



ENE 002a – Grosseto
 Comune: Grosseto
 Provincia: Grosseto
 Regione: Toscana

Nome Progetto:

ENE 002a - Grosseto
 Progetto di un impianto agrivoltaico sito nel comune di Grosseto in Località
 "Braccagni" di potenza nominale pari a 38.47 MWp in DC

Proponente:

GROSSETO GREEN POWER S.R.L.
 Via Dante, 7
 20123 Milano (MI)
 P.Iva: 12660000964
 PEC: grossetogreenpower@pec.it

Consulenza ambientale e progettazione:

ARCADIS Italia S.r.l.
 Via Monte Rosa, 93
 20149 | Milano (MI)
 P.Iva: 01521770212
 E-mail: info@arcadis.it

PROGETTO DEFINITIVO

Nome documento:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Commessa	Codice elaborato	Nome file
30190245	PRO_REL_09	SIA_REL_09_Valutazione previsionale di impatto acustico.pdf

Rev.	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato
00	Dic. 23	Prima Emissione	SB	FPA	SDA

SOMMARIO

1	Premessa	2
2	INQUADRAMENTO ACUSTICO-AMMINISTRATIVO DELL'AREA.....	3
3	Norme tecniche	10
4	FONTI	12
5	Scopo dell'indagine	13
6	METODI DI VALUTAZIONE DELLA COMPONENTE RUMORE	14
7	AREA OGGETTO DI VALUTAZIONE	16
	Descrizione delle infrastrutture viarie interessate dal V.I.A.A.	18
7.1	Descrizione dei bersagli recettori.....	19
8	CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM	21
8.1	Postazione dei rilievi acustici	22
8.2	Risultati dei rilievi	26
8.3	Caratterizzazione delle infrastrutture viarie.....	30
8.4	Caratterizzazione delle sorgenti industriali puntuali, lineari ed areali	31
8.5	Validazione e taratura del modello	32
9	SITUAZIONE POST OPERAM	33
9.1	Caratterizzazione infrastrutture viarie.....	36
9.2	Caratterizzazione sorgenti Puntuali ed Areali	36
10	MODELLIZZAZIONE POST OPERAM.....	37
10.1	VALORI DI IMMISSIONE	38
10.2	VALORI DI EMISSIONE.....	39
10.2	APPLICABILITÀ DEL DIFFERENZIALE (DPCM 14/11/97)	40
11	Conclusioni	41
12	allegati	43

1 **PREMESSA**

La valutazione di impatto acustico, meglio definita come “V.I.A.A.”, consiste nella previsione degli effetti ambientali, dal punto di vista dell’inquinamento acustico, in seguito alla realizzazione di interventi sul territorio, siano essi costituiti da opere stradali, ferroviarie, attività industriali, commerciali, ricreative e residenziali; essa consente di verificare la compatibilità acustica dell’opera in progetto con il contesto stesso in cui l’opera andrà a collocarsi e di individuare eventuali opere di bonifica e previsione degli scenari acustici generati dalla loro realizzazione.

Il presente studio, incaricato dalla ditta Arcadis Italia Srl, è finalizzato alla valutazione previsionale di impatto acustico relativa all’installazione di un impianto agrivoltaico nel Comune di Grosseto (GR), Loc. Braccagni Montepescali

La presente relazione è finalizzata al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

1. indagine sullo stato di fatto dell’area territoriale su cui sorgerà la struttura in esame, e sua completa definizione dal punto di vista acustico;
2. determinazione degli impatti sulla matrice rumore indotti dalle future sorgenti previste all’interno del perimetro di lottizzazione;
3. stima dell’accettabilità ambientale sulla matrice rumore di tali impatti.

Come attività propedeutica per le valutazioni di cui alla presente relazione, è stata effettuata una campagna di monitoraggio per il rilievo di dati fonometrici finalizzata alla caratterizzazione del clima acustico della zona e simulazioni di tutti gli scenari ipotizzati per l’area edificabile oggetto di indagine con il software previsionale di impatto acustico Soundplan®.

Tutte le informazioni relative alle sorgenti presenti ed ai relativi tempi di funzionamento sono state fornite dalla Committenza.

2 INQUADRAMENTO ACUSTICO-AMMINISTRATIVO DELL'AREA

Per quanto riguarda il quadro di riferimento normativo, la Legge Quadro sull'Inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995 ha definito i criteri generali di valutazione, gli obiettivi di qualità e le linee di intervento.

I valori limite sono stati definiti con il d.p.c.m. 14 novembre 1997 e sono articolati per sei classi di zonizzazione acustica alle quali corrispondono altrettanti valori limite da rispettare nei due periodi di riferimento (notturno e diurno) e per le quali vengono definiti dei valori di qualità da conseguire nel medio e nel lungo periodo. La tabella che segue riassume i "valori limite" ed i "valori obiettivo" definiti, per ogni classe, dal d.p.c.m. 14.11.97.

La Regione, nel quadro normativo citato, esercita funzioni di indirizzo, attraverso la predisposizione di direttive e criteri da osservare nella predisposizione della zonizzazione acustica del territorio e del piano di risanamento acustico, funzioni di programmazione, attraverso il Piano triennale di bonifica dell'inquinamento acustico.

La Regione esercita anche i poteri sostitutivi, nel caso di inerzia degli Enti Locali nell'adempimento delle competenze assegnate.

Il Comune ha le maggiori competenze in materia di programmazione ed intervento, attuate mediante la Classificazione acustica del territorio (suddivisione del territorio comunale in zone acusticamente omogenee sulla base degli strumenti urbanistici, delle destinazioni d'uso e delle reali caratteristiche acustiche e di fruizione del territorio) e l'adozione di un Piano di risanamento acustico nel caso in cui si riscontrino zone di non conformità nella successione tra classi acustiche od il superamento dei limiti previsti dalla zonizzazione rispetto al clima acustico strumentalmente verificato.

Valori limite, di attenzione e di qualità			
Legge 447/95 (art. 2)		D.P.C.M. 14.11.97 (tabelle B, C, D)	
		Diurno, (6:00-22:00),	Notturmo, (22:00-6:00)
		Leq dB(A)	
Valore limite di emissione	Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente, misurato in corrispondenza della sorgente stessa. Si riferiscono alle sorgenti fisse e mobili.	Classe I: 45 Classe II: 50 Classe III: 55 Classe IV: 60 Classe V: 65 Classe VI: 65	(I) 35 (II) 40 (III) 45 (IV) 50 (V) 55 (VI) 65
Valore limite di immissione	Valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori. Valori assoluti (Leq ambientale) e Valori relativi (Leq ambientale - Leq residuo).	Classe I: 50 Classe II: 55 Classe III: 60 Classe IV: 65 Classe V: 70 Classe VI: 70	(I) 40 (II) 45 (III) 50 (IV) 55 (V) 60 (VI) 70
Valore di attenzione	Valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana e per l'ambiente.	Sull'intero tempo di riferimento (diurno o notturno) il valore di attenzione è uguale al valore di immissione riferito ad un'ora aumentati di: <ul style="list-style-type: none"> • 10 dB (D) • 5 dB(N). Non si applicano nelle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto.	
Valori di qualità	Valori di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.	Classe I: 47 Classe II: 52 Classe III: 57 Classe IV: 62 Classe V: 67 Classe VI: 70	(I) 37 (II) 42 (III) 47 (IV) 52 (V) 57 (VI) 70
		Differenziali: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per quello notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Non si applicano nelle aree di classe VI e se: <ul style="list-style-type: none"> • a finestre aperte Leq < 50 dB(A) (D) e 40 dB(A) (N); • a finestre chiuse Leq < 35 dB(A) (D) e 25 dB(A) (N). 	

¹ Il D.P.R. del 18 novembre 1998, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario, definisce i limiti di immissione per le infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione. Per quanto riguardano le infrastrutture aeroportuali, i limiti vengono fissati dal D.P.R. 11 dicembre 1997, n. 496 e successivi decreti ministeriali.

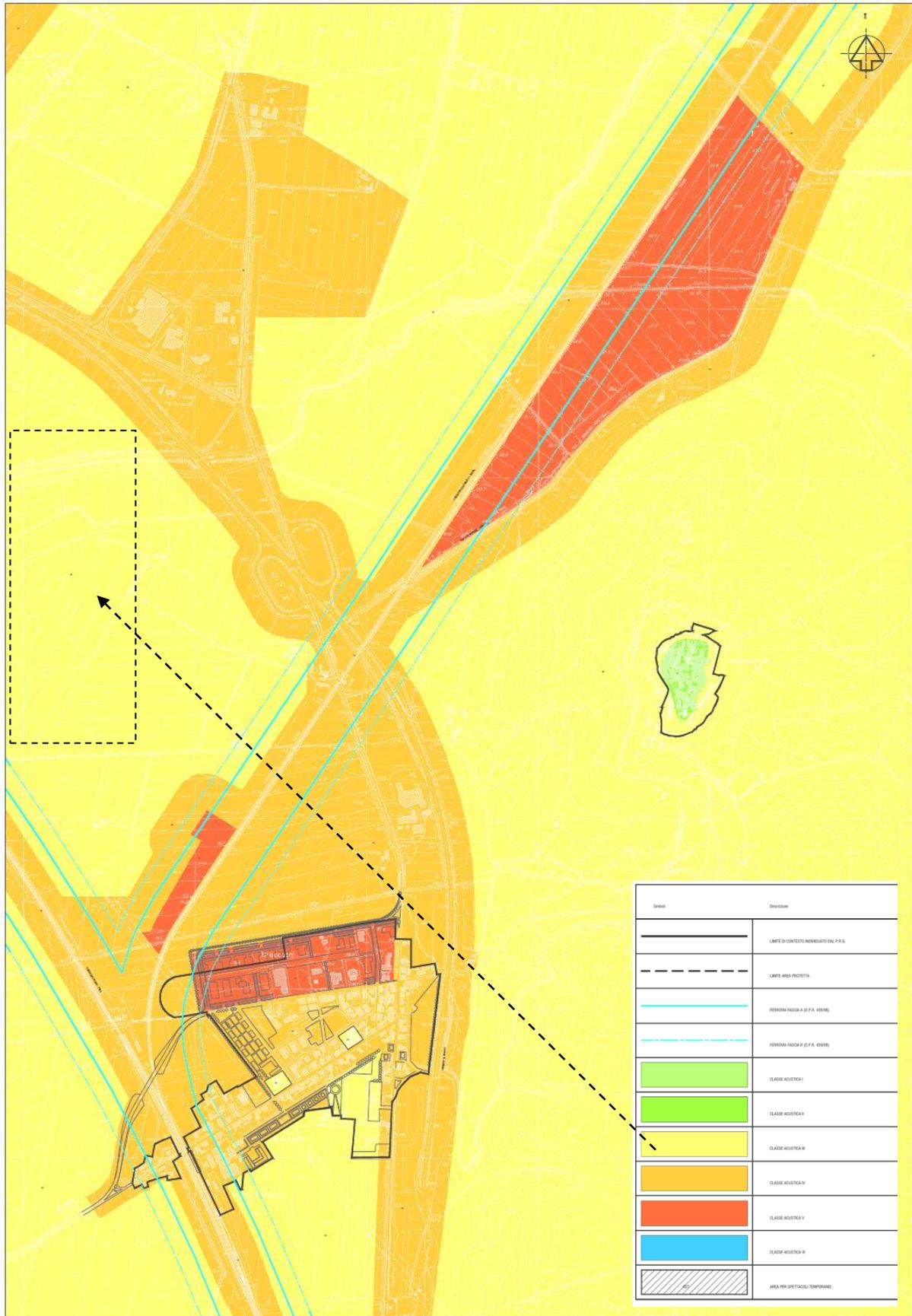
Sostanziali sono i compiti attribuiti dalla Legge ai comuni nell'attuazione dei procedimenti di controllo all'atto del rilascio delle concessioni edilizie e, in materia di vigilanza, sul rispetto delle norme generali e delle specifiche prescrizioni. Ai Comuni è riservata inoltre la facoltà di fissare limiti inferiori a quelli nazionali nel caso di aree di interesse paesaggistico, ambientale e turistico, come determinare limiti maggiori in deroga ai nazionali, nel caso dello svolgimento di manifestazioni od attività a carattere temporaneo.

In ottemperanza di quanto previsto dalla Legge 447/95 in materia di acustica ambientale e Legge Regionale n. 67 del 29/11/2004 e s.m.i., il Comune di Grosseto (GR), si è dotato del Piano di Zonizzazione Acustica da settembre 2018 (Deliberazione del Consiglio Comunale n. 47 del 27/05/2013) e pertanto debbono essere applicati i limiti massimi ammissibili previsti dalla zonizzazione acustica; è necessario sottolineare che l'area oggetto di intervento risulta ubicata fuori dai limiti di zonizzazione previsti e per questo, cautelativamente si considererà ricadente nella Classe III "aree di tipo misto" i cui limiti di emissione previsti sono rispettivamente 55 dB(A) per le ore diurne e 45 dB(A) per le ore notturne (tabella B del D.P.C.M. 14 novembre 1997).

Anche gli edifici oggetto di indagine, presi come rappresentanti e rappresentativi degli edifici civili potenzialmente esposti ed interessati dal progetto dell'impianto FV, e definiti come recettori R1, R2, per lo stesso motivo illustrato precedentemente, si considerano ricadenti all'interno della Classe III "aree di tipo misto", i cui limiti di immissione previsti sono rispettivamente 60 dB(A) per le ore diurne e 50 dB(A) per le ore notturne (tabella C del D.P.C.M. 14 novembre 1997).

Peraltro, quanto detto, può essere rimandato all'area zonizzata prossima all'intervento in oggetto che, per aree agricole, si riconducono alla Classe III.

Di seguito si riporta un estratto della zonizzazione acustica dell'area che comprende la località Braccagni Montepescali.



In definitiva quindi i limiti acustici che l'esercizio dell'attività produttiva di cui all'opera in progetto dovrà rispettare, risultano:

D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
Tabella B - VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III Aree di tipo misto	55	45

D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
Tabella C - VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III Aree di tipo misto	60	50

ART.4 - D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997 - VALORE LIMITE DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE

Valore limite differenziale di immissione	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
	5 dB(A)	3 dB(A)

Normativa di riferimento

Per gli scopi di cui alla presente valutazione, sono state considerate di riferimento le seguenti norme:

Normativa Nazionale

- Legge n.447/95 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"
- DPCM 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- DPCM 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- DPCM 5/12/1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici".
- DM 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- DPCM 31/03/1998 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica", ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b) , e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della l. 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico".
- DPCM 30/03/2004 n° 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n°447".
- D.Lgs. 04/09/2002, n. 262 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente_l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto".
- DM 29/11/2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e dagli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore".
- DM 23/11/2001 "Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - 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".
- D.Lgs. 19/11/1999, n. 528 "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14 agosto 1996, n. 494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili".

- DPCM 26/04/1999, n. 215 “Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi”.
- DM 11/12/1996 “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo”.

Normativa Regionale

- Legge Regionale n. 67 del 29/11/2004 e s.m.i. “Norme in materia di inquinamento acustico dell’inquinamento acustico”.

Delibera Comunale

- Deliberazione del Consiglio Comunale n. 47 del 27/05/2013: “Revisione e aggiornamento del Piano di Zonizzazione Acustica”

3 NORME TECNICHE

La valutazione di impatto acustico è stata effettuata con riferimento alla norma tecnica ISO 9613 - 2:1996 riguardante la valutazione della rumorosità prodotta dalle attività industriali; in particolare, è stato adottato il modello numerico di calcolo SoundPLAN®.

Descrizione del modello previsionale utilizzato

SoundPLAN® è un software, distribuito in Italia dalla società Spectra S.r.l., per il calcolo e la previsione della propagazione nell'ambiente del rumore derivato da traffico veicolare, ferroviario, aeroportuale e da insediamenti industriali (sorgenti esterne ed interne).

Tale software previsionale prevede l'utilizzo di alcuni dati in ingresso dal quale elaborare il Livello di pressione sonora al ricettore attraverso il percorso seguente:

$$Lw(Lp)_{sorgente} + Kc - Att(div) - Att(atm) - Att(suolo) - Att(rifl) - Att(meteo) - Att(barriere) = Lp_{ricettore}$$

Dove:

$Lw(Lp)_{sorgente}$ = livello di potenza sonora della sorgente

Kc = fattore di correzione dovuto alla direttività della sorgente

$Att(div)$ = attenuazione per divergenza geometrica

$Att(atm)$ = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria

$Att(suolo)$ = attenuazione dovuta all'effetto suolo

$Att(rifl)$ = attenuazione dovuta alla riflessione da parte di ostacoli

$Att(meteo)$ = attenuazione dovuta alle condizioni metereologiche

$Att(barriere)$ = attenuazione dovuta alla presenza di elementi schermanti

Essendo un software previsionale, la tolleranza di questo programma previsionale si può stimare nell'ordine di 1,5 – 2,0 dB(A), ritenuta, allo stato attuale, soddisfacente. Questo errore è dovuto alla tolleranza propria della fase di digitalizzazione delle variabili topografiche ed all'incompletezza delle informazioni che vengono fornite in ingresso; si consideri che i parametri sarebbero in realtà un numero maggiore di quelli che vengono normalmente utilizzati. L'umidità, la direzione prevalente del vento o i siti che innescano particolari fenomeni acustici, per esempio, provocano, proporzionalmente alla distanza del ricettore rispetto alla sorgente, una deviazione della traiettoria dell'onda sonora.

Alla base di ogni operazione sul software, si procede allo studio dello stato di fatto, quindi, alla individuazione delle sorgenti sonore esistenti che influenzano direttamente i recettori sensibili mediante analisi della documentazione nel suo complesso e di quella relativa ad altri studi strettamente connessi

con la variabile acustica (assetto viario, etc.) e mediante sopralluoghi in sito, al fine di acquisire il maggior quantitativo di informazioni possibili.

Malgrado vengano eseguite, giocoforza, esemplificazioni dell'ambiente fisico, il modello 3D è digitalizzato in maniera più fedele possibile e tiene conto delle reali quote del terreno, delle strade e delle dimensioni degli edifici circostanti l'area oggetto di valutazione.

Il riferimento topografico per il modello digitale del terreno è la planimetria in DWG della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10000 riferita all'area in oggetto. Vengono inseriti nel software di calcolo le caratteristiche topografiche e geomorfologiche dell'area in esame, nonché gli elementi naturali o antropici (fossi, unità immobiliari ed industriali debitamente quotati al suolo) in grado di produrre effetti significativi di schermatura o riflessione nei confronti della libera propagazione del rumore, per un intorno, ritenuto appropriato, dell'area indagata.

Per quanto concerne la rumorosità connessa al traffico stradale esistente ed indotto (movimentazione dei mezzi e delle vetture all'interno delle aree e dei parcheggi di pertinenza dell'azienda) la valutazione di impatto acustico è effettuata con l'adozione del modello numerici di calcolo standard "RLS90".

4 FONTI

- Elaborati grafici e relazioni riguardanti l'intervento in oggetto forniti dalla Committenza (ARCADIS S.r.l.)
- Zonizzazione Acustica adottata dal Comune di Grosseto (GR).
- Immagini satellitari da Google Earth e Google Maps.

5 SCOPO DELL'INDAGINE

Scopo dell'indagine è quello di determinare il rispetto dei valori limite di emissione, di immissione assoluti e del differenziale in ambiente esterno alle aree coperte dall'impianti agrivoltaico ubicate nel comune di Grosseto – Loc. Braccagni Montepescali, secondo quanto previsto dalla legge quadro n° 447 del 1995 “Legge quadro sull'inquinamento acustico”.

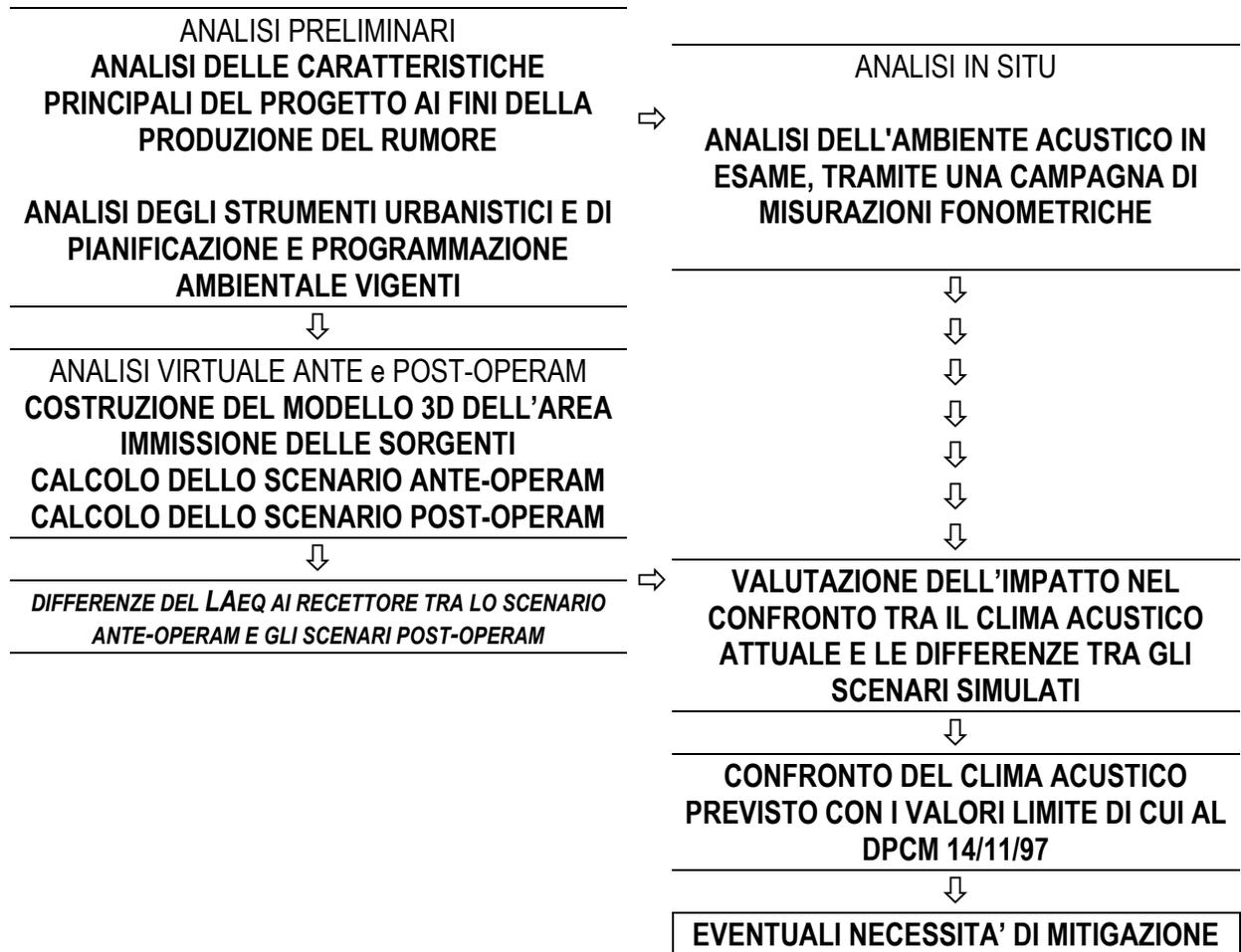
6 METODI DI VALUTAZIONE DELLA COMPONENTE RUMORE

La Legge 447/95 e s.m.i. oltre ai relativi decreti di attuazione, fissa una serie di limiti che comportano, per il loro rispetto o per la loro valutazione una metodologia complessa ed articolata.

I passi fondamentali compiuti nello studio di impatto acustico possono essere così schematizzati:

- Analisi delle caratteristiche principali dell'area industriale ai fini della produzione del rumore, ed individuazione delle sorgenti fisse e mobili che lo stesso va ad inserire nell'ambiente esistente;
- Analisi degli strumenti urbanistici e di pianificazione e programmazione ambientale vigenti a livello locale, nel territorio oggetto dell'intervento in progetto; in particolare, la destinazione d'uso del territorio dove si collocano le sorgenti e loro estensione. Tale analisi non si è riferita solo al piano regolatore previsto dalla zona, ma anche alla relativa zonizzazione acustica presente o prevista.
- Analisi dell'ambiente acustico in esame, tramite una campagna di misurazioni fonometriche estesa alla zona oggetto del progetto, condotta con tecnica temporale e spaziale e con strumentazione conforme al D.M. 16/3/98.
- Analisi del rumore ambientale nella situazione attuale di ANTE – OPERAM, estesa alle aree di competenza dell'impianto agrivoltaico in progetto, con l'utilizzo del codice di calcolo Soundplan®; in particolare si sottolinea la procedura d'esecuzione della valutazione previsionale di impatto acustico attraverso le seguenti fasi:
 1. valutazione della situazione ANTE – OPERAM e validazione del modello ovvero taratura e verifica dello strumento predittivo (software previsionale Soundplan®);
 2. verifica dei valori limite di emissione, valori limite assoluti di immissione della situazione POST – OPERAM relativa al futuro incremento di rumore potenzialmente apportato dal nuovo impianto agrivoltaico ubicato nel Comune di Grosseto (GR), successivamente descritta.

metodologia di valutazione



7 AREA OGGETTO DI VALUTAZIONE

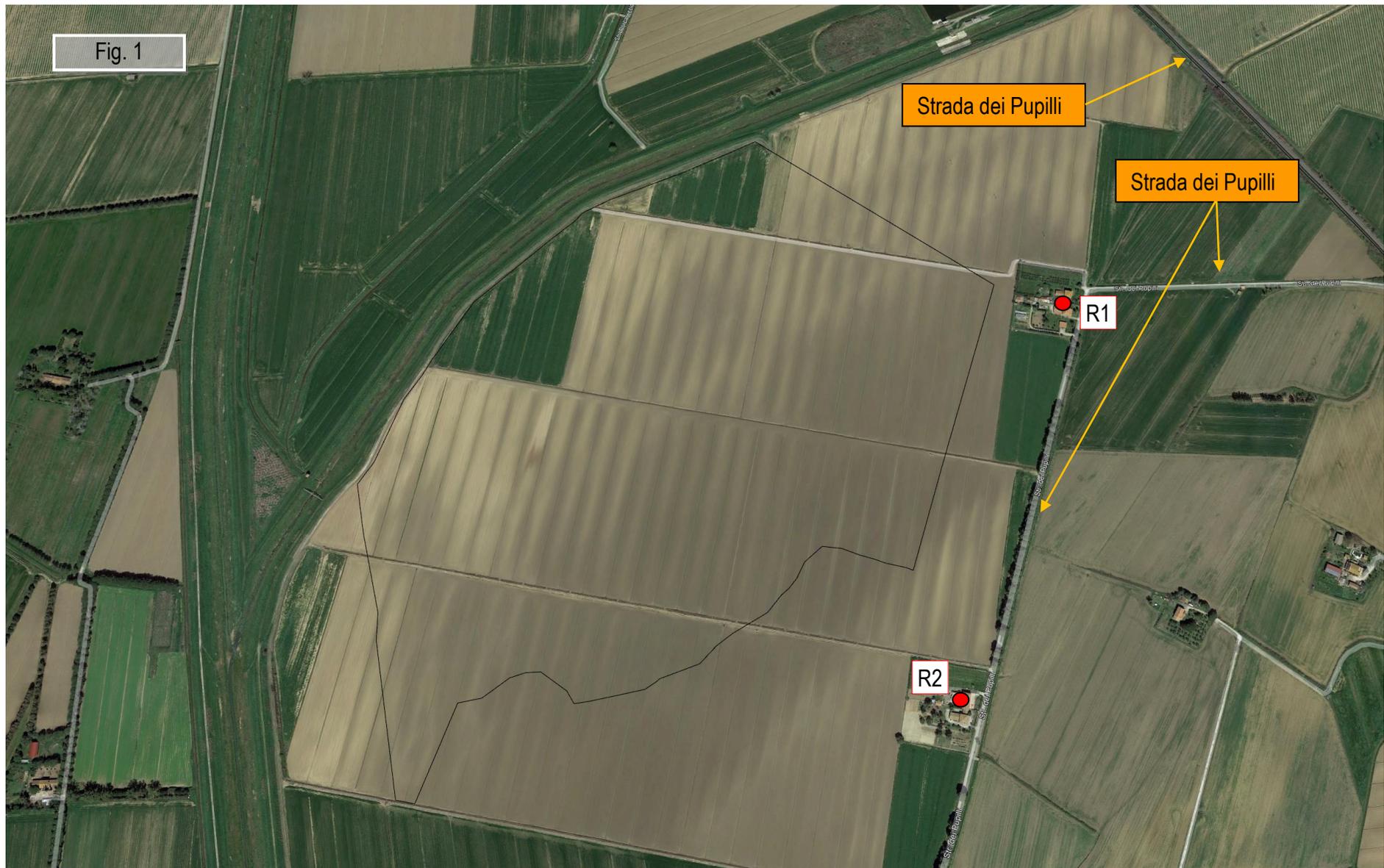
Come meglio approfondito nello Studio di Impatto Ambientale (SIA), di cui il presente documento costituisce allegato, l'area individuata per l'installazione dell'impianto agrivoltaico, oggetto di valutazione è situata nella zona nord del territorio comunale di Grosseto (GR), ad una distanza di circa 12 km dal centro abitato di Grosseto e a nord ovest di Braccagni a circa 2 Km.

L'opera si inserisce in un contesto territoriale collinare a prevalente uso rurale/agricolo.

Dal punto di vista viabilistico, come sintetizzato nelle successive figure 1, l'intera area risulta caratterizzata dalla presenza esclusiva di strade locali di accesso ad aree agricole e di un tratto ferroviario: in particolare si farà riferimento a:

- via Strada dei Pupilli che risulta di accesso alle varie aree agricole e di collegamento a Braccagni.
- Tratto ferroviario Grosseto – Follonica

Figura n.1: estratto di mappa aerea con ubicazione dei recettori presi come rappresentanti e rappresentativi degli edifici potenzialmente sensibili (R) rispetto all'area delimitata dell'impianto agrivoltaico



DESCRIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE VIARIE INTERESSATE DAL V.I.A.A.

Le infrastrutture viarie interessate dal V.I.A.A. sono di tipo stradale (vedi Figura n.1).

TIPOLOGIA DI INFRASTRUTTURA	NOME VIA	DESCRIZIONE
STRADA LOCALE	Strada dei Pupilli	Strada di collegamento tra le varie aree residenziali/agricole della zona Il traffico è condizionato dalle attività agricole e dalla presenza di piccoli agglomerati residenziali e quindi a bassa intensità
STRADA DI CAMPAGNA	Traversa Strada dei Pupilli	Strada sterrata di accesso all'area agricola e futura area del campo agrivoltaico
FERROVIA	Tratto GROSSETO - FOLLONICA	-

7.1 DESCRIZIONE DEI BERSAGLI RECETTORI

I ricettori individuati in prossimità del futuro impianto agrivoltaico sono rappresentati dalle strutture edilizie ad uso abitativo/agricolo presenti nell'intorno significativo (di seguito indicati come R1, R2).

In particolare:

nome	tipologia	note
R1	Civili abitazioni ubicate lungo via Strada dei Pupilli	-
R2		-

In figura n.2 si caratterizzano i bersagli recettori rispetto al futuro campo fotovoltaico di riferimento (area evidenziata in giallo).

Fig. 2: caratterizzazione bersagli recettori rispetto al futuro campo agrivoltaico di riferimento (evidenziato in giallo)

IMMAGINE 1 – Recettori R1



IMMAGINE 2 – Recettori R2



8 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

Il clima acustico esistente nell'area interessata dalla presente valutazione e circostante il futuro impianto agrivoltaico, è stato monitorato in diverse posizioni nel periodo DIURNO.

Le rilevazioni fonometriche sono state eseguite, nell'intorno dell'area ovvero nei pressi delle sorgenti considerate attualmente impattanti (strade), in una campagna di misure effettuata nel giorno 02 novembre 2023. I rilievi fonometrici sono stati effettuati sempre in condizioni atmosferiche di cielo sereno, umidità relativa 55% circa, temperatura 15 °C e in assenza di vento.

Tutti i rilievi sono stati effettuati dal Dott. Sandro Bragoni e Ing. Enrico Maceratesi tecnici competenti ai sensi della legge 447/95 ed in collaborazione con l'ing. Alessio Stabile, secondo le indicazioni del DM 16 marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico*" (Bollettino Ufficiale della Regione Marche n. 17 del 20 febbraio 1998)

Le misure sono state effettuate con la seguente strumentazione di tipo digitale:

Descrizione

	Modello	Marca	Classe	Ultima taratura prima delle misure	Incertezza strumentale
Fonometro integratore:	831	LARSON DAVIS	I	24.02.2023	± 0,70 dB(A)
Microfono:	377B02	PCB	I	24.02.2023	± 0,70 dB(A)
Calibratore:	CALL 200	LARSON DAVIS	I	24.02.2023	± 0,10 dB(A)

Per tutte le misurazioni

Anemometro N. L325831	VE4201AM	VEMER
Termoigrometro N. L350830	VE3001	VEMER

Conformità

- ◆ Fonometro integratore conforme alle EN 60651-60804
- ◆ Calibratore conforme alla IEC 942

I certificati di taratura riportati in allegato ACU 03

Gli strumenti sono stati tarati con calibratore prima e dopo l'effettuazione delle misurazioni, verificando differenze mai superiori a 0.5 dB.

8.1 POSTAZIONE DEI RILIEVI ACUSTICI

I rilievi fonometrici sono stati condotti presso i punti di misura (P-R-I) individuati nell'intorno delle aree di progetto come rappresentato graficamente nella successiva figura 3.

Presso ogni punto di misura il microfono del fonometro, munito di cuffia antivento, è stato posizionato orientandolo verso la sorgente sonora individuata nella Fase Ante Operam.

Per la caratterizzazione delle infrastrutture stradali si è deciso di fare più rilievi di almeno 30 minuti in modo da rappresentare più fasce orarie e quindi avere un quadro acusticamente più rappresentativo della situazione ANTE OPERAM.

Lo scopo delle misure di rilievo è stato quello di determinare il clima acustico Ante Operam (rumore residuo) nei pressi dei recettori individuati e comunque in un intorno rappresentativo

In tutti i recettori presi in considerazione, è stato possibile accedere o avvicinarsi per eseguire i rilievi fonometrici necessari alla caratterizzazione del clima acustico.

A seguire si riportano le foto dei punti di misura (P ed I) e la relativa ubicazione rispetto ai recettori e alle aree interessate dall'impianto agrivoltaico in progetto.

FOTO 1 punto di misura P1 – area riferimento recettore R1



FOTO 2 punto di misura I1 – Strada dei Pupilli - area riferimento recettore R2



FOTO 3 punto di misura I2 – TRAVERSA Strada dei Pupilli



Si specifica che, dato il contesto territoriale in cui si inserirà il progetto, i punti di misura scelti permettono di definire la caratterizzazione del rumore sia presso i recettori, sia lungo la viabilità principale esistente. Pertanto, le misure fonometriche presso tali punti sono state condotte con durate temporali differenti:

- misure di almeno 30 min. per la caratterizzazione del rumore stradale
- misure di tempo variabile per la caratterizzazione del rumore ai recettori e altre sorgenti se presenti

8.2 RISULTATI DEI RILIEVI

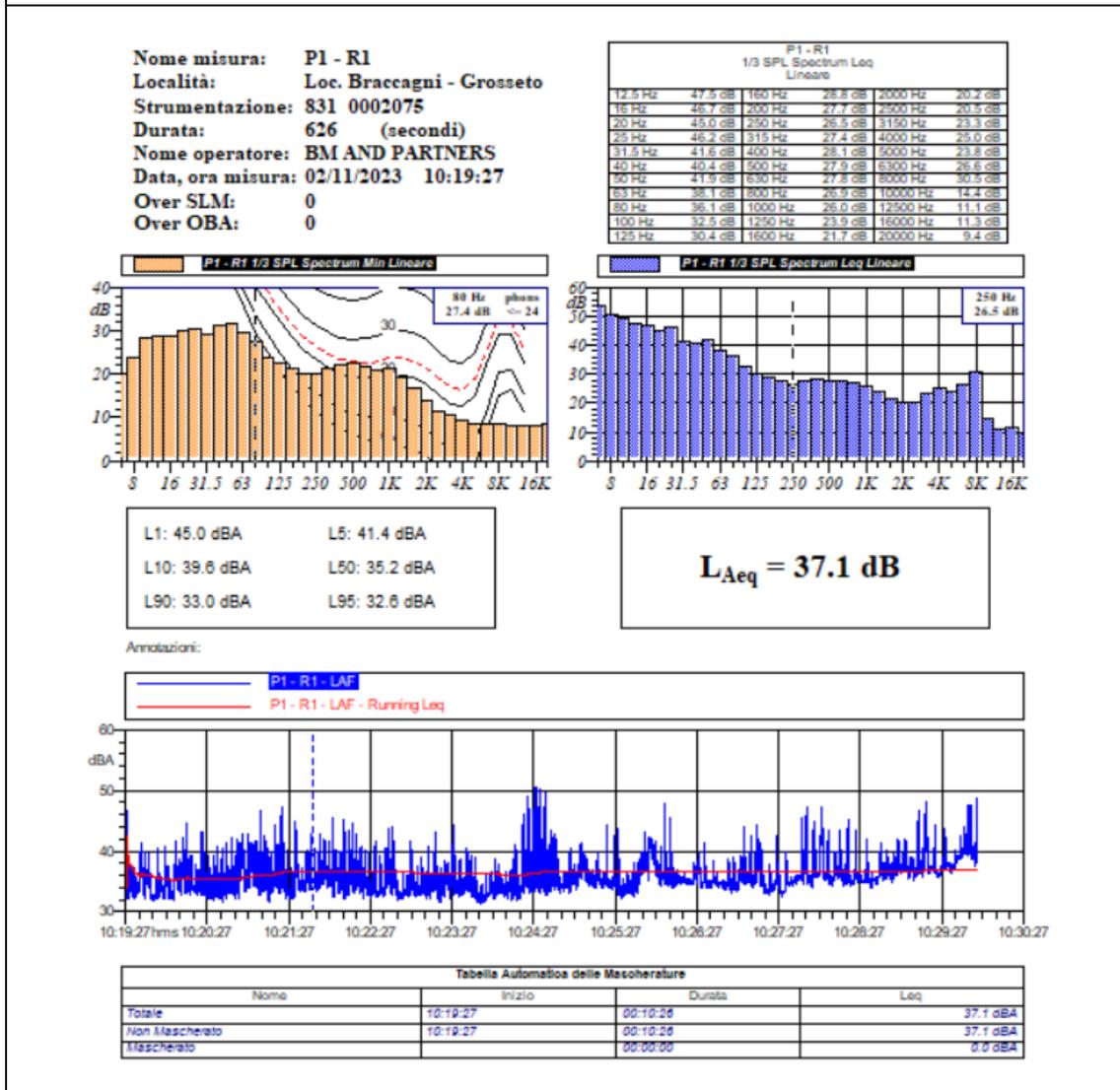
PERIODO DIRUNO

I risultati ottenuti nel corso dei rilievi diurni sono di seguito riportati.

tabella 1 - rilievi durata periodo diurno

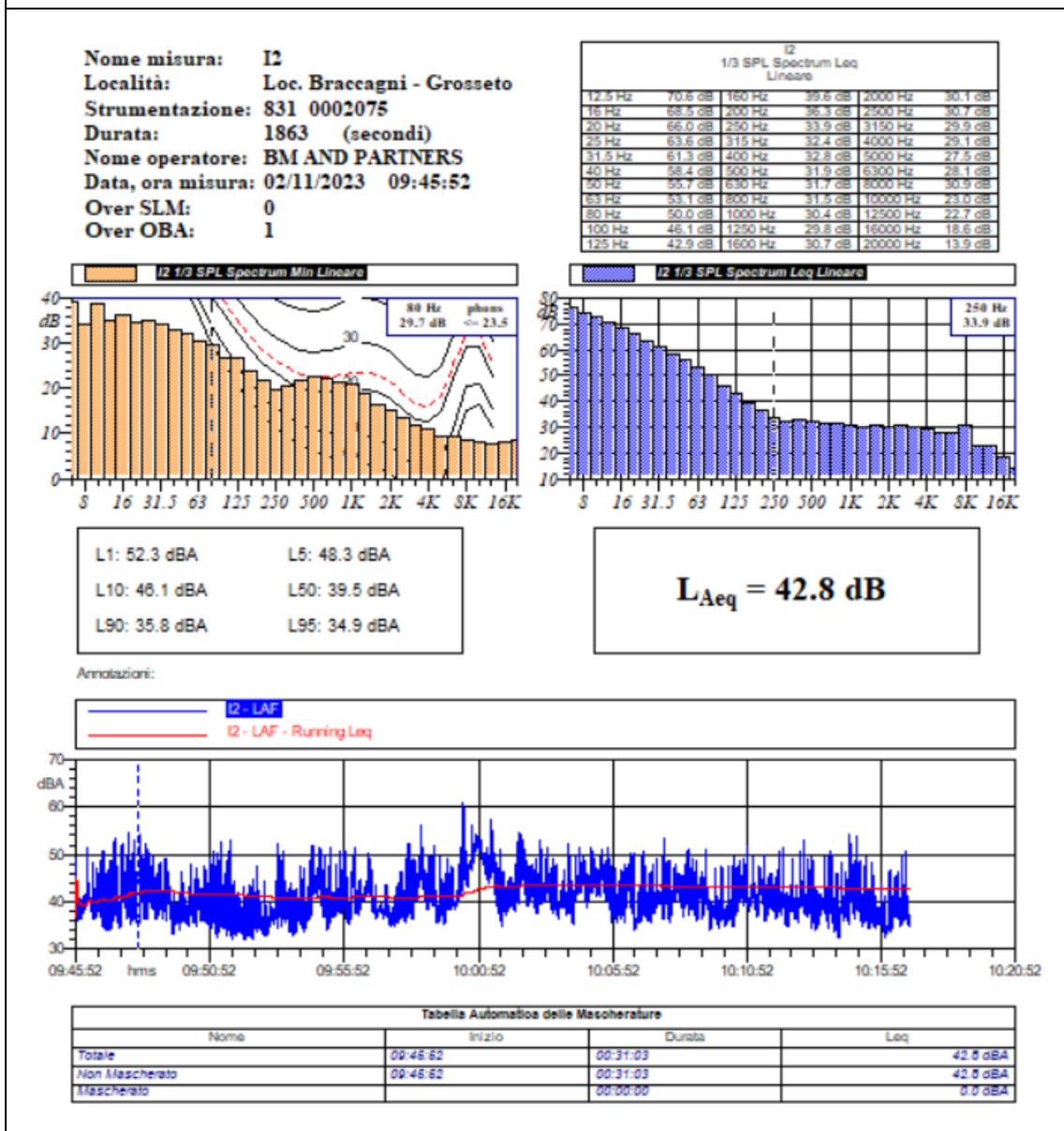
PUNTO RILIEVO	Tm (min:sec)	Periodo di misura (h:min)	LA diurno dB(A)	Correzioni** dB	Incertezza ε dB
giorno					
P1	10:26	10:19 – 10:29	37,1	/	± 1.0
02/11/2023					

estratto misura



PUNTO RILIEVO	Tm (min:sec)	Periodo di misura (h:min)	LA diurno dB(A)	Correzioni** dB	Incertezza ε dB
giorno					
I2	31:03	09:45 – 10:16	42,8	/	±1.0
02/11/2023					

estratto misura



**Correzioni per componenti tonali (T), impulsive (I), a bassa frequenza (B), vedi Criterio di Correzione

ANNOTAZIONI:

- Durante il rilievo P1 non sono transitate auto e/o mezzi agricoli; per questo risultano di fatto rappresentativi del clima acustico ANTE OPERAM dell'area in oggetto
- Durante la misura I1 è passato un treno a circa 2' 20" dall'inizio del rilievo

La lontananza dell'area oggetto d'indagine dai centri abitati, rende il contesto privo di aree edificate e caratterizzato dalla presenza di edifici civili sparsi, alcuni dei quali risultano dislocati in prossimità delle aree di progetto.

Dal punto di vista acustico, pertanto, nel contesto territoriale in cui si inserirà l'impianto in progetto, le sorgenti sonore che caratterizzano il clima acustico attuale (Fase Ante Operam) risultano ascrivibili a:

- emissioni sonore associate alla presenza antropica dell'uomo e/o di animali.
- passaggio dei treni

8.3 CARATTERIZZAZIONE DELLE INFRASTRUTTURE VIARIE

Si è stabilito in accordo con la Committenza, di considerare il traffico indotto dall'attività del parco agrivoltaico compreso nel traffico rilevato ed utilizzato per la taratura in quanto, di fatto, non risulta rilevante acusticamente.

La stima del traffico stradale relativo all'area in oggetto è stata valutata tramite una indagine fonometrica eseguita nel giorno 02.11.2023 in fasce orarie definibile rappresentative e rappresentanti il traffico giornaliero nel periodo diurno. Tale indagine è stata effettuata sulla base dell'effettivo rilevamento del traffico suddiviso in mezzi pesanti (autocarri, autoarticolati, bilici, mezzi d'opera), autoveicoli e motoveicoli, assumendo per questi ultimi la stessa incidenza degli autoveicoli.

Sono stati eseguiti rilievi fonometrici, della durata almeno pari a 30 minuti, di cui si riportano di seguito le misure, la tipologia di veicoli ed il numero di passaggi degli stessi.

<i>Rilievo</i>	<i>Misura</i>		<i>Tipologia e n° passaggi rilevati</i>			
			<i>Autoveicoli</i>	<i>Mezzi pesanti</i>	<i>Mezzo agricolo</i>	<i>treno</i>
VIA STRADA DEI PUPILLI <i>Pt I1 (*)</i>	<i>diurno</i>	44,3	2	0	0	1
TRAVERSA VIA STRADA DEI PUPILLI <i>Pt I2 (*)</i>	<i>diurno</i>	42,8	1	0	0	0

(*) *Rif. Paragrafo 7, Figura n.1.*

8.4 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI INDUSTRIALI PUNTUALI, LINEARI ED AREALI

Nella situazione ante operam, nell'area interessata dalla presente valutazione previsionale, le uniche sorgenti sonore che condizionano il clima acustico risultano le infrastrutture stradali precedentemente descritte

8.5 VALIDAZIONE E TARATURA DEL MODELLO

Descrizione rilievo	Misura reale	Misura calcolata	differenza
	<i>DIURNO</i>	<i>DIURNO</i>	<i>DIURNO</i>
P1	37,1	38,0	0,9
P2	40,0	25,3	
I1	44,3	44,7	0,4
I2	42,8	41,9	0,8

La taratura e la verifica dello strumento software sono state effettuate simulando, la situazione di clima acustico esistente, considerando come fonti di rumore, quelle precedentemente descritte. Le misure effettuate durante la campagna di indagine fonometrica sono state confrontate con le simulazioni ottenute con i dati di input rilevati contestualmente alle misure in situ ed adattando all'occorrenza i parametri rappresentativi nel software.

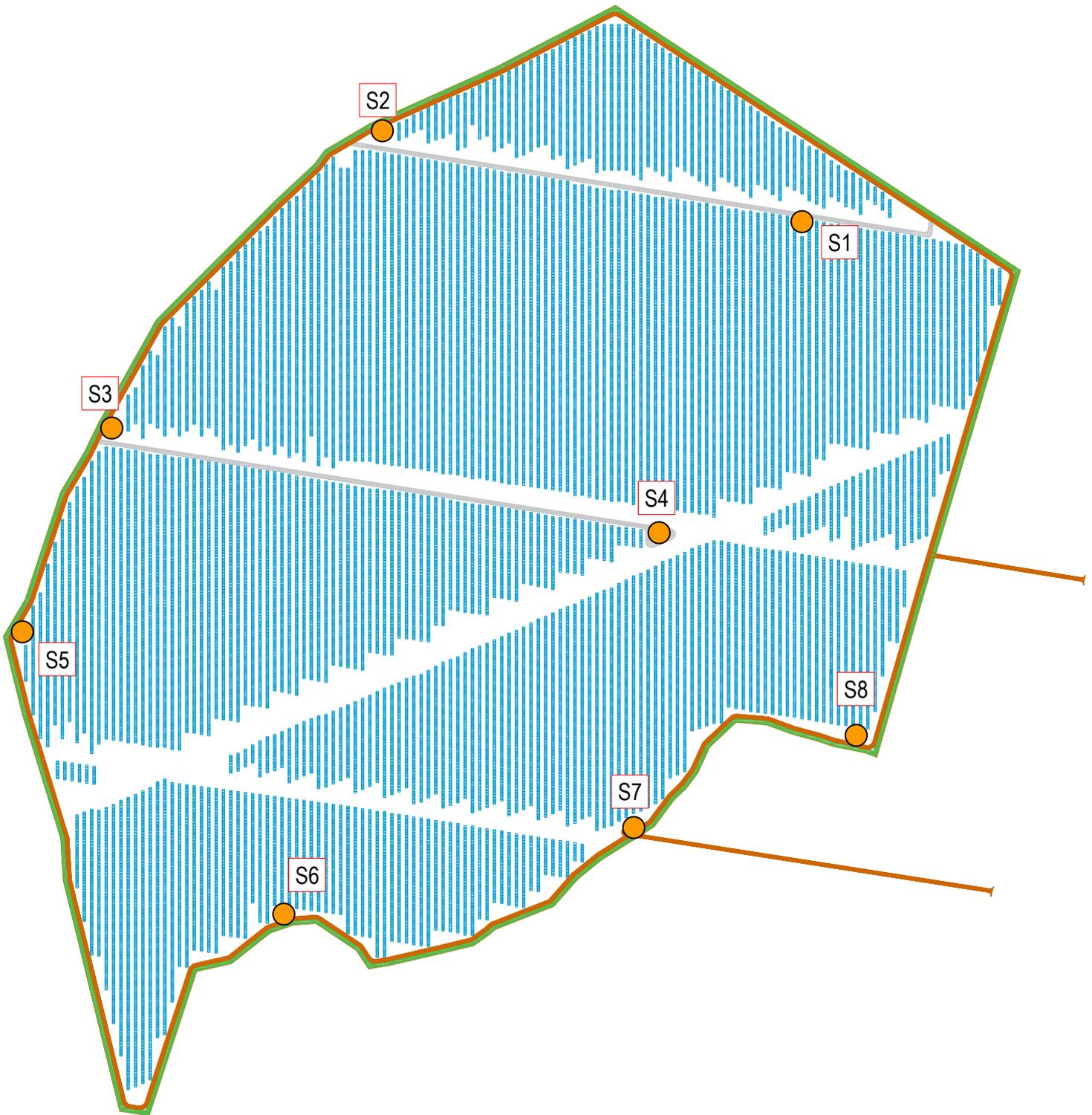
9 SITUAZIONE POST OPERAM

La situazione POST OPERAM prevede la realizzazione nel Comune di Grosseto – Loc. Braccagni Montepescali di un impianto agrivoltaico per l'implementazione dell'attività agricola con produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica connesso alla rete di distribuzione elettrica in Media Tensione, con le seguenti caratteristiche:

- Potenza totale istallata in DC: 36,17 MW
- Potenza installata in AC: 32,00 MW
- Numero inverter (power station): 8x4000

in fig. 3 viene riportata l'area dell'impianto agrivoltaico con la posizione delle sorgenti considerate acusticamente impattanti (cabine di trasformazione ●)

Fig. 3: campo agrivoltaico con posizione delle cabine di trasformazione ●



Le nuove sorgenti verranno considerate cautelativamente funzionanti per tutto il periodo diurno ovvero nell'orario che va dalle 6:00 alle 22:00 e saranno rappresentate da:

- Trasformatori (St): essi saranno ubicati in tutte le cabine, sia quelle di campo che quelle di parallelo e consegna (fanno i servizi ausiliari in BT). Cautelativamente si userà lo stesso dato di livello di potenza sonora stimata L_w (dB(A)) per tutti i trasformatori, anche se alcuni potranno avere taglia inferiore e quindi livelli di emissione sonora inferiori.

L'ubicazione dei trasformatori è riportata nella precedente figura 3 (trasformatori).

Ovviamente i trasformatori saranno posti in container/cabine di campo che smorzano l'emissione acustica: cautelativamente verrà svolta la valutazione previsionale non considerando l'effetto fonoassorbente dei contenitori ma, considerando il trasformatore come una sorgente puntuale esterna

9.1 CARATTERIZZAZIONE INFRASTRUTTURE VIARIE

A seguito dell'installazione dell'impianto agrivoltaico, l'infrastruttura stradale analizzata (via Strada dei Pupilli) non subirà modifiche sostanziali sottoforma di incremento di traffico.

9.2 CARATTERIZZAZIONE SORGENTI PUNTUALI ED AREALI

La potenza sonora della sorgente considerata rappresentante e rappresentativa delle sorgenti acusticamente rilevanti dell'impianto agrivoltaico in oggetto è stata stimata sulla base della scheda tecnica prodotta dalla Committenza e calcolate attraverso il software SoundPlan®, utilizzato anche per i calcoli previsionali. Si riporta in tabella n. 3 i dati per la caratterizzazione della sorgente individuate e la stima della rispettiva potenza sonora.

Tabella n.3

Nome e definizione sorgente	Tipologia sorgente	Dati di letteratura dB(A)	incertezza dB(A)	Potenza stimata Lw dB(A)
S: trasformatore	Puntuale	82,0	± 1.5	93,0

10 MODELLIZZAZIONE POST OPERAM

Come sottolineato direttamente dalla Committenza, tutti i calcoli vengono effettuati tenendo conto che:

- l'attività viene svolta esclusivamente nel periodo diurno
- le sorgenti acusticamente impattanti ovvero acusticamente rilevanti vengono considerate cautelativamente attive per tutto il periodo diurno (06:00 alle 22:00) nonostante, in realtà, le ore di esposizione al sole risultano inferiori

10.1 VALORI DI IMMISSIONE

Nella tabella 4 si riportano i valori di immissione in facciata ai recettori R1, R2.

Tabella n. 4 - valori di immissione ai recettori

DESCRIZIONI			COORDINATE			Livello:	Limiti
Ricevitore	Dest.ne d'uso	Piano di rif.	X	Y	Z	Leq [6-22]	Leq [6-22]
					(m slm)	[dB(A)]	[dB(A)]
R1	Civile abitazione	PT	33177633	4755118	15,54	37,2	60
		1			18,34	43,2	
R2	Civile abitazione	PT	33177427	4754504	12,76	38,2	
		1			15,56	38,1	

Risulta evidente come da calcolo previsionale,

1 - i valori riscontrati siano al di sotto dei valori limite assoluti di immissione previsti dalla normativa applicabile.

10.2 VALORI DI EMISSIONE

Nella tabella 5 si riportano i valori di emissione calcolati in facciata ai recettori R1 e R2 consentito dall'assenza di spazi comuni pubblici tra le sorgenti analizzate e i recettori stessi

Tabella n. 5 - valori di emissione ai recettori

DESCRIZIONI			COORDINATE			Livello:	Limiti
Ricevitore	Dest.ne d'uso	Piano di rif.	X	Y	Z	Leq [6-22]	Leq [6-22]
					(m slm)	[dB(A)]	[dB(A)]
R1	Civile abitazione	PT	33177633	4755118	15,54	37,1	55
		1			18,34	43,2	
R2	Civile abitazione	PT	33177427	4754504	12,76	38,1	
		1			15,56	37,9	

Risulta evidente come da calcolo previsionale,

1 - i valori riscontrati siano al di sotto dei valori limite di emissione previsti dalla normativa applicabile.

10.2 APPLICABILITÀ DEL DIFFERENZIALE (DPCM 14/11/97)

Per l'applicabilità dei valori limite differenziali di immissione, occorre preliminarmente effettuare una misura del rumore ambientale all'interno degli ambienti abitativi, sia con le finestre chiuse e sia con le finestre aperte. Se il livello misurato risulta, in entrambi i casi, inferiore ai dati limite della tabella di seguito riportata non si procede alla verifica del criterio differenziale, poiché ogni effetto del disturbo è da considerarsi trascurabile.

Qualora applicabile, il criterio differenziale stabilisce di non superare determinate differenze (5dB diurno e 3dB notturno) tra il livello equivalente del rumore ambientale (sorgente disturbante in funzione) e quello del rumore residuo (sorgente disturbante non in funzione).

	L _{AEQ} dB(A) diurno	L _{AEQ} dB(A) notturno
Finestre chiuse	35 dB(A)	25 dB(A)
Finestre aperte	50 dB(A)	40 dB(A)

Il criterio differenziale risulta in questo caso, **non applicabile**.

	DIURNO (06 –22)	NOTTURNO (22 – 06)
L _A – L _R = Δ	<input checked="" type="checkbox"/> 5 dB	<input type="checkbox"/> 3 dB

Considerando che

1 – i valori di immissione nel periodo diurno riportati in tabella 4, risultano ampiamente al di sotto dei 50 dB ovvero inferiore ai dati limite della tabella sopra riportata per il periodo diurno in entrambi i recettori considerati

2 – il traffico indotto dalla futura presenza dell'impianto agrivoltaico risulta acusticamente non rilevante

Si può dichiarare la NON applicabilità del differenziale per i recettori R1 e R2

11 CONCLUSIONI

Premesso che:

- a) la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico risulta relativa alle sorgenti presenti e quelle previste a seguito della futura realizzazione dell'impianto agrivoltaico in progetto, da realizzarsi nel territorio comunale di Grosseto (GR);
- b) il Comune di Grosseto (GR), ha provveduto ufficialmente alla suddivisione in classi acustiche del proprio territorio;
- c) In fase di esercizio è stato preso in considerazione esclusivamente il periodo diurno ossia dalle ore 6:00 alle ore 22:00. A scopo cautelativo e a favore di sicurezza tutte le sorgenti associate all'impianto agrivoltaico sono state considerate, con funzionamento continuo e stazionario per l'intero tempo di riferimento (16 ore diurne dalle 6:00 – 22:00), sebbene il tempo di funzionamento sia inferiore. Nelle ore senza irraggiamento, infatti, ovvero nel tempo di riferimento notturno e in alcune ore del diurno, tutti gli apparati o sono fermi (inseguitori) o in regime di standby (inverter, trasformatore) e in tale regime le caratteristiche di emissione sonora non sono generalmente fornite dai produttori poiché non rilevanti;
- d) i valori di emissione sono stati calcolati in facciata ai recettori R1 e R2, in quanto risultano assenti spazi comuni pubblici tra le sorgenti analizzate e i recettori stessi
- e) con riferimento al traffico indotto, vista la tipologia di attività valutata, viene considerato che lo stesso non sia acusticamente rilevante;
- f) sono stati presi in considerazione i recettori che risultano acusticamente più sensibili ovvero più vicini alle aree del futuro impianto agrivoltaico e comunque rappresentanti e rappresentativi dei recettori acusticamente più esposti rispetto all'impianto in oggetto;

Considerando quanto sottolineato ai precedenti capitoli della presente Valutazione, e come si evince dalle precedenti tabelle 4 e 5, si può affermare che:

- i valori limite assoluti di immissioni ai recettori R1 e R2, di cui al D.P.C.M. 01/03/1991, risultano, nel periodo diurno, rispettati;
- i valori limite di emissione ai recettori R1 e R2, di cui al D.P.C.M. 01/03/1991, risultano, nel periodo diurno, rispettati.

Inoltre, considerando che:

- 1 – i valori di immissione nel periodo diurno riportati in tabella 4, risultano ampiamente al di sotto dei 50 dB ovvero inferiore ai dati limite della tabella sopra riportata per il periodo diurno in entrambi i recettori considerati
- 2 – il traffico indotto dalla futura presenza dell'impianto agrivoltaico risulta acusticamente non rilevante

si può dichiarare la NON applicabilità del differenziale per i recettori R1 e R2.

L'analisi dei risultati, ottenuti attraverso le simulazioni con il software di post elaborazione SoundPlan, evidenzia il rispetto dei valori limite di legge e che l'impatto complessivo derivante dalla futura realizzazione del nuovo impianto agrivoltaico risulta acusticamente non rilevante.

Ancona, lì 29 novembre 2023

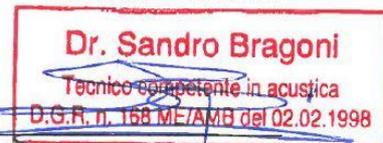
12 ALLEGATI

ACU.01: Valori di Immissione Post Operam – Situazione planimetrica diurna.

ACU.02: Valori di Immissione Post Operam – Situazione volumetrica diurna

ACU 03: Certificati di taratura

I tecnici in acustica:
Dr. Sandro BRAGONI



Dr. Sandro Bragoni
Tecnico competente in acustica
D.G.R. n. 168 ME/AMB del 02.02.1998

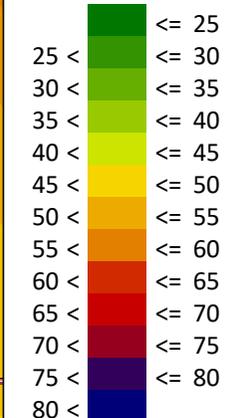
Dr. Ing. Enrico Maceratesi



Dr. Ing. Enrico Maceratesi
Tecnico competente in acustica
Decreto Dirigenziale N.185/TRA-08 del 09/11/2006

(tecnici competenti in acustica ambientale iscritti nell'elenco della Regione Marche Albo Enteca istituito ai sensi del D.Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42 rispettivamente con numero 6998 (Bragoni Sandro) e numero 7062 (Maceratesi Enrico))

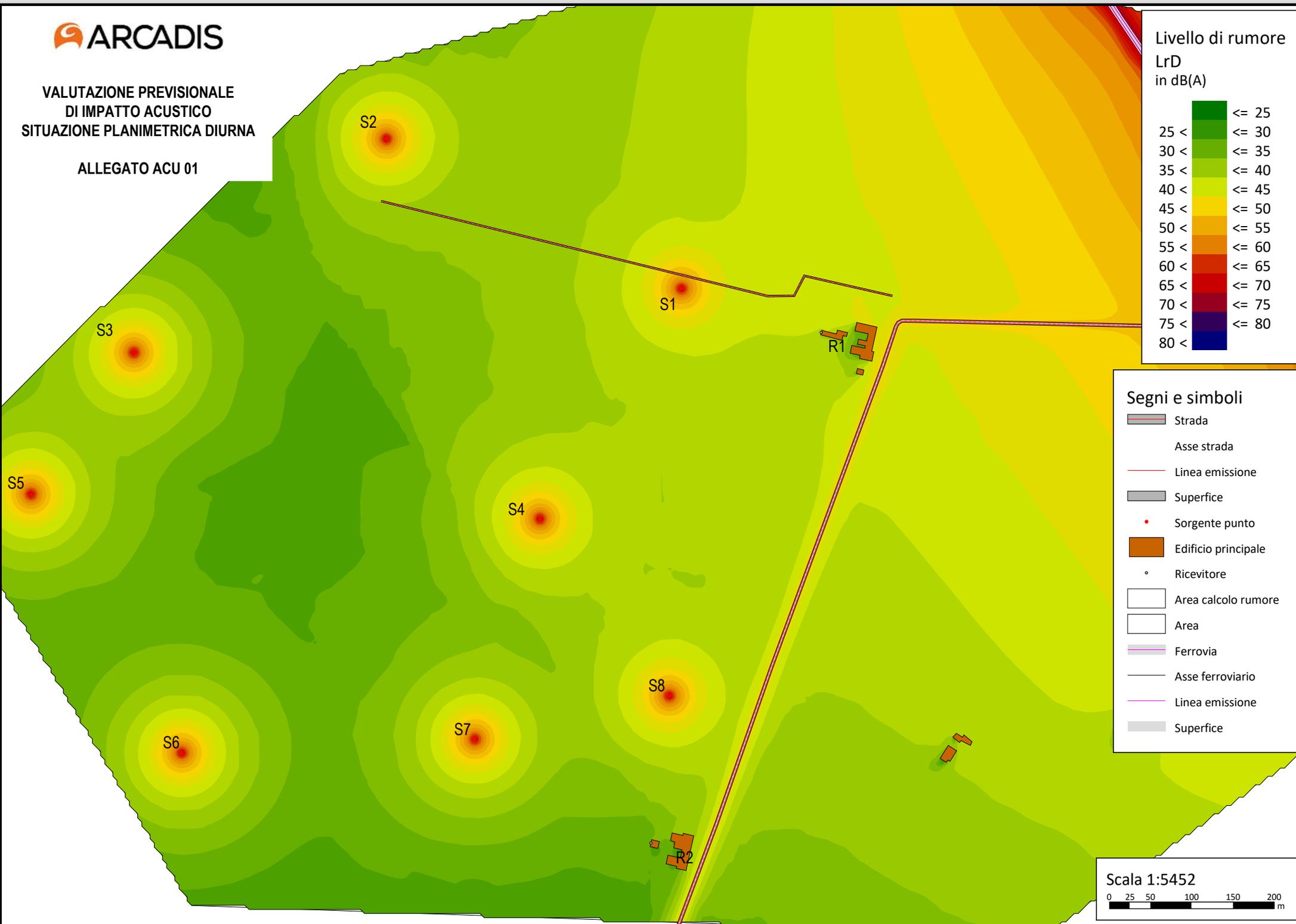
Livello di rumore
LrD
in dB(A)



Segni e simboli

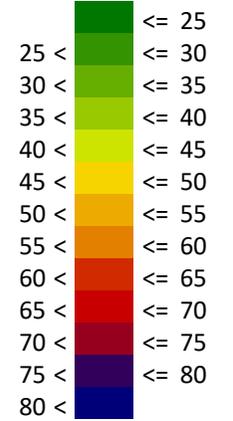
- Strada
- Asse strada
- Linea emissione
- Superficie
- Sorgente punto
- Edificio principale
- Ricevitore
- Area calcolo rumore
- Area
- Ferrovia
- Asse ferroviario
- Linea emissione
- Superficie

Scala 1:5452



Livello di rumore

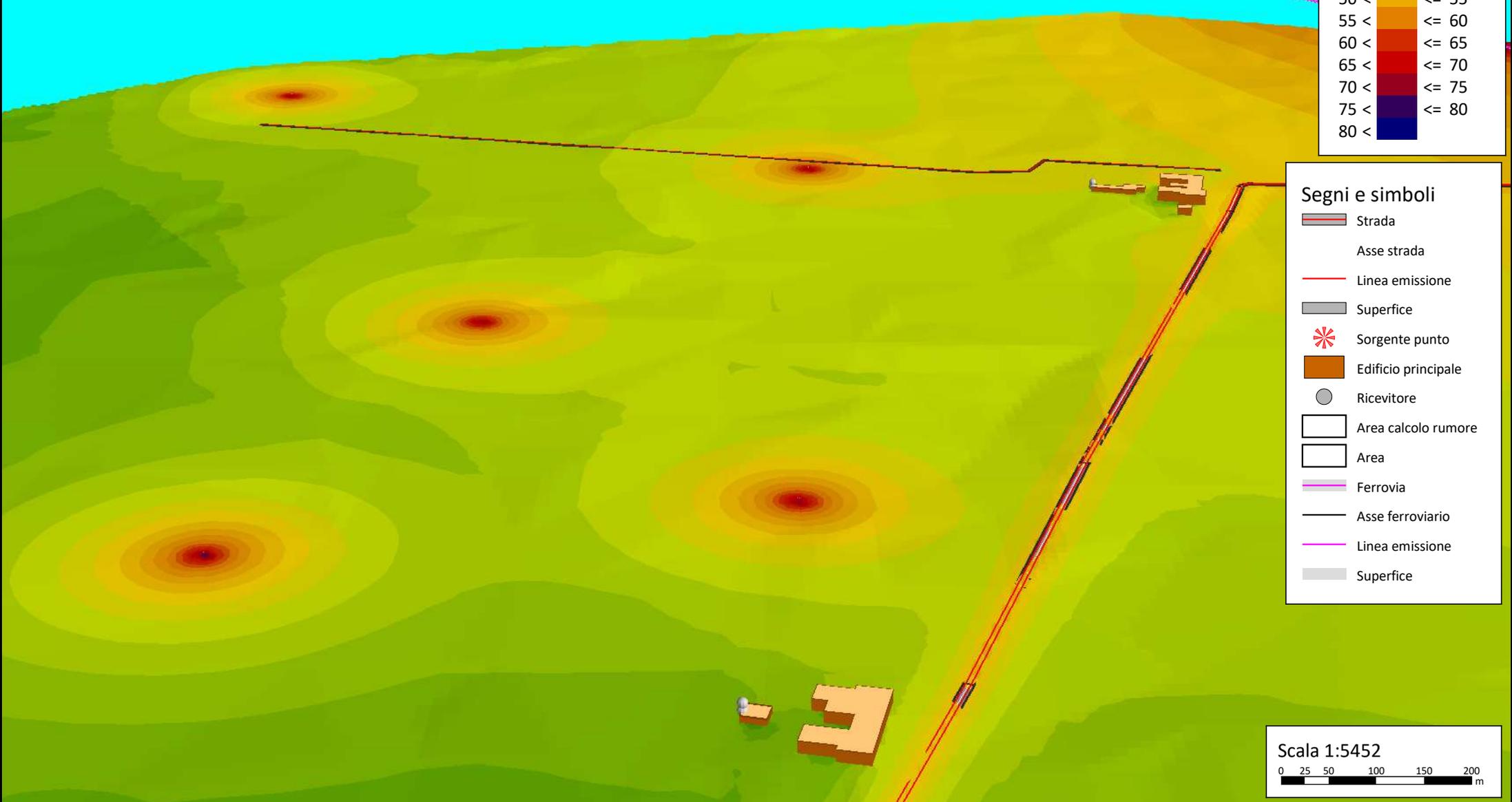
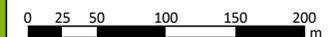
LrD
in dB(A)



Segni e simboli

-  Strada
-  Asse strada
-  Linea emissione
-  Superficie
-  Sorgente punto
-  Edificio principale
-  Ricevitore
-  Area calcolo rumore
-  Area
-  Ferrovia
-  Asse ferroviario
-  Linea emissione
-  Superficie

Scala 1:5452



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15820
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023/03/02
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.r.l. Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	Controllo Inquinamento Ambientale S.C. Via Sandro Totti, 7/A - 60131 Ancona (AN)
- richiesta <i>application</i>	T151/23
- in data <i>date</i>	2023/02/24
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	0002075
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023/02/27
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023/03/02
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	23-0308-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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 prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato
digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
02/03/2023 15:45:07

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15820
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Fonometro LARSON DAVIS tipo 831 matricola n° 0002075 (Firmware: 2.402)
 Preamplificatore PCB tipo PRM831 matricola n° 015332
 Capsula Microfonica PCB tipo 377B02 matricola n° 32415

PROCEDURA DI TARATURA

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR006 rev. 00 del del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

CEI EN 61672-3:2013 (Seconda Edizione)

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2022-03-22	22-0219-02	I.N.Ri.M.
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2022-04-04	046 371390	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2022-03-22	034T 0244P22	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Testo 175H1	44632241	2022-03-18	123 22-SU-0371 123 22-SU-0372	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,5	20,5
Umidità relativa / %	50,0	56,2	55,2
Pressione statica/ hPa	1013,25	1010,86	1010,50

DICHIARAZIONE

Il fonometro sottoposto alle prove periodiche ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2013, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2013, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2013, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2013.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15820
Certificate of Calibration

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA		
Prova	Frequenza	U
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con adattatore capacitivo		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	125 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	8000 Hz	0,36 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	125 Hz	0,30 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	8000 Hz	0,40 dB
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		0,21 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		0,21 dB
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura		0,21 dB
Risposta a treni d'onda		0,23 dB
Livello sonoro di picco C		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico		0,23 dB
Stabilità a lungo termine		0,10 dB
Stabilità di alto livello		0,10 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15820
*Certificate of Calibration***CONDIZIONI PER LA VERIFICA**

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

PROVE PERIODICHE**Indicazione alla frequenza di verifica della taratura**

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

Livello prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
114,6	114,0

Rumore autogenerato con microfono installato

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile. Il livello del rumore autogenerato viene riportato solo per informazione senza un' incertezza associata e non viene utilizzato per valutare la conformità dello strumento

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	20,1

Rumore autogenerato con adattatore capacitivo

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	6,4
C	9,8
Z	17,1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15820
*Certificate of Calibration***Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici**

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di livello 94 dB alle frequenze di 31,5 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. Cl. 1 /dB
125	0,0	(-1,0;1,0)
1k	0,0	(-0,7;0,7)
8k	-0,1	(-2,5;1,5)

I dati di correzione applicati al modello di microfono sono stati ottenuti dal manuale di istruzioni dello strumento o in alternativa dal sito web internet del costruttore del fonometro o del microfono.

Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

Freq. /Hz	Deviazione Lp /dB			Toll. Cl. 1 /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
63	0,1	0,0	0,1	(-1,0;1,0)
125	-0,1	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
250	-0,1	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
500	-0,1	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
1k	0,0	0,0	0,0	(-0,7;0,7)
2k	0,0	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
4k	0,0	0,0	0,0	(-1,0;1,0)
8k	-0,1	-0,1	0,0	(-2,5;1,5)
12,5k	0,0	0,0	0,0	(-5,0;2,0)
16k	-0,1	-0,1	-0,1	(-16,0;2,5)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15820
Certificate of Calibration
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

1^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,2;0,2)
Lp Fast Z	0,0	(-0,2;0,2)

2^a prova

Indicazione	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,1;0,1)
Lp Slow A	0,0	(-0,1;0,1)
Leq A	0,0	(-0,1;0,1)

Linearità di livello nel campo di riferimento

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

Livello /dB	Dev. Lp /dB	Toll. Cl. 1 /dB
94	0,0	(-0,8;0,8)
99	0,0	(-0,8;0,8)
104	0,1	(-0,8;0,8)
109	0,1	(-0,8;0,8)
114	0,1	(-0,8;0,8)
119	0,1	(-0,8;0,8)
124	0,1	(-0,8;0,8)
129	0,1	(-0,8;0,8)
134	0,1	(-0,8;0,8)
135	0,1	(-0,8;0,8)
136	0,1	(-0,8;0,8)
137	0,1	(-0,8;0,8)
138	0,1	(-0,8;0,8)
139	0,1	(-0,8;0,8)
94	0,0	(-0,8;0,8)
89	0,0	(-0,8;0,8)
84	0,0	(-0,8;0,8)
79	0,0	(-0,8;0,8)
74	0,0	(-0,8;0,8)
69	0,0	(-0,8;0,8)
64	0,0	(-0,8;0,8)
59	0,0	(-0,8;0,8)
54	0,0	(-0,8;0,8)
49	0,1	(-0,8;0,8)
44	0,0	(-0,8;0,8)
39	0,0	(-0,8;0,8)
34	0,0	(-0,8;0,8)
29	0,1	(-0,8;0,8)
28	0,2	(-0,8;0,8)
27	0,2	(-0,8;0,8)
26	0,3	(-0,8;0,8)
25	0,3	(-0,8;0,8)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15820
Certificate of Calibration
Linearità di livello del selettore del campo di misura

La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 1 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Per la verifica del selettore del campo il livello del segnale di 94 dB viene mantenuto costante, ed il livello di segnale indicato deve essere registrato per tutti i campi di misura secondari in cui il livello del segnale è indicato. Per la verifica della linearità di livello dei campi secondari il livello del segnale d'ingresso deve essere regolato per fornire un livello atteso che sia 5 dB inferiore al limite superiore per quel campo di misura esaminato.

Selettore del campo

Campo di misura /dB	Dev. Lp /dB	Toll. Cl. 1 /dB
120	0,0	(-0,8;0,8)

Campi secondari

Campo di misura /dB	Dev. Lp /dB	Toll. Cl. 1 /dB
120	0,0	(-0,8;0,8)

Risposta a treni d'onda

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

Indicazione	Durata treno d'onda /ms	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Lp FastMax	200	-0,1	(-0,5;0,5)
Lp FastMax	2	-0,2	(-1,5;1,0)
Lp FastMax	0,25	-0,3	(-3,0;1,0)
Lp SlowMax	200	-0,2	(-0,5;0,5)
Lp SlowMax	2	-0,2	(-1,5;1,0)
SEL	200	0,0	(-0,5;0,5)
SEL	2	-0,1	(-1,5;1,0)
SEL	0,25	-0,2	(-3,0;1,0)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15820
Certificate of Calibration
Livello sonoro di picco C

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Uno	8k	-0,7	(-2,0;2,0)
Mezzo +	500	-0,2	(-1,0;1,0)
Mezzo -	500	-0,2	(-1,0;1,0)

Indicazione di sovraccarico

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° cicli	Indicazione di sovraccarico
Mezzo +	141,3
Mezzo -	141,3

Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
0,0	(-1,5;1,5)

Stabilità a lungo termine

La prova viene eseguita applicando un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 1000 Hz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Il livello del segnale di ingresso deve essere regolato per avere un indicazione di 94 dB nel campo di misura di riferimento. La stabilità a lungo termine viene valutata rilevando la differenza di inizio e fine misura per un periodo di funzionamento di 30 min.

Indicazione	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,1;0,1)

Stabilità di alto livello

La prova viene eseguita applicando un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 1000 Hz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A. Il livello del segnale di ingresso deve essere regolato per avere un indicazione di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. La stabilità di alto livello viene valutata rilevando la differenza di inizio e fine misura per un periodo di funzionamento di 5 min.

Indicazione	Dev. /dB	Toll. Cl. 1 /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,1;0,1)

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15822
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023/03/02
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.r.l. Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	Controllo Inquinamento Ambientale S.C. Via Sandro Totti, 7/A - 60131 Ancona (AN)
- richiesta <i>application</i>	T151/23
- in data <i>date</i>	2023/02/24
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	CAL 200
- matricola <i>serial number</i>	4660
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023/02/27
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2023/03/02
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	23-0310-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT).

ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

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

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 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 prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to EA-4/02. They were 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
02/03/2023 15:46:15

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15822
Certificate of Calibration
DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA

Calibratore LARSON DAVIS tipo CAL 200 matricola n° 4660

PROCEDURA DI TARATURA

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:
 PR003 rev. 04 del Manuale Operativo del laboratorio.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Il calibratore acustico è stato verificato come specificato nell'Allegato B della norma IEC 60942:2003.

CAMPIONI DI LABORATORIO

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Microfono	B&K 4180	2412885	2022-03-23	22-0219-01	I.N.Ri.M.
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2022-04-04	046 371390	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2022-03-22	034T 0244P22	Cesare Galdabini
Termoigrometro	Testo 175H1	44632241	2022-03-18	123 22-SU-0371 123 22-SU-0372	CAMAR Elettronica

CONDIZIONI AMBIENTALI

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,7	20,7
Umidità relativa / %	50,0	55,3	55,3
Pressione statica/ hPa	1013,25	1010,40	1010,40

TABELLA INCERTEZZE DI MISURA

Prova	U
Frequenza	0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz 0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz 0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz 125 Hz da 250 a 1 kHz da 2 kHz a 4 kHz 8 kHz 12,5 kHz 16 kHz 0,20 dB 0,18 dB 0,15 dB 0,18 dB 0,26 dB 0,30 dB 0,34 dB
Distorsione totale	0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)	0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)	0,12 dB

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 15822
Certificate of Calibration
RISULTATI:

MISURA DELLA FREQUENZA						
Freq. Esatta	Lp Specificato	Freq. Misurata	Dev. Freq.	U	Dev. + U	Toll. Classe 1
/Hz	/dB	/Hz	/%	/%	/%	/%
1000,00	94,00	1000,06	0,01	0,04	0,05	1,00

MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA						
Freq. Esatta	Lp Specificato	Lp Misurato	Dev. Lp	U	Dev. + U	Toll. Classe 1
/Hz	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
1000,00	94,00	94,08	0,08	0,15	0,23	0,40
1000,00	114,00	114,05	0,05	0,15	0,20	0,40

MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE					
Freq. Esatta	Lp Specificato	DT	U	DT + U	Toll. Classe 1
/Hz	/dB	/%	/%	/%	/%
1000,00	94,00	1,47	0,26	1,73	3,00
1000,00	114,00	0,35	0,26	0,61	3,00

NOTE

Frequenza: il valore assoluto della differenza, espresso in percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa della misura non deve superare i limiti indicati in tabella.

Livello di pressione acustica: il valore assoluto della differenza, espresso in dB, tra il livello di pressione acustica medio generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentato dall'incertezza estesa della misura non deve superare i limiti indicati in tabella.

Distorsione totale: il valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura non deve superare i limiti indicati in tabella.

DICHIARAZIONE di CONFORMITA'

Il calibratore acustico sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 dell'Allegato B della IEC 60942:2003, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Dato che è disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello, per dimostrare che detto modello di calibratore acustico è risultato completamente conforme alle prescrizioni per la valutazione dei modelli descritte nell'Allegato A della IEC 60942:2003, il calibratore acustico è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 60942:2003.