alla situazione precedente all'installazione dell'impianto. A breve distanza dalle turbine eoliche, il rumore emesso diventa praticamente indistinguibile dal rumore di fondo. Inoltre, con l'aumento della velocità del vento, si registra un incremento del rumore di fondo, che in pratica maschera il rumore prodotto dalle turbine.

Per valutare l'impatto acustico delle turbine eoliche sull'ambiente circostante, **sono stati effettuati rilevamenti fonometrici prima dell'installazione dell'impianto al fine di determinare il livello di rumore di fondo e definire il contesto acustico esistente.** Successivamente, utilizzando modelli matematici creati con il software iNoise, è stata prevista l'alterazione del campo sonoro causata dall'impianto eolico.

Questo studio ha permesso di verificare se l'impianto rispetta i livelli di rumore previsti per l'area in questione e di fornire i dati necessari per progettare eventuali interventi di mitigazione del rumore, sia attivi che passivi.

1.1 Inquadramento territoriale

Il parco eolico in progetto si estende nel territorio del comune di Sennori al di fuori dei centri abitati, e prevede l'installazione di n. 6 aerogeneratori e le opere di connessione alla RTN.

Il modello tipo di aerogeneratore scelto avrà potenza nominale di 7,0 MW, con diametro del rotore fino a 163 m e altezza massima al top della pala fino a 180 m per l'aerogeneratore SEN-01 e fino a 200 m per gli aerogeneratori SEN-02, SEN-03, SEN-04, SEN-05 e SEN-06. Questa tipologia di aerogeneratore è allo stato attuale quella ritenuta più idonea per il sito di progetto dell'impianto.

Oltre che degli aerogeneratori, il progetto si compone dei seguenti elementi:

- elettrodotto interrato con cavi a 36 kV, di collegamento tra gli aerogeneratori e la nuova Stazione Elettrica Terna 150/36 kV "Tergu";
- edificio di consegna;
- nuova Stazione Elettrica di Terna 150/36KV "Tergu"; da inserire in entra – esce alla linea RTN a 150 kV "Sennori – Tergu" e "Ploaghe Stazione – Tergu" (progetto in capo ad un altro proponente);
- raccordi di connessione AT a 150 kV, tra la stazione 150 KV "Tergu" le linee RTN a 150 kV "Sennori – Tergu" e Ploaghe Stazione – Tergu" (progetto in capo ad un altro proponente);

Le aree interessate dal posizionamento degli aerogeneratori ricadono nelle contrade Su Pezzu Sa Rughe (SEN-01 e SEN-02), Badde Iscorigosu(SEN-03), M. Balvarigas (SEN-04), Funtana Ruja (SEN05), Sa Coa De Renau (SEN-06 e Edificio Consegna).

Di seguito cartografie e fogli di mappa catastali interessati dalle opere:

IGM 25 K:

- 441_II_ Sorso
- 442_III_Sèdini
- 459_I_ Sassari
- 460_IV_Osilo

CTRN 10K WGS84:

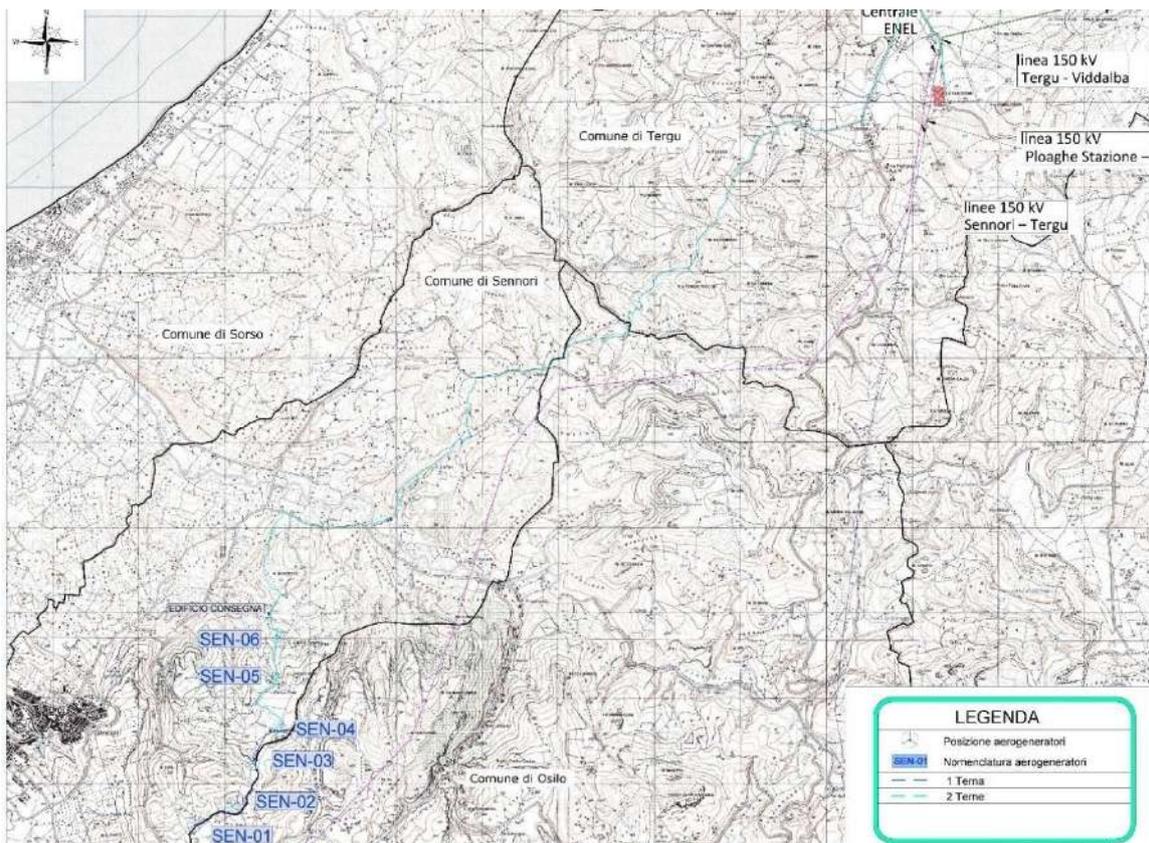
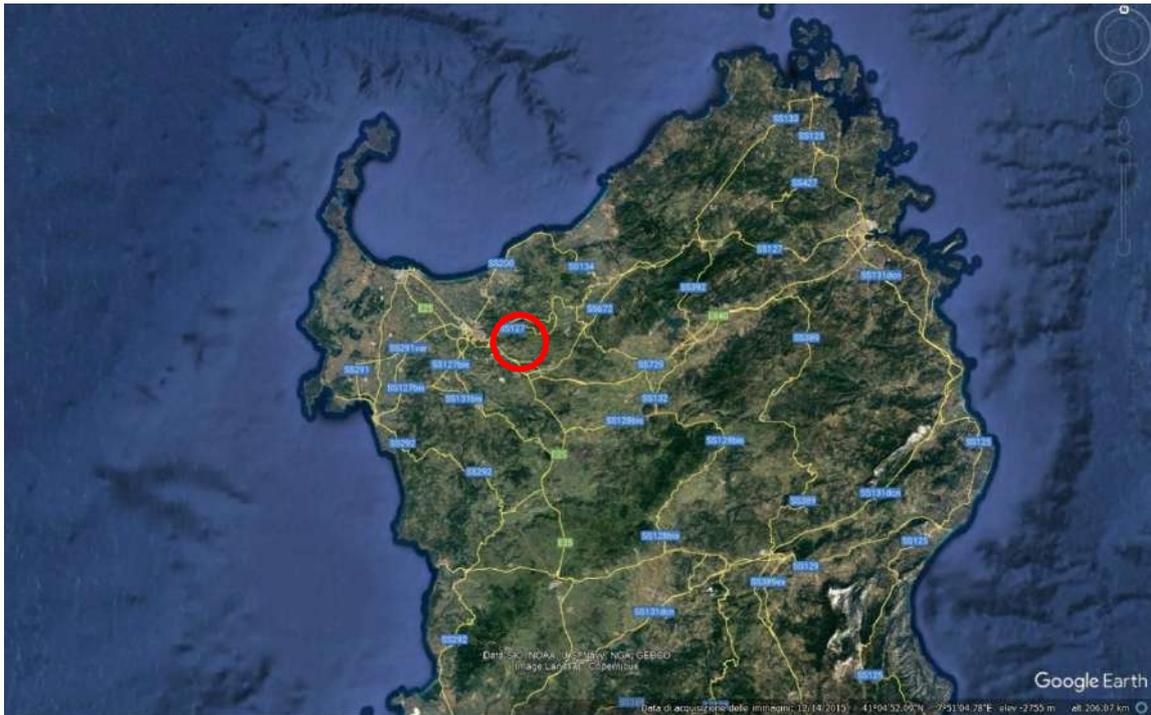
- 442090
- 442130
- 441160
- 459040
- 460010

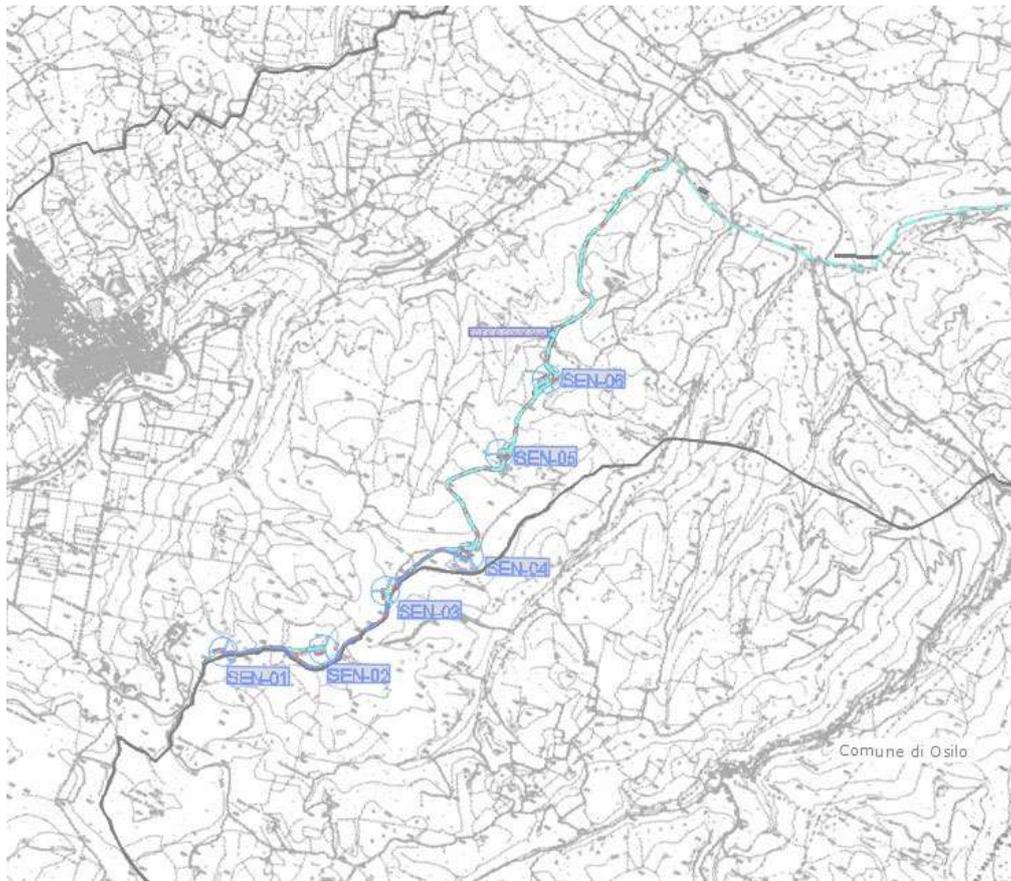
Catastali

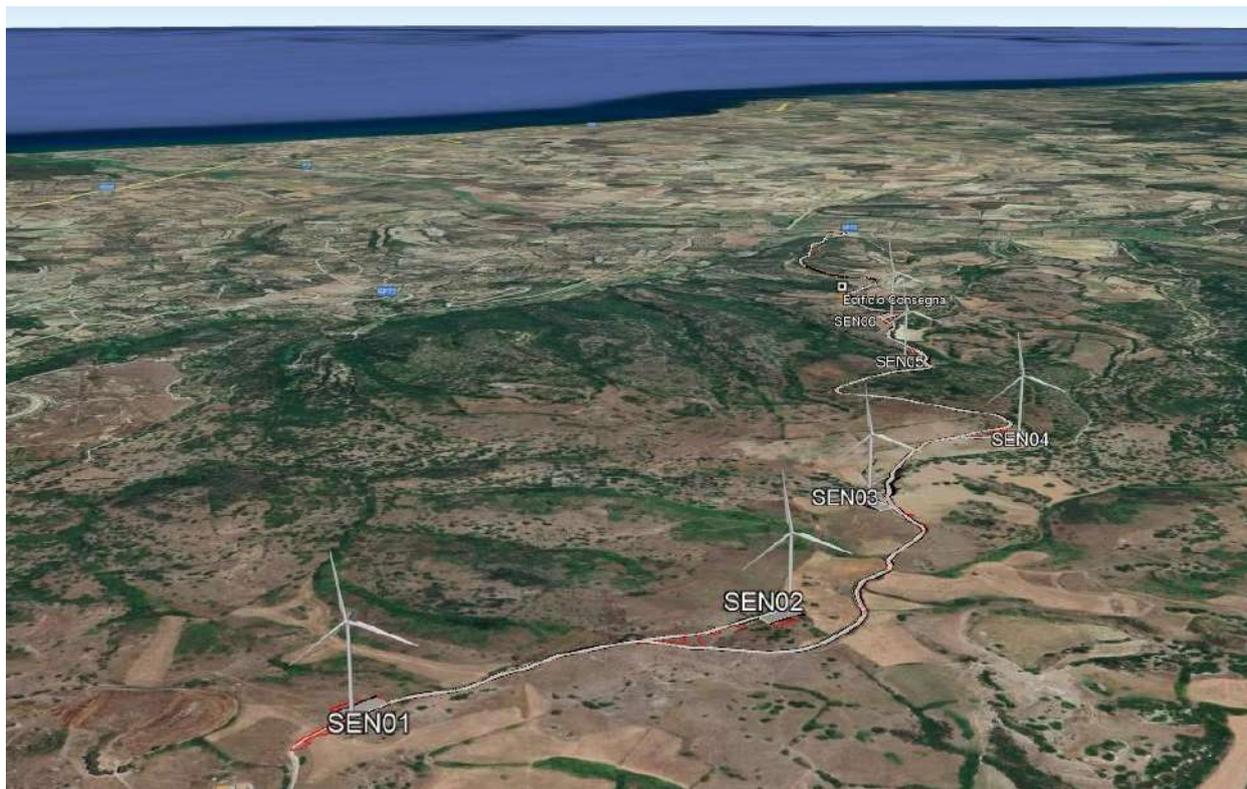
- Comune di Sennori - Fogli 24,21,15,14,9,8,5 e 4
- Comune di Osilo -Fogli 29, 21, 5, 21
- Comune di Tergu (B)— Fogli 2
- Comune di Tergu (C) - Fogli 5,3,2,1

Di seguito le coordinate assolute nel sistema UTM 32 WGS84 degli aerogeneratori:

NOME	EST	NORD	Riferimenti catastali
SEN-01	467572	4514323	Sennori-Foglio 24, p.lla: 39-38
SEN-02	468077	4514587	Sennori-Foglio 24, p.lla: 34
SEN-03	468245	4515046	Sennori-Foglio 21, p.lla: 39
SEN-04	468583	4515434	Sennori-Foglio 21, p.lle: 33
SEN-05	468479	4516040	Sennori-Foglio 21, p.lla: 75
SEN-06	468528	4516546	Sennori-Foglio 21, p.lla: 14
Edificio Consegna	468439	4516796	Sennori-Foglio 14, p.lla: 105







1.2 Descrizione del progetto

L'impianto eolico è composto da aerogeneratori indipendenti, opportunamente disposti e collegati in relazione alla disposizione dell'impianto, dotati di generatori asincroni trifasi. Ogni generatore è topograficamente, strutturalmente ed elettricamente indipendente dagli altri anche dal punto di vista delle funzioni di controllo e protezione. Gli aerogeneratori sono interconnessi da un cavo MT e a loro volta si connettono alla sottostazione tramite un cavidotto interrato. Nella stessa sottostazione sarà ubicato il sistema di monitoraggio, comando, misura e supervisione (MCM) dell'impianto eolico che consente di valutare in remoto il funzionamento complessivo e le prestazioni dell'impianto ai fini della sua gestione. Non saranno necessarie cabine elettriche prefabbricate a base torre, in quanto le apparecchiature saranno direttamente installate all'interno della navicella della torre di sostegno dell'aerogeneratore. Questo comporterà un minore impatto dell'impianto con il paesaggio circostante.

All'interno della torre saranno installati:

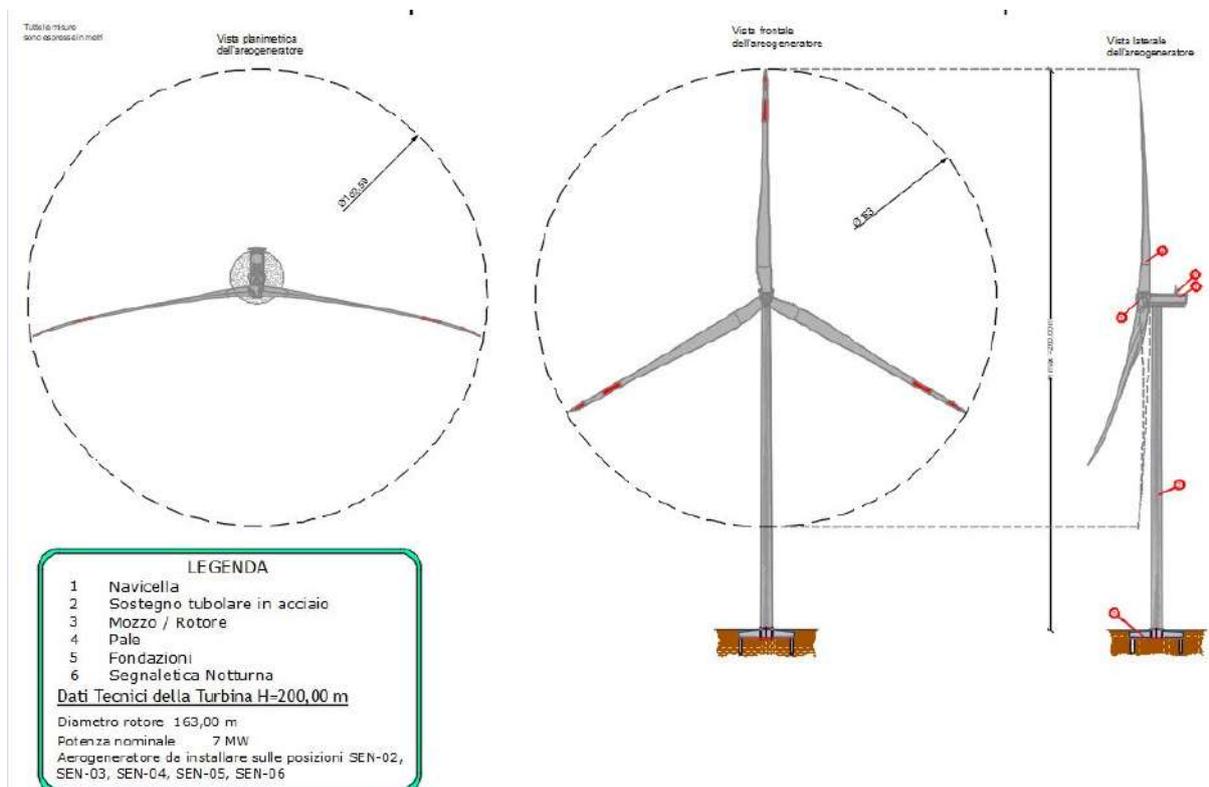
- l'arrivo cavo BT (690 V) dal generatore eolico al trasformatore,
- il trasformatore MT-BT (0,69/30),

- il sistema di rifasamento del trasformatore,
- la cella MT (30 kV) di arrivo linea e di protezione del trasformatore,
- il quadro di BT (690 V) di alimentazione dei servizi ausiliari,
- quadro di controllo locale.

L'impianto Eolico sarà costituito da n° 6 aerogeneratori, ciascuno di potenza massima da 7,0 MW, corrispondenti ad una potenza installata massima di 42,00 MW. Per la sua realizzazione sono quindi da prevedersi le seguenti opere ed infrastrutture:

- opere civili: comprendenti l'esecuzione dei plinti di fondazione delle macchine eoliche, la realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori, l'adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente nel sito e la realizzazione della viabilità di servizio interna all'impianto;
- opere impiantistiche: comprendenti l'installazione degli aerogeneratori e l'esecuzione dei collegamenti elettrici in cavidotti interrati tra i singoli aerogeneratori, tra gli aerogeneratori, l'edificio di consegna e la sottostazione elettrica di trasformazione.

Tutte le opere in conglomerato cementizio armato e quelle a struttura metallica sono state progettate e saranno realizzate secondo quanto prescritto dalle Norme Tecniche vigenti relative alle leggi sopracitate, così pure gli impianti elettrici.



1.3 Descrizione componenti di rumore dell'aerogeneratore

L'aerogeneratore è una macchina rotante che converte l'energia cinetica del vento in energia elettrica. È composto principalmente da una torre divisa in diverse sezioni, una navicella, un Drive Train, un Hub e un rotore costituito da tre pale. Per il progetto attuale, una delle opzioni per l'installazione è il modello Vestas V162-7.2, con una potenza nominale di 7.0 MW, un'altezza totale fino a 200 metri, altezza al mozzo di 98 metri e un diametro del rotore di 163 metri. Oltre a questi componenti, vi è anche un sistema di controllo che regola la potenza ruotando le pale intorno al loro asse principale e controlla l'orientamento della navicella, noto come controllo dell'imbardata, per allineare la macchina con la direzione del vento. Il rotore è costituito da resina epossidica rinforzata con fibra di vetro e ha un diametro di 150 metri. È posizionato a monte della struttura di supporto ed è collegato a un mozzo rigido in acciaio. Altre caratteristiche importanti sono riassunte nella tabella. Le caratteristiche di questo aerogeneratore sono scelte in base alle opzioni disponibili sul mercato attualmente. È importante notare che in futuro potrebbe essere possibile sostituire il modello dell'aerogeneratore senza apportare modifiche significative all'impatto ambientale e ai requisiti di sicurezza previsti. Di seguito le tabelle relative ai livelli di potenza sonora all' altezza dell'hub:

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m ³	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO7200 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO7200-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	94.0	94.5
4	94.0	94.5
5	94.0	94.5
6	95.0	97.0
7	98.3	100.6
8	101.5	104.0
9	104.1	106.6
10	104.6	107.1
11	104.7	107.1
12	104.8	107.1
13	105.0	107.1
14	105.3	107.1
15	105.5	107.1

Il rumore aerodinamico costituisce il principale tipo di rumore prodotto da un impianto eolico moderno ed è originato dall'interazione dell'aria con le pale del rotore e la struttura di supporto (torre). Questo rumore è strettamente correlato alla velocità di rotazione del rotore e tende ad aumentare con le dimensioni dell'aerogeneratore.

Nelle turbine eoliche, diverse sorgenti contribuiscono al rumore aerodinamico a causa delle variazioni nella velocità e direzione del vento:

1. **Trailing Edge Turbulence:** Questa turbolenza si genera sul bordo delle pale a causa dell'aria che scorre sulla loro superficie. Questa genera il "turbulent boundary layer trailing edge noise (TBL-TE)", che è il rumore udibile predominante in turbine eoliche di grandi dimensioni. La frequenza di questo rumore dipende dalla velocità del flusso d'aria locale, dalla larghezza delle pale e dall'angolo di incidenza. È considerato la principale fonte di rumore ad alte frequenze.
2. **Inflow Turbulence:** Questa sorgente produce il "airfoil self-noise" a causa delle pale che attraversano flussi turbolenti nell'aria. Questo rumore ha frequenze massime intorno a 10 Hz, rendendolo inudibile.
3. **Thickness Sound:** Questo rumore è causato dallo spostamento dell'aria generato dalla rotazione delle pale. Quando le pale passano di fronte alla torre, la velocità del vento si riduce leggermente, variando la forza di sollevamento delle pale e generando una spinta laterale. Questa pulsazione sonora si verifica nella regione degli infrasuoni e non è udibile.
4. **Laminar Boundary Layer Vortex Shedding Noise (LBL-VS):** Questo rumore è causato dall'instabilità nel flusso laminare separato dal bordo inferiore delle pale.
5. **Flow Separation Noise (SEP):** Questo rumore si verifica quando l'angolo limite di attacco tra la lama e il flusso turbolento viene superato. Ciò provoca un aumento significativo della resistenza sulle pale e dell'emissione sonora.
6. **Trailing Edge Bluntness Vortex Shedding Noise (TEB-VS):** Questo rumore è generato dall'instabilità nella scia causata dallo spessore del bordo di uscita della pala. Tende ad essere tonale ed è di scarso rilievo per le moderne pale di grandi dimensioni.
7. **Tip Vortex Noise (TIP):** Questo rumore deriva dalla formazione di vortici intorno alla punta delle pale. Il rumore da questi vortici è a banda larga, con picchi a 2 e 3 kHz, ma può essere ridotto con un adeguato design delle punte delle pale.

Tutti questi fenomeni, insieme alla propagazione all'esterno dell'impianto, causano una modulazione dell'ampiezza del rumore emesso dall'aerogeneratore nel suo insieme e la sua intensità è influenzata dall'orientamento della turbina e dalla direzione del vento. Per questo motivo, nei documenti tecnici, vengono forniti i livelli medi di potenza sonora.

Di seguito viene allegata la scheda tecnica della turbina scelta con indicate le specifiche tecniche dichiarate dal produttore e le relative curve di potenza e rumorosità.

2. Normativa di riferimento in materia di inquinamento acustico

2.1 Normativa italiana sul rumore

Attualmente, il panorama legislativo concernente la protezione dall'inquinamento acustico è estremamente complesso e offre una dettagliata regolamentazione delle principali fonti di rumore, tra cui infrastrutture, impianti industriali, e impianti tecnologici.

Nel contesto specifico della valutazione dell'impatto acustico relativo alla costruzione di un parco eolico, i principali punti di riferimento normativi includono:

- D.P.C.M. 1 marzo 1991, recante “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”;
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447, recante “Legge Quadro sull'inquinamento acustico”;
- D.P.C.M. 14 novembre 1997, recante “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
- D.M. 16 marzo 1998, recante “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”;
- D.M. 29 novembre 2000, recante “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”;
- L.R. 12 febbraio 2002 n. 3 “Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico”.
- Decreto 1 giugno 2022 / Criteri misurazione rumore impianti eolici

Le prescrizioni della Legge Quadro, unitamente a quelle previste dai decreti collegati, sono attualmente in vigore anche durante il regime transitorio definito nell'art. 15, comma 1, della legge che testualmente recita: “Nelle materie oggetto dei provvedimenti di competenza statale e dei regolamenti medesimi si applicano, per quanto non in contrasto con la presente legge, le disposizioni contenute nel decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 1 marzo 1991, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 57 dell'8 marzo 1991, fatta eccezione per le infrastrutture dei trasporti, limitatamente al disposto di cui agli articoli 2, comma 2, e 6 comma 2”.

Ciò significa tra l'altro che, al momento attuale, anche se in assenza di disposizioni amministrative locali:

- Restano in vigore i limiti di zona previsti dal DPCM 01/03/91 art. 6 comma 1, solo per quei Comuni che ancora non hanno provveduto alla classificazione acustica del territorio sorgenti sonore;

- Resta attiva anche la zonizzazione acustica eseguita in relazione al DPCM 01/03/91, in attesa di adeguamento della stessa al nuovo DPCM 14/11/97 - “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”.

In relazione al combinato disposto del DPCM 14/11/97 (“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”) e del D.M.A. 16/03/98 (“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”), sono in vigore i valori limite differenziali di immissione previsti nel primo dei due decreti.

2.2 Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (DPCM 14/11/1997)

Art. 2. - Valori limite di emissione.

1. I valori limite di emissione, definiti all'art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili.
2. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B allegata al presente decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI che sarà adottata con le stesse procedure del presente decreto, e si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone.
3. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.
4. I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili di cui all'art. 2, comma 1, lettera d), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono altresì regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

Art. 4. - Valori limite differenziali di immissione.

1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto.
2. Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:
 - a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

3. Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta: dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime; da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali; da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

2.3 Valutazioni secondo DPCM 14/11/1997

L'attuale assetto normativo prevede il rispetto dei limiti imposti dal DPCM 14 Novembre 1997 - **“DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE”** negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Il presente decreto, in attuazione dell'art. 3, comma 1, lettera a) della legge 26 ottobre 1995, n. 447, determina i valori limite di emissione, i valori limite assoluti di immissione, i valori limite differenziali, i valori di attenzione e i valori di qualità, di cui all'art. 2, comma 1, lettere e), f), g) ed h); comma 2; comma 3, lettere a) e b), della stessa legge. I valori di cui al comma 1 summenzionato sono riferiti alle classi di destinazione d'uso del territorio comunale riportate nella tabella A allegata al DPCM 14 Novembre 1997 e precedentemente introdotte dal DPCM 1° marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno”, e adottate dai comuni ai sensi e per gli effetti dell'art. 4, comma 1, lettera a) e dell'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Tabella A: classificazione del territorio comunale (art.1)

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)

<i>classi di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>tempi di riferimento</i>	
	<i>diurno (06.00-22.00)</i>	<i>notturno (22.00-06.00)</i>
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 C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3)

<i>classi di destinazione d'uso del territorio</i>	<i>tempi di riferimento</i>	
	<i>diurno (06.00-22.00)</i>	<i>notturno (22.00-06.00)</i>
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

Come previsto dalle norme e leggi di riferimento sopracitate, l'impatto acustico prevede la verifica e l'applicazione del criterio differenziale. Il limite differenziale indica che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua non deve superare i 5 dB nel periodo diurno e i 3 dB in quello notturno (art. 4, comma 1, DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore").

Le disposizioni di cui al comma succitato non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) – in periodo diurno, oppure a 40 dB(A) – in periodo notturno;
- il rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) – in periodo diurno, oppure a 25 dB(A) – in periodo notturno;
- il recettore si trova nelle aree classificate come "esclusivamente industriali" (Classe VI – Tabella A DPCM 14/11/1997);

Ed inoltre, le disposizioni di cui al comma 1 succitato non si applicano alla rumorosità prodotta da:

- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune (limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso).

Nel caso specifico, partendo dai livelli di rumore sorgente e dal livello di rumore residuo e considerando un'attenuazione pari a 6 dB(A) indicata in letteratura nel passaggio dall'esterno in facciata all'interno nella

condizione a finestre aperte (condizione più gravosa per il ricettore essendo le sorgenti esterne all'edificio), è possibile stimare il valore di rumore ambientale interno.

Partendo da queste condizioni di applicabilità, si possono definire i seguenti valori soglia in riferimento al livello sorgente:

- **55 dB(A) nel periodo diurno;**
- **45 dB(A) nel periodo notturno.**

Con riferimento al periodo notturno (certamente più critico) si potranno verificare le seguenti condizioni:

- quando il livello residuo in facciata risulta superiore a 43 dB(A), il criterio differenziale è applicabile, ma il limite differenziale di 3 dB(A) nel periodo di riferimento notturno viene rispettato poiché il rumore residuo è elevato;
- quando il livello residuo in facciata risulta inferiore a 43 dB(A) il criterio differenziale non è applicabile in quanto il livello di rumore ambientale in ambiente interno risulta inferiore alla soglia di applicabilità definita dal DPCM 14-11-1997.

Per quanto riguarda i limiti per le attività di cantiere, dato che le lavorazioni si svolgono nel periodo diurno, si considerano solo valori limite assoluti di emissione, immissione e differenziale di immissione riferiti al periodo diurno, come fissati dal D.P.C.M 14 novembre 1997 secondo la classe acustica dell'area in oggetto.

2.4 Definizioni E Modalità Di Misura Del Rumore

Secondo quanto previsto dalle vigenti normative in materia di inquinamento acustico sono stati determinati i seguenti parametri:

- Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A"

Valore del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" considerato in un intervallo di tempo:

$$L_{\text{aeq,T}} = 10 \log \left[\frac{1}{t_2 - t_1} \int \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right] \text{dB(A)}$$

dove:

- $p_A(t)$ = è il valore istantaneo della pressione sonora secondo la curva "A";
- p_0 = è il valore della pressione sonora istantanea di riferimento;
- T = è l'intervallo di tempo di integrazione;

$Leq(A)_T$ = esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva "A" nell'intervallo di tempo considerato.

Evento impulsivo

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

- l'evento è ripetitivo, si considera tale quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un ora nel periodo diurno ed almeno due volte nell'arco di un ora nel periodo notturno;
- la differenza tra $L_{AI\ max}$ e $L_{AS\ max}$ è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a - 10 dB dal valore di $L_{AF\ max}$ è inferiore a 1 s. Il $Leq(A)$ è incrementato di un fattore correttivo $KI = 3\ dB$.

Componente tonale

Al fine di individuare la presenza di componenti tonali nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. Si considerano esclusivamente le componenti tonali aventi carattere stazionario nel tempo ed in frequenza. L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 KHz. Si è in presenza di una componente tonale se: il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB.

Si applica il fattore di correzione $K_T = 3\ dB$, soltanto se la componente tonale tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro. La normativa tecnica di riferimento è la ISO 226/87.

Valori limite differenziali di immissione

I valori limite differenziali di immissione (LD), determinati dalla differenza tra il livello equivalente del rumore ambientale (LA), costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, ed il livello equivalente del rumore residuo (LR), che si rileva escludendo le specifiche sorgenti disturbanti, $LD = LA - LR$ sono di 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno misurati all'interno di ambienti abitativi. Le disposizioni di cui sopra non si applicano nei seguenti casi:

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

Ambiente abitativo

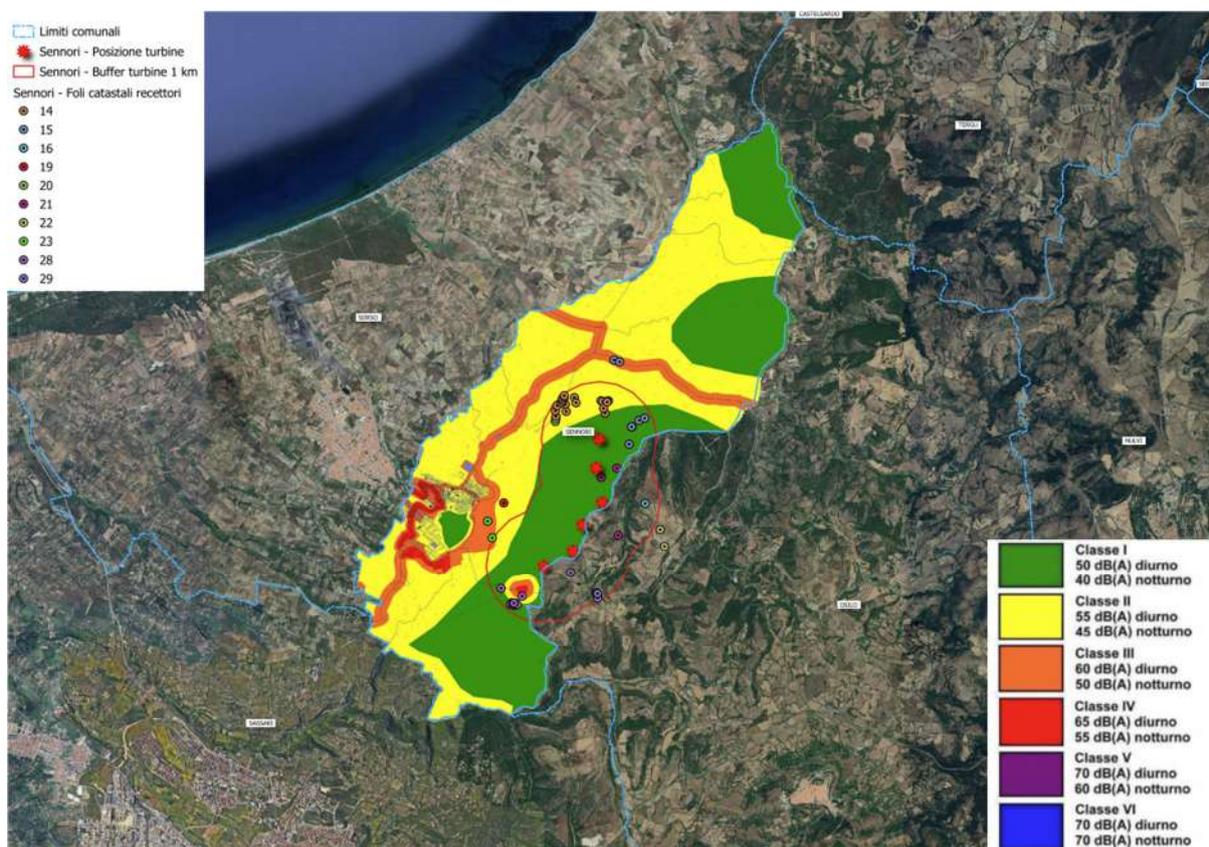
Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane.

2.5 Classificazione comunale

Il **piano comunale di classificazione acustica** rappresenta un documento tecnico e politico che definisce gli obiettivi ambientali di una determinata area in relazione alle fonti di rumore esistenti, stabilendo limiti specifici. Questa classificazione acustica prevede la suddivisione del territorio comunale in zone che condividono caratteristiche acustiche simili, il tutto basato su un'analisi dettagliata della pianificazione urbana, che include l'uso del piano regolatore generale e delle relative norme tecniche di attuazione. L'obiettivo principale di questa classificazione è prevenire la degradazione delle zone che presentano attualmente livelli accettabili di inquinamento acustico, mentre fornisce un prezioso strumento di orientamento per lo sviluppo urbano, commerciale, artigianale e industriale.

Alla data di predisposizione del seguente documento, il PCA del Comune di Sennori risulta approvato e in vigore. Per il Comune di Osilo, invece, risulta ancora in fase di approvazione, motivo per cui si farà riferimento al limite riportati dal DPCM 14/11/1997. **Dall'inquadramento del PUC i fabbricati risultano comunque tutti ubicati in area agricola E.**

2.6 Estratto PCA Sennori



Il comune di Sennori ha adottato il Piano di Classificazione Acustica con progetto del 9 Novembre 2009.
Come visibile dall'immagine allegata, i recettori risultano equamente distribuiti fra le classe I, II e III.

I recettori siti nel Comune di Osilo verranno invece considerati in Classe I.

3. Metodologia dello studio di impatto acustico

Per condurre la valutazione preliminare dell'impatto acustico dell'opera in questione, sono stati utilizzati modelli numerici di calcolo basati sui dati topografici dell'area coinvolta, ottenuti attraverso l'elaborazione del Modello Digitale del Terreno (DTM). Questi modelli hanno permesso di generare dati relativi alla distribuzione del rumore, che successivamente sono stati confrontati con i limiti stabiliti dalla normativa vigente.

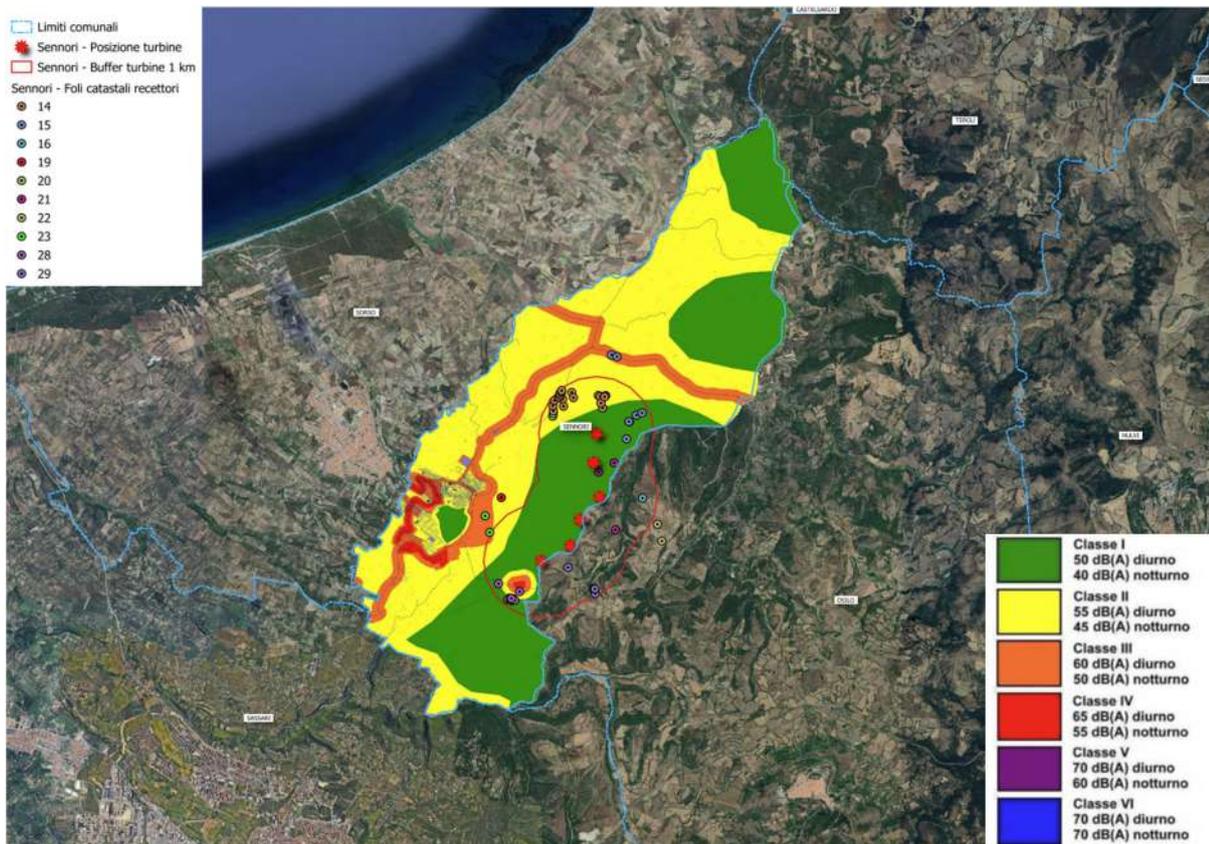
Una volta identificati i potenziali recettori acustici, sono stati sovrapposti i risultati delle simulazioni relative all'impatto sonoro dell'impianto. Questi risultati sono stati utilizzati per valutare l'influenza del nuovo impianto sul contesto acustico nelle immediate vicinanze dei potenziali recettori durante la fase di operatività. L'analisi acustica comprende le seguenti fasi:

- Raccolta e elaborazione dei dati relativi ai recettori precedentemente individuati nella fase di progettazione.
- Raccolta e analisi delle informazioni relative alle altre fonti di rumore presenti nell'area di progetto.
- Utilizzo dei dati forniti dal costruttore delle turbine eoliche di progetto per la creazione di modelli acustici che simulino l'impatto acustico delle stesse.
- Esecuzione di una simulazione preliminare dell'impatto acustico attraverso l'utilizzo di software di modellazione come iNoise.
- Valutazione dei risultati ottenuti dalla modellazione del rumore, inclusi i livelli di rumore ambientale previsti durante il funzionamento dell'impianto eolico. Questi dati vengono quindi confrontati con i limiti di rumore stabiliti dalla normativa vigente, nonché con il livello di rumore residuo per verificare il rispetto del limite differenziale di immissione come richiesto dall'articolo 4 del DPCM 14/11/1997.
- Redazione del report conclusivo.

3.1 Individuazione e classificazione dei fabbricati

I recettori sono stati individuati sulla base del censimento dei fabbricati presenti al catasto edilizio urbano. In totale sono stati individuati **54 fabbricati** all'interno del buffer di 1 km dalle turbine (nell'Allegato 1 sono riportati i dati degli immobili e la loro posizione in coordinate UTM32-WGS84). Successivamente sono stati identificati i recettori: nel caso di più fabbricati adiacenti è stato considerato come recettore più rappresentativo l'edificio ad uso abitativo o comunque dove si presume possa esserci

maggior presenza di persone; mentre in caso di più recettori adiacenti con stessa tipologia di destinazione d'uso, si è scelto quello meno distante dalla WTG più vicina.



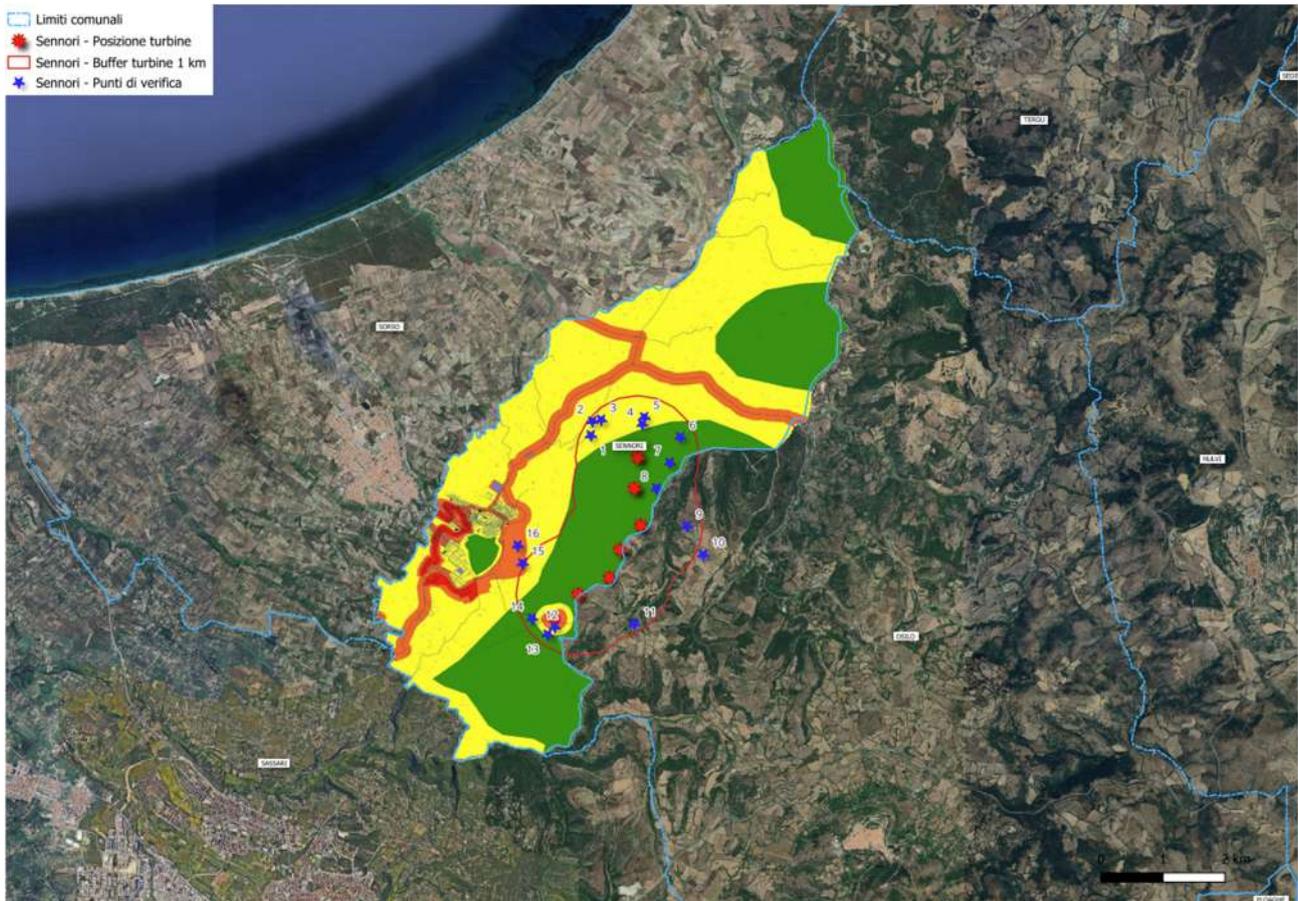
3.2 Individuazione e classificazione dei recettori

Come indicato precedentemente, sono stati scelti i recettori con le caratteristiche seguenti: nel caso di più fabbricati adiacenti è stato considerato come recettore più rappresentativo l'edificio ad uso abitativo o comunque dove si presume possa esserci maggior presenza di persone; mentre in caso di più recettori adiacenti con stessa tipologia di destinazione d'uso, si è scelto quello meno distante dell'aerogeneratore più vicino. È stata valutata l'intera zona di progetto per una distanza dalle turbine fino ai 1000 metri, consentendo di individuare l'ubicazione e la tipologia del ricettore.

I recettori individuati si trovano nel territorio comunale di Sennori e Osilo. **Sono stati individuati 16 recettori**, visibili nella seguente mappa e con le caratteristiche riportate nella tabella presente nell'Allegato II (posizione attraverso coordinate UTM32-WGS84).

Dai sopralluoghi conoscitivi effettuati al fine di caratterizzare in maniera ottimale l'area oggetto di studio, si evince la presenza per la quasi totalità dei casi di casolari e fabbricati in stato di abbandono o dedicati ad attività agropastorale e di rimessaggio attrezzature.

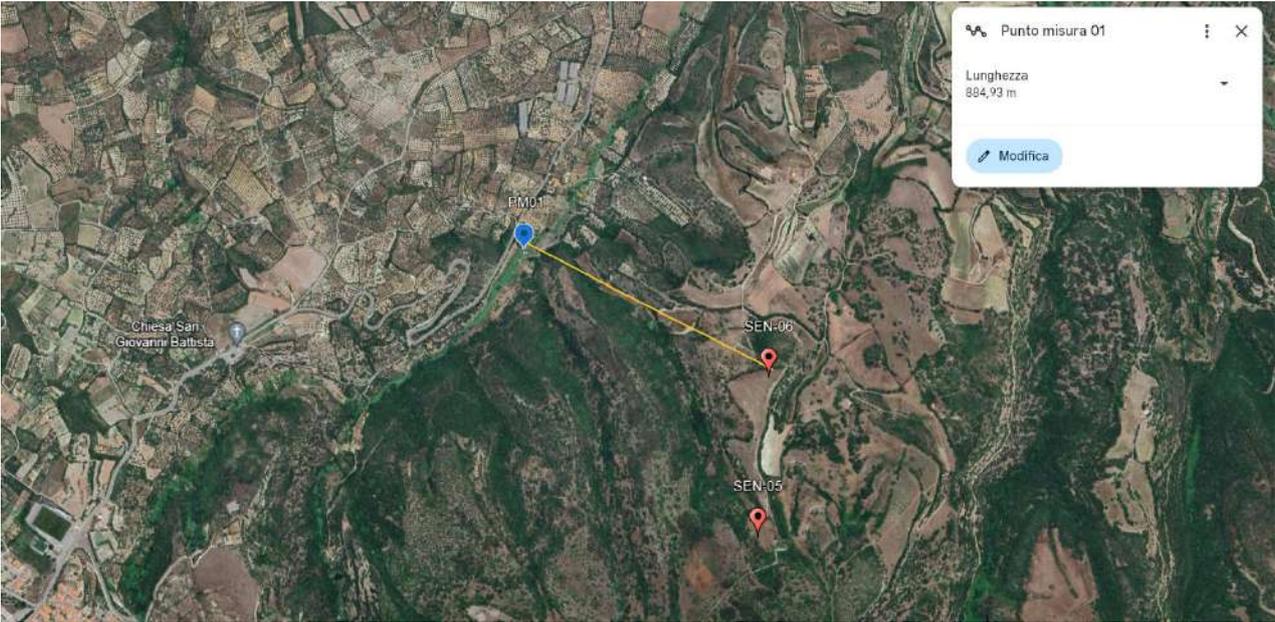
A distanze maggiori della distanza di riferimento per lo studio dei recettori si trova il centro abitato del Comune di Sennori ($d > 1.0$ km)



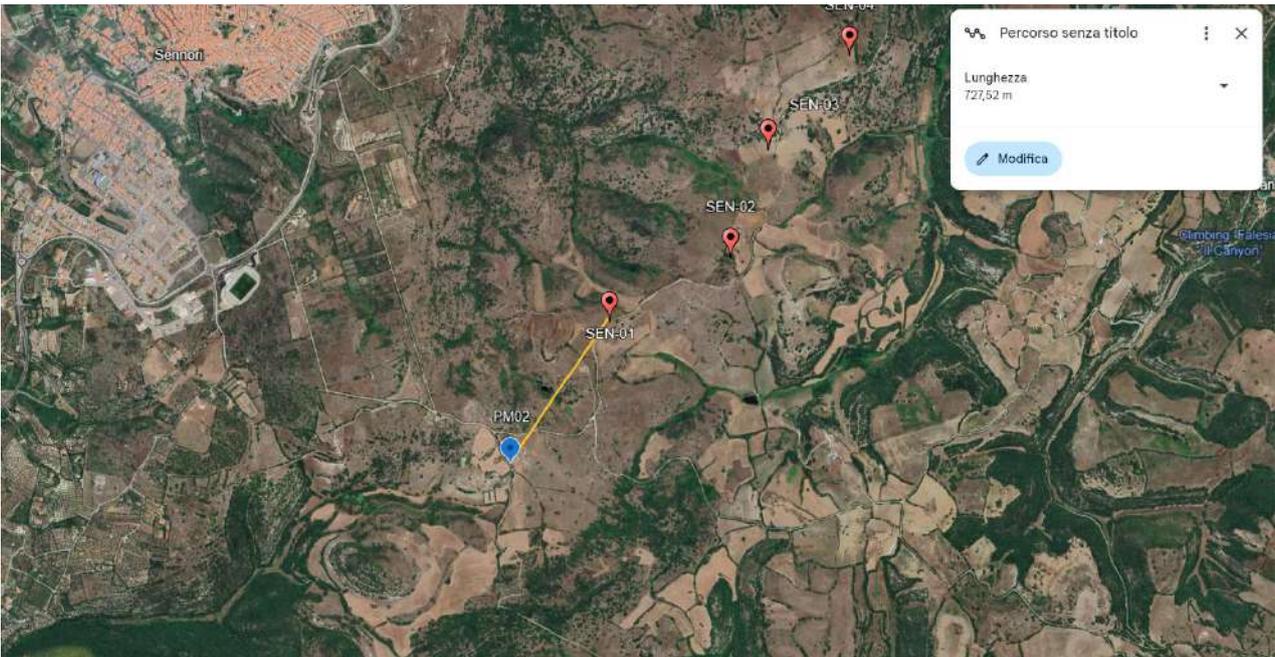
3.3 Punti di misura

Al fine di caratterizzare il rumore di fondo che identifica la zona, sono stati scelti 2 punti su cui eseguire dei rilievi fonometrici in continuo. I punti di misura sono stati scelti nella posizione in cui si trovano fabbricati particolarmente sensibili e vicini alle turbine.

Punto di misura 01



Punto di misura 02



Recettore 01: edificio in zona agricola

N	Categoria Catastale	Classe Acustica	Coord X	Coord Y
2	C	II	467802.56	4517125.79



Recettore 02: complesso/azienda agricola

N	Categoria Catastale	Classe Acustica	Coord X	Coord Y
11	A	I	468482.23	4513834.81



4. Impatto acustico fase di esercizio

4.1 Costruzione del modello acustico

È stato valutato il clima acustico attuale (ante operam) attraverso le una campagna di misura che si è articolata nel seguente modo:

- N° 2 misure di almeno 24 ore in periodo di riferimento 06-22/22-06 nei pressi dei recettori individuati, per valutare i livelli di rumore residuo;

La misurazione, del livello residuo L_r e degli altri livelli ambientali, è stata effettuata prendendo come riferimento il d.M.T.E. del 01.06.2022. In particolare si è adottata la seguente metodologia:

- le misure sono state effettuate in periodo diurno e notturno;
- la lettura è stata effettuata in dinamica Fast e ponderazione A;
- il microfono del fonometro munito di cuffia antivento, è stato posizionato ad un'altezza di 4 mt dal piano di campagna per la realizzazione delle misure spot;
- il fonometro è stato collocato su apposito sostegno (cavalletto telescopico) per consentire agli operatori di porsi ad una distanza di almeno tre metri dallo strumento.

Immediatamente prima e dopo ogni serie di misure si è proceduto alla calibrazione della strumentazione di misura: la deviazione non è mai risultata superiore a 0,5 dB(A).

4.2 Risultati dei rilievi fonometrici

Per l'indagine in oggetto è stato utilizzato un analizzatore sonoro modulare di precisione di classe 1, conforme alla IEC-651, IEC-804 tipo 1, della ditta BEDROCK mod. "SM90" matricola N. B1523 1/3 OTT. Per il monitoraggio dei dati ambientali (direzione e velocità del vento in m/s, dati pluviometrici, temperatura) è stata utilizzata una stazione meteo ECOWITT WS2910 con invio dei dati a server remoto.

Data ultima taratura 31/05/2024 - Certificato n. LAT 185/14407. Rinnovo taratura previsto entro il 31/05/2026. Il fonometro è stato calibrato prima e dopo ogni ciclo di misure con un calibratore di precisione della ditta BEDROCK mod. "BAC 1" matricola N. 98403, poiché lo scarto è risultato inferiore a 0,5 dB rispetto ai valori nominali, la prova può ritenersi valida.

Di seguito si riporta un riepilogo dei livelli equivalente di pressione sonora pesato A (L_{eq} [dB(A)]) con scansione temporale di 1 s ed i relativi indici statistici di rumore acquisiti tramite le misure di breve durata effettuate in corrispondenza delle 2 postazioni di misura (Allegato III).

Considerata la tipologia di attività presenti nell'area e la tipologia del rumore che caratterizza le misure, è possibile affermare che i livelli acquisiti nel tempo di misura siano rappresentativi dei livelli equivalenti di rumore relativi al corrispondente periodo di riferimento.

4.3 Sorgenti di rumore

Per la simulazione acustica degli aerogeneratori sono state inserite nel modello acustico 8 sorgenti con potenza sonora corrispondente a quella indicata nella scheda tecnica (in bande di ottava) con mode operativo standard AM 0 considerando la massima emissione a 11 m/s. Considerato che la distanza della sorgente dai ricettori è sempre maggiore di due volte la massima dimensione caratteristica della sorgente, al fine di simulare correttamente la sorgente eolica, nel modello acustico è stata inserita dunque una sorgente puntiforme al centro del pilone della pala posta a 155 metri da terra (Altezza HUB di progetto).

Sound Power Level at Hub Height		
Conditions for Sound Power Level:	Measurement standard IEC 61400-11 ed. 3 Maximum turbulence at hub height: 30% Inflow angle (vertical): $0 \pm 2^\circ$ Air density: 1.225 kg/m ³	
Wind speed at hub height [m/s]	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO6000 (Blades with serrated trailing edge)	Sound Power Level at Hub Height [dBA] Mode PO6000-0S (Blades without serrated trailing edge)
3	92.0	94.8
4	92.2	95.0
5	94.0	96.8
6	96.9	99.7
7	99.9	102.7
8	102.7	105.5
9	104.6	107.4
10	104.8	107.6
11	104.9	107.7
12	104.9	107.7
13	104.9	107.7
14	104.9	107.7
15	104.9	107.7
16	104.9	107.7
17	104.9	107.7
18	104.9	107.7
19	104.9	107.7
20	104.9	107.7

Dall'analisi della Tabella si osserva come, nella configurazione standard (Mode 1) il livello di potenza sonora raggiunge il valore massimo in corrispondenza della velocità di 9 m/s mantenendosi costante

fino alla velocità di 25 m/s, oltre la quale entrano in funzione i sistemi di frenatura e l'aerogeneratore viene bloccato per ragioni di sicurezza (cut-off).

La massima emissione acustica risulta pari a 104.9 dB(A), ed è quella considerata ai fini del calcolo.

4.4 Rumore prodotto dal vento

Il rumore prodotto dall'impianto è certificato al suolo in funzione del vento valutato a 10 m di quota e con costante $z_0 = 0,05$ m; pertanto il rumore residuo prodotto dal vento deve essere valutato al suolo e correlato con il vento valutato al suolo e nelle reali condizioni orografiche (z_0).

Dunque è necessario operare una prima normalizzazione riportando il vento dalla quota di 10 m alla quota del rotore dell'aerogeneratore utilizzando la rugosità di riferimento ($z_0 = 0,05$ m) per poi ricalcolare la velocità del vento al suolo utilizzando il dato di rugosità caratteristico del territorio indagato; quest'ultimo dato di vento è proprio quello che deve essere utilizzato per la verifica dei livelli residuali in assenza delle emissioni prodotte dall'impianto e in corrispondenza della specifica configurazione indagata.

Una volta stabilito il fattore correttivo che permette di valutare la velocità del vento al suolo risulta necessario stimarne l'effetto acustico in funzione della propria velocità; a tal fine è stata predisposta una campagna di rilevamenti fonometrici (in corrispondenza di un territorio collinare) e sono state acquisite informazioni bibliografiche utili allo scopo.

L'accertamento strumentale è stato effettuato con modalità di misura in continuo; la misura del rumore è stata affiancata ad una registrazione della velocità del vento valutata al suolo ($h = 2$ m) realizzata per mezzo di un anemometro digitale.

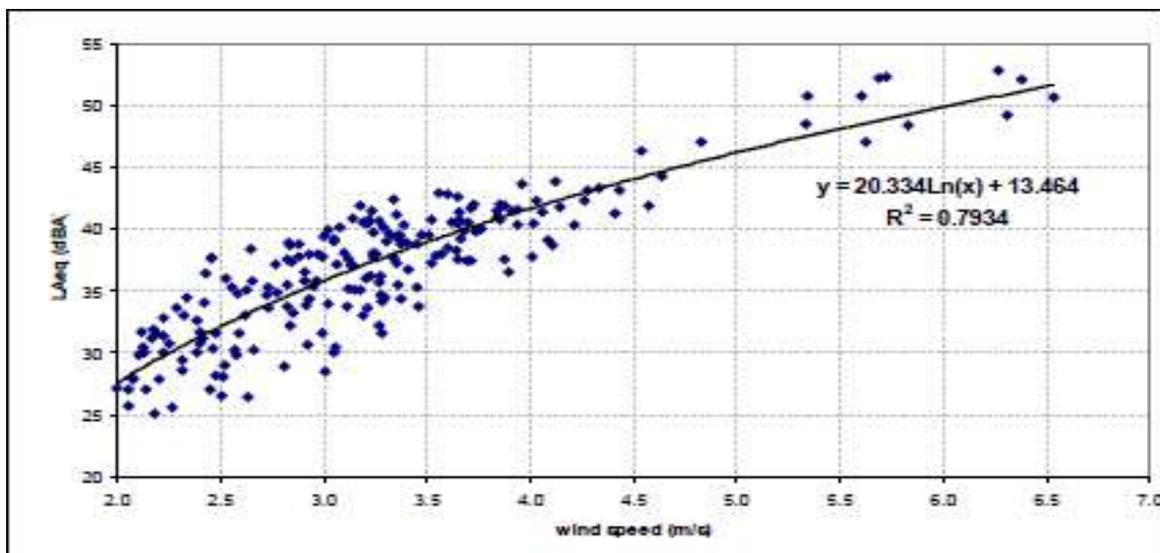
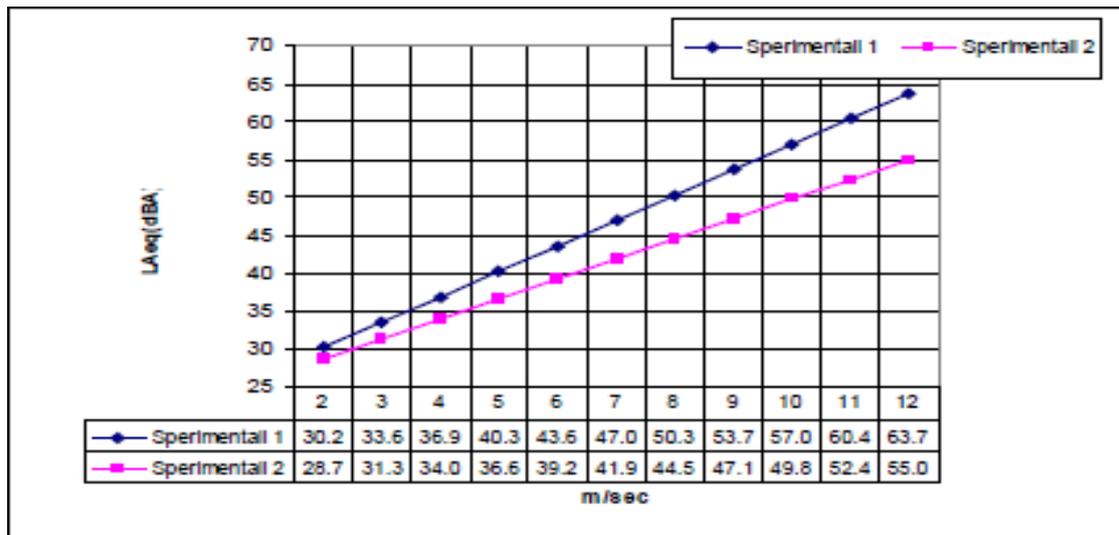
La doppia verifica strumentale è mirata ad ottenere una correlazione tra la velocità del vento e i livelli di rumore da esso prodotti; a tale scopo gli eventi sonori considerati atipici e in grado di alterare la rumorosità registrata - sono stati individuati e quindi scorporati dal tracciato sonoro registrato.

La sovrapposizione dei due tracciati storici consente di indagare l'esistenza di correlazioni tra livelli di rumore e velocità del vento; il grafico della figura seguente riporta i dati ottenuti e la rispettiva curva interpolante.

Non si sono considerati gli effetti sui livelli di rumore dovuti alla direzione del vento e la correlazione è stata dunque riferita alla sola variabile velocità.

La regressione ottenuta acquista un valore piuttosto ridotto a dimostrazione di una correlazione non troppo elevata; tale situazione può dipendere anche dallo scarso numero di dati a disposizione per le

velocità del vento più sostenute. Emerge in ogni caso la generale aderenza dei dati sperimentali ad una curva che tende a saturare a dimostrazione del fatto che la rumorosità - oltre ad una certa velocità - subisce incrementi meno evidenti rispetto ai bassi regimi di velocità. Dalla Pubblicazione edita dall'ISPRA, Rapporti 103/2013 - ISBN 978-88-448-0636-1, Si possono estrapolare i grafici, ottenuti sperimentalmente, del rumore generato dal vento in funzione della sua velocità. Essi sono stati rilevati con campagne di misura dedicate.



4.5 Risultati della simulazione

Per le simulazioni è stato impiegato il package software iNoise, opportunamente configurato per il rumore industriale. Il software utilizza algoritmi di calcolo tipo “ray-tracing” e “sorgente immagini”, e

implementa numerosi standard di calcolo, fra i quali lo standard ISO 9613-2: "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation", utilizzabile per la valutazione del rumore prodotto dalle sorgenti acustiche.

Il software consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno, prendendo in considerazione numerosi parametri e fattori legati:

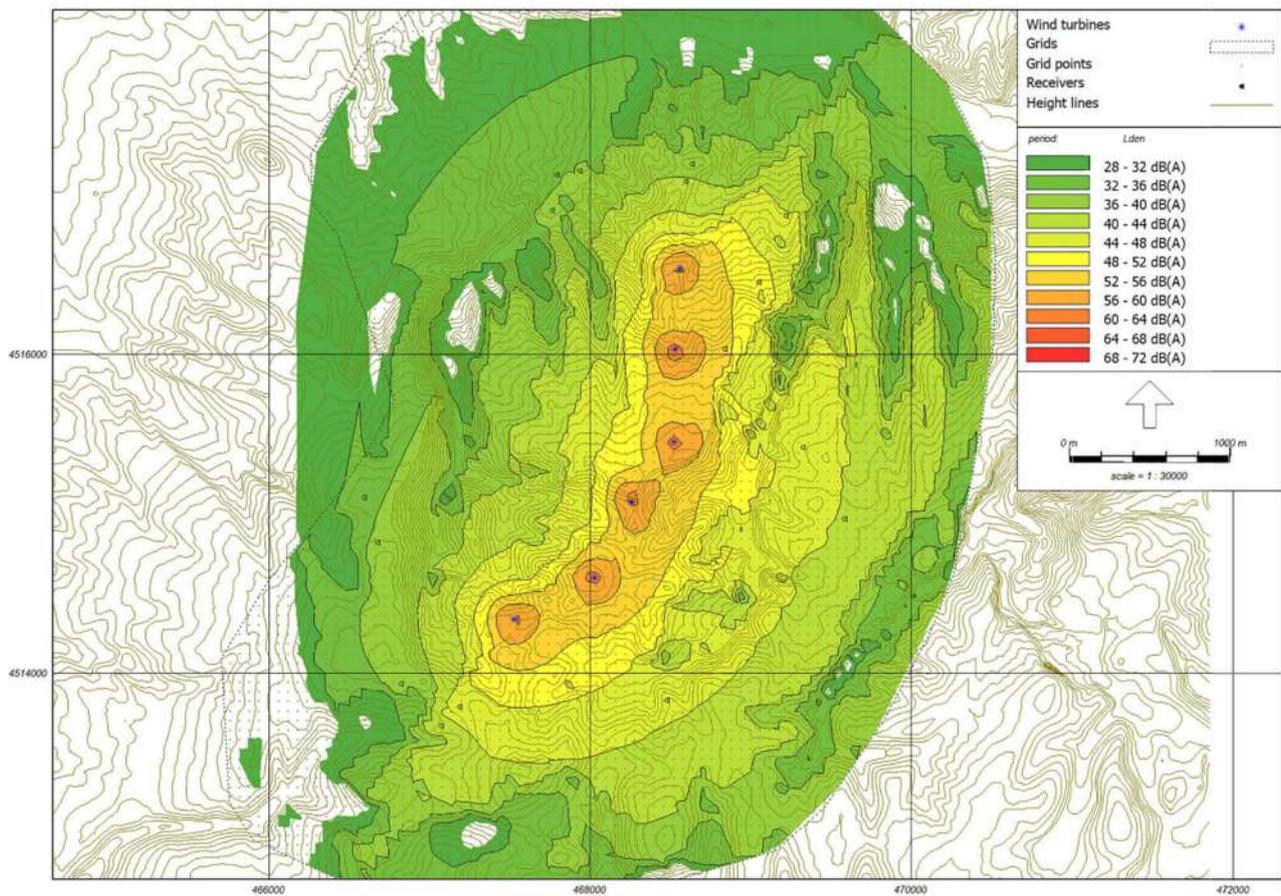
- alla localizzazione, forma ed altezza degli edifici;
- alla topografia dell'area di indagine;
- alle caratteristiche fonoassorbenti del terreno;
- alla presenza di eventuali ostacoli schermanti e loro caratteristiche acustiche (fonoisolamento/fonoassorbimento);
- alle caratteristiche acustiche delle sorgenti;
- al numero dei raggi sonori;
- alla distanza di propagazione;
- al numero di riflessioni;
- all'angolo di emissione dei raggi acustici.

La procedura di costruzione dello scenario all'interno del modello di simulazione prevede:

- la realizzazione di un'apposita cartografia di base in formato digitale (3D), realizzata partendo dal DTM;
- l'inserimento di tutti gli elementi caratterizzanti l'area di emissione secondo quanto riportato nello stato attuale;
- l'inserimento di tutti gli elementi caratterizzanti l'area di immissione: ricettori di civile abitazione o di altra tipologia rilevati in fase di censimento, inserendo l'altezza valutata;
- l'inserimento geometrico e la caratterizzazione acustica delle sorgenti di rumore definite.
- la caratterizzazione del terreno frapposto tra le sorgenti sonore ed i vari punti-ricettore presi in considerazione;
- la scelta del numero di riflessioni (2 riflessioni);
- le caratteristiche di assorbimento del suolo ($G=0.50$ 5) in tutto lo scenario data la presenza di terreno erboso o comunque di terreni soggetto a pascolo;
- l'inserimento dei dati relativi a temperatura media e umidità. In considerazione del fatto che la zona in esame è caratterizzata da clima mite si sono utilizzati i seguenti parametri: temperatura 20°C, umidità 70%.

Di seguito vengono presentati livelli sorgente simulati dei rumori in facciata dei ricevitori, derivanti dalla combinazione di tutte le sorgenti di rumore, sia in formato grafico che tabellare. Dal punto di vista del modello, questo viene ottenuto mediante l'introduzione di una sorgente sonora puntiforme

Nell'immagine sono riportati i valori calcolati nei recettori.



N	Categoria Catastale	Classe Acustica	Coord X	Coord Y
1	C	II	467777,69	4516896,63
2	C	II	467802,56	4517125,79
3	A	II	467944,05	4517150,16
4	C	II	468606,74	4517080,23
5	C	II	468638,36	4517192,04
6	A	I	469222,36	4516867,87
7	C	I	469051,17	4516452,63
8	C	I	468837,48	4516034,97
9	C	I	469327,27	4515419,92
10	A	I	469587,79	4514962,14
11	A	I	468482,23	4513834,81
12	C	III	467195,96	4513785,36
13	A	I	467083,65	4513664,41
14	A	I	466830,38	4513923,62
15	C	III	466677,05	4514820,91
16	A	III	466598,96	4515109,12

4.6 Confronto con i limiti di emissione e immissione

Sono stati effettuati i calcoli previsionali valutando l'esposizione al rumore dei recettori precedentemente individuati.

Di seguito i risultati con il rispetto dei limiti di immissione ed emissione.

N.	Cord. X - UTM32	Cord. Y - UTM32	Classe acustica	Valori limite assoluti di emissione Laeq		Valori limite assoluti di immissione Laeq		Livello rumore ai recettori - Da modello	Valori di emissione calcolati - diurno		Valori di emissione calcolati - notturno		Verifica Diurna	Verifica Notturna
				[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]		[dB(A)]	[dB(A)]				
				Diurno	Notturno	Diurno	Notturno		[dB(A)]	[dB(A)]				
1	469548.81	4498680.11	II	50	40	55	45	34.3	38.1	36.1	Verificato	Verificato		
2	469540.6	4498390.31	II	50	40	55	45	36	38.9	37.3	Verificato	Verificato		
3	469187.6	4498577.89	II	50	40	55	45	37.3	39.6	38.3	Verificato	Verificato		
4	469571.83	4499250.86	II	50	40	55	45	34.8	38.3	36.5	Verificato	Verificato		
5	470202.94	4499258.78	II	50	40	55	45	35.2	38.5	36.7	Verificato	Verificato		
6	470197.75	4498880.82	I	45	35	50	40	34.5	38.2	36.3	Verificato	Verificato		
7	470237.04	4498530.15	I	45	35	50	40	33.2	37.7	35.4	Verificato	Verificato		
8	470120.7	4498434.7	I	45	35	50	40	34.8	38.3	36.5	Verificato	Verificato		
9	470000.31	4498188.7	I	45	35	50	40	33.8	37.9	35.8	Verificato	Verificato		
10	470223.77	4498148.45	I	45	35	50	40	34	38.0	35.9	Verificato	Verificato		
11	469821.59	4497964.55	I	45	35	50	40	38.5	40.4	39.3	Verificato	Verificato		
12	470827.92	4498898.17	III	55	45	60	50	36.8	39.3	37.9	Verificato	Verificato		
13	470196.03	4497618.4	I	45	35	50	40	35.9	38.9	37.2	Verificato	Verificato		
14	470723.33	4497792.22	I	45	35	50	40	38.7	40.5	39.5	Verificato	Verificato		
15	471118.97	4497963.86	III	55	45	60	50	44.9	45.4	45.1	Verificato	Verificato		
16	471070.39	4498167.88	III	55	45	60	50	37.1	39.5	38.2	Verificato	Verificato		

Limite differenziale

Nella trattazione che segue si espone il calcolo semplificato della distanza minima alla quale può trovarsi un ricevitore senza che nel periodo di riferimento più penalizzante (notturno) venga superato il limite differenziale di 3 dB.

Il calcolo viene effettuato trascurando le attenuazioni per assorbimento atmosferico, per effetto suolo, per diffrazione da parte di ostacoli, per variazione dei gradienti verticali di temperatura, per attraversamento di vegetazione.

In pratica si considera solo l'attenuazione per divergenza. Quest'ultima data l'altezza della sorgente può essere considerata sferica. Alla massima potenza di emissione ($LW = 104.9 \text{ dB(A)}$), per il rispetto del valore differenziale notturno di 3 dB, il punto più vicino al quale può trovarsi ubicato un ricevitore è a 300 metri.

A tale distanza l'immissione rumorosa L_p sarà data da:

$$L_p(A) = LW(A) - 11 - 20 \log_{10} 300$$

$$L_p(A) = 44 \text{ dB(A)}$$

Premesso che per avere tali valori di emissione (105 dB(A)) dalle pale e dal generatore (vedi caratteristiche) il vento deve avere almeno una velocità di 9 m. al secondo, a tale velocità il vento stesso produce un rumore residuo (dati Ispra 2013) di almeno $44,5 \text{ dB(A)}$ e pertanto il valore differenziale è sicuramente minore di 3dB.

$$L_d = (L_p(A) + L_d(A)) - L_d(A) = [44 \text{ dB(A)} + 44,5 \text{ dB(A)}] - 44,5 \text{ dB(A)} = 47,3 \text{ dB(A)} - 44,5 \text{ dB(A)} = 2,8 \text{ dB}$$

Per valori del vento di 6,5 m. al secondo si avrà un'emissione di 6db più bassa e cioè di 38 dB (A) . Il vento produrrà un rumore di almeno 39 dB(A) .

Pertanto il differenziale sarà sicuramente inferiore a 3 dB. Per valori di velocità del vento più bassi si avranno emissioni inferiori a 37 dB(A) e pertanto il differenziale o è inferiore a 3 dB o non è computabile perché il rumore ambientale sarà inferiore ai 40 dB(A) che è il limite di applicabilità in periodo di riferimento notturno a finestre aperte (Legge 447/95).

5. Impatto acustico fase di cantiere

La fase di costruzione degli aerogeneratori e delle relative infrastrutture comporta una temporanea modifica del livello di rumore ambientale nelle aree coinvolte nel progetto eolico. Questa variazione è principalmente il risultato delle attività necessarie per la realizzazione del complesso, che avvengono in un contesto prevalentemente rurale. Tali attività includono la costruzione di strade temporanee per il trasporto di veicoli specializzati, la creazione di infrastrutture per la distribuzione dell'energia elettrica (quali cavidotti e linee aeree), e infine l'assemblaggio delle torri eoliche e dei generatori stessi.

Durante queste fasi operative, molte delle attività coinvolgono l'uso di macchine pesanti e apparecchiature per la movimentazione di materiali come terra, calcestruzzo e componenti prefabbricati. Queste macchine spesso utilizzano motori di grandi dimensioni, a combustione interna o elettrici, che generano livelli significativi di rumore. Inoltre, le attività spesso coinvolgono azioni di impatto e possono comportare la contemporanea presenza di più sorgenti di rumore, con diversi mezzi di lavoro operanti in modo simultaneo.

Pertanto, è necessario sviluppare un piano temporale dettagliato delle attività di costruzione che tenga conto della presenza di queste fonti di rumore e cerchi di programmare le fasi di lavoro in modo da ridurre al minimo l'impatto acustico. È importante notare che tutte le attività di cantiere saranno limitate al periodo diurno.

La Legge quadro sull'inquinamento acustico, Legge n.447/95, all'articolo 6, comma 1, lettera h, richiede un'autorizzazione specifica per queste attività, anche in deroga ai limiti di emissioni di rumore stabiliti dall'articolo 2, comma 3 della stessa legge. Il rilascio di tali autorizzazioni è regolamentato dai provvedimenti regionali.

Le attività di realizzazione dell'impianto possono essere suddivise in cinque macrofasi lavorative:

- Lavori di fondazioni: coinvolge l'uso di macchine per lo spostamento di terra e mezzi per il trasporto dei materiali di scavo o estratti da cave, destinati all'utilizzo per i lavori di riempimento e livellamento.
- Realizzazione di strade e piazzole: comporta il passaggio di mezzi per il movimento di materiali da costruzione come ferro e calcestruzzo, insieme a operazioni di carpenteria e getto in loco.
- Realizzazione di cavidotti: include scavi, riempimenti e posa in terra di cavi, oltre alla preparazione di giunzioni e punti di controllo.
- Consegna in sito degli aerogeneratori: è la fase in cui mezzi specializzati trasportano i componenti completi o parziali degli aerogeneratori all'area di installazione.

- Montaggio degli aerogeneratori: coinvolge l'uso di macchine sollevatrici per l'assemblaggio delle torri e di tutti i componenti dei generatori.

Per ciascuna di queste macrofasi, è possibile identificare ulteriori sottofasi operative, come mostrato nella tabella seguente.

Opera	Lavorazione	Mezzo	Lw	Lp a metri 100	Lp compless a 100 m
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Fondazione	Scavo	Escavatore cingolato	112	55,4	56,5
		Autocarro	101	50,1	
	Posa magrone	Betoniera	88	45,3	57,2
		Pompa	107,9	56,9	
	Trasporto e install. ferri	Autocarro	101	50,1	57,7
	Posa cls plinto	Pompa	107,9	56,9	
Rinterro e stabilizzazione	Escavatore cingolato	112	55,4	56,7	
	Rullo	115	51		
Strade e piazzole	Scavo/Riporto	Pala meccanica cingolata	104	54,7	60,4
		Bobcat	106,9	55,9	
		Rullo gommato	105	55	
		Autocarro	101	50,1	
Cavidotti	Scavo a sezione obbligata	Escavatore cingolato	112	55,4	59,2
		Autocarro	101	50,1	
		Bobcat	106,9	55,9	
Consegna in sito aerogeneratori	Trasporto e scarico componenti aerogeneratori	Autocarro speciale	101	50	54,8
		Gru	101	50	
		Gru	101	50	
Montaggi o aerogeneratori	Trasporto componenti	Autocarro speciale	101	50	53
		Gru	101	50	
	Montaggio	Gru	101	50	53

Nella tabella sono dettagliati, passo dopo passo, l'elenco delle macchine in uso e i rispettivi livelli di potenza, con valori stimati o ricavati da fonti letterarie, sia in prossimità delle macchine stesse che a una distanza di 100 metri dal luogo di lavoro. Questi dati dimostrano che il livello di rumore non supererà mai i 60.4 decibel, un valore notevolmente al di sotto della soglia di 65 decibel prevista per le ore diurne.

In considerazione di questi livelli di rumore registrati, è ragionevole concludere che le attività coinvolte nella costruzione dell'impianto eolico non avranno un impatto significativo sulle condizioni acustiche locali, e quindi possono essere considerate compatibili con l'ambiente circostante.

6. Conclusioni

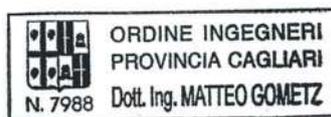
In base ai risultati raggiunti e prima descritti, si può concludere che:

- Il livello di rumore immesso nell'ambiente durante la fase di esercizio degli aerogeneratori è inferiore ai limiti massimi previsti per la zona. Inoltre in considerazione dei livelli di rumore stimati e di quelli attualmente rilevati, in considerazione delle distanze dei punti di emissione è possibile osservare che anche il criterio differenziale sarà rispettato.
- Il livello di rumore immesso nell'ambiente durante la fase di costruzione degli aerogeneratori non avrà un impatto significativo sulle condizioni acustiche locali, e quindi possono essere considerate compatibili con l'ambiente circostante; considerando che la fase di realizzazione delle opere secondarie e di viabilità interesserà più territori comunali, sarà comunque necessario effettuare una campagna di misurazione durante l'effettivo inizio dei lavori di realizzazione al fine di verificare il rispetto dei limiti di emissione e immissione e, qualora si dovessero superare i valori limite, ricorrere all'autorizzazione in deroga o valutare la realizzazione di barriere acustiche per limitare il rumore generato.

In considerazione di quanto sopra, con riferimento ai dati di input evidenziati in relazione ed a seguito della campagna di misure effettuata, si può concludere che le opere in progetto sono compatibili con il sito in cui saranno inserite, in considerazione del fatto che l'incremento di rumorosità da esse prodotto, rispetto alla rumorosità esistente, sarà poco rilevante.

Cagliari 01/08/2024

Il Tecnico Competente in Acustica



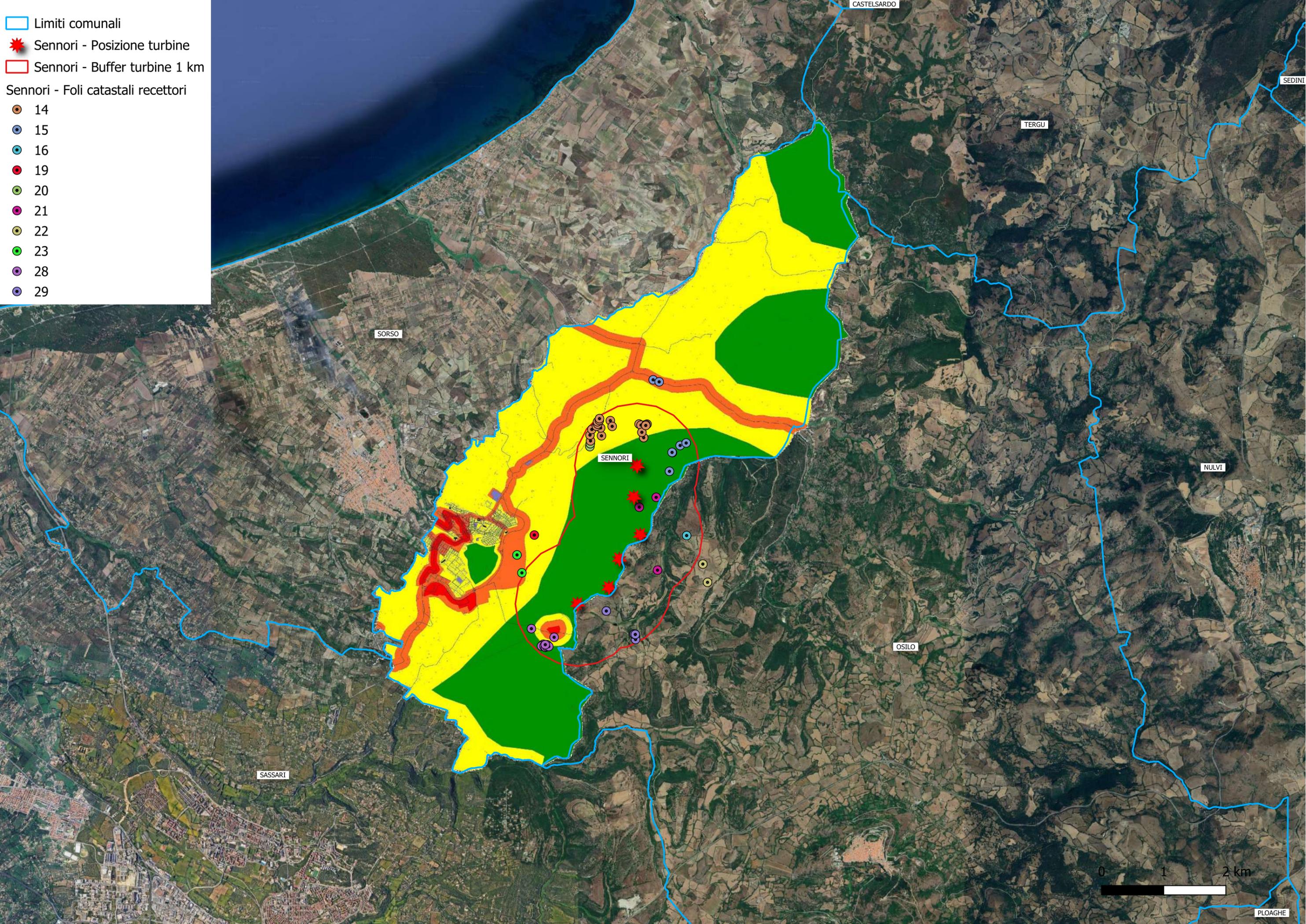
Ing. Matteo Gometz

N° iscrizione ENTECA 12092

Allegato I – Elenco dei fabbricati

Comune	Foglio	Particella	Categoria Catastale	Coord X	Coord Y
Sennori	14	236	D10	468638,36	4517192,04
	14	255	/	468635,93	4516994,13
	15	173	A03	469222,36	4516867,87
	15	181	D10	469319,49	4516907,93
	15	62	F02	469051,17	4516452,63
	21	82	D10	468837,48	4516034,97
	21	24	/	468565,52	4515875,91
	20	3	F02	467770,25	4516849,65
	28	51	A03	466830,38	4513923,62
	28	55	A03	467083,65	4513664,41
	23	169	A03	466598,96	4515109,12
	23	147	D10	466677,05	4514820,91
	19	1465	C02	466877,23	4515428,57
	28	52	D10	467195,96	4513785,36
	15	187	A03	468788,55	4517923,46
	15	233	D10	468885,17	4517890,93
	20	117	C02	467777,69	4516896,63
	14	286	C02	467780,98	4516941,39
	14	166	C02	467772,2	4517034,67
	14	96	/	467957,74	4517023,77
	14	276	C02	467802,56	4517125,79
	14	269	A03	467944,05	4517150,16
	14	251	C02	467876,41	4517178,45
	14	249	C02	467896,76	4517211,64
	14	291	F02	467893,05	4517249,3
	14	245	C02	467923,62	4517271,93
	14	247	C02	467925,73	4517299,72
	14	80	/	468099,87	4517267,63
	14	81	/	468129,34	4517175,41
	14	237	/	468562,07	4517212,4
	14	233	D10	468592,89	4517195,34
	14	265	D10	468606,74	4517080,23
	14	261	D10	468690,1	4517210,46
	14	262	D10	468671,94	4517202,52
	14	263	D10	468669,57	4517189,77
	15	169	/	469098,63	4516753,45
	15	168	/	469092,68	4516757
	28	56	D10	467021,23	4513673,51
	28	40	D10	467014,13	4513653,74
	28	40	D10	466992,18	4513645,3
28	57	D10	467033,22	4513643,95	
28	53	C06	467053,83	4513626,55	
28	59	D10	467080,51	4513635,33	
28	60	D10	467110,24	4513637,53	
28	58	D10	467053,32	4513666,24	
Osilo	29	43	D10	468505,2	4513749,86
	29	41	A04	468482,23	4513834,81
	29	46	D10	468501,32	4513831,27
	29		/	468035,25	4514207,7
	21	77	/	468858,95	4514864,26
	16	340	D10	469327,27	4515419,92
	22	216	A03	469587,79	4514962,14
	22	201	D10	469663,08	4514668,5
	29	42	D10	468505,08	4513804,13

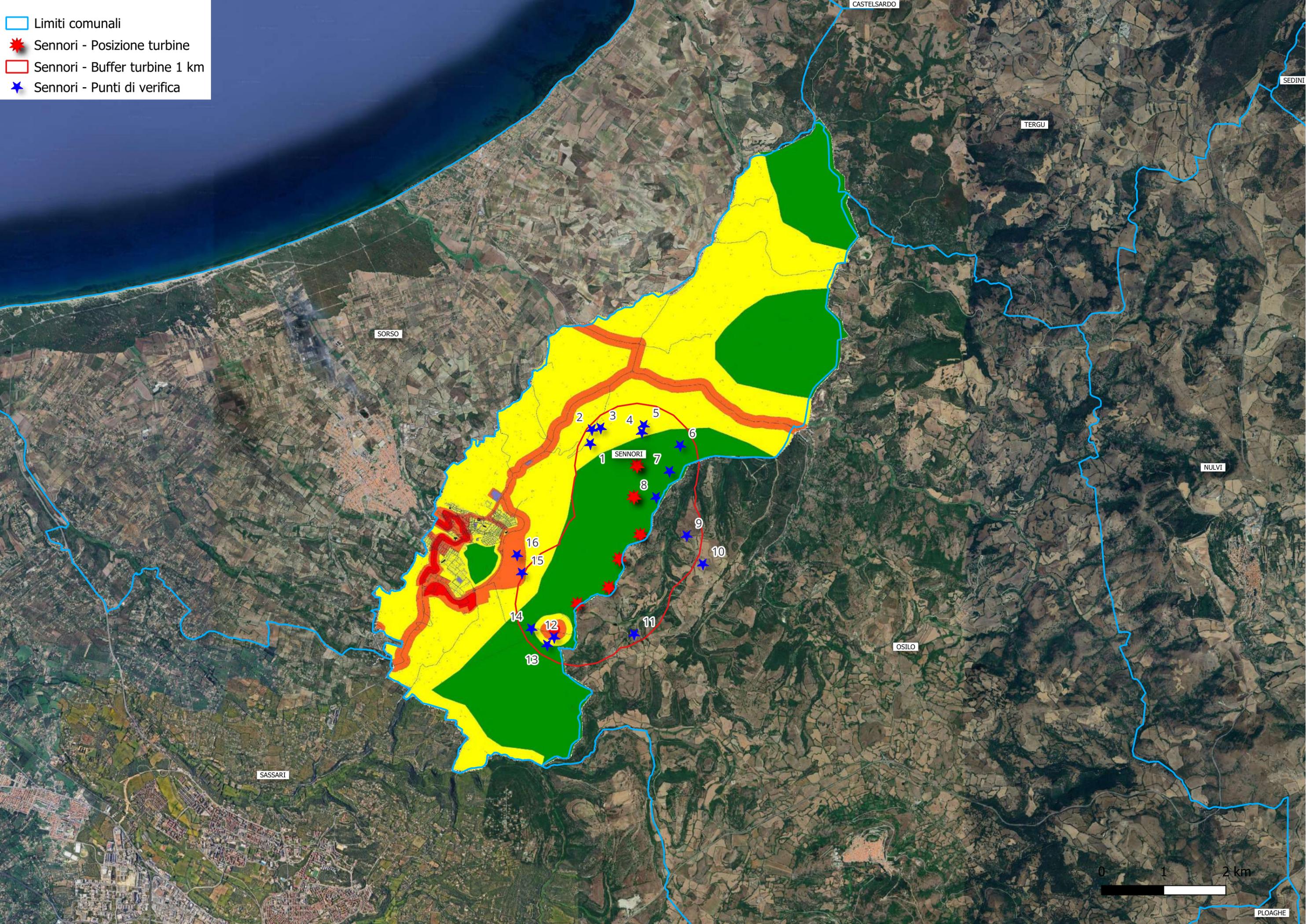
□ Limiti comunali
★ Sennori - Posizione turbine
 Sennori - Buffer turbine 1 km
 Sennori - Foli catastali recettori
● 14
● 15
● 16
● 19
● 20
● 21
● 22
● 23
● 28
● 29



Allegato II – Elenco dei recettori

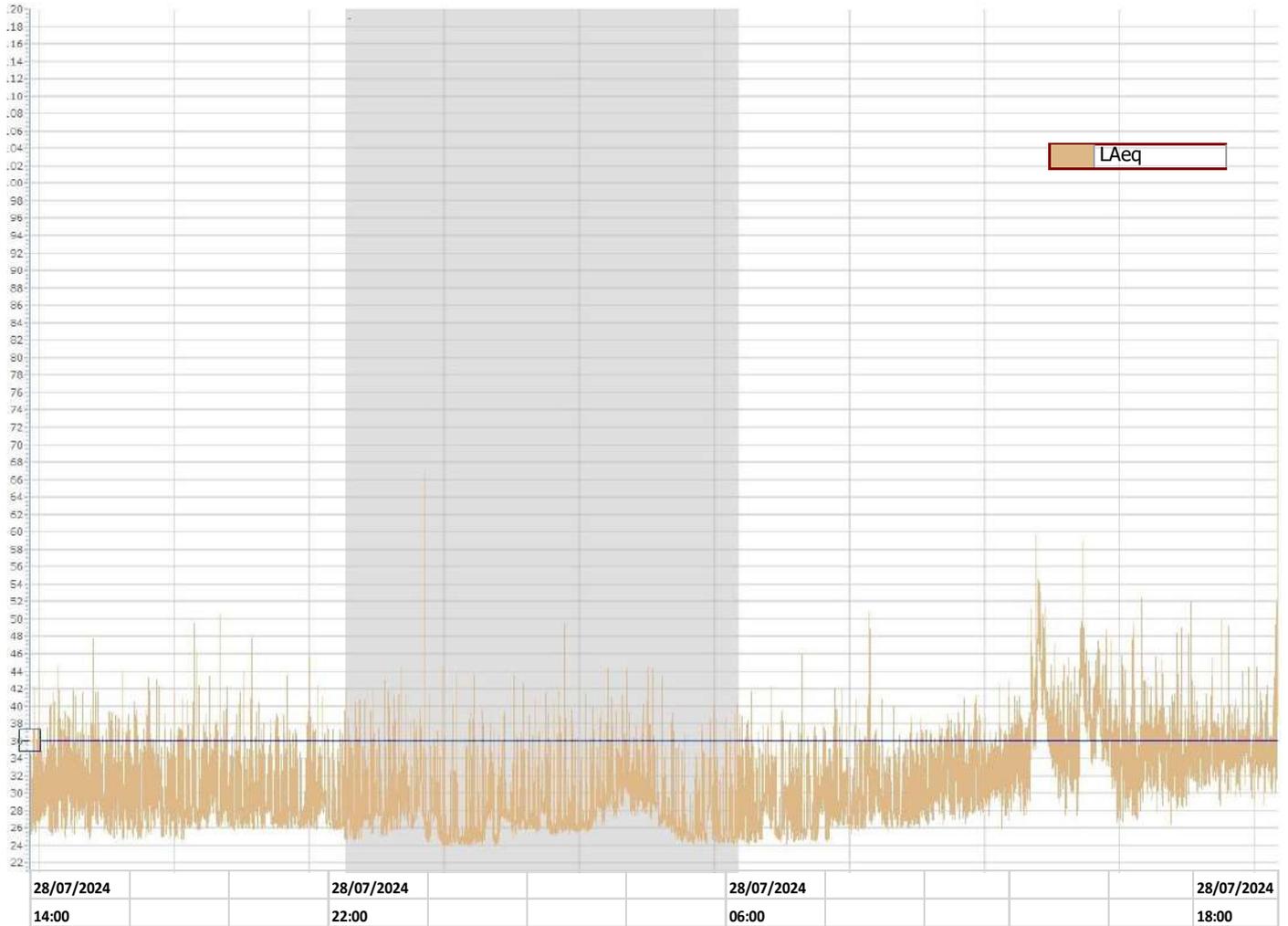
N	Categoria Catastale	Classe Acustica	Coord X	Coord Y
1	C	II	467777,69	4516896,63
2	C	II	467802,56	4517125,79
3	A	II	467944,05	4517150,16
4	C	II	468606,74	4517080,23
5	C	II	468638,36	4517192,04
6	A	I	469222,36	4516867,87
7	C	I	469051,17	4516452,63
8	C	I	468837,48	4516034,97
9	C	I	469327,27	4515419,92
10	A	I	469587,79	4514962,14
11	A	I	468482,23	4513834,81
12	C	III	467195,96	4513785,36
13	A	I	467083,65	4513664,41
14	A	I	466830,38	4513923,62
15	C	III	466677,05	4514820,91
16	A	III	466598,96	4515109,12

- Limiti comunali
- Sennori - Posizione turbine
- Sennori - Buffer turbine 1 km
- Sennori - Punti di verifica



**Allegato III – Risultati
delle misure
fonometriche**

PUNTO DI MISURA N.01
COORDINATE X 467802.56 – Y 4517125.79
Time History



Statistiche (Leq,A)

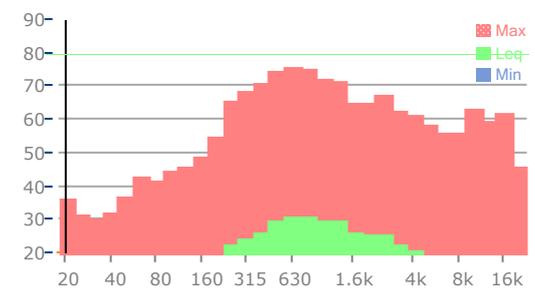
Percentili

Percentile	Leq	Col
L5%	39,7	
L10%	37,6	
L50%	31,6	
L90%	26,8	
L95%	26,1	

Intervallo	Leq	Max	Min	Sel	Col
Totale	38,7	82,1	23,9	84,0	
NOTTURNO	31,5	66,8	23,9	71,7	
DIURNO	40,1	82,1	24,1	83,7	

Elaborazioni (Leq,A)

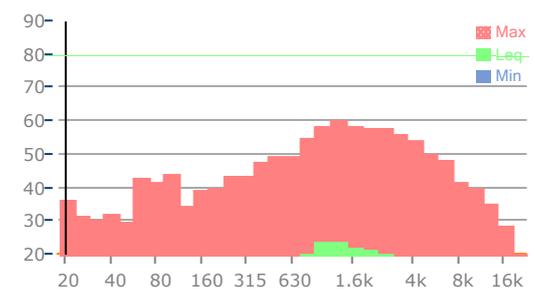
Intervallo: Totale (28/07/24 14:00:01 - 29/07/24 18:00:00)



Liv/Hz	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
Leq	-0,7	2,3	2,7	6,6	13,8	16,3	14,7	18,7	11,9	16,9	17,6	22,3	23,9	26,2	29,4	30,6
Max	36,0	31,1	30,2	32,0	36,9	42,6	41,7	44,6	45,5	48,6	54,8	65,4	68,2	70,9	74,4	75,4
Min	-20,5	-13,5	-12,8	-7,6	0,9	2,9	4,1	10,4	2,6	6,6	8,5	9,2	7,9	6,6	8,1	8,8

Liv/Hz	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	4k	5k	6.3k	8k	10k	12.5k	16k	20k
Leq	30,6	29,7	29,5	26,0	25,2	25,1	22,2	20,6	17,4	15,6	14,4	18,8	15,5	17,1	7,5
Max	74,9	71,8	71,7	65,0	64,7	67,3	62,3	61,3	58,5	55,9	55,7	63,3	59,7	61,9	45,8
Min	8,8	8,7	8,0	8,3	8,9	9,6	10,1	10,7	10,8	10,7	10,2	9,3	8,0	6,2	4,1

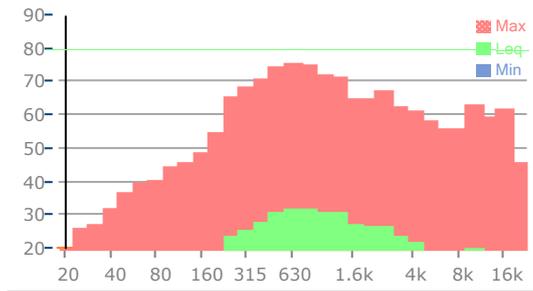
Intervallo: NOTTURNO (28/07/24 22:00:00 - 29/07/24 06:00:00)



Liv/Hz	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
Leq	-0,1	0,2	-0,7	2,9	10,1	11,6	11,4	17,8	8,8	13,1	14,4	15,6	14,6	14,5	15,9	18,7
Max	36,0	31,1	30,2	32,0	29,4	42,6	41,7	43,9	34,4	39,0	39,7	43,6	43,6	47,4	49,3	49,5
Min	-15,9	-13,5	-11,8	-7,6	0,9	2,9	4,3	10,9	2,8	6,6	8,7	9,2	7,9	6,6	8,1	8,8

Liv/Hz	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	4k	5k	6.3k	8k	10k	12.5k	16k	20k
Leq	20,1	23,3	23,5	21,6	20,9	20,0	18,3	16,5	14,0	13,1	11,4	10,3	8,7	6,8	6,5
Max	54,6	58,2	59,9	58,5	57,7	57,7	55,8	53,9	49,9	47,9	41,8	40,0	34,7	28,7	20,1
Min	8,8	10,5	9,9	9,4	9,6	9,8	10,1	10,7	10,8	10,7	10,3	9,4	8,1	6,4	5,8

Intervallo: DIURNO (28/07/24 14:00:01 - 29/07/24 18:00:00)

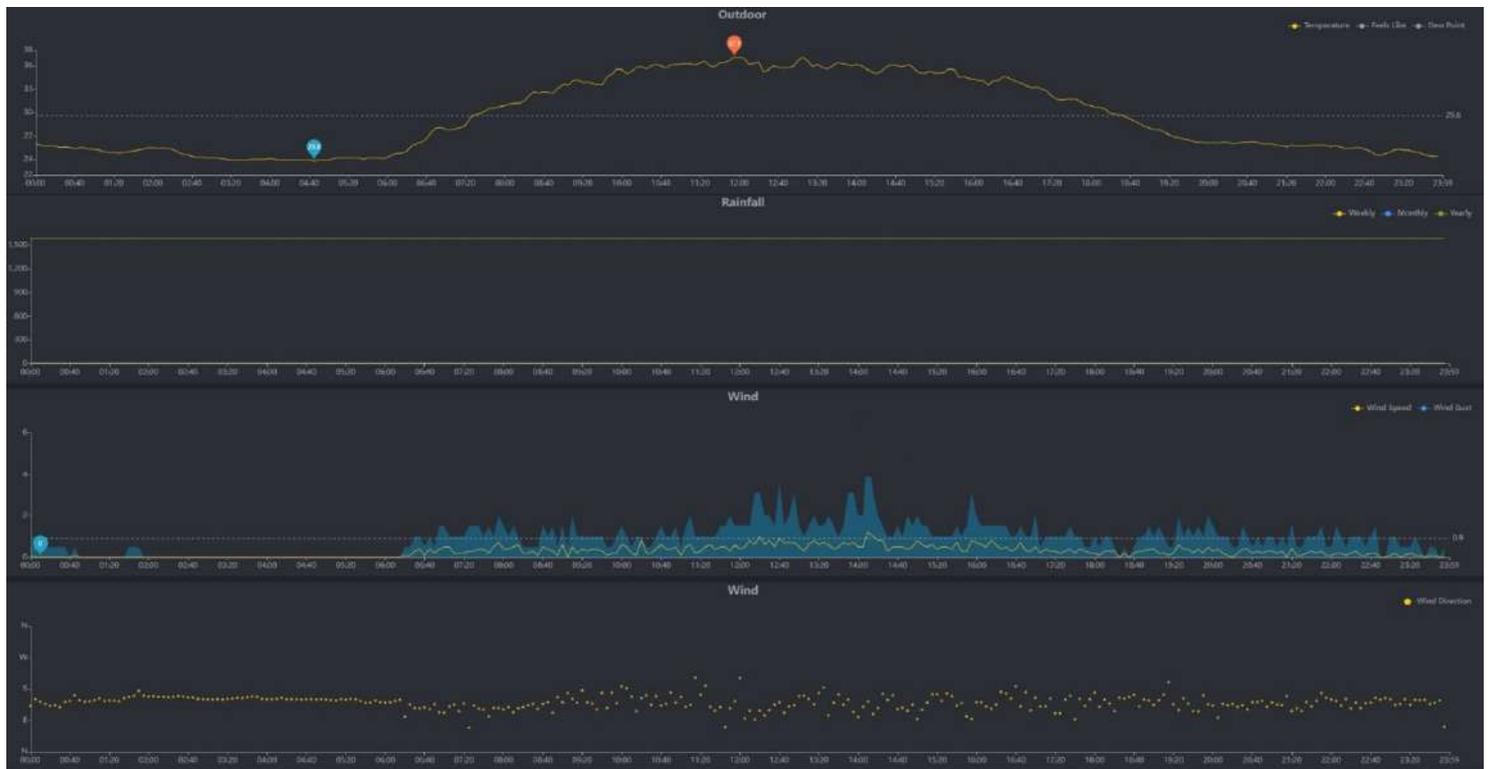


Liv/Hz	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
Leq	-1,0	3,1	3,7	7,6	14,8	17,4	15,7	19,0	12,9	18,0	18,5	23,6	25,4	27,7	31,0	32,1
Max	20,1	26,1	27,1	31,9	36,9	39,9	40,3	44,6	45,5	48,6	54,8	65,4	68,2	70,9	74,4	75,4
Min	-20,5	-12,7	-12,8	-7,6	1,2	3,4	4,1	10,4	2,6	6,8	8,5	9,7	8,5	6,8	8,2	9,4
Liv/Hz	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	4k	5k	6.3k	8k	10k	12.5k	16k	20k	
Leq	32,1	31,0	30,7	27,1	26,3	26,3	23,3	21,6	18,4	16,3	15,3	20,3	16,8	18,6	7,9	
Max	74,9	71,8	71,7	65,0	64,7	67,3	62,3	61,3	58,5	55,9	55,7	63,3	59,7	61,9	45,8	
Min	9,5	8,7	8,0	8,3	8,9	9,6	10,2	10,7	10,8	10,7	10,2	9,3	8,0	6,2	4,1	

MISURAZIONI METEO

28/07/2024

(temperatura, precipitazioni, velocità del vento, direzione)



Vento: V= 0 – 4.6 m/s

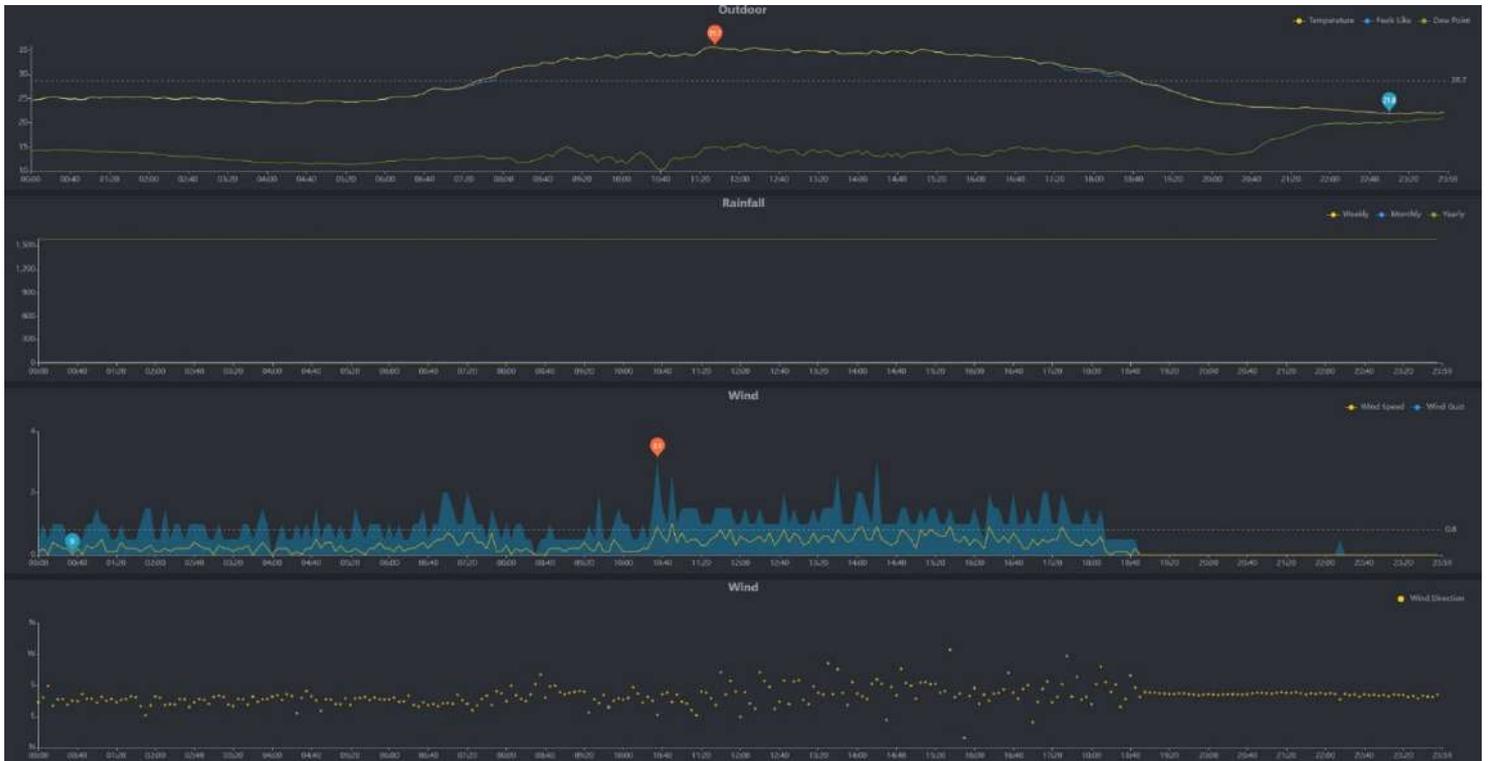
Temp: Tmin 23.8 °C – Tmx 37.1 °C

Pioggia assente

Dir vento prevalente: Sud/Sud-est

29/07/2024

(temperatura, precipitazioni, velocità del vento, direzione)

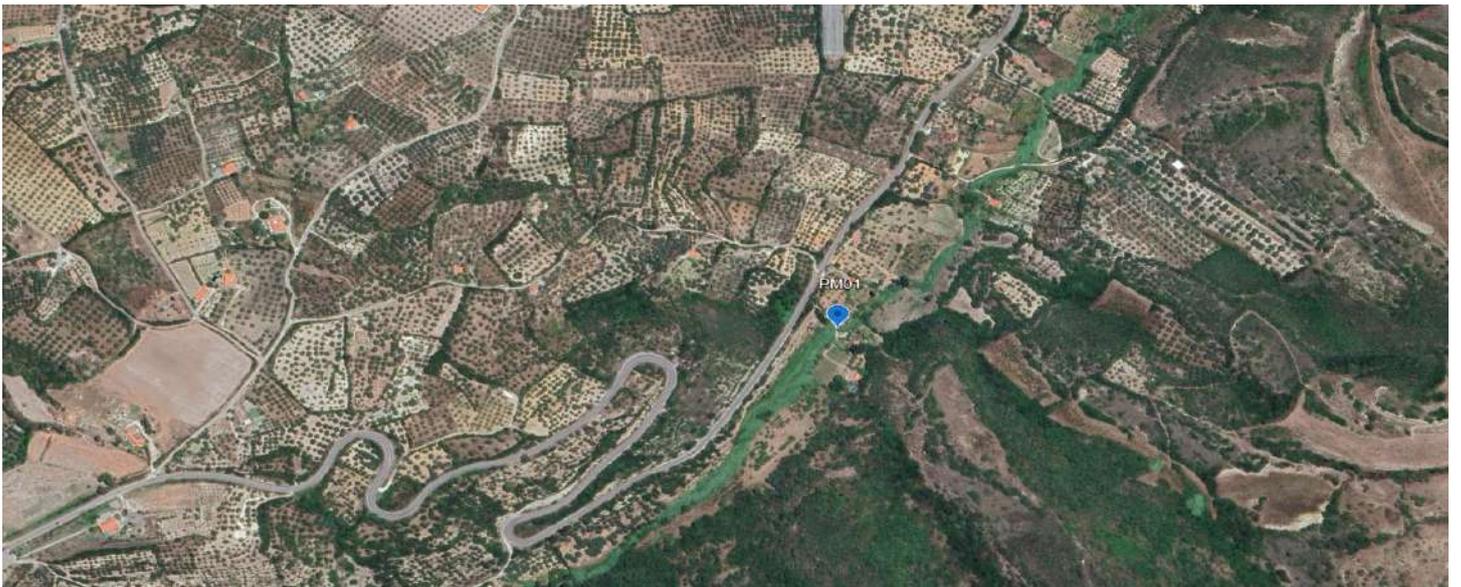


Vento: V= min 0 – max 3.1 m/s

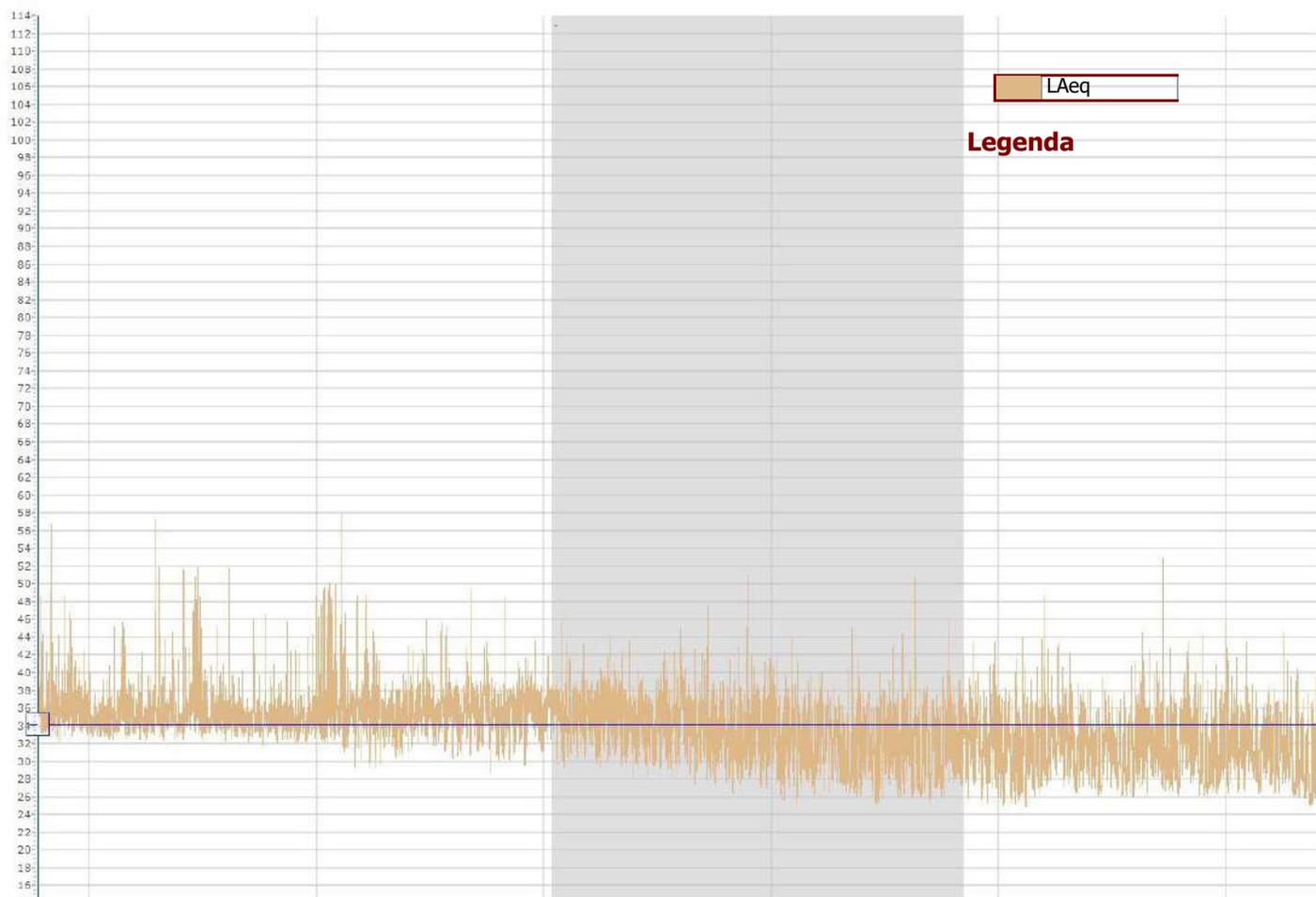
Temp: Tmin 21.8 °C – Tmax 35.7 °C

Pioggia assente

Dir vento prevalente: Sud/Sud-est



PUNTO DI MISURA N.02
COORDINATE X 468482.23 – Y 4513834.81
Time History



27/07/2024				27/07/2024				28/07/2024		28/07/2024
09:00				22:00				06:00		13:00

Statistiche (Leq,A)

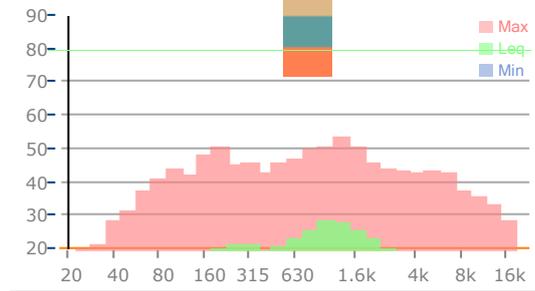
Percentili

Percentile	Leq	Col
L5%	39,5	
L10%	38,1	
L50%	34,8	
L90%	29,0	
L95%	27,7	

Intervallo	Leq	Max	Min	Sel	Col
Totale	35,4	57,9	25,0	78,5	
NOTTURNO	34,6	51,1	25,3	72,7	
DIURNO	35,8	57,9	25,0	77,2	

Elaborazioni (Leq,A)

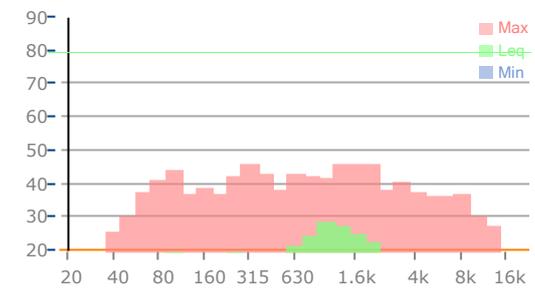
Intervallo: Totale (27/07/24 09:00:01 - 28/07/24 13:00:00)



Liv/Hz	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
Leq	-0,3	2,4	2,1	9,1	15,4	16,9	16,5	19,0	14,8	18,7	19,8	21,3	21,4	19,7	20,9	23,2
Max	17,7	19,8	21,5	28,7	31,4	37,3	40,8	44,1	41,9	48,3	50,3	45,4	45,9	43,0	45,6	46,7
Min	-14,9	-10,4	-10,8	-6,6	2,8	4,4	4,1	11,4	3,6	7,7	9,3	10,0	9,9	7,8	9,4	10,2

Liv/Hz	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	4k	5k	6.3k	8k	10k	12.5k	16k	20k
Leq	25,5	28,4	27,5	25,7	23,2	20,2	17,8	15,6	13,8	13,0	11,8	10,3	8,8	6,8	6,3
Max	49,7	50,6	53,2	50,4	45,8	44,1	43,1	43,0	43,1	42,9	37,5	35,5	33,0	28,6	16,5
Min	11,0	11,6	10,8	10,6	10,4	10,5	10,5	10,7	10,9	10,8	10,3	9,4	8,1	6,4	5,2

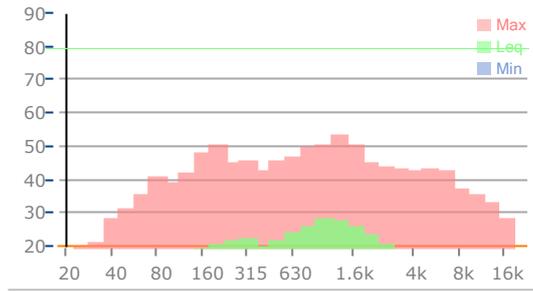
Intervallo: NOTTURNO (27/07/24 22:00:00 - 28/07/24 06:00:00)



Liv/Hz	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
Leq	-3,0	1,7	1,0	8,5	15,3	17,0	15,5	19,4	11,5	16,6	17,7	19,5	18,9	18,5	18,6	21,0
Max	15,1	15,1	12,9	25,7	30,1	37,3	40,8	44,1	37,0	38,5	36,7	42,4	45,9	42,7	38,2	42,6
Min	-13,7	-8,8	-10,4	-4,5	4,0	5,7	6,3	13,3	3,6	8,2	9,3	10,5	9,9	8,6	9,7	10,6

Liv/Hz	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	4k	5k	6.3k	8k	10k	12.5k	16k	20k
Leq	24,3	28,3	27,3	25,0	22,6	18,7	16,4	13,8	12,6	12,1	11,3	10,0	8,6	6,8	6,3
Max	42,1	41,7	45,5	45,9	45,8	38,2	40,2	37,1	36,4	36,1	36,6	29,9	27,1	18,9	10,5
Min	11,7	13,0	12,1	11,5	10,7	10,6	10,6	10,7	10,9	10,8	10,3	9,4	8,1	6,5	5,9

Intervallo: DIURNO (27/07/24 09:00:01 - 28/07/24 18:00:00)



Liv/Hz	20	25	31.5	40	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
Leq	0,5	2,6	2,5	9,3	15,5	16,8	16,9	18,9	15,8	19,5	20,5	22,0	22,2	20,1	21,6	23,9
Max	17,7	19,8	21,5	28,7	31,4	35,4	40,7	39,4	41,9	48,3	50,3	45,4	45,6	43,0	45,6	46,7
Min	-14,9	-10,4	-10,8	-6,6	2,8	4,4	4,1	11,4	4,3	7,7	9,5	10,0	10,0	7,8	9,4	10,2
Liv/Hz	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	4k	5k	6.3k	8k	10k	12.5k	16k	20k	
Leq	26,0	28,5	27,6	25,9	23,5	20,7	18,3	16,2	14,3	13,4	12,0	10,5	8,8	6,9	6,3	
Max	49,7	50,6	53,2	50,4	45,4	44,1	43,1	43,0	43,1	42,9	37,5	35,5	33,0	28,6	16,5	
Min	11,0	11,6	10,8	10,6	10,4	10,5	10,5	10,8	11,0	10,8	10,3	9,4	8,1	6,4	5,2	

MISURAZIONI METEO

27/07/2024

(temperatura, precipitazioni, velocità del vento, direzione)



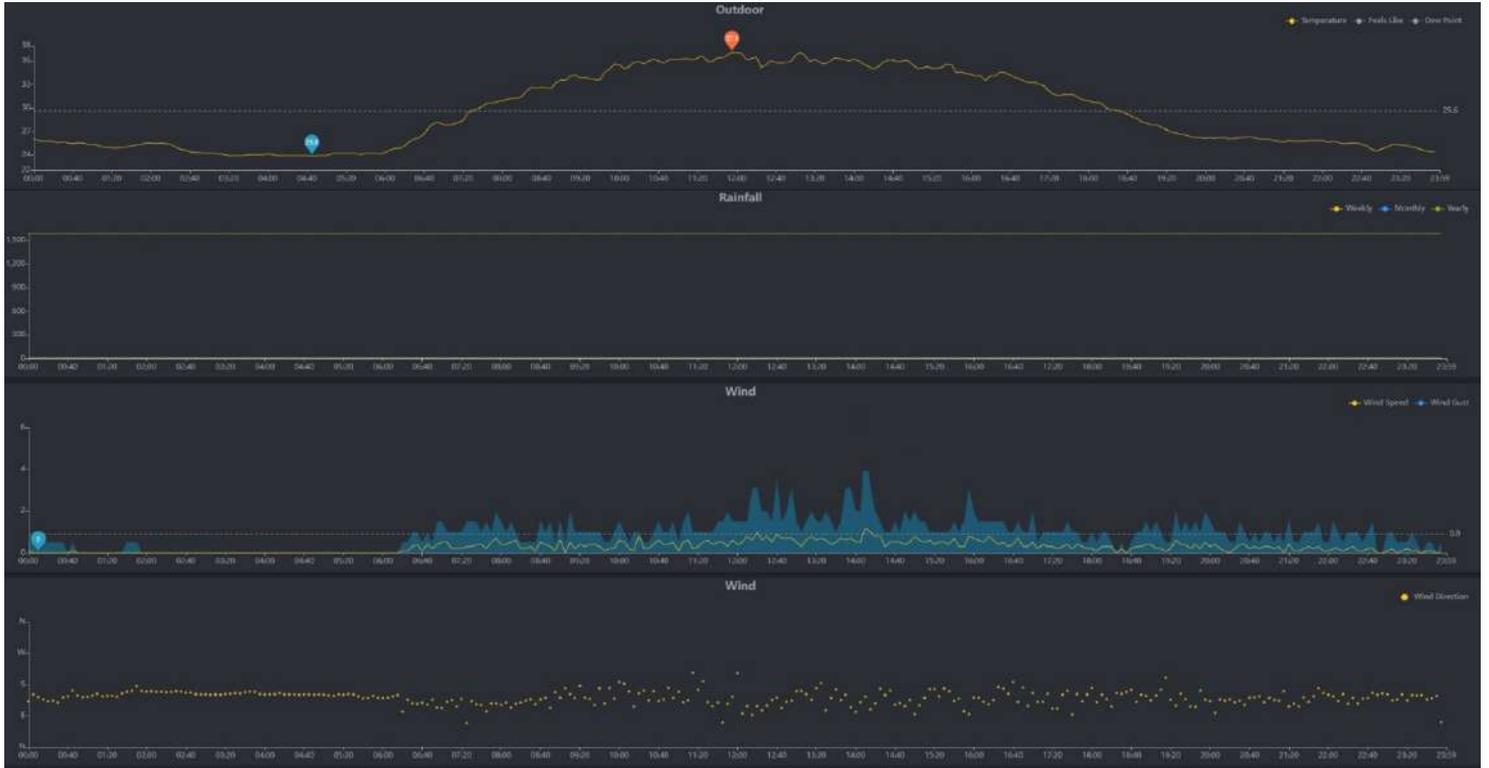
Vento: V= min 0 – max 3.6 m/s

Temp: Tmin 22.3 °C – Tmax 34.7 °C

Pioggia assente

Dir vento prevalente: Sud/Sud-est

28/07/2024 (temperatura, precipitazioni, velocità del vento, direzione)

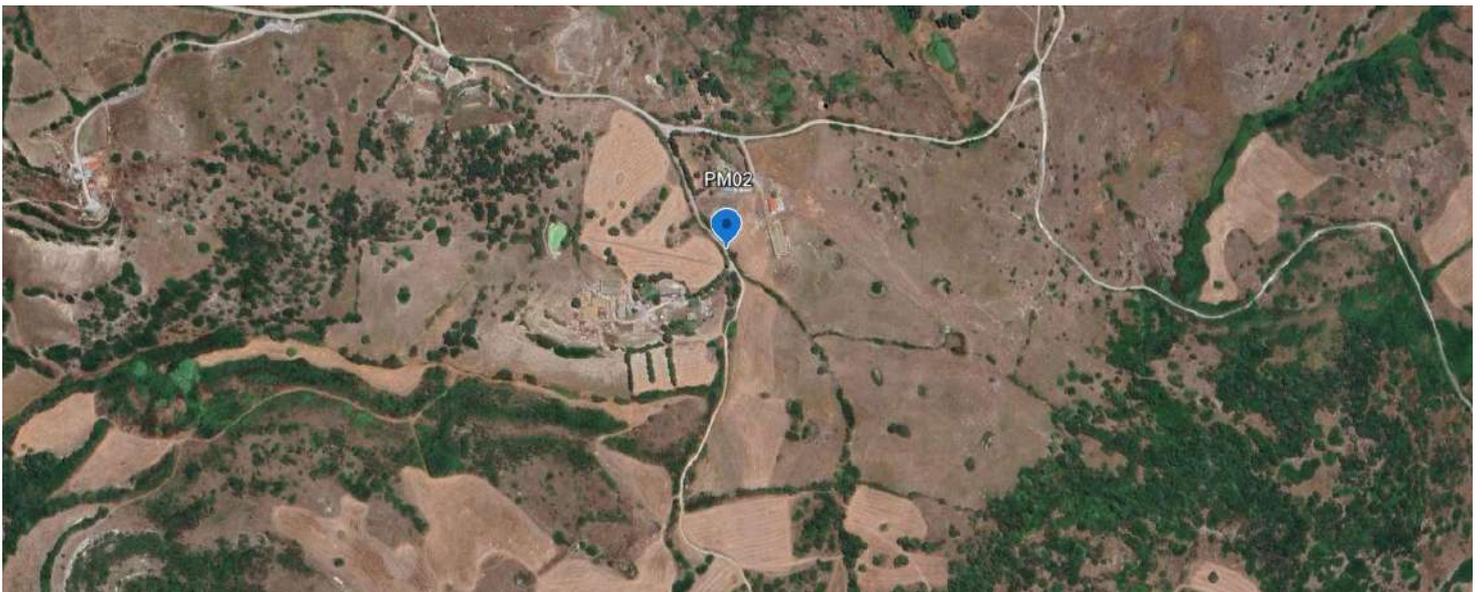


Vento: V= 0 – 4.6 m/s

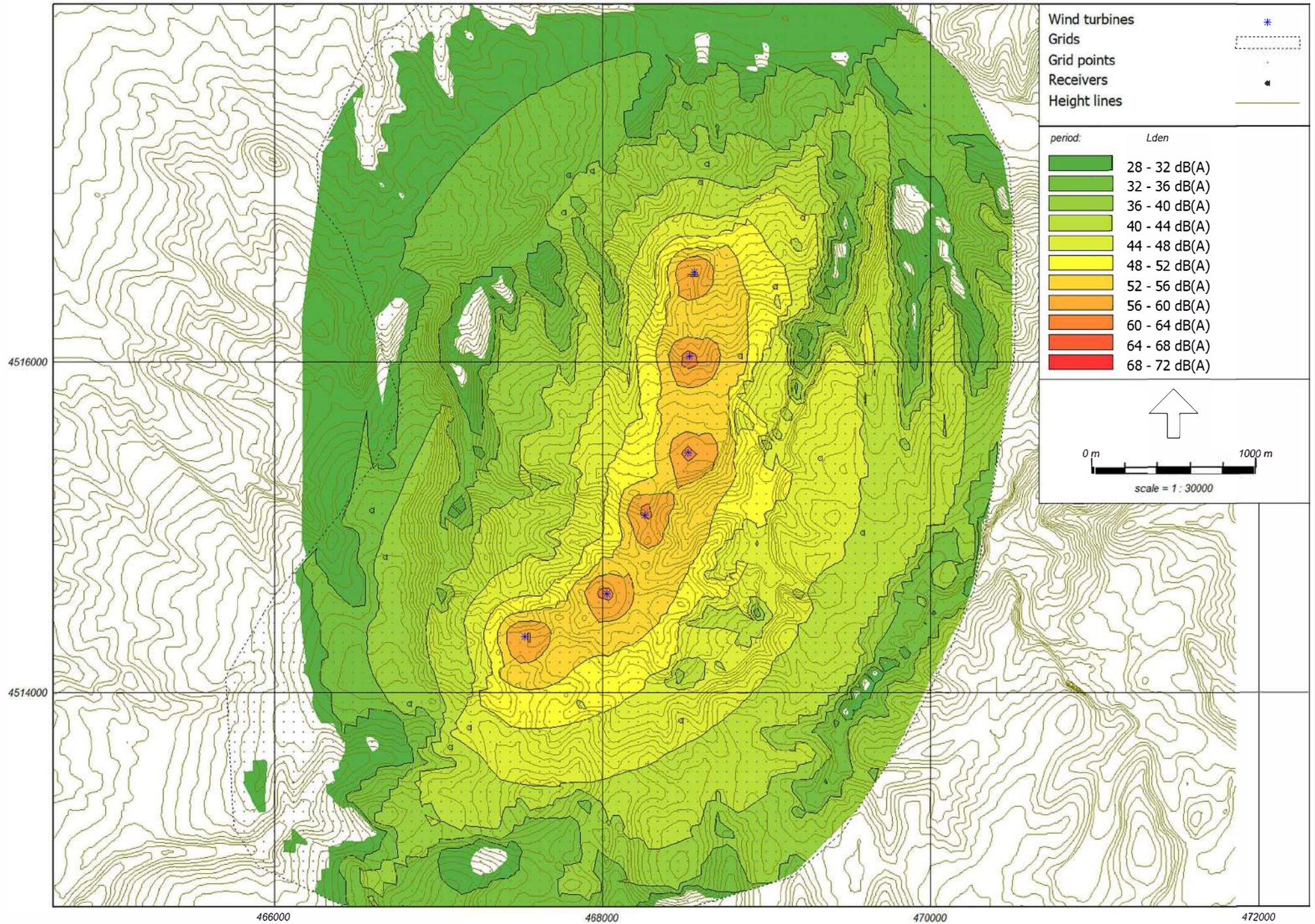
Temp: Tmin 23.8 °C – Tmx 37.1 °C

Pioggia assente

Dir vento prevalente: Sud/Sud-est



Allegato IV – Risultati del modello



**Allegato V –
Certificato di taratura
dello strumento**



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14405

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 4

Page 1 of 4

- Data di Emissione: **2024/05/31**
date of Issue

- cliente **Ditta Individuale Matteo Gometz**
customer
Via Manzoni, 25
09045 - Quartu Sant'Elena (CA)

- destinatario **Ditta Individuale Matteo Gometz**
addressee
Via Manzoni, 25
09045 - Quartu Sant'Elena (CA)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

- Si riferisce a:

Referring to

- oggetto **Calibratore**
Item

- costruttore **Bedrock**
manufacturer

- modello **BAC 1**
model

- matricola **98403**
serial number

- data di ricevimento **2024/05/30**
date of receipt of item

- data delle misure **2024/05/31**
date of measurements

- registro di laboratorio **14405**
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14405

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 4

Page 2 of 4

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Classe	Serie/Matricola
Calibratore	Bedrock	BAC 1	Classe 1	98403

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **Calibratori - PR4 rev. 3**

The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **Metodo Interno basato - IEC EN 60942:03 Annex A**

The devices under test was calibrated following the Standards:

CEI EN 60942:04 Annex B

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Documento N.	Data Emiss.	Ente validante
Microfono Campione	R	B&K 4180	2412860	24-0135-01	24/02/21	INRIM
Multimetro	R	Agilent 34401A	MY41043722	LAT 01973985	24/02/19	AVIATRONIK
Barometro	R	Vaisala PTB 110	U0930600	C.D.T. K008-G04633	23/08/08	Vaisala
Termoigrometro	R	Rotronic HL-1D	A17121390	24-SU-0278-0279	24/02/19	CAMAR
Attenuatore	L	ASIC	C1001	R.D.P. 1696	24/01/02	SONORA - PR 8
Analizzatore FFT	L	NI 4474	189545A-01	R.D.P. 1697	24/01/02	SONORA - PR 13
Preamplificatore Insert Voltage	L	Gras 26AG	502767	R.D.P. 1702	24/01/02	SONORA - PR 11
Alimentatore Microfonico	L	Gras 12AA	40264	R.D.P. 1698-1699	24/01/02	SONORA - PR 9
Generatore	L	Stanford Research DS360	149490	R.D.P. 1715	24/01/20	SONORA - PR 7

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incert. Livello	Incert. Freq.
Livello di Pressione Sonora	Calibratori Acustici	94 - 114 dB	250 - 1000 Hz	0.12 dB	0.1Perc.

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14405

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 4

Page 3 of 4

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Denominazione	Incertezza	Esito
Ispezione Preliminare	-	Superata
Rilevamento Ambiente di Misura	-	Superata
Verifica della Frequenza Generata 1/1	0,10..0,10 %	Superata
Pressione Acustica Generata	0,00..0,12 dB	Superata
Distorsione del Segnale Generato (THD+N)	0,42..0,42 %	Superata

Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma 60942:2004

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 60942:2004-03.
- Non esiste documentazione pubblica comprovante che il calibratore ha superato le prove di valutazione di Modello applicabili della IEC 60942:2004 Annex A.
- Il calibratore acustico ha dimostrato la conformità con le prescrizioni della Classe 1 per le prove periodiche descritte nell'Allegato B della IEC 60942:2004 per il/i livelli di pressione acustica e la/le frequenze indicate alle condizioni ambientali in cui sono state effettuate le prove. Tuttavia, non essendo disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione del modello, per dimostrarne la conformità alle prescrizioni dell'Allegato A della IEC 60942:2004, non è possibile fare alcuna dichiarazione o trarre conclusioni relativamente alle prescrizioni della IEC 60942:2004.

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14405

Certificate of Calibration

Pagina 4 di 4

Page 4 of 4

Ispezione Preliminare

Descrizione Ispezione visiva e meccanica.

Controlli Effettuati

Ispezione Visiva
Integrità meccanica
Integrità funzionale (comandi, indicatore)
Stato delle batterie, sorgente alimentazione
Stabilizzazione termica
Integrità Accessori
Marcatura (min. marca, modello, s/n)
Manuale Istruzioni
Stato Strumento

Risultato

superato
superato
superato
superato
superato
superato
superato
superato
Condizioni Buone

Rilevamento Ambiente di Misura

Descrizione Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.

Riferimenti: Limiti: Patm=1013,25hpa ±20,0hpa - T aria=23,0°C ±3,0°C - UR=50,0% ±10,0%

Grandezza

Pressione Atmosferica
Temperatura
Umidità Relativa

Condizioni Iniziali

998,3 hpa
24,8 °C
59,2 UR%

Condizioni Finali

998,3 hpa
24,8 °C
59,2 UR%

Verifica della Frequenza Generata 1/1

Descrizione Misurazione della frequenza del segnale proveniente dal microfono campione tramite il multimetro.

Metodo : Frequenze Nominali

Freq.Nom. @94dB Deviaz.

1k Hz 1000,32 H 0,03 %

Toll. Incert. Toll±Inc

0,0..+1,0% 0,10% 0,0..+0,9 %

Pressione Acustica Generata

Descrizione Fase 1: misura dell'ampiezza del segnale elettrico in uscita dalla linea Microfono campione/alimentatore a calibratore attivo. Fase 2: si inietta nel preamplificatore I.V. un segnale tramite il generatore tale da eguagliare quello letto nella fase 1.

Metodo : Insert Voltage - Correzione Totale: -0,006 dB

F Esatta Liv94dB Deviaz.

1000,32 Hz 93,99 dB -0,01dB

Toll. Incert. Toll±Inc

0,00..+0,40 0,12 dB 0,00..+0,28 dB

Distorsione del Segnale Generato (THD+N)

Descrizione Tramite analizzatore di spettro si verifica che il rapporto tra la somma dei livelli delle bande laterali e delle armoniche con il livello del segnale principale sia inferiore alla tolleranza stabilita.

Metodo : Frequenze Rilevate

F.Nominali F.Esatt @94dB

1k Hz 1000,3 H 0,42 %

Toll. Incert. Toll±Inc

0,0..+3,0 % 0,42 % 0,0..+2,6 %

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14406

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 9

Page 1 of 9

- Data di Emissione: **2024/05/31**
date of Issue

- cliente **Ditta Individuale Matteo Gometz**
customer
Via Manzoni, 25
09045 - Quartu Sant'Elena (CA)

- destinatario **Ditta Individuale Matteo Gometz**
addressee
Via Manzoni, 25
09045 - Quartu Sant'Elena (CA)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

- Si riferisce a:

Referring to

- oggetto **Fonometro**
Item

- costruttore **Bedrock**
manufacturer

- modello **SM90**
model

- matricola **B1523**
serial number

- data di ricevimento **2024/05/30**
date of receipt of item

- data delle misure **2024/05/31**
date of measurements

- registro di laboratorio **14406**
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14406

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 9

Page 2 of 9

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Classe	Serie/Matricola
Fonometro	Bedrock	SM90	Classe 1	B1523
Microfono	BSWA	MP201	WS2F	590373
Preamplificatore	Bedrock	BAMT1	-	000540

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **CEI EN 61672-3:2014 - PR 17 Rev. 5**

The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61672 - EN 61672 - CEI EN 61672**

The devices under test was calibrated following the Standards:

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Documento N.	Data Emiss.	Ente validante
Multimetro	R	Agilent 34401A	MY41043722	LAT 019 73985	24/02/19	AVIATRONIK
Barometro	R	Vaisala PTB 10	U0930600	C.D.T. K008-G04633	23/08/08	Vaisala
Termoigrometro	R	Rotronic HL-1D	A 17121390	24-SU-0278-0279	24/02/19	CAMAR
Attenuatore	L	ASIC	C1001	R.D.P. 1696	24/01/02	SONORA - PR 8
Generatore	L	Stanford Research DS360	149490	R.D.P. 1715	24/01/20	SONORA - PR 7
Calibratore Multifunzione	L	B&K 4226	2433645	LAT 185/13774	24/01/02	SONORA - PR 5

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incert. Livello	Incert. Freq.
Livello Di Pressione Sonora	Fonometro	25 - 140 dB	63Hz - 16 kHz	0.09 a 0.64 dB	0.0 Hz

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14406

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 9

Page 3 of 9

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Denominazione	Incertezza	Esito
Ispezione Preliminare	-	Superata
Rilevamento Ambiente di Misura	-	Superata
Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura	0,15 dB	Superata
Rumore Autogenerato	6,0 dB	Superata
Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF	0,48..0,64 dB	Superata
Rumore Autogenerato	6,0 dB	Superata
Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici	0,18..0,18 dB	Superata
Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz	0,18..0,18 dB	Superata
Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento	0,18 dB	Superata
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di	0,18 dB	Superata
Risposta ai treni d'Onda	0,18..0,18 dB	Superata
Livello Sonoro Picco C	0,20..0,20 dB	Superata
Indicazione di Sovraccarico	0,20 dB	Superata
Stabilità a Lungo Termine	0,10 dB	Superata
Stabilità ad Alto Livello	0,10 dB	Superata

Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma IEC 61672-3:2013

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61672-3:2013

- Dati Tecnici: Livello di Riferimento: 94,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 26,0-118,0 dB - Versione Sw: 3.2.3

- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "Operating manual" (2.6.3), è stato fornito con il fonometro.

- I dati di correzione per la prova 11.7 della Norma IEC 61672-3 sono stati ottenuti da: Manuale Fonometro (3.0.1).

Il fonometro sottoposto alle prove ha completato con successo le prove periodiche della norma IEC 61672-3:2013 per le condizioni ambientali in cui sono state eseguite le prove. Tuttavia, non è possibile trarre alcuna affermazione o conclusione generale sulla conformità del fonometro alle specifiche complete della norma IEC 61672-1:2013 perché (a) non erano pubblicamente disponibili prove, da parte di un'organizzazione di test indipendente responsabile delle approvazioni dei modelli, a dimostrare che il modello di fonometro era pienamente conforme alle specifiche della Classe IEC 61672-1:2013 o i dati di correzione per il test acustico della ponderazione in frequenza non sono stati forniti nel Manuale di istruzioni e (b) perché i test periodici di IEC 61672-3:2013 copre solo un sottoinsieme limitato delle specifiche in IEC 61672-1:2013

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14406

Certificate of Calibration

Pagina 4 di 9

Page 4 of 9

Ispezione Preliminare

Descrizione Ispezione visiva e meccanica.

Controlli Effettuati

Ispezione Visiva
Integrità meccanica
Integrità funzionale (comandi, indicatore)
Stato delle batterie, sorgente alimentazione
Stabilizzazione termica
Integrità Accessori
Marcatura (min. marca, modello, s/n)
Manuale Istruzioni
Stato Strumento

Risultato

superato
superato
superato
superato
superato
superato
superato
superato
Condizioni Buone

Rilevamento Ambiente di Misura

Descrizione Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.

Riferimenti: Limiti: Patm=1013,25hpa ±20,0hpa - T aria=23,0°C ±3,0°C - UR=50,0% ±10,0%

Grandezza	Condizioni Iniziali	Condizioni Finali
Pressione Atmosferica	998,6 hpa	998,6 hpa
Temperatura	24,8 °C	24,8 °C
Umidità Relativa	59,2 UR%	59,2 UR%

Indicazione alla Frequenza di Verifica della Taratura

Descrizione La prova viene effettuata applicando il calibratore sonoro alla frequenza ed al livello prescritti dal costruttore dello strumento (per es. 1kHz @ 94 dB). Se l'utente non fornisce il calibratore od esso non va tarato congiuntamente al fonometro presso il laboratorio, si raccomanda l'uso del campione di Prima Linea, pistonofono di classe 0.

Calibratore: Bedrock BAC1, s/n 98403 tarato da LAT 185 con certif. 14405 del 2024/05/31

Parametri	Valore	Livello	Letture
Frequenza Calibratore	1000,00 Hz	Prima della Calibrazione	94,7 dB
Liv. Nominale del Calibratore	94,0 dB	Atteso Corretto	94,00 dB
		Finale di Calibrazione	94,0 dB

Rumore Autogenerato

Descrizione Il sistema di misura viene isolato dall'ambiente inserendolo in un'apposita camera fonoisolata ed a tenuta stagna. Se il microfono ed il preamplificatore sono smontabili, solo essi vengono inseriti nella camera e vengono collegati al fonometro tramite un cavo di prolunga.

Metodo: Rumore Massimo Lp(A): 25,0 dB

Grandezza	Misura
Livello Sonoro, Lp	16,4 dB(A)
Media Temporale, Leq	16,6 dB(A)

Ponderazione di Frequenza con segnali Acustici MF

Descrizione La prova viene effettuata inviando al microfono segnali acustici sinusoidali tramite il calibratore Multifunzione.

Metodo: Calibratore Multifunzione - Curva di Ponderazione: C - Freq. Normalizzazione: 1 kHz

Freq.	Let.	Let. :	Let. :	Medi.	Pond	FF-MI	Access	Deviaz.	Toll.	Incert.
125 Hz	93,8 dF	93,9 dF	93,9 dF	93,9 dF	-0,2 dF	-0,1 dF	0,0 dF	0,0 dB	±10 dB	0,48 dB
1000 Hz	94,0 dF	94,0 dF	94,0 dF	94,0 dF	0,0 dF	-0,1 dF	0,0 dF	0,0 dB	±0,7 dB	0,48 dB
8000 Hz	88,0 dF	88,0 dF	88,0 dF	88,0 dF	-3,0 dF	2,5 dF	0,0 dF	-0,4 dB	-2,5..+15 dB	0,64 dB

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



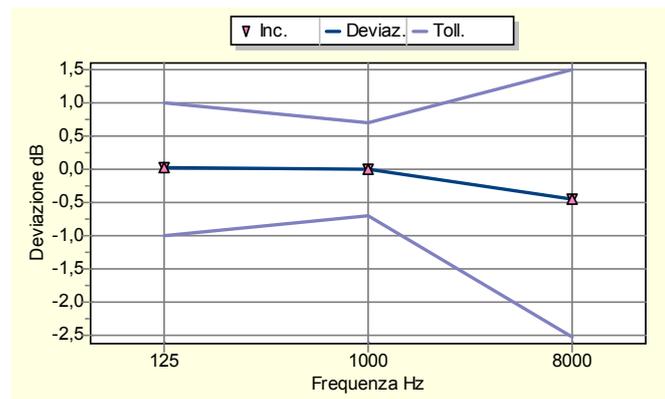
LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14406

Certificate of Calibration

Pagina 5 di 9

Page 5 of 9



Rumore Autogenerato

Descrizione Si cortocircuita l'ingresso del fonometro con l'opportuno adattatore capacitivo montato sul preamplificatore microfonico. La capacità è

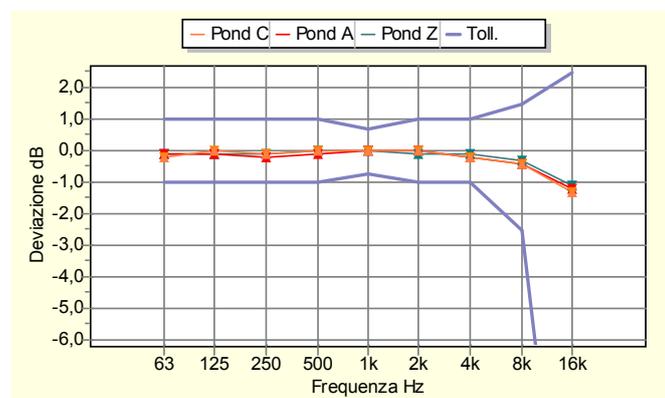
Ponderazione	Livello Sonoro, Lp	Media Temporale, Leq
Curva Z	21,7 dB	22,0 dB
Curva A	15,5 dB	15,5 dB
Curva C	17,9 dB	18,3 dB

Ponderazione di Frequenza con segnali Elettrici

Descrizione Si effettua prima la regolazione a 1kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere un livello pari al fondo

Metodo : Livello Ponderazione F

Frequenza	Dev. Curva Z	Dev. Curva A	Dev. Curva C	Toll.	Incert.	Toll.±Inc
63 Hz	-0,1dB	-0,1dB	-0,2 dB	±1,0 dB	0,8 dB	±0,8 dB
125 Hz	-0,1dB	-0,1dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,8 dB	±0,8 dB
250 Hz	-0,1dB	-0,2 dB	-0,1dB	±1,0 dB	0,8 dB	±0,8 dB
500 Hz	0,0 dB	-0,1dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,8 dB	±0,8 dB
1000 Hz	0,0 dB	0,0 dB	0,0 dB	±0,7 dB	0,8 dB	±0,5 dB
2000 Hz	-0,1dB	0,0 dB	0,0 dB	±1,0 dB	0,8 dB	±0,8 dB
4000 Hz	-0,1dB	-0,2 dB	-0,2 dB	±1,0 dB	0,8 dB	±0,8 dB
8000 Hz	-0,3 dB	-0,4 dB	-0,4 dB	-2,5..+1,5 dB	0,8 dB	-2,3..+1,3 dB
16000 Hz	-1,1dB	-1,2 dB	-1,3 dB	-16,0..+2,5 dB	0,8 dB	-15,8..+2,3 dB



L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14406

Certificate of Calibration

Pagina 6 di 9

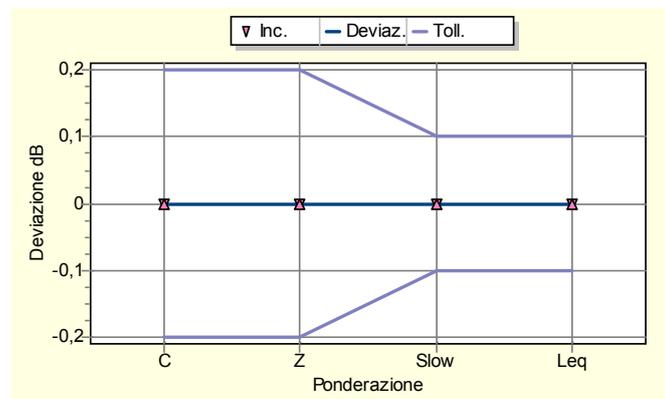
Page 6 of 9

Ponderazione di Frequenza e Temporalità a 1 kHz

Descrizione E' una prova duplice, atta a verificare al livello di calibratura ed alla frequenza di 1kHz la coerenza di indicazione 1) delle ponderazioni in frequenza C, Z e Flat rispetto alla ponderazione A 2) delle ponderazioni temporali F e Media Temporale rispetto alla ponderazione S.

Metodo : Livello di Riferimento = 94,0 dB

Ponderazioni	Letture	Deviazione	Toll.	Incert. Toll±Inc
C	94,0 dB	0,0 dB	±0,2 dB	0,18 dB ±0,0 dB
Z	94,0 dB	0,0 dB	±0,2 dB	0,18 dB ±0,0 dB
Slow	94,0 dB	0,0 dB	±0,1 dB	0,18 dB ±0,1 dB
Leq	94,0 dB	0,0 dB	±0,1 dB	0,18 dB ±0,1 dB



Linearità di livello nel campo di misura di Riferimento

Descrizione Si effettua preventivamente la regolazione di Riferimento a 8 kHz generando un segnale sinusoidale continuo in modo da ottenere il livello desiderato sul fonometro (da reperire sul Manuale di Istruzioni). Si procede poi alla generazione dei livelli a passi prima di 5 dB poi di 1dB incrementando o decrementando il livello a seconda della fase di misura.

Metodo : Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento = 94,0 dB

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

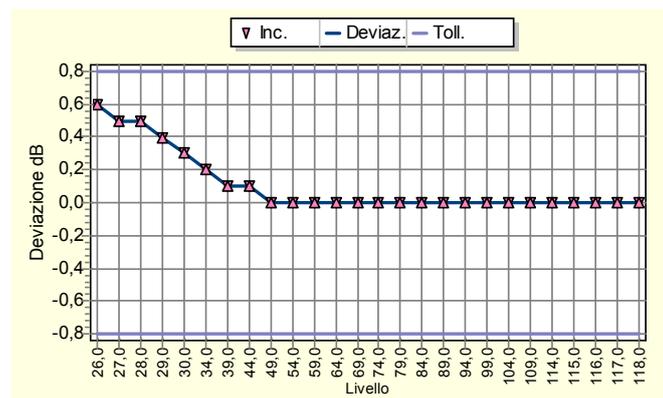
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14406

Certificate of Calibration

Pagina 7 di 9

Page 7 of 9

Livello	Letture	Deviazione	Toll.	Incert. Toll±Inc
26,0 dB	26,6 dB	0,6 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
27,0 dB	27,5 dB	0,5 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
28,0 dB	28,5 dB	0,5 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
29,0 dB	29,4 dB	0,4 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
30,0 dB	30,3 dB	0,3 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
34,0 dB	34,2 dB	0,2 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
39,0 dB	39,1 dB	0,1 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
44,0 dB	44,1 dB	0,1 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
49,0 dB	49,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
54,0 dB	54,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
59,0 dB	59,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
64,0 dB	64,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
69,0 dB	69,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
74,0 dB	74,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
79,0 dB	79,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
84,0 dB	84,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
89,0 dB	89,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
99,0 dB	99,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
104,0 dB	104,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
109,0 dB	109,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
114,0 dB	114,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
115,0 dB	115,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
116,0 dB	116,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
117,0 dB	117,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB
118,0 dB	118,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB ±0,6 dB



Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura

Descrizione Si verifica la caratteristica di linearità dei campi secondari..

Metodo : Livello Ponderazione F

Campo Nom.	Atteso	Letture	Deviazione	Toll.	Incert.
Riferimento	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB
41-124: RIF	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB
41-124: MIN+5	46,0 dB	46,0 dB	0,0 dB	±0,8 dB	0,18 dB

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



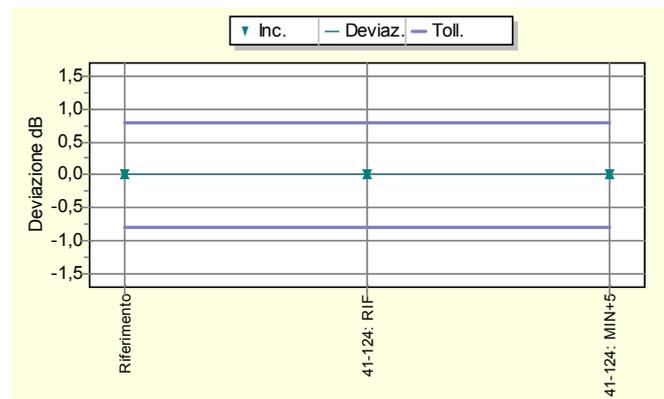
LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14406

Certificate of Calibration

Pagina 8 di 9

Page 8 of 9

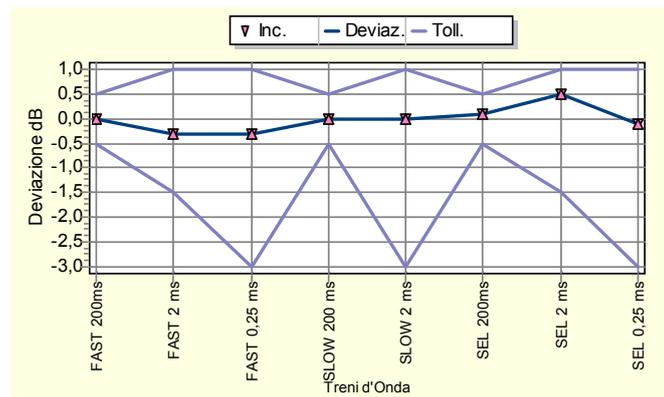


Risposta ai treni d'Onda

Descrizione Si inviano treni d'onda a 4kHz (tali che le sinusoidi di inizio e terminino esattamente allo zero crossing) con diverse durate (differenti a seconda della costante di tempo selezionata).

Metodo : Livello di Riferimento = 115,0 dB

Tipi Treni d'Onda	Letture	Risposta	Deviaz.	Toll.	Incert.	Toll±Inc
FAST 200ms	114,0 dF	-10 dI	0,0 dB	±0,5 dB	0,18 dB	±0,3 dB
FAST 2 ms	96,7 dF	-18,0 dI	-0,3 dB	-15..+10 dB	0,18 dB	-13..+0,8 dB
FAST 0,25 ms	87,7 dF	-27,0 dI	-0,3 dB	-3,0..+10 dB	0,18 dB	-2,8..+0,8 dB
SLOW 200 ms	107,6 dF	-7,4 dI	0,0 dB	±0,5 dB	0,18 dB	±0,3 dB
SLOW 2 ms	88,0 dF	-27,0 dI	0,0 dB	-3,0..+10 dB	0,18 dB	-2,8..+0,8 dB
SEL 200ms	108,1 dF	-7,0 dI	0,1 dB	±0,5 dB	0,18 dB	±0,3 dB
SEL 2 ms	88,5 dF	-27,0 dI	0,5 dB	-15..+10 dB	0,18 dB	-13..+0,8 dB
SEL 0,25 ms	78,9 dF	-36,0 dI	-0,1 dB	-3,0..+10 dB	0,18 dB	-2,8..+0,8 dB



Livello Sonoro Picco C

Descrizione Si iniettano in due fasi distinte della prova i segnali che consistono in una sinusoide completa ad 8 kHz e mezzi cicli (positivi e negativi) di

Metodo : Livello Ponderazione F - Livello di Riferimento= 116,0 dB

Segnali	Letture	Rispost.	Deviazioi	Toll.	Incert.
1Ciclo 8 kHz	119,2 dI	3,4 dF	-0,2 dF	±2,0 dB	0,20 dB
	118,0 dB				
	118,0 dB				

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

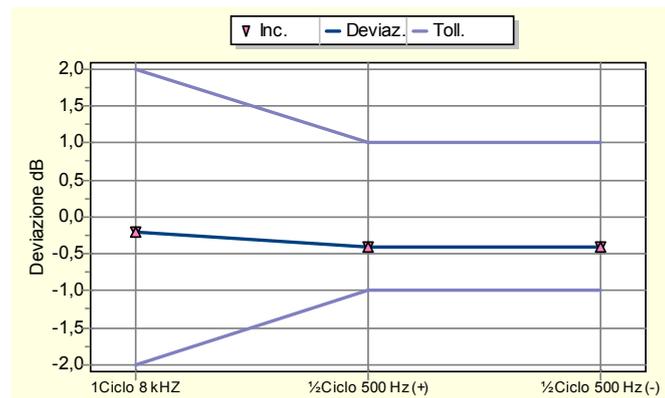
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14406

Certificate of Calibration

Pagina 9 di 9

Page 9 of 9

½Ciclo 500 Hz (+)	2,4 df	-0,4 df	±10 dB	0,20 dB
½Ciclo 500 Hz (-)	2,4 df	-0,4 df	±10 dB	0,20 dB



Indicazione di Sovraccarico

Descrizione Si inviano in due fasi distinte mezzi cicli positivi e negativi a 4kHz il cui livello deve essere incrementato (per passi di 0,5 dB) fino alla prima indicazione di sovraccarico (esclusa). Si procede poi per incrementi più fini, cioè a passo di 0,1 dB fino alla successiva indicazione di sovraccarico.

Liv. riferimento	Ciclo Positivo	Ciclo Negativo	Deviat.	Toll.	Incert.	Toll.±Inc
117,0 dB	119,2 dB	119,2 dB	0,0 dB	±1,5 dB	0,20 dB	±1,3 dB

Stabilità a Lungo Termine

Descrizione Si genera un segnale sinusoidale a 1kHz e 94dB.

Liv. riferimento	Let. Iniziale	Let. Finale	Deviat.	Toll.	Incert.
94,0 dB	94,0 dB	94,0 dB	0,0 dB	±0,10 dB	0,10 dB

Stabilità ad Alto Livello

Descrizione Si genera un segnale -1dB rispetto al massimo del campo di misura.

Liv. riferimento	Let. Iniziale	Let. Finale	Deviat.	Toll.	Incert.
117,0 dB	117,0 dB	117,0 dB	0,0 dB	±0,10 dB	0,10 dB

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14407

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11

Page 1 of 11

- Data di Emissione: **2024/05/31**
date of Issue

- cliente **Ditta Individuale Matteo Gometz**
customer
Via Manzoni, 25
09045 - Quartu Sant'Elena (CA)

- destinatario **Ditta Individuale Matteo Gometz**
addressee
Via Manzoni, 25
09045 - Quartu Sant'Elena (CA)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Fonometro**
Item

- costruttore **Bedrock**
manufacturer

- modello **SM90**
model

- matricola **B1523 1/3 Ott.**
serial number

- data di ricevimento **2024/05/30**
date of receipt of item

- data delle misure **2024/05/31**
date of measurements

- registro di laboratorio **14407**
laboratory reference

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14407

Certificate of Calibration

Pagina 2 di 11

Page 2 of 11

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

In the following information is reported about:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- description of the item to be calibrated (if necessary);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- technical procedures used for calibration performed;
- i Campioni di Riferimento da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro;
- reference standards from which traceability chain is originated in the Centre;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- the relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- luogo di taratura (se effettuata fuori dal laboratorio);
- site of calibration (if different from the Laboratory);
- condizioni ambientali e di taratura;
- calibration and environmental conditions;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Classe	Serie/Matricola
Fonometro	Bedrock	SM90	Classe 1	B1523 1/3 Ott.
Preamplificatore	Bedrock	BAMT1	-	000540

Normative e prove utilizzate

Standards and used tests

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure : **CEI EN 61260-3:2016 - PR18 Rev. 5**

The measurement result reported in this Certificate were obtained following the Procedures:

Il gruppo di strumenti analizzato è stato verificato seguendo le normative: **IEC 61260-3:2016 - EN 61260-3:2017**

The devices under test was calibrated following the Standards:

CEI EN 61260-3:2017

Catena di Riferibilità e Campioni di Riferimento - Strumentazione utilizzata per la taratura

Traceability and First Line Standards - Instrumentation used for the measurements

Strumento	Tipo	Marca e modello	N. Serie	Documento N.	Data Emiss.	Ente validante
Multimetro	R	Agilent 34401A	MY41043722	LAT 019 73985	24/02/19	AVIATRONIK
Barometro	R	Vaisala PTB 10	U0930600	C.D.T. K008-G04633	23/08/08	Vaisala
Termoigrometro	R	Rotronic HL-1D	A 17121390	24-SU-0278-0279	24/02/19	CAMAR
Attenuatore	L	ASIC	C1001	R.D.P. 1696	24/01/02	SONORA - PR 8
Generatore	L	Stanford Research DS360	149490	R.D.P. 1715	24/01/20	SONORA - PR 7

Capacità metrologiche ed incertezze del Centro

Metrological abilities and uncertainties of the Centre

Grandezze	Strumento	Gamme Livelli	Gamme Frequenze	Incert. Livello	Incert. Freq.
Livello Di Pressione Sonora	Filtri Bande 1/3 Ottava	20 - 140 dB	20Hz a 20kHz	0.14dB a 6.0dB	0.0 Hz

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14407

Certificate of Calibration

Pagina 3 di 11

Page 3 of 11

Modalità di esecuzione delle Prove

Directions for the testings

Sugli elementi sotto verifica vengono eseguite misure acustiche ed elettriche. Le prove acustiche vengono effettuate tenendo conto delle condizioni fisiche al contorno e dopo un adeguato tempo di acclimatamento e preriscaldamento degli strumenti. Le prove elettriche vengono invece eseguite utilizzando adattatori capacitivi di adeguata impedenza. Le unità di misura "dB" utilizzate nel presente certificato sono valori di pressione assoluta riferiti a 20 microPa.

Elenco delle Prove effettuate

Test List

Nelle pagine successive sono descritte le singole prove nei loro dettagli esecutivi e vengono indicati i parametri di prova utilizzati, i risultati ottenuti, le deviazioni riscontrate, gli scostamenti e le tolleranze ammesse dalla normativa considerata.

Denominazione	Incertezza	Esito
Ispezione Preliminare	-	Superata
Rilevamento Ambiente di Misura	-	Superata
Verifica dell'Attenuazione Relativa	0,15..0,48 dB	Superata
Verifica del Campo di Funzionamento Lineare ed Ind. di	0,18..0,18 dB	Superata
Verifica dell'Attenuazione Relativa alle Frequenza di Centro	0,14 dB	Superata
Verifica del Limite Inferiore del Campo di Misura	6,00 dB	Superata

Altre informazioni e dichiarazioni secondo la Norma IEC 61260-3:2016

- Per l'esecuzione della verifica periodica sono state utilizzate le procedure della Norma IEC 61260-3:2016
- Dati Tecnici: Livello di Riferimento: 94,0 dB - Frequenza di Verifica: 1000 Hz - Campo di Riferimento: 26,0-118,0 dB - Versione Sv:
- Il Manuale di Istruzioni, dal titolo "Operating manual" (2.6.3), è stato fornito con il fonometro.

Il filtro sottoposto alle prove ha completato con successo i test periodici della norma IEC 61260-3, per le condizioni ambientali in cui sono stati eseguiti i test. Tuttavia, non è possibile trarre alcuna affermazione o conclusione generale sulla conformità del filtro alle specifiche complete della norma IEC 61260-1:2014 perché (a) non erano disponibili prove pubblicamente, da parte di un'organizzazione di test indipendente responsabile delle approvazioni dei modelli, per dimostrare che il modello di filtro è pienamente conforme alle specifiche della Classe 1EC 61260-1:2014 e (b) perché i test periodici di IEC 61260-3 coprono solo un sottoinsieme limitato delle specifiche in IEC 61260-1:2014.

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14407

Certificate of Calibration

Pagina 4 di 11

Page 4 of 11

Ispezione Preliminare

Descrizione Ispezione visiva e meccanica.

Controlli Effettuati

Ispezione Visiva
Integrità meccanica
Integrità funzionale (comandi, indicatore)
Stato delle batterie, sorgente alimentazione
Stabilizzazione termica
Integrità Accessori
Marcatura (min. marca, modello, s/n)
Manuale Istruzioni
Stato Strumento

Risultato

superato
superato
superato
superato
superato
superato
superato
superato
Condizioni Buone

Rilevamento Ambiente di Misura

Descrizione Letture dei valori di Pressione Atmosferica Locale, Temperatura ed Umidità Relativa del laboratorio.

Riferimenti: Limiti: $P_{atm}=1013,25\text{hpa} \pm 20,0\text{hpa}$ - $T_{aria}=23,0^{\circ}\text{C} \pm 3,0^{\circ}\text{C}$ - $UR=50,0\% \pm 10,0\%$

Grandezza

Pressione Atmosferica
Temperatura
Umidità Relativa

Condizioni Iniziali

998,5 hpa
24,8 °C
59,2 UR%

Condizioni Finali

998,5 hpa
24,8 °C
59,2 UR%

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14407

Certificate of Calibration

Pagina 5 di 11

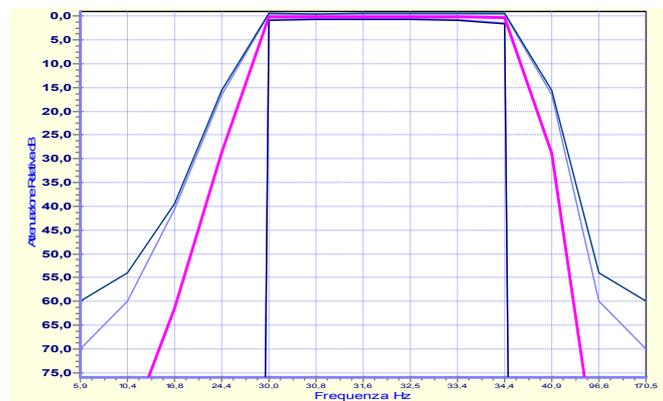
Page 5 of 11

Verifica dell'Attenuazione Relativa

Descrizione Prova sulle bande estreme più 3 bande (2 per i filtri 1/1) con invio di segnali sinusoidali continui di livello inf. a 1dB dal limite superiore del campo principale, e di frequenze secondo la norma assegnata.

Metodo : Freq. Nominale Filtro Banda 31.5 Hz (Freq. Esatta: 31,6 Hz) - Livello di Test = 117,0 dB

Frequenza	Letture	Attenuazione	Toll. C11	Inc.
10,4 Hz	29,2 dB	87,8 dB	60,0..+INF dB	0,48 dB
16,8 Hz	55,5 dB	61,5 dB	40,5..+INF dB	0,48 dB
24,4 Hz	88,4 dB	28,6 dB	16,6..+INF dB	0,28 dB
29,1 Hz	116,5 dB	0,5 dB	-0,4..+1,4 dB	0,15 dB
30,0 Hz	116,8 dB	0,2 dB	-0,4..+0,7 dB	0,15 dB
30,8 Hz	116,9 dB	0,1 dB	-0,4..+0,5 dB	0,15 dB
31,6 Hz	116,9 dB	0,1 dB	±0,4 dB	0,15 dB
32,5 Hz	116,9 dB	0,1 dB	-0,4..+0,5 dB	0,15 dB
33,4 Hz	116,8 dB	0,2 dB	-0,4..+0,7 dB	0,15 dB
34,4 Hz	116,7 dB	0,3 dB	-0,4..+1,4 dB	0,15 dB
40,9 Hz	88,1 dB	28,9 dB	16,6..+INF dB	0,28 dB
59,5 Hz	53,6 dB	63,4 dB	40,5..+INF dB	0,48 dB
96,6 Hz	20,3 dB	96,7 dB	60,0..+INF dB	0,48 dB
170,5 Hz	10,5 dB	106,5 dB	70,0..+INF dB	0,48 dB



L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14407

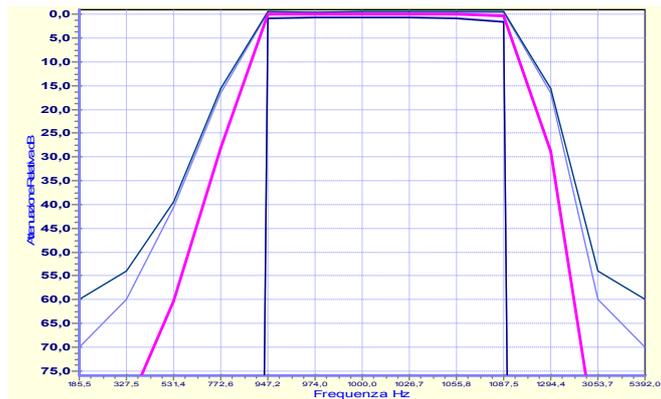
Certificate of Calibration

Pagina 6 di 11

Page 6 of 11

Metodo : Freq. Nominale Filtro Banda 1k Hz (Freq. Esatta: 1000,0 Hz) - Livello di Test = 117,0 dB

Frequenza	Letture	Attenuazione	Toll. C11	Inc.
185,5 Hz	23,9 dB	93,1 dB	70,0..+INF dB	0,48 dB
327,5 Hz	33,7 dB	83,3 dB	60,0..+INF dB	0,48 dB
531,4 Hz	56,7 dB	60,3 dB	40,5..+INF dB	0,48 dB
772,6 Hz	88,9 dB	28,1 dB	16,6..+INF dB	0,28 dB
919,6 Hz	116,7 dB	0,3 dB	-0,4..+1,4 dB	0,15 dB
947,2 Hz	117,0 dB	0,0 dB	-0,4..+0,7 dB	0,15 dB
974,0 Hz	117,0 dB	0,0 dB	-0,4..+0,5 dB	0,15 dB
1000,0 Hz	117,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,15 dB
1026,7 Hz	117,0 dB	0,0 dB	-0,4..+0,5 dB	0,15 dB
1055,8 Hz	117,0 dB	0,0 dB	-0,4..+0,7 dB	0,15 dB
1087,5 Hz	116,7 dB	0,3 dB	-0,4..+1,4 dB	0,15 dB
1294,4 Hz	88,2 dB	28,8 dB	16,6..+INF dB	0,28 dB
1881,7 Hz	53,5 dB	63,5 dB	40,5..+INF dB	0,48 dB
3053,7 Hz	24,8 dB	92,2 dB	60,0..+INF dB	0,48 dB
5392,0 Hz	23,1 dB	93,9 dB	70,0..+INF dB	0,48 dB



L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14407

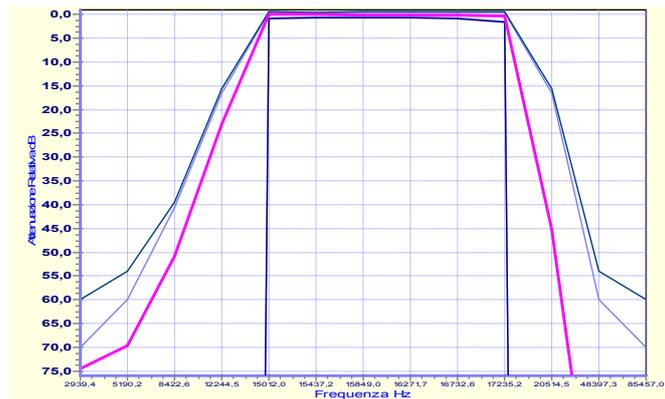
Certificate of Calibration

Pagina 7 di 11

Page 7 of 11

Metodo : Freq. Nominale Filtro Banda 16k Hz (Freq. Esatta: 15849,0 Hz) - Livello di Test = 117,0 dB

Frequenza	Letture	Attenuazione	Toll. C11	Inc.
2939,4 Hz	42,5 dB	74,5 dB	70,0..+INF dB	0,48 dB
5190,2 Hz	47,3 dB	69,7 dB	60,0..+INF dB	0,48 dB
8422,6 Hz	66,2 dB	50,8 dB	40,5..+INF dB	0,48 dB
12244,5 Hz	94,0 dB	23,0 dB	16,6..+INF dB	0,28 dB
14574,4 Hz	116,6 dB	0,4 dB	-0,4..+1,4 dB	0,15 dB
15012,0 Hz	117,0 dB	0,0 dB	-0,4..+0,7 dB	0,15 dB
15437,2 Hz	117,0 dB	0,0 dB	-0,4..+0,5 dB	0,15 dB
15849,0 Hz	116,9 dB	0,1 dB	±0,4 dB	0,15 dB
16271,7 Hz	116,9 dB	0,1 dB	-0,4..+0,5 dB	0,15 dB
16732,6 Hz	116,9 dB	0,1 dB	-0,4..+0,7 dB	0,15 dB
17235,2 Hz	116,7 dB	0,3 dB	-0,4..+1,4 dB	0,15 dB
20514,5 Hz	71,8 dB	45,2 dB	16,6..+INF dB	0,28 dB
29823,5 Hz	42,4 dB	74,6 dB	40,5..+INF dB	0,48 dB



Verifica del Campo di Funzionamento Lineare ed Ind. di Sovraccaric

Descrizione Si invia un segnale sinusoidale ad almeno 3 frequenze (31Hz - 1000Hz - 16000Hz) con ampiezza variabile in passi di 5 dB tranne

Campo : Campo: PRI: 26-118 dB Overload ON Over Max: OK Overload OFF Under Max: OK

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

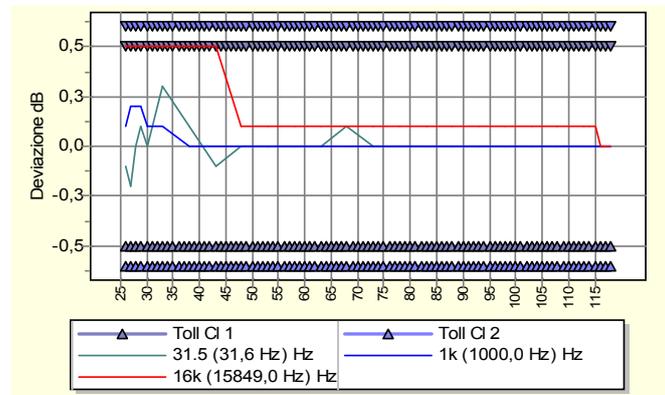
CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14407

Certificate of Calibration

Pagina 8 di 11

Page 8 of 11

L 31.5Hz	Dev.	Toll.CI	Inc.	L 1kHz	Dev.	Toll.CI	Inc.	L 16kHz	Dev.	Toll.CI1	Inc.
26,0 dB	-0,1dl	±0,50 dl	0,18 dl	26,0 dl	0,1dl	±0,50 dl	0,18 dl	26,0 dl	0,5 dl	±0,50 dB	0,18 dB
27,0 dB	-0,2 dl	±0,50 dl	0,18 dl	27,0 dl	0,2 dl	±0,50 dl	0,18 dl	27,0 dl	0,5 dl	±0,50 dB	0,18 dB
28,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	28,0 dl	0,2 dl	±0,50 dl	0,18 dl	28,0 dl	0,5 dl	±0,50 dB	0,18 dB
29,0 dB	0,1dl	±0,50 dl	0,18 dl	29,0 dl	0,2 dl	±0,50 dl	0,18 dl	29,0 dl	0,5 dl	±0,50 dB	0,18 dB
30,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	30,0 dl	0,1dl	±0,50 dl	0,18 dl	30,0 dl	0,5 dl	±0,50 dB	0,18 dB
33,0 dB	0,3 dl	±0,50 dl	0,18 dl	33,0 dl	0,1dl	±0,50 dl	0,18 dl	33,0 dl	0,5 dl	±0,50 dB	0,18 dB
38,0 dB	0,1dl	±0,50 dl	0,18 dl	38,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	38,0 dl	0,5 dl	±0,50 dB	0,18 dB
43,0 dB	-0,1dl	±0,50 dl	0,18 dl	43,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	43,0 dl	0,5 dl	±0,50 dB	0,18 dB
48,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	48,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	48,0 dl	0,1dl	±0,50 dB	0,18 dB
53,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	53,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	53,0 dl	0,1dl	±0,50 dB	0,18 dB
58,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	58,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	58,0 dl	0,1dl	±0,50 dB	0,18 dB
63,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	63,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	63,0 dl	0,1dl	±0,50 dB	0,18 dB
68,0 dB	0,1dl	±0,50 dl	0,18 dl	68,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	68,0 dl	0,1dl	±0,50 dB	0,18 dB
73,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	73,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	73,0 dl	0,1dl	±0,50 dB	0,18 dB
78,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	78,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	78,0 dl	0,1dl	±0,50 dB	0,18 dB
83,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	83,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	83,0 dl	0,1dl	±0,50 dB	0,18 dB
88,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	88,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	88,0 dl	0,1dl	±0,50 dB	0,18 dB
93,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	93,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	93,0 dl	0,1dl	±0,50 dB	0,18 dB
98,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	98,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	98,0 dl	0,1dl	±0,50 dB	0,18 dB
103,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	103,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	103,0 dl	0,1dl	±0,50 dB	0,18 dB
108,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	108,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	108,0 dl	0,1dl	±0,50 dB	0,18 dB
113,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	113,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	113,0 dl	0,1dl	±0,50 dB	0,18 dB
114,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	114,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	114,0 dl	0,1dl	±0,50 dB	0,18 dB
115,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	115,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	115,0 dl	0,1dl	±0,50 dB	0,18 dB
116,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	116,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	116,0 dl	0,0 dl	±0,50 dB	0,18 dB
117,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	117,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	117,0 dl	0,0 dl	±0,50 dB	0,18 dB
118,0 dB	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	118,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dl	118,0 dl	0,0 dl	±0,50 dB	0,18 dB



Campo : SEC: 42-124 dB - Livello Test: 94,0 dB

F.Nominal	F.Esatt.	Letture	Deviaz	Toll. CI	Inc.
315 Hz	316 H	94,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dB
1k Hz	1000,0 H	94,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dB
16k Hz	15849,0 H	94,0 dl	0,0 dl	±0,50 dl	0,18 dB

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



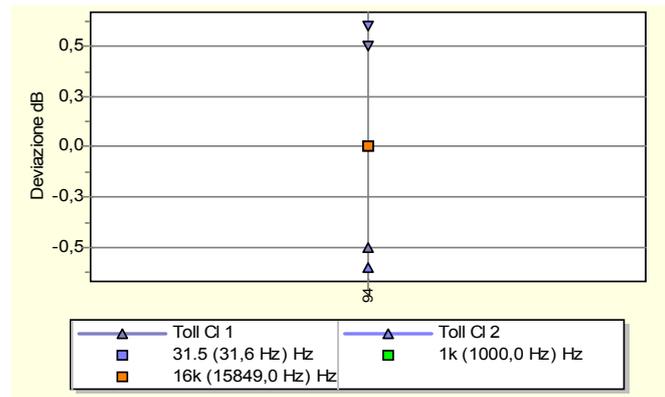
LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14407

Certificate of Calibration

Pagina 9 di 11

Page 9 of 11



Verifica dell'Attenuazione Relativa alle Frequenza di Centro Banda

Descrizione Si generano segnali sinusoidali di ampiezza pari a quella di riferimento e frequenza centrale esatta della banda in esame.

Metodo: Livello di Test = 94,0 dB

Frequenza	Letture	Dev.	Toll. Cl1	Inc.
20,0 Hz	93,8 dB	-0,2 dB	±0,4 dB	0,14 dB
25,1 Hz	93,8 dB	-0,2 dB	±0,4 dB	0,14 dB
31,6 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	±0,4 dB	0,14 dB
39,8 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
50,1 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
63,1 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
79,4 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
100,0 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
125,9 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
158,5 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
199,5 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
251,2 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
316,2 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
398,1 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
501,2 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
631,0 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
794,3 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
1000,0 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
1258,9 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
1584,9 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
1995,3 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
2511,9 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
3162,3 Hz	94,0 dB	0,0 dB	±0,4 dB	0,14 dB
3981,1 Hz	94,1 dB	0,1 dB	±0,4 dB	0,14 dB
5011,9 Hz	94,1 dB	0,1 dB	±0,4 dB	0,14 dB
6309,0 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	±0,4 dB	0,14 dB
7943,3 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	±0,4 dB	0,14 dB
10000,0 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	±0,4 dB	0,14 dB
12589,0 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	±0,4 dB	0,14 dB
15849,0 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	±0,4 dB	0,14 dB
19953,0 Hz	93,9 dB	-0,1 dB	±0,4 dB	0,14 dB

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



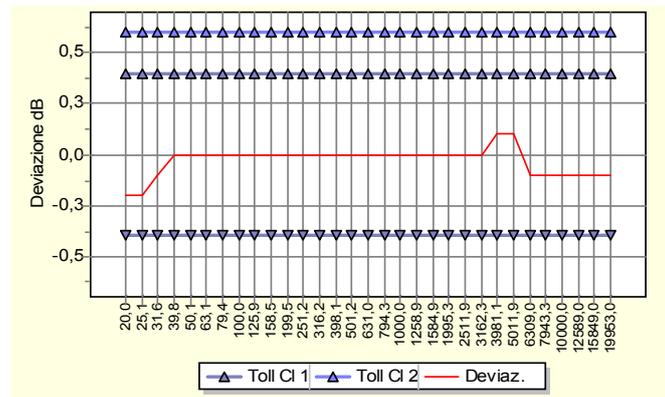
LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14407

Certificate of Calibration

Pagina 10 di 11

Page 10 of 11



Verifica del Limite Inferiore del Campo di Misura

Descrizione Si cortocircuita l'ingresso dello strumento con l'apposito adattatore capacitivo.

Campo : PRI: 26-118 dB SEC: 42-124 dB

Freq. Hz	L P R	D P R I	Lim P R I	lim M x Sen	INC
20,0	11,0 dI	-15,0 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
25,1	10,5 dI	-15,5 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
31,6	9,6 dI	-16,4 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
39,8	8,7 dI	-17,3 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
50,1	8,0 dI	-18,0 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
63,1	6,9 dI	-19,1 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
79,4	5,9 dI	-20,1 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
100,0	5,2 dI	-20,8 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
125,9	4,2 dI	-21,8 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
158,5	3,9 dI	-22,1 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
199,5	2,6 dI	-23,4 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
251,2	2,2 dI	-23,8 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
316,2	1,2 dI	-24,8 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
398,1	1,1 dI	-24,9 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
501,2	0,9 dI	-25,1 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
631,0	1,4 dI	-24,6 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
794,3	1,7 dI	-24,3 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
1000,0	0,9 dI	-25,1 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
1258,9	4,9 dI	-21,1 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
1584,9	6,3 dI	-19,7 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
1995,3	3,4 dI	-22,6 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
2511,9	2,7 dI	-23,3 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
3162,3	3,5 dI	-22,5 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
3981,1	4,5 dI	-21,5 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
5011,9	5,5 dI	-20,5 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
6309,0	6,1 dI	-19,9 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
7943,3	7,0 dI	-19,0 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
10000,0	8,0 dI	-18,0 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
12589,0	9,1 dI	-16,9 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
15849,0	10,4 dI	-15,6 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB
19953,0	11,2 dI	-14,8 dB	26,0 dB	0,0 dB	6,00 dB

L' Operatore

P.I. Marco de Vita



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



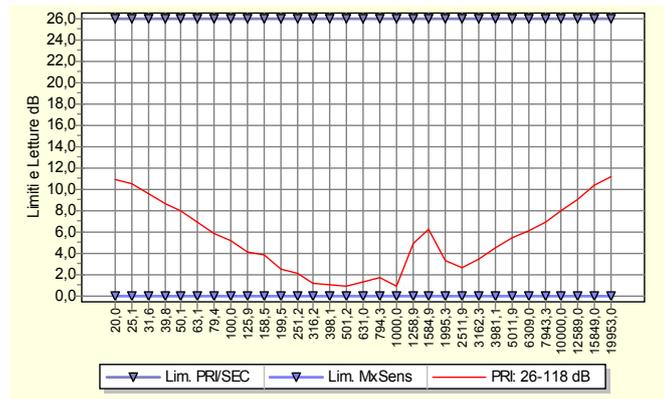
LAT N°185

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/14407

Certificate of Calibration

Pagina 11 di 11

Page 11 of 11



L'Operatore

P.I. Marco de Vita