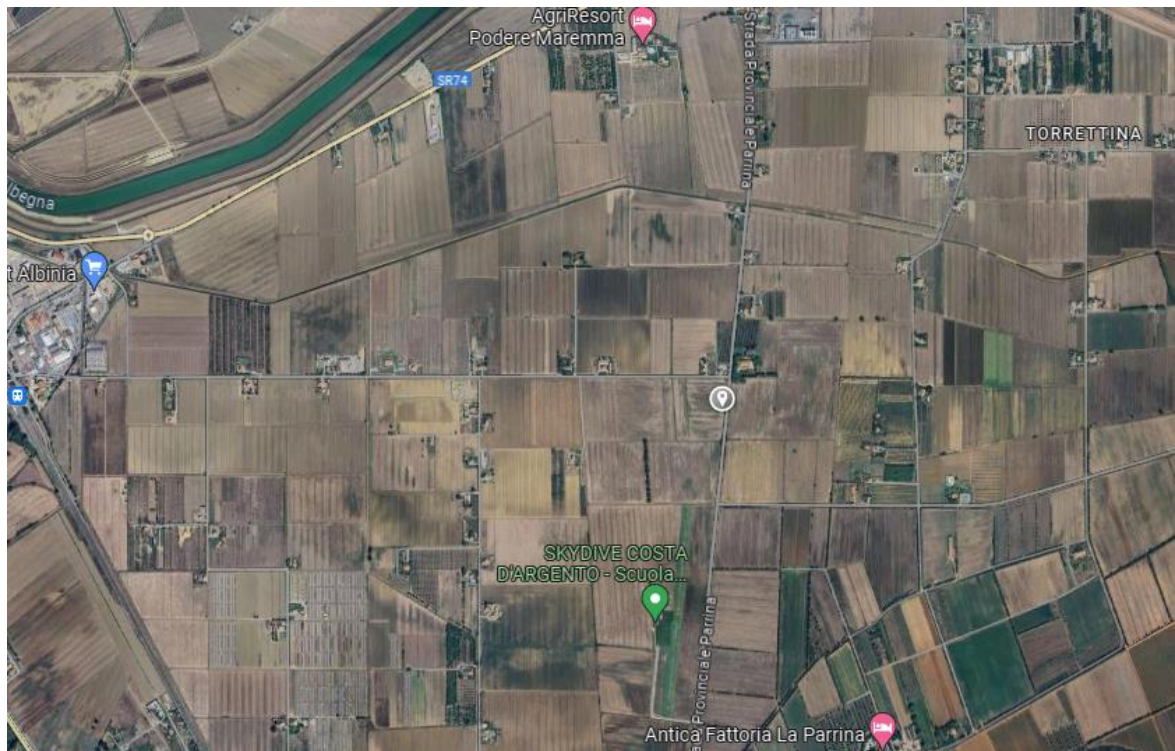




# COMUNE DI ORBETELLO

## VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO (VPIA)



COMMITTENTE:	ERMES SPA	
PROGETTISTA:	NALESSO LUIGI	TCA N°10230

Data emissione	Revisione	Oggetto	Redatto	Verificato	Approvato
16/05/2024	00	VPIAc Impianto Agrivoltaico	TCA 351 Riccardo Nalesso	TCA 12071 Alessia Mancioppi	TCA 10230 Luigi Nalesso

*La proprietà della presente documentazione è tutelata a termini di legge ed è vietata la sua riproduzione, modifica, pubblicazione senza autorizzazione*



## Sommario

INCARICO .....	<b>3</b>
LOCALIZZAZIONE E RIFERIMENTI NORMATIVI.....	<b>3</b>
<b>1. INFORMAZIONI IDENTIFICATIVE ED URBANISTICHE DI CARATTERE GENERALE.....</b>	<b>4</b>
a) Tipologia e caratterizzazione .....	4
b) Descrizione dell'area in esame.....	5
c) <i>Classificazione acustica area in esame</i> .....	7
<b>VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO.....</b>	<b>10</b>
d) <i>Viabilità interessata dal traffico veicolare indotto</i> .....	16
e) <i>Indicazione delle tipologie e delle caratteristiche delle strutture dell'impianto/infrastruttura/insediamento quali fabbricati con riferimento alle proprietà di fonoisolamento delle partizioni perimetrali</i> .....	16
f) <i>Descrizione delle sorgenti di rumore significative dei cicli tecnologici, delle installazioni impiantistiche e delle apparecchiature</i> .....	16
<b>RELAZIONE DI CALCOLO .....</b>	<b>22</b>
<b>2. CRITERI DI MISURA E CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA IN ESAME .....</b>	<b>23</b>
2.1. <i>Punti di rilevazione delle misure fonometriche o calcolo</i> .....	23
<b>VALORI DI EMISSIONE .....</b>	<b>23</b>
<b>VALORI DI IMMISSIONE .....</b>	<b>26</b>
2.2. <i>Sorgenti confinate in ambienti chiusi</i> .....	29
<b>3. CONCLUSIONI .....</b>	<b>30</b>
<b>ALLEGATI.....</b>	<b>31</b>

## Incarico

Il sottoscritto Dott. Luigi Nalesso, iscritto all'albo Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n° 10230 tecnico competente ai sensi dell'art. 2, comma 6 della L. n. 447/95, è stato incaricato dalla società Ermes s.p.a. di effettuare la valutazione previsionale d'impatto acustico, in riferimento alla realizzazione di un impianto agrivoltaico a Orbetello (Gr) lungo la Strada vicinale del Guinzone, snc Foglio 31;32.

Impianto di generazione fotovoltaica del tipo "Agrivoltaico" denominato "FV02\_ORBETELLO" di potenza nominale pari a 18,880 MW in DC, su strutture di supporto ad inseguimento mono assiale con asse di rotazione lungo la direttrice Nord-Sud permettendo al piano dei pannelli di seguire la rotazione del sole Est-Ovest. L'impianto agrivoltaico è progettato nel rispetto delle linee guida in materia di impianti agrivoltaici edizione giugno 2022, emessa dal MITE.

## Localizzazione e riferimenti normativi

Il Comune di Orbetello ha previsto una zonizzazione del territorio e pertanto i limiti riportati fanno riferimento a detta classificazione.

I valori da rispettare sono quelli specificati nel D.C.P.M. del 14 novembre 1997.

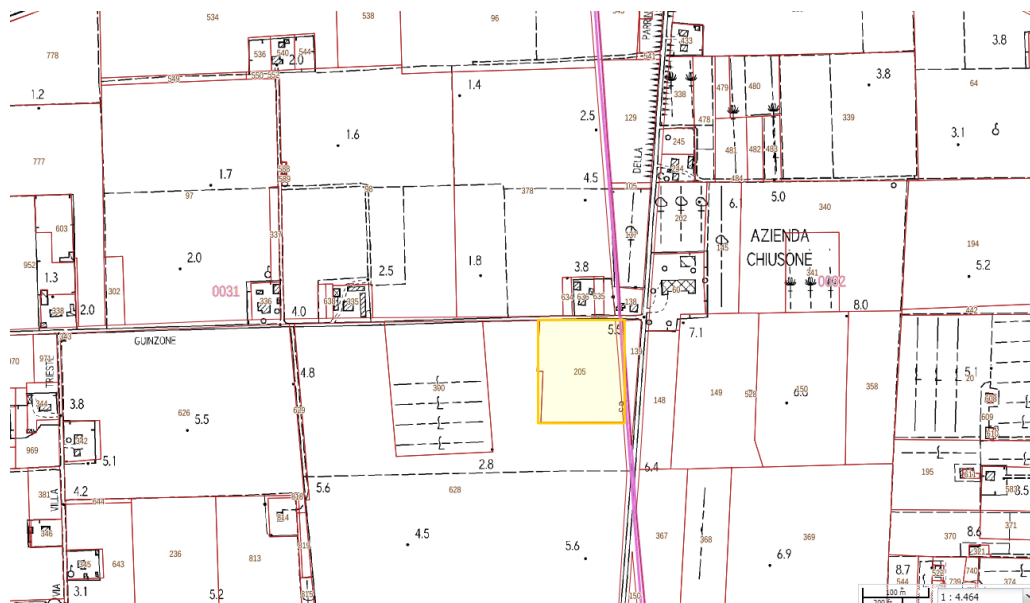
## 1. Informazioni identificative ed urbanistiche di carattere generale

### a) Tipologia e caratterizzazione

L'impianto verrà realizzato nel comune di Orbetello. Nel terreno sul quale è stato progettato l'intervento, è stato previsto un sistema integrato tra impianto agrivoltaico e coltivazioni agricole.

Comune	Foglio	Mappale	Consistenza	Impianto agrivoltaico
Orbetello	31	205	22.600 mq	102.263,75 mq
Orbetello	31	300	28.540 mq	
Orbetello	31	628	158.839 mq	
Orbetello	32	139	2.610 mq	
Orbetello	32	148	9.440 mq	
Orbetello	32	149	27.790 mq	
Orbetello	32	150	30.200 mq	
Orbetello	32	340	37.520 mq	
Orbetello	32	341	9.420 mq	
Orbetello	32	358	17.250 mq	
<b>TOTALE</b>			<b>344.209 mq</b>	

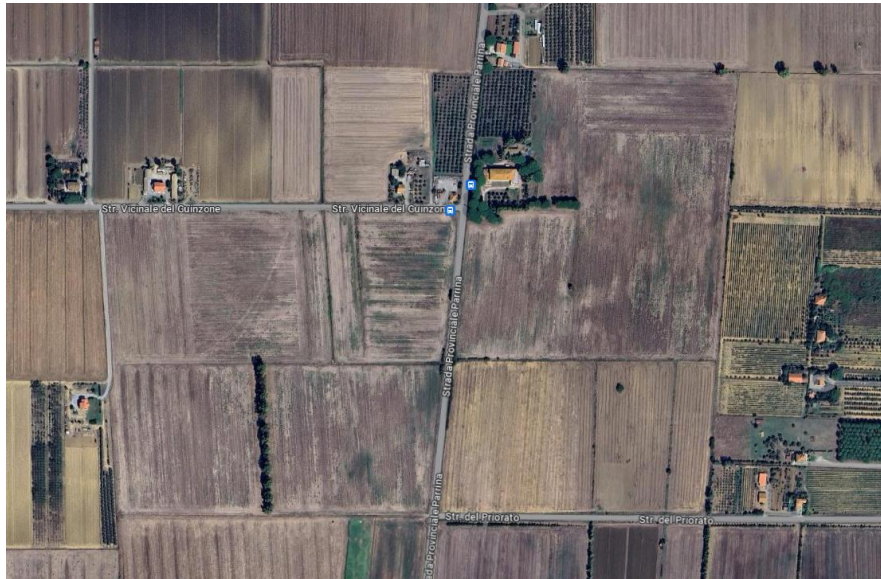
Di seguito si mostra l'area oggetto di intervento.



## b) Descrizione dell'area in esame

Si tratta di una zona rurale in prossimità della località dell'Albinia nel comune di Orbetello (Gr).

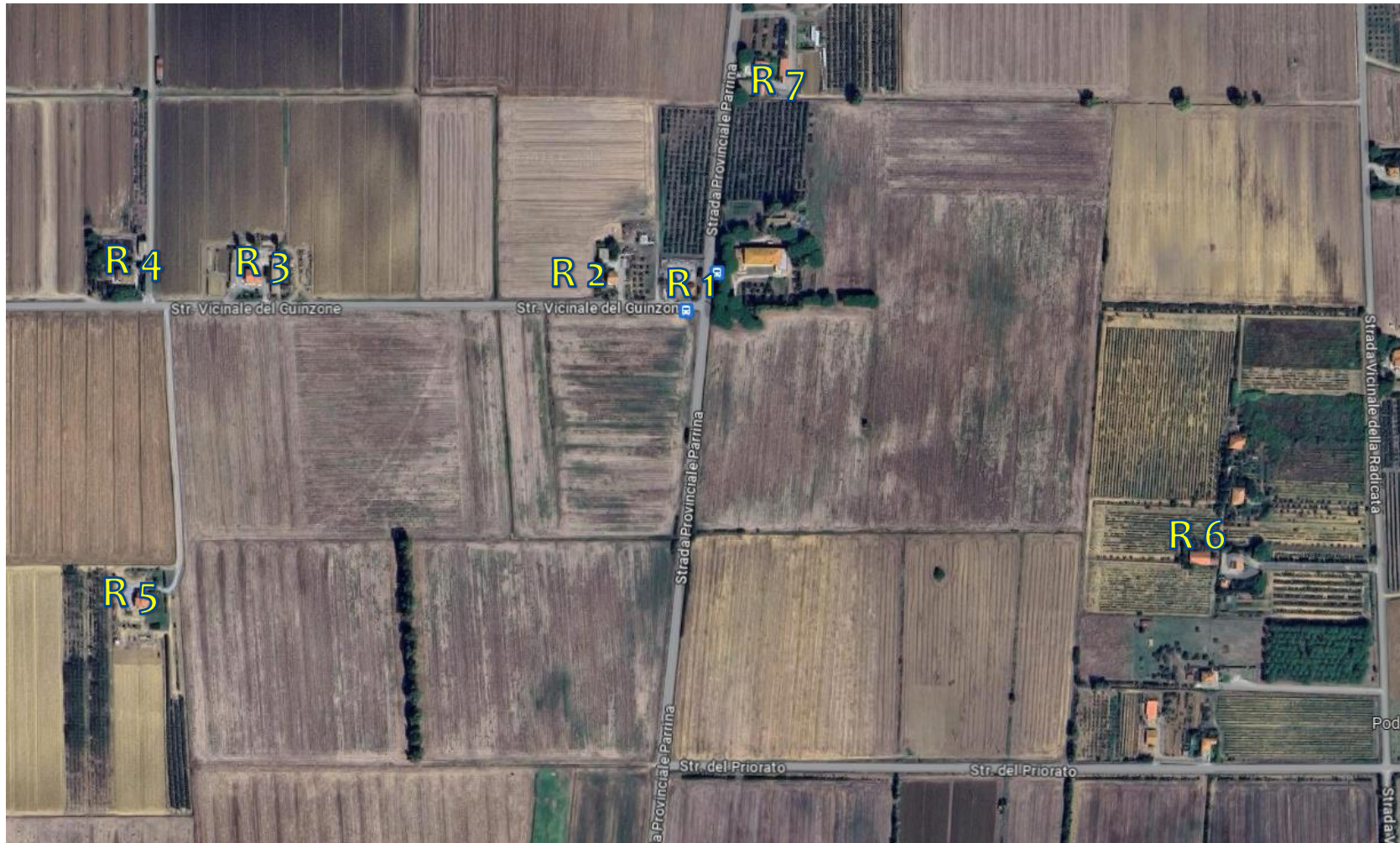
### STATO ATTUALE



### STATO DI PROGETTO



Di seguito vengono individuati i ricettori.



- R1 - ABITAZIONE
- R2 - ABITAZIONE
- R3 - ABITAZIONE
- R4 - ABITAZIONE
- R5 - ABITAZIONE
- R6 - ABITAZIONE
- R7 - ABITAZIONE

*c) Classificazione acustica area in esame*

***Piano Classificazione Acustica Comunale - Area interessata dall'intervento***

L'area interessata dall'intervento fa riferimento ai valori limite della classe III definiti nelle tabelle seguenti.

**Regione Toscana - SIPT: Inquinamenti fisici**

Scala 1 :9,002

684,906.4

4,709,125

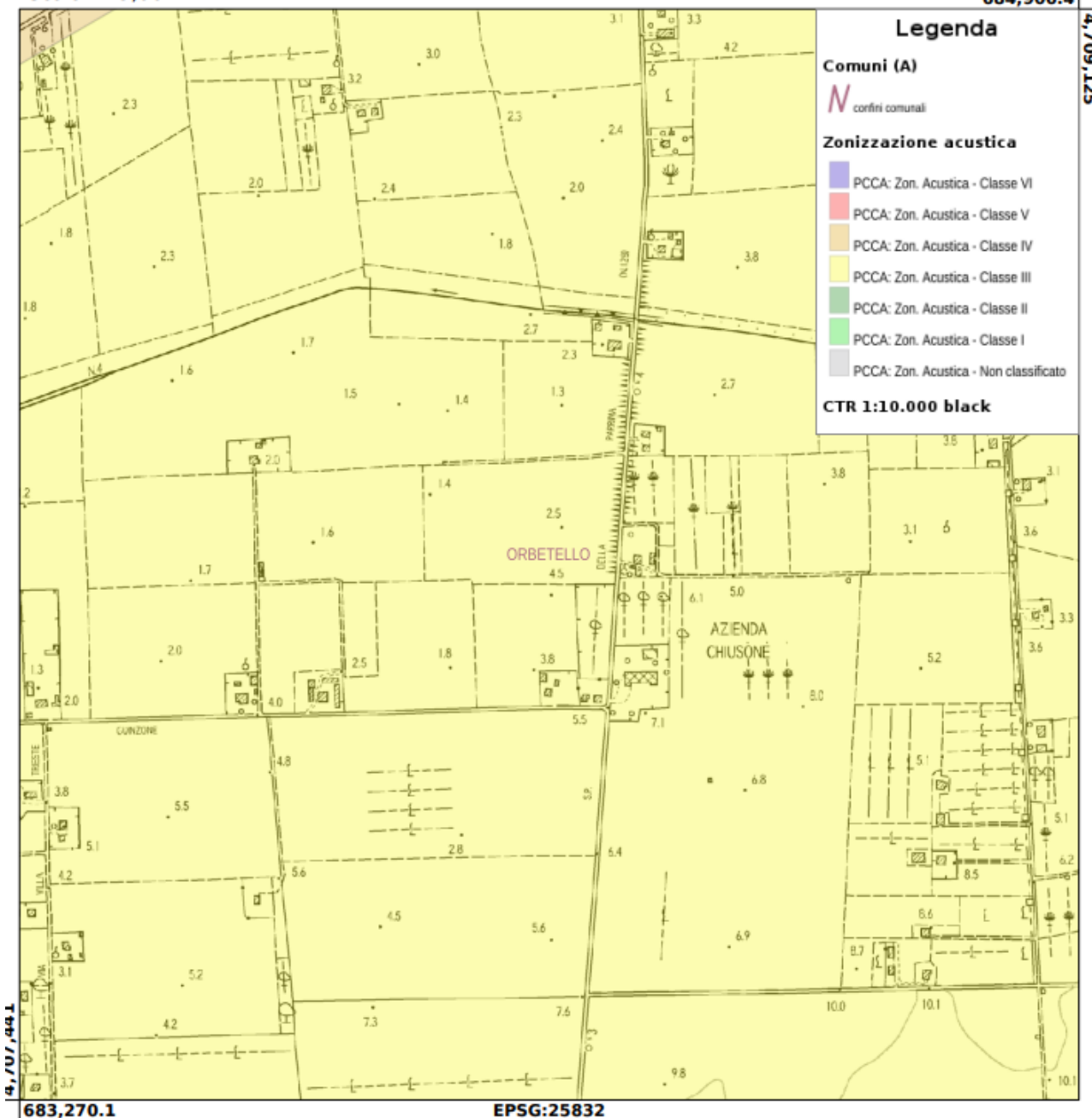




Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella D: valori di qualità - Leq in dB (A) (art.7)

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70





*Valori limite differenziali di immissione*  
(riferimenti di legge)

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

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.

---

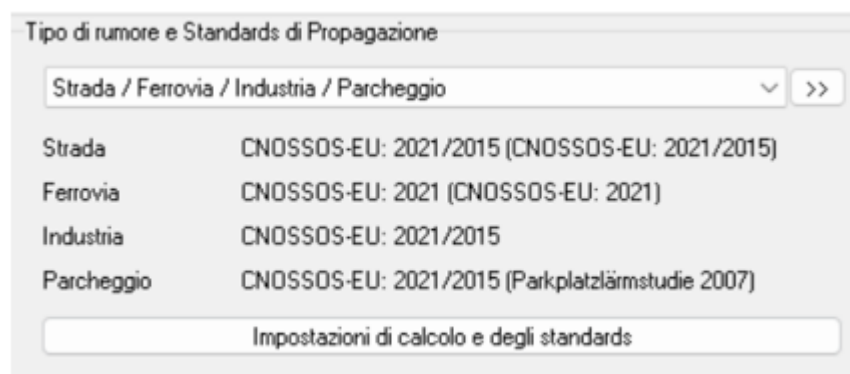
## VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO

Per tale valutazione si utilizza una simulazione supportata dalle misure effettuate, confrontate con i dati disponibili (pubblicazioni etc.), che permetterà di avvicinarsi, con buona approssimazione ad una corretta valutazione del “clima dello stato zero”.

In fase preliminare, al fine di avere una rappresentazione previsionale del clima acustico dell'area dovuta all'influenza del traffico dell'infrastruttura stradale si è eseguita un'analisi attraverso misure.

Per la relazione di calcolo è stato utilizzato il software SoundPLAN licenza n° 7920.

Nel modello di calcolo tridimensionale è stata rappresentata la situazione attuale rappresentativa dell'orario diurno (6:00-22:00). Si riporta lo standard utilizzato dal software:



Le principali sorgenti risultano essere le infrastrutture viarie. Si è utilizzata la Cartografia Tecnica Regionale disponibile sul sito della Regione Toscana e sono stati importati nel modello gli shapefile delle variabili significative: linee di livello, edifici e viabilità.

È stato realizzato il modello digitale del terreno e sono stati importati gli edifici di interesse per la valutazione previsionale di clima acustico.

Per calibrare il modello sono stati utilizzati i dati del rilievo di breve durata intorno all'area, di cui si riporta la posizione:



---

## VALUTAZIONE DELL'INCERTEZZA DELLE MISURE FONOMETRICHE UNI/TR 11326

L'incertezza delle misure fonometriche analizzate si basa sulle considerazioni e modalità di determinazione dell'incertezza descritte nella norma UNI/TR11326-1:2009.

Le misurazioni sono state eseguite in ambiente esterno con strumentazione di classe 1 in assenza di eventi atmosferici significativi ed eseguite secondo le indicazioni stabilite dalla legislazione vigente rappresentato dal D.M. 16/03/1998. Da specificare che l'incertezza della misurazione acustica è stata calcolata per ogni punto di monitoraggio nello specifico intervallo temporale diurno/notturno e nelle specifiche condizioni ambientali.

Si riporta di seguito il procedimento seguito per il calcolo dell'incertezza seguendo le indicazioni riportate nella UNI/TR 11326.

L'incertezza associata alla misurazione dei livelli di pressione sonora in ambiente esterno dipende dai seguenti contributi:

- Strumentazione di misura ( $U_{strum}$ );
- Incertezza associata alle condizioni di riproducibilità ( $U_{cond}$ ).

### *Incetezza della strumentazione di misura*

L'incertezza strumentale ( $U_{strum}$ ) si ottiene combinando le incertezze del calibratore ( $U_{cal}$ ) e del misuratore del livello sonoro ( $U_{slm}$ ). La prima componente è legata al procedimento di verifica della catena di misura con il calibratore, prima dell'esecuzione della misura. Nel caso di strumentazione di classe 1, all'incertezza  $U_{cal}$  può essere assegnato il valore di 0,21 dB e all'incertezza  $U_{slm}$  il valore di 0,44 dB. Il valore complessivo dell'incertezza strumentale è quindi:

$$U_{strum} = \sqrt{U_{cal}^2 + U_{slm}^2} = 0,49 \text{ dB(A)}$$

---

## Incertezza associata alle condizioni di riproducibilità ( $U_{cond}$ )

L'incertezza legata al posizionamento della strumentazione dipende dagli strumenti utilizzati per le misure di lunghezza ma anche dalle capacità e dalle scelte dell'operatore. Il prospetto 5 della norma UNI/TR 11326 indica che questo contributo dell'incertezza è legato essenzialmente ai seguenti fattori:

- Distanza sorgente-ricettore
- Distanza da superfici riflettenti
- Altezza dal suolo

La stessa UNI/TR 11326 al punto 6.1, fornisce gli elementi e le informazioni necessarie per stima di questo contributo per ogni caso specifico. Sulla base di questi elementi si propone una stima cautelativa di  $U_{cond}=0,3$  dB(A) per tale contributo di incertezza secondo le seguenti condizioni:

- Condizioni di misura di cui al D.M. 16/03/1998
- Altezze microfono non superiori a 4 metri
- Distanza sorgente-ricettore non inferiore a 5 m

## *Incertezza composta ( $U_c$ ) ed estesa ( $U$ )*

L'incertezza tipo composta  $U_c$  ( $LA_{eq,T}$ ) della misurazione si ottiene infine dalla radice quadrata della somma quadratica delle diverse incertezze tipo individuate:

$$U_c (LA_{eq,T}) = \sqrt{U_{strum}^2 + U_{cond}^2}$$

Applicando all'incertezza tipo composta  $U_c(LA_{eq,T})$  un fattore di copertura  $k=1,645$ , che definisce un intervallo monolaterale con livello di fiducia del 95%, si ottiene l'incertezza estesa  $U$ :

$$U = k * U_c (LA_{eq,T})$$

*Sulla base di quanto sopra e delle elaborazioni eseguite si ottiene che:*  
 *$U [dB(A)] = 0,9$*

## RISULTATI DELLE MISURE FONOMETRICHE

Di seguito si riporta il riepilogo dei livelli di immissione espressi in dB(A) rilevati prima della realizzazione dell'opera (clima acustico della zona). Nelle tabelle seguenti sono evidenziati i risultati delle misurazioni, indicando, in particolare:

- Identificazione punto di misura;
- Periodo;
- Data e ora;
- Durata del rilievo;
- Livello equivalente di pressione sonora espresso in dB(A).

Postazione	Periodo	Durata	Data e ora	Leq dB(A)
P1	Diurno	30 min	21/02/2024 11:06:56	53,1

Come imposto dalla Legge Quadro 447/95 allegato B (D.M. 16 marzo 1998), il livello misurato è rappresentativo del rumore ambientale nel periodo di riferimento, della zona in esame, della tipologia della sorgente e sonora della propagazione dell'emissione. La misura deve essere arrotondata a 0,5 dB. Si applica inoltre alle misure il valore di incertezza estesa U ottenuto secondo quanto dettato dalla Normativa UNI/TR 11326-1 e 11326-2.

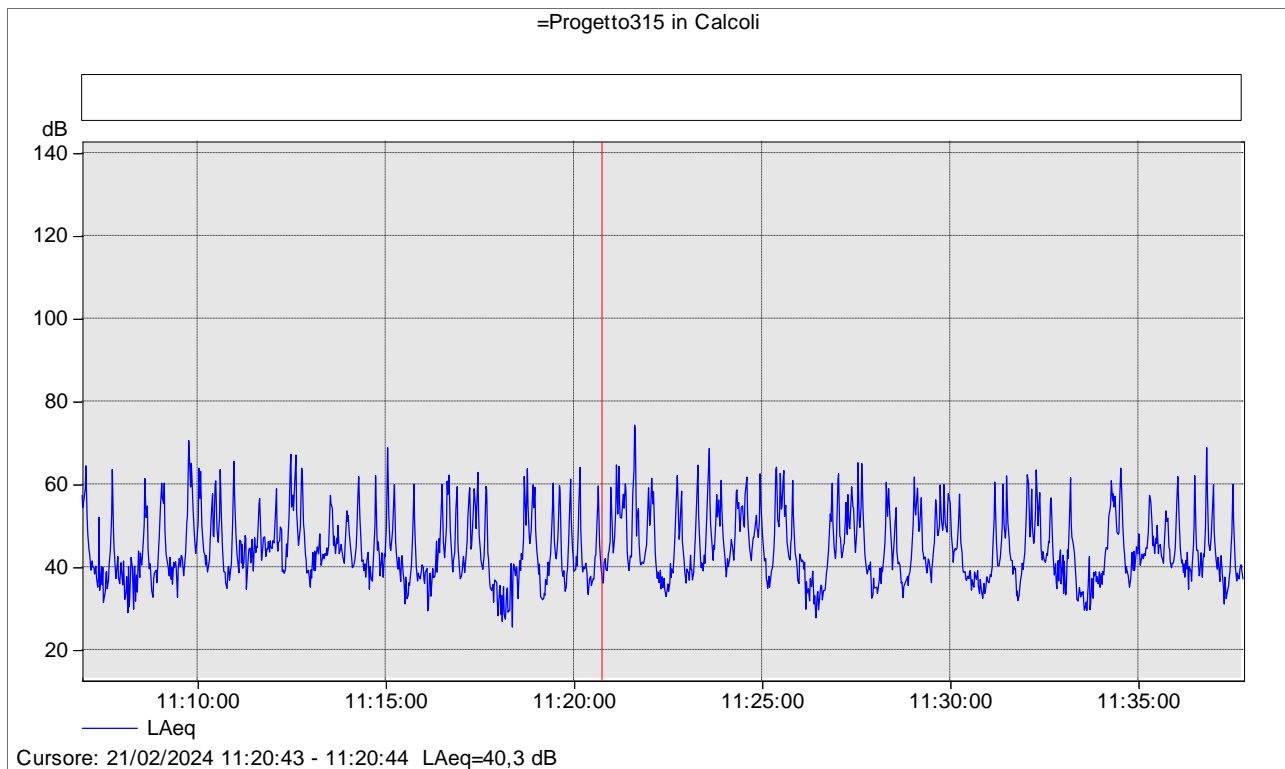
Posizione	$L_{eq}$ misurato	$L_{eq}$	Incertezza estesa U (UNI/TR11326)	$L_{eq}$ dB(A) ( $L_{eq}+U$ )
P1	53,1	53	0,9	53,9

Si fa presente che tali valori sono stati utilizzati per le sorgenti esistenti e non influenzano in alcun modo la valutazione del contributo dovuto alla nuova attività.

Per quanto riguarda la stima dei contributi dovuti alla nuova attività, la valutazione è stata fatta attraverso il software ed i relativi standard.

Per quanto riguarda le altre sorgenti fisse (standard ISO 9613 propagazione del rumore da sorgenti di tipo industriale), la determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti puntuali presenti, si è ricavato dalle schede tecniche fornite dai progettisti e/o produttori. All'interno del software è infatti possibile inserire per le sorgenti puntiformi il dato di potenza sonora  $L_w$  e la durata nell'arco delle 24 ore. Si sottolinea come tutte le stime siano cautelative per i ricettori, infatti, pur essendo sorgenti discontinue è stata considerata la contemporaneità di tutte.

Di seguito i risultati dei monitoraggi:



Nome	Ora	Durata	LAeq	LA5	LA10	LA90	LA95
	inizio		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Totale	21/02/2024 11:06:56	0:30:00	53,1	59,6	56,2	35,4	33,5

La misura notturna non è stata rilevata per il fatto che gli inverter smettono di funzionare in assenza di luce solare e quindi nel periodo notturno.

**d) Viabilità interessata dal traffico veicolare indotto**

*La presente relazione si prefigge di analizzare l'impatto dovuto alla realizzazione del nuovo impianto agrivoltaico. La viabilità rimarrà invariata.*

**e) Indicazione delle tipologie e delle caratteristiche delle strutture dell'impianto/infrastruttura/insediamento quali fabbricati con riferimento alle proprietà di fono-isolamento delle partizioni perimetrali**

Non sono presenti nuovi fabbricati.

**f) Descrizione delle sorgenti di rumore significative dei cicli tecnologici, delle installazioni impiantistiche e delle apparecchiature**

L'impianto agrivoltaico sarà composto da 26.780 moduli di nuova generazione in silicio mono cristallino di potenza nominale pari a 705 Wp/cad, con tecnologia PERC.

MODULI FOTOVOLTAICI	705 W <sub>p</sub>	N type Monocrystalline Bifacial TOPCon
NUMERO MODULI	26.780	
STRUTTURE A SOSTEGNO DEI MODULI FOTOVOLTAICI	Strutture di sostegno ad inseguimento: 896 - 1x26 268 - 1x13	
SUPERFICIE CAPTANTE (generatore fotovoltaico)	~ 83.188,10 m <sup>2</sup>	
SUPERFICIE CABINATI	~ 284,47 m <sup>2</sup>	
VOLUMETRIE SVILUPPATE (cabinati)	~ 799,42 m <sup>3</sup>	
SUPERFICIE FONDIARIA	~ 344.209 m <sup>2</sup>	
SUPERFICIE OCCUPATA (generatori fotovoltaico + cabinati)	~ 83.472,57 m <sup>2</sup>	
ORIENTAMENTO/INCLINAZIONE TRACKERS	Nord-Sud	-55°/+55°
CONNESSIONE	AT – CEI 0-16	
CONFIGURAZIONE ELETTRICA	stringhe da 26 moduli	

I moduli sono montati su supporti di sostegno del tipo ad inseguimento mono assiale con asse di rotazione lungo la direttrice Nord-Sud permettendo al piano dei pannelli di seguire la rotazione del sole Est-Ovest.





L'impianto prevede l'installazione di n. 50 inverter, dalla potenza di 350 kVA/cad, per la conversione della corrente continua proveniente dai moduli fotovoltaici in corrente alternata. L'energia in corrente alternata uscente dall'inverter sarà trasmessa al trasformatore per la trasformazione da bassa a media tensione.



## INGECON® SUN 350TL M12

### Fully equipped

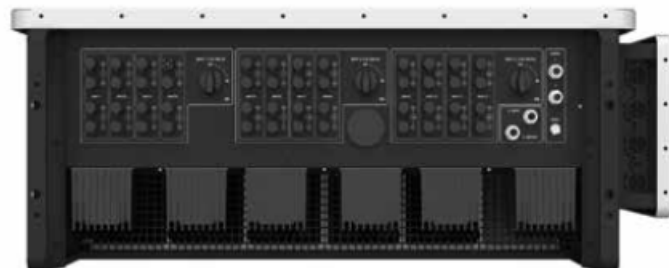
In order to achieve the maximum performance with the maximum cost-effectiveness, the INGECON® SUN 350TL M12 inverter is supplied totally equipped with all the electrical protections.

### Integrated components

Photovoltaic connectors	✓
DC switch (3 units)	✓
DC surge arresters, type II	✓
AC surge arresters, type II	✓
Strings current metering kit	✓
Wi-Fi communication	✓
SPE (Single Pair Ethernet) communication	✓

### MAIN FEATURES

- 12 MPPTs.
- 2 strings per MPPT.
- PID recovery.
- Reactive power capability.
- Reactive power injection at night.
- Low-voltage ride-through capability.
- 99.05% maximum efficiency.
- Single Pair Ethernet and Wi-Fi communications.
- Integrated Webserver.
- Software INGECON® SUN Monitor for PV plant monitoring.
- Suitable for indoor and outdoor installations (IP65).
- High temperature performance.
- One digital input and one digital output.





INGECON

SUN

3Play

## 350TL M12

800 V

## Input (DC)

Operating voltage range	700 - 1,500 V
MPP voltage range	850 - 1,300 V
Maximum voltage	1,500 V
Maximum current per MPPT	45 A x 12
Number of inputs per MPPT	2
Number of MPPTs	12

## Output (AC)

Rated power	346 kVA
Maximum current	250 A
Ambient temperature for rated power	37 °C
Rated voltage	3 / PE, 800 V
Frequency	50 / 60 Hz
Type of grid	IT / TT
Power factor	1
Power factor adjustable <sup>(1)</sup>	Yes, 0 - 1 (leading / lagging)
THD (Total Harmonic Distortion) <sup>(2)</sup>	<3%

## Efficiency

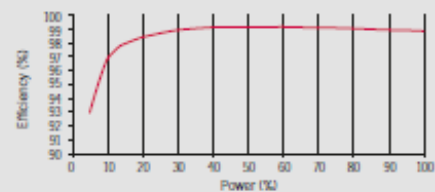
Maximum efficiency	99.05%
Euroefficiency	98.60%

## General information

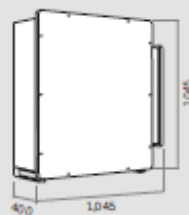
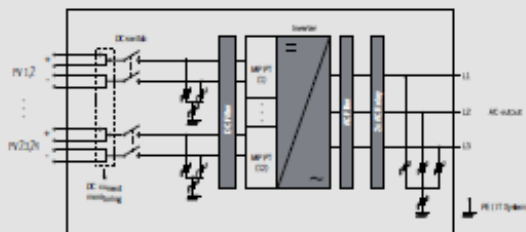
Cooling system	Forced ventilation
Air flow	900 m <sup>3</sup> /h
Stand-by consumption	25 W
Operation temperature	-30 °C to 60 °C
Relative humidity (non-condensing)	0 - 100%
Protection class	IP66 / NEMA 4
Residual current monitoring unit	Yes
Maximum operating altitude	4,000 m (for installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's solar sales department)
Connection	AC connection: max. cross section: 400 mm <sup>2</sup> (one cable) DC connection: 6 mm <sup>2</sup> MCA-Evo <sup>2</sup> (10 mm <sup>2</sup> optional)
Marking	CE
EMC and safety standards	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, IEC60068-2-1:2007, IEC60068-2-2:20007, IEC60068-2-14:2009, IEC60068-2-30:2005, IEC62116, IEC61683 y EN50530
Grid connection standards	DIN V VDE V 0126-1-1, EN 90439, EN 90549, CEI 0-21, CEI 0-16 VDE-AR-N 4105:2011-08, P.0.12.3, BDEW, IEC 62116, IEC 61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, Brazilian Grid Code, South African Grid Code, Chilean Grid Code, DEWA 2.0, Jordanian Grid Code, G99, VDE-AR-4110, NTS de REE, Directive EU 2016/631

Notes: <sup>(1)</sup> Extended adjustment range for nominal working points (2) For rated AC power and voltage in accordance with IEC 61000-3-4.

## Efficiency INGECON® SUN 350TL M12



## Size and weight (mm)

350TL M12  
150 kg

Ingeteam

Specifications included in this datasheet could change without notice. Please contact Ingeteam's sales department in case of any queries.



Le schede tecniche non riportano la potenza sonora degli impianti, si riporta quindi per completezza la scheda tecnica di un inverter analogo in cui si identifica la pressione sonora ad 1 metro inferiore a 60 dB.

Per la cabina di trasformazione è stata considerata una potenza sonora  $L_w=78$  dB.

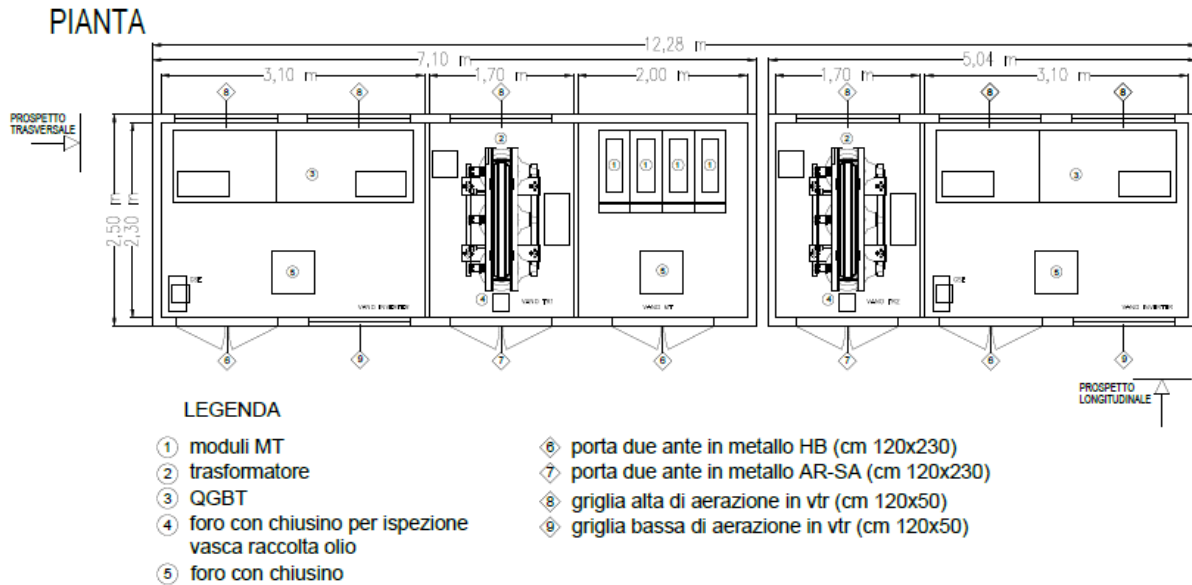
## CARATTERISTICHE TECNICHE

Dati tecnici ingresso DC	
Potenza DC Tipica	163000W
Massima Potenza DC per ogni MPPT	24000W
N. di MPPT indipendenti/ N. stringhe per MPPT	12/2
Tensione massima di ingresso	1500V
Tensione di attivazione	550V
Tensione nominale di ingresso	1160V
Intervallo MPPT di tensione DC	500V-1500V
Intervallo di tensione DC a pieno carico	800V-1300V
Massima corrente in ingresso per ogni MPPT	30A
Massima corrente assoluta per ogni MPPT	50A
Dati tecnici uscita AC	
Potenza nominale AC	255000W
Potenza massima AC	255kVA
Massima corrente AC per fase	184A
Tipologia connessione/Tensione nominale	Trifase 3PH/PE 800V (PH-PH)
Efficienza	
Efficienza massima	99.2%
Efficienza MPPT	99.9%
Efficienza pesata (EURO)	98.7%
Consumo notturno	<1W
Protezioni	
Protezione di interfaccia interna	No
Protezioni di sicurezza	Anti islanding, RCMU, Ground Fault Monitoring
Protezione da inversione di polarità DC	Si
Sezionatore DC	Integrato
Scaricatori integrati	AC/DC: Tipo 2 standard
Standard	
EMC	EN 61000-6-2/4, EN 61000-3-11/12
Safety standard	IEC 62109-1/2, IEC62116, IEC61727, IEC61683, IEC60068(1,2,14,30
Standard di connessione alla rete	Certificati e standard di connessione disponibili su <a href="http://www.zcsazzurro.com">www.zcsazzurro.com</a>
Comunicazione	
Interfacce di comunicazione (opzionali)	Wi-Fi/4G/Ethernet (opzionali), RS485 (protocollo proprietario), USB, Bluetooth
Informazioni Generali	
Topologia	Transformless
Grado di protezione ambientale	IP66
Rumorosità	< 60dB @ 1mt
Peso	100kg
Raffreddamento	Convezione forzata da ventole
Dimensioni (H*L*P)	713.5 x 1100.5 x 368 mm
Display	Indicatori led, bluetooth + app

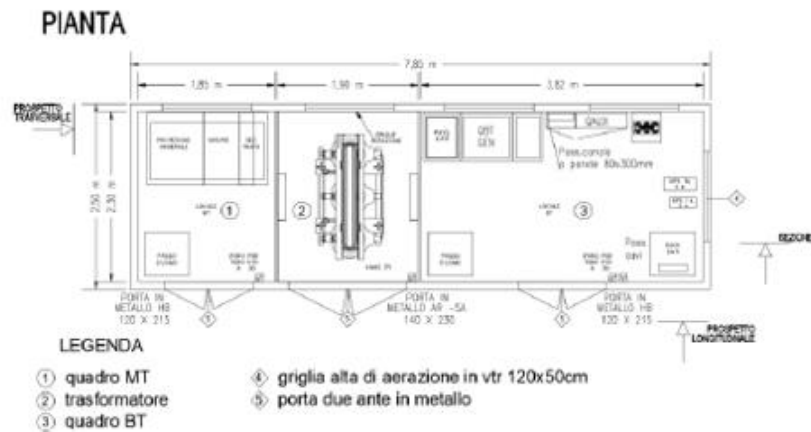
Saranno posizionate in totale 6 cabine MT/BT, di cui 3 da un trasformatore da 2000 kVA e 3 con due trasformatori da 2000 kVA cad. L'energia uscente da ogni cabina sarà convogliata verso la cabina di ricezione in MT. La cabina di ricezione è costituita da un unico vano contenente le apparecchiature elettromeccaniche in MT per la protezione generale, la misurazione delle grandezze elettriche da inviare al contatore bidirezionale e alla protezione d'interfaccia e per il sezionamento del trasformatore.



## PARTICOLARE CABINA UTENTE 2 trasformatori 2,5x12,28x2,7 m



## PARTICOLARE CABINA UTENTE 1 trasformatore 2,5x7,85x2,9 m



Riepilogo sorgenti:

1. 50 inverter Potenza sonora – Lw = 70 dB
2. 6 Cabine utente Potenza sonora – Lw = 78 dB



---

## RELAZIONE DI CALCOLO

È stata realizzata la configurazione dell'*emissione*, quindi sono state rappresentate le sorgenti dovute alla nuova attività.

*Livello di emissione: "è il livello di rumore dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione".*

*Il livello di rumore residuo (LR): "è il livello di rumore che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante, sia essa una singola apparecchiatura o un insieme di macchinari" è stato rilevato attraverso le misure in campo in prossimità dei ricettori più esposti.*

Infine per valutare il *livello di rumore ambientale (LA)* così definito, "è il livello di rumore prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. È il livello che si confronta con il valore limite assoluto di immissione", è stato sommato il contributo "emissione" al *Rumore residuo*.

Grazie a questa ultima analisi sarà possibile realizzare la valutazione del *livello differenziale di rumore (LD)*: "è la differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):  $LD = LA - LR$ ".

Mappa	Emissione
-------	-----------



## 2. Criteri di misura e caratterizzazione acustica dell'area in esame

### 2.1. Punti di rilevazione delle misure fonometriche o calcolo

#### Valori di emissione

##### *Sorgenti*

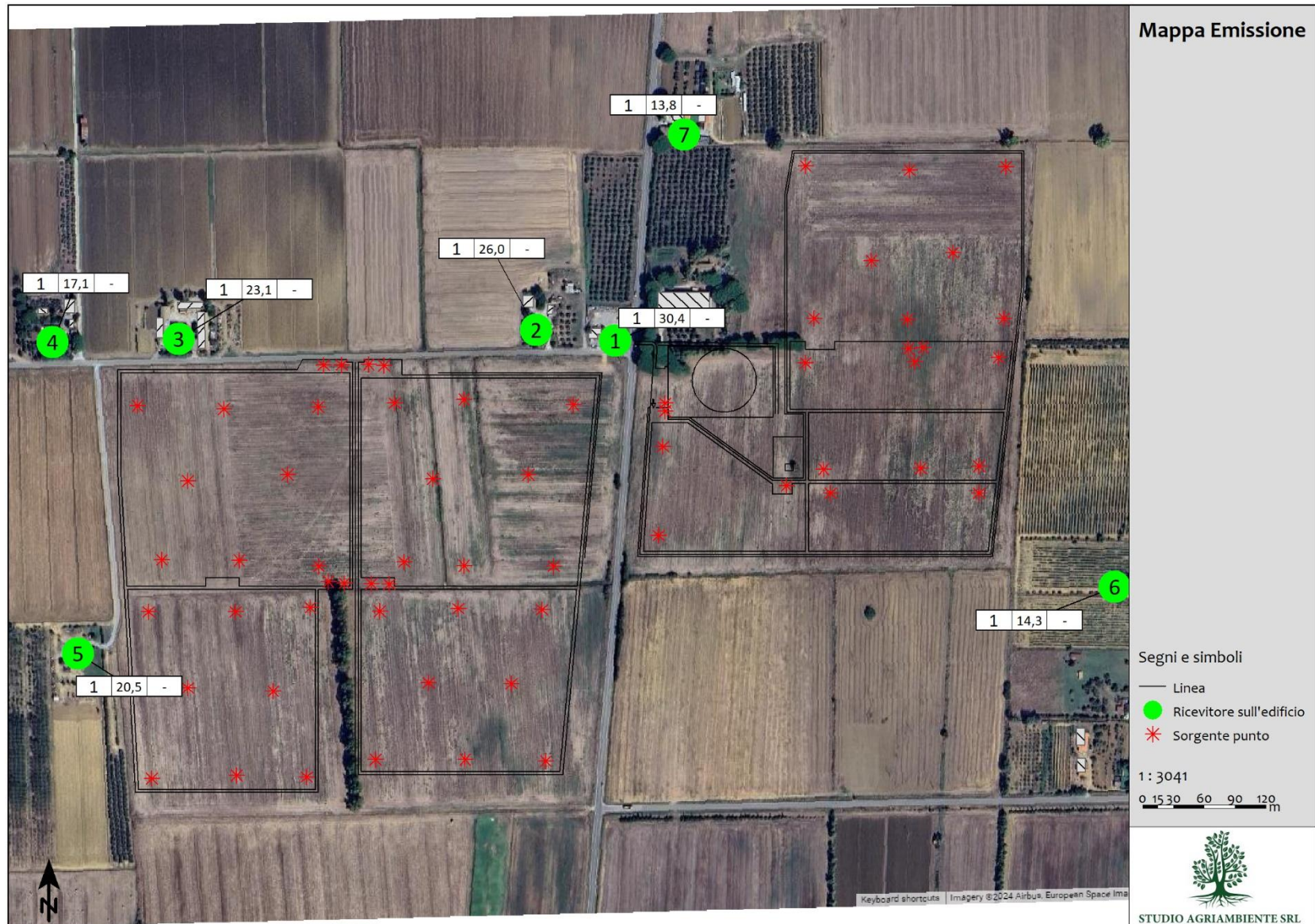
La loro localizzazione è stata riportata, come da planimetria, sul modello.

*Si ricorda che, in via cautelativa, in questa analisi è stata fatta la somma del contributo di ciascun impianto alla massima potenza in contemporanea.*

N° Edificio	Classe Ricettore	Valore Emissione	Limite di Classe	
		Diurno	Diurno	
R1	III	30.4	55	VERIFICATO
R2		26		VERIFICATO
R3		23.1		VERIFICATO
R4		17.1		VERIFICATO
R5		20.5		VERIFICATO
R6		14.3		VERIFICATO
R7		13.8		VERIFICATO
	Max	30.4		

R1 è il ricevitore maggiormente esposto con un contributo in facciata di 30.4 dB.

*Si considera il contributo delle sorgenti solo per il periodo diurno in quanto di notte gli inverter non saranno in funzione.*









## Valori di immissione

Per valutare l'immissione sono stati sommati i nuovi contributi (emissione) al rumore residuo dell'area.

Nella tabella dell'immissione, viene fatta la "fotografia" della condizione peggiore, ovvero più cautelativa per i ricettori, si sottolinea come questa condizione sia plausibile che si verifichi per una durata assai limitata nelle 24 ore.

Si dunque proceduto a sommare il contributo dovuto all'emissione ai valori di rumore residuo in modo da valutare il "Valore Assoluto di Immissione" e il "criterio differenziale di Immissione".

Come già descritto precedentemente l'analisi è proseguita valutando il *livello differenziale di rumore (LD)*: "è la differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR):  $LD = LA - LR$ ".

### *\*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*

*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;*



<i>Residuo possibile</i>	<i>Apporto nuove sorgenti</i>	<i>Ambientale (Residuo + Apporto)</i>	<i>Differenziale</i>
30	30,4	33,2	non necessario
30,5	30,4	33,5	non necessario
31	30,4	33,7	non necessario
31,5	30,4	34,0	non necessario
32	30,4	34,3	non necessario
32,5	30,4	34,6	non necessario
33	30,4	34,9	non necessario
33,5	30,4	35,2	non necessario
34	30,4	35,6	non necessario
34,5	30,4	35,9	non necessario
35	30,4	36,3	non necessario
35,5	30,4	36,7	non necessario
36	30,4	37,1	non necessario
36,5	30,4	37,5	non necessario
37	30,4	37,9	non necessario
37,5	30,4	38,3	non necessario
38	30,4	38,7	non necessario
38,5	30,4	39,1	non necessario
39	30,4	39,6	non necessario
39,5	30,4	40,0	non necessario
40	30,4	40,5	non necessario
40,5	30,4	40,9	non necessario
41	30,4	41,4	non necessario
41,5	30,4	41,8	non necessario
42	30,4	42,3	non necessario
42,5	30,4	42,8	non necessario
43	30,4	43,2	non necessario
43,5	30,4	43,7	non necessario
44	30,4	44,2	non necessario
44,5	30,4	44,7	non necessario
45	30,4	45,1	non necessario
45,5	30,4	45,6	non necessario
46	30,4	46,1	non necessario
46,5	30,4	46,6	non necessario
47	30,4	47,1	non necessario
47,5	30,4	47,6	non necessario
48	30,4	48,1	non necessario
48,5	30,4	48,6	non necessario
49	30,4	49,1	non necessario
49,5	30,4	49,6	non necessario
50	30,4	50,0	0,0
50,5	30,4	50,5	0,0
51	30,4	51,0	0,0



<i>Residuo possibile</i>	<i>Apporto nuove sorgenti</i>	<i>Ambientale (Residuo + Apporto)</i>	<i>Differenziale</i>
51,5	30,4	51,5	0,0
52	30,4	52,0	0,0
52,5	30,4	52,5	0,0
53	30,4	53,0	0,0
53,5	30,4	53,5	0,0
54	30,4	54,0	0,0
54,5	30,4	54,5	0,0
55	30,4	55,0	0,0
55,5	30,4	55,5	0,0
56	30,4	56,0	0,0
56,5	30,4	56,5	0,0
57	30,4	57,0	0,0
57,5	30,4	57,5	0,0
58	30,4	58,0	0,0
58,5	30,4	58,5	0,0
59	30,4	59,0	0,0
59,5	30,4	59,5	0,0
60	30,4	60,0	0,0
60,5	30,4	60,5	0,0
61	30,4	61,0	0,0
61,5	30,4	61,5	0,0
62	30,4	62,0	0,0
62,5	30,4	62,5	0,0
63	30,4	63,0	0,0
63,5	30,4	63,5	0,0
64	30,4	64,0	0,0
64,5	30,4	64,5	0,0
65	30,4	65,0	0,0
65,5	30,4	65,5	0,0
66	30,4	66,0	0,0
66,5	30,4	66,5	0,0
67	30,4	67,0	0,0
67,5	30,4	67,5	0,0
68	30,4	68,0	0,0
68,5	30,4	68,5	0,0
69	30,4	69,0	0,0
69,5	30,4	69,5	0,0
70	30,4	70,0	0,0



Un rilievo di breve durata in facciata al ricettore non può essere esaustivo al fine di inquadrare il residuo dell'area, in quanto tipicamente a seconda degli orari, della stagionalità e delle condizioni climatiche, il clima acustico di un'area può variare anche considerevolmente.

Perciò si è scelto di analizzare un intervallo di possibili valori residui dell'area in prossimità di R1.

Dalla tabella precedente è visibile come per valori di residuo da 30 dB a 49,5 dB, sommando il contributo generato dalle nuove sorgenti, il valore di immissione risulti rispettato ed il criterio limite differenziale "non necessario" (<50 dB).

Dal valore potenziale di 50 dB di residuo si vede come la somma dovuta alle nuove sorgenti sia di fatto "non significativa".

In conclusione grazie alla misura in campo in prossimità di della facciata di R1 si può vedere come verosimilmente il traffico dell'area comporti un valore residuo minore ai 55 dB.

Il modello di emissione generato, sommato a tale residuo conferma che il limite di zona di 60 dB sia rispettato così come il criterio differenziale di immissione.

## *2.2. Sorgenti confinate in ambienti chiusi*

Sono presenti anche sorgenti all'interno della stazione di trasformazione ma le emissioni prodotte vengono ampiamente contenute dalla struttura presente.



### 3. Conclusioni

La presente relazione è stata redatta in base alle informazioni fornite dalla committenza sia per quanto riguarda la parte progettuale che quella impiantistica.

Ogni variazione rispetto a tali dati dovrà essere oggetto di nuova valutazione.

I risultati ottenuti *confermano il rispetto dei limiti normativi.*

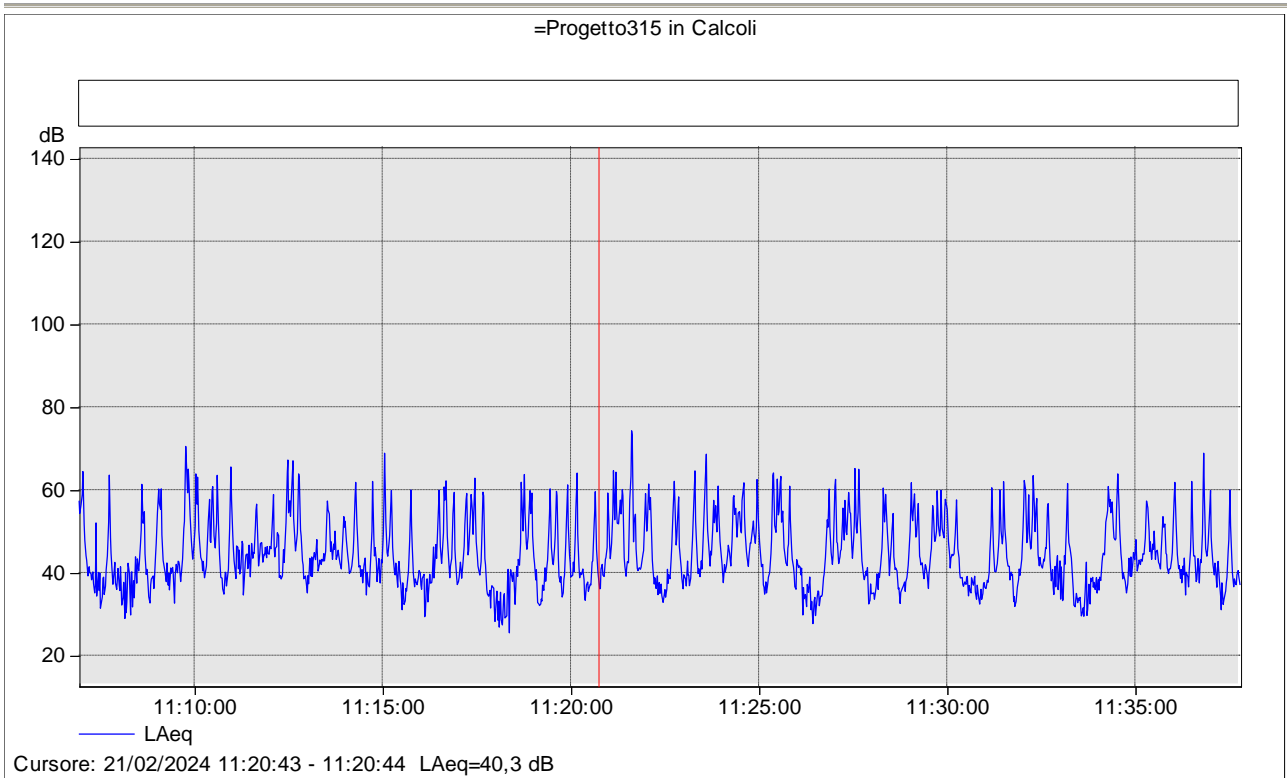
Per la fase di cantiere sarà redatta apposita Valutazione previsionale di impatto acustico che sarà affrontato in dettaglio nella fase esecutiva dell'opera, una volta autorizzato il progetto e definito il cronoprogramma dei lavori.

TCA N°10230  
Dott.Luigi Nalesso

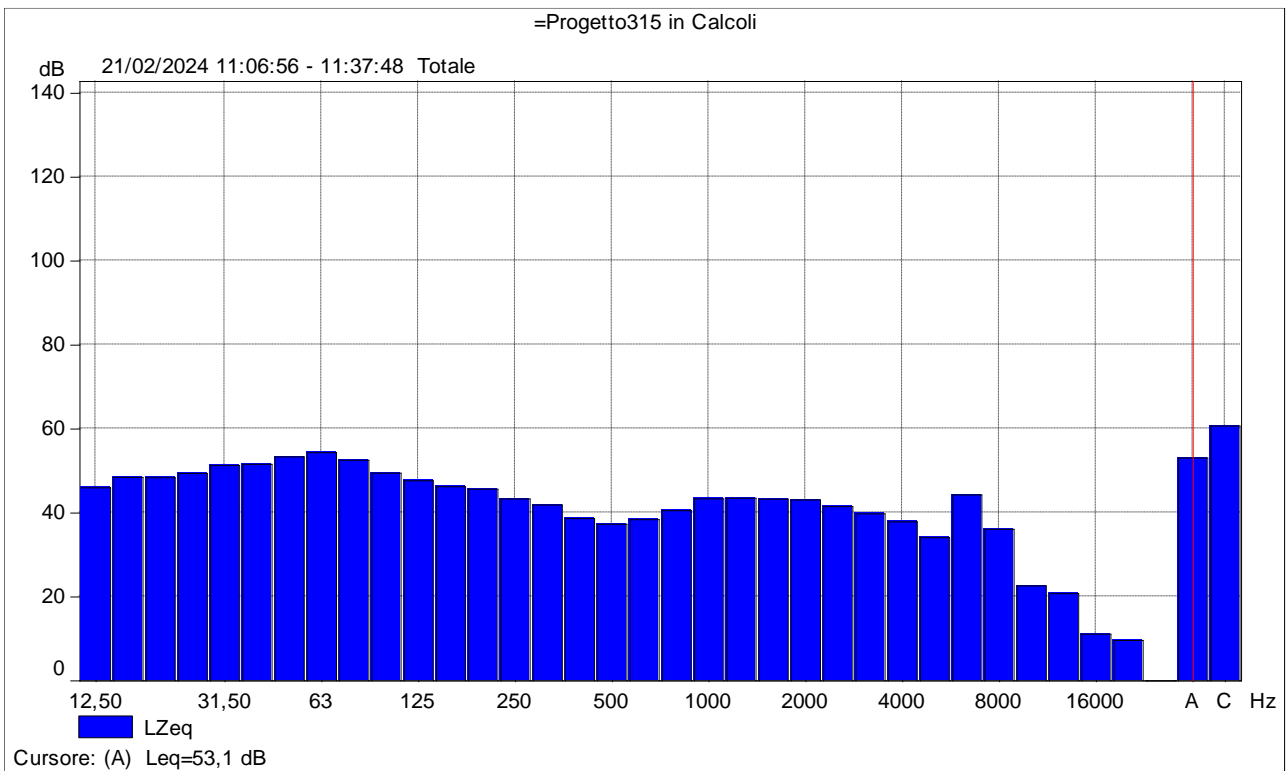
NOME TCA N°10230	FIRMA
NALESSO LUIGI	



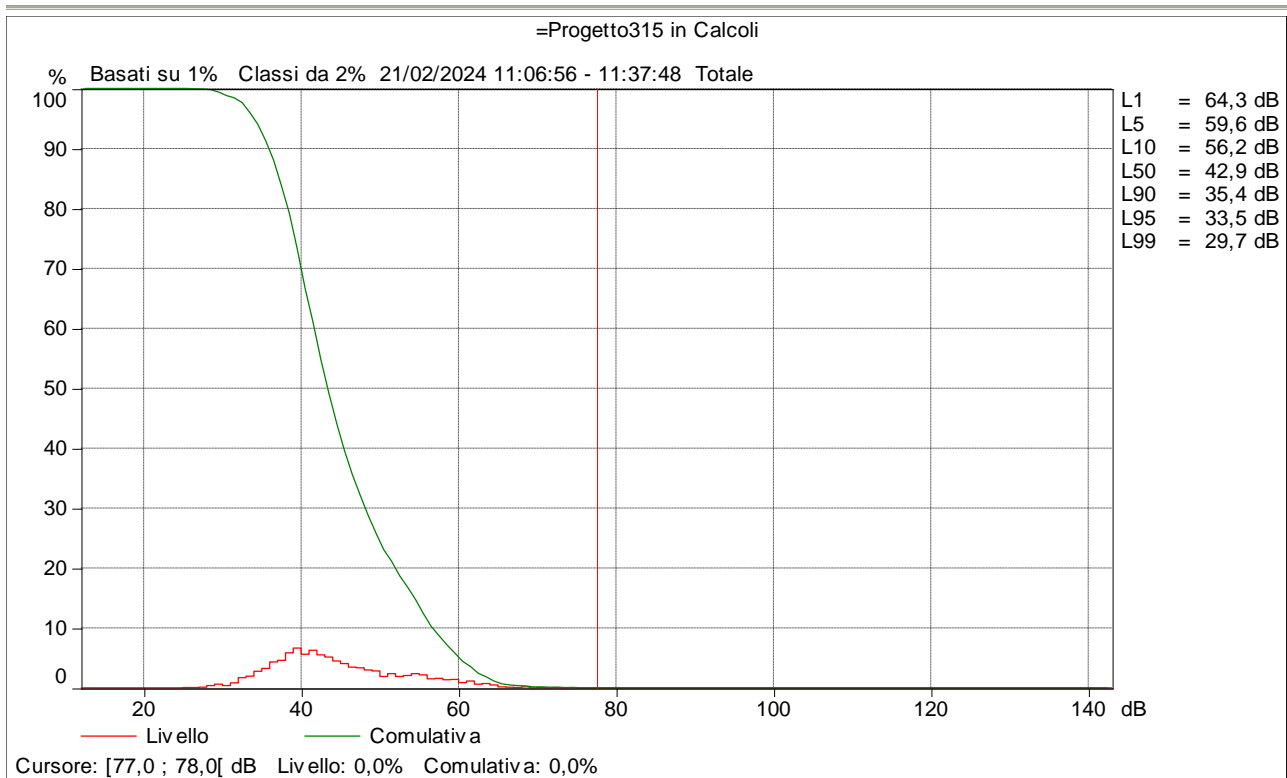
## ALLEGATI



Nome	Ora	Durata	LAeq	LA5	LA10	LA90	LA95
	inizio		[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
Totale	21/02/2024 11:06:56	0:30:00	53,1	59,6	56,2	35,4	33,5







Di seguito si riporta un breve elenco della strumentazione utilizzata per effettuare le misure in oggetto:

- Fonometro Bruel&Kjær mod. 2250 matricola 3001209, per l'acustica passiva degli edifici e BZ 7206 per l'acustica ambientale;





- Calibratore Bruel&Kjær mod. 4231 matricola 2002439;





Laboratorio di Sanita' Pubblica  
Area Vasta Toscana Sud Est  
U.O. Igiene Industriale  
Laboratorio Agenti Fisici  
E0 Strada del Raffello - 53100 Grosseto  
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

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



LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, JAF e ILAC

Signatory of EA, JAF and ILAC  
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 10

Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1654\_23  
Certificate of Calibration

- data di emissione  
*date of issue* **20/01/2023**

- cliente  
*customer* **Studio Agriambiente SRL  
Via Siria, 92  
58100 Grosseto (GR)**

- destinatario  
*receiver* **C.S.**

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

Si riferisce a  
*referring to*

- oggetto  
*item* **Fonometro**

- costruttore  
*manufacturer* **Brüel & Kjær**

- modello  
*model* **2250**

- matricola  
*serial number* **3001209**

- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* **19/01/2023**

- data delle misure  
*date of measurement* **20/01/2023**

- registro di laboratorio  
*laboratory reference* **1523**

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 164, granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.  
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

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

Direzione tecnica

(Approving Officer)



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

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



LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C1267\_23  
Certificate of Calibration

- data di emissione **20/01/2023**  
*date of issue*

- cliente **Studio Agriambiente SRL**  
*customer*  
**Via Siria, 92**  
**58100 Grosseto (GR)**

- destinatario **C.S.**  
*receiver*

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

Si riferisce a  
*referring to*

- oggetto **Calibratore**  
*item*

- costruttore **Brüel & Kjær**  
*manufacturer*

- modello **4231**  
*model*

- matricola **3002439**  
*serial number*

- data di ricevimento oggetto **19/01/2023**  
*date of receipt of item*

- data delle misure **20/01/2023**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **1523**  
*laboratory reference*

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 164, granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.  
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

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

Direzione tecnica

(Approving Officer)