



REGIONE  
SICILIA



COMUNE DI  
CARLENTINI



LIBERO CONSORZIO  
COMUNALE DI  
SIRACUSA

Proponente

**Trina Solar STG S.r.l.**  
Sede legale: Piazza Borromeo N.14, 20123 Milano

Trinasolar



Struttura di Progettazione e sviluppo

Progettazione

IL PROGETTISTA



Ing. Marco Anfuso

Firma digitale  
Ing. Anfuso

IL PROGETTISTA



Ing. Paolo Grande

Firma digitale  
Ing. Grande

SISTEMA ENERGIA **REGRAN**

R.C. Ing. Alessandro Cappello

Collaboratori

Dott. Ing. Salvatore Falla  
Dott. Arch. Mirko Pasqualino Re  
Dott. Ing. Valentino Otopacca

Firma digitale  
tecnico



Opera

## PROGETTO CARLENTINI

Progetto di impianto FV a terra di potenza pari a 50,08 MW in DC e 40,26 MW in immissione e delle opere connesse da installarsi nel territorio del comune di Carlentini -SR-

Oggetto

Folder:  
**VIA\_2**

Nome Elaborato:  
**VIA2\_REL07\_Studio di Impatto Acustico**

Descrizione Elaborato:  
**Studio previsionale Impatto Acustico**

Sez.  
**R**

Codice Elaborato:  
**REL\_07**

00

08/07/2022

Emissione per progetto definitivo

Regran

Trina Solar STG S.r.l.

Rev.

Data

Oggetto della revisione

Elaborazione

Verifica e Approvazione

Scala: -

Formato: A4



Acoustic insulation

www.mgfonotecnica.com

www.acustica.biz

**INSONORIZZAZIONI CIVILI ED INDUSTRIALI**

Committente: RE.GR.AN. S.r.l. – Contrada Quaglio n. 26 – 97013 Comiso – P.IVA 01359480884

Proponente: TRINA SOLAR STG S.R.L.

Milano (MI) Piazza Borromeo 14-20123

Oggetto: Valutazione previsionale di impatto acustico

(ai sensi della Legge 447/95)

Impianto fotovoltaico da installare sul terreno sito c.da Tenuta Grande nel

Comune di Carlentini- Provincia di Siracusa



Consulente:

*Dott. Marco Gheza- Tecnico Competente in Acustica (ai sensi della legge 447/95)*  
Albo Nazionale ENTECA n° 127- Via XXIV Maggio n°32 - 98122 – Messina - cell. 348-9131470

Messina, 13/06/2022

**LA PRESENTE RELAZIONE CONTIENE:**

1)	Premessa	pag. 3
2)	Quadro normativo	pag. 3
3)	Zonizzazione Acustica del Comune interessato dall'intervento	pag. 8
4)	Metodologia di indagine adottata	pag. 9
5)	Individuazione dei ricettori sensibili	pag. 9
6)	Strumentazione utilizzata	pag. 13
7)	Misurazione del clima acustico	pag. 13
8)	Caratterizzazione delle sorgenti di rumore	pag. 15
9)	Analisi previsionale dell'impatto acustico mediante simulazione software	pag. 16
10)	Verifica della compatibilità dell'intervento	pag. 21
11)	Conclusioni	pag. 24

**Allegati alla presente:**

- Piano delle indagini – Clima acustico “rumore ante operam” - allegato A
- Scheda tecnica cabina di trasformazione MT- allegato B
- Scheda tecnica inverter – allegato C
  
- copia dell'attestato di Tecnico Competente in Acustica.
- copia dei certificati di taratura della strumentazione fonometrica utilizzata.

## 1) PREMESSA

A seguito dell'incarico conferitomi dalla società RE.GR.AN. S.r.l. – Contrada Quaglio n. 26 – 97013 Comiso, il sottoscritto Dott. Marco Gheza, iscritto nell'elenco dei tecnici competenti in acustica dell'albo Nazionale ENTECA n°127, procede a redigere la presente relazione volta alla valutazione in fase previsionale dell'impatto acustico determinato dall'installazione di un campo fotovoltaico su di un terreno sito nella Provincia di Siracusa in c.da Tenuta Grande, Comune di Carlentini.

Lo studio acustico è redatto in conformità a quanto previsto dalle normative Nazionali vigenti ed ha il fine di valutare i potenziali impatti acustici indotti in fase di esercizio dall'impianto fotovoltaico in riferimento alla zonizzazione acustica ed ai limiti di emissione ed immissione normati. Le misure sono state condotte nel rispetto del D.P.C.M. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico".

## 2) QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

### Normativa Nazionale

#### Legge 447 del 26/10/95

La Legge n° 447 del 26/10/1995 "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n° 254 del 30/10/1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Un aspetto innovativo della legge quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art 4 si indica che i comuni "procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h"; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore "da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge", valori che sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La legge stabilisce, inoltre, che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano in misura superiore a 5 dB(A).

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale e altresì il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore indicate dalla Legge Quadro.

## Il D.P.C.M. 14/11/97

Tale decreto modifica i criteri di verifica introdotti dal D.P.C.M. 01/03/91. Pur lasciando inalterate la strumentazione e la metodologia di misura, il provvedimento determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori limite di attenzione ed i valori di qualità così come definiti dall'art. 2 della Legge n. 447/95. I valori limite di emissione, riportati nella Tabella 1.1, sono da applicarsi nelle immediate vicinanze delle sorgenti di rumore. Essi dipendono dalla zonizzazione acustica del territorio circostante e, sostanzialmente, corrispondono ai valori limite di immissione ridotti di 5 dB(A).

Destinazione d'uso territoriale	Giorno (6:00 ÷ 22:00)	Notte (22:00 ÷ 6:00)
Aree protette	45	35
Aree residenziali	50	40
Aree miste	55	45
Aree di intensa attività umana	60	50
Aree prevalentemente industriali	65	55
Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 1.1- Limiti di emissione di rumore (D.P.C.M. 14/11/97)

I valori limite di immissione negli ambienti esterni sono sostanzialmente quelli contenuti nel D.P.C.M. 01/03/91 relativi alla zonizzazione acustica del territorio. (Rif. Tab 1.2)

I valori limite di attenzione si differenziano a seconda del tempo di riferimento. Se relativi ad un'ora essi sono pari a quelli riportati nella Tabella 1.2 aumentati di 10 dB(A) nel periodo diurno e 5 dB(A) nel periodo notturno. Se relativi ai tempi di riferimento essi corrispondono a quelli riportati nella tabella stessa. Essi sono riportati nella Tabella 1.3.

Destinazione d'uso territoriale	Giorno (6:00 ÷ 22:00)	Notte (22:00 ÷ 6:00)
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 1.2- Limiti di immissione di rumore per Comuni che adottano una zonizzazione acustica del territorio (D.P.C.M. 14/11/97)

I valori di qualità corrispondono ai valori di immissione ridotti di 3 dB(A) (ad eccezione delle zone esclusivamente industriali, dove permane un limite di 70 dB(A) in entrambi i periodi di riferimento). (Rif. Tab 1.3)

Destinazione d'uso territoriale	Giorno (6:00 ÷ 22:00)	Notte (22:00 ÷ 6:00)
I Aree protette	60 / 50	45 / 40
II Aree residenziali	65 / 55	50 / 45
III Aree miste	70 / 60	55 / 50
IV Aree di intensa attività umana	75 / 65	60 / 55
V Aree prevalentemente industriali	80 / 70	65 / 60
VI Aree esclusivamente industriali	80 / 70	75 / 70

**Tabella 1.3- Valori limite di attenzione (D.P.C.M. 14/11/97)**

Il D.P.C.M. 14/11/97 stabilisce inoltre che all'interno degli ambienti abitativi devono essere rispettati i seguenti valori limite differenziali:

**5 dB(A)** per il periodo diurno (ore 06:00-22:00);

**3 dB (A)** per il periodo notturno (ore 22:00-06:00).

Il valore differenziale è, quindi, ottenuto eseguendo la differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e rumore residuo. Il rumore ambientale ( $L_A$ ) è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. Livello di rumore residuo ( $L_R$ ): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

**Il criterio differenziale non trova applicazione nei seguenti casi:**

1. se il rumore misurato a finestra aperta è < 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) in quello notturno (in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile);
2. se il rumore misurato a finestra chiusa è < 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) in quello notturno (in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile);

3. nelle aree classificate nella classe VI (Aree esclusivamente industriali).

Nelle misure di rumore non va considerato il solo livello sonoro, quale indicatore del disagio lamentato, ma è necessario operare un'analisi circostanziata alla verifica di eventuali "fattori correttivi", a seguito dei quali la percezione sonora risulta aggravata (fattori penalizzanti) o mitigata (fattori allevianti).

#### Fattori correttivi

Il giudizio che un soggetto normoudente esprime del rumore è dipendente da alcuni fattori che possono, a parità di livello, far risultare la percezione sonora più o meno gravosa. In particolare, è noto che un tono puro, ossia un rumore generato da una sola frequenza, è maggiormente disturbante di un rumore generato da più frequenze equamente distribuite. Analogamente, un rumore di breve durata è meno disturbante di uno che si protrae per lungo tempo. A tal fine, il decreto 16 marzo 1998 individua una serie di correzioni legate alla presenza di fattori più o meno aggravanti nel rumore, quali:

- componenti impulsive (KI)
- componenti tonali (KT)
- componenti in bassa frequenza (KB)
- presenza di rumore a tempo parziale

#### Componenti impulsive (KI)

Un evento impulsivo è tipicamente associato al manifestarsi di "colpi" generati, ad esempio, da armi da fuoco (poligoni di tiro), lavori di carpenteria, demolizioni, ecc. Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti: l'evento è ripetitivo; la differenza tra il livello massimo misurato con costante di tempo "Impuls" ( $L_{AImax}$ ) e il livello massimo misurato con costante di tempo "Slow" ( $L_{ASmax}$ ) è superiore a 6 dB; la durata dell'evento a -10 dB dal valore  $L_{AFmax}$  è inferiore a 1 secondo.

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

Qualora sia rilevata la presenza di KI il livello di rumore ambientale deve essere aumentato di 3 dB.

#### Componenti tonali (KT)

Le componenti tonali sono tipicamente generate da impianti o macchinari che hanno parti meccaniche in movimento a velocità costante, quali motori elettrici, motori termodinamici, compressori, pompe ecc. impiegati nelle ventole di raffreddamento, condizionatori d'aria, generatori di corrente, e altro.

Dicesi componente tonale quella banda di terzi di ottava che sullo spettro di frequenza dei minimi supera di almeno 5 decibel le due adiacenti bande di sinistra e di destra e tocca l'isofonica più alta.

Se esiste questa componente tonale, la sorgente di rumore deve essere penalizzata mediante l'applicazione di fattori correttivi. Se da una parte dunque il suo livello di emissione realistico resta ovviamente sempre lo stesso, dall'altra di

fatto, ai fini di legge, esso viene incrementato di alcuni decibel, così come illustrato nella seguente formula:  $LC = LA + KI + KT + KB$  in cui :

- LC = livello di rumore corretto
- LA = livello di rumore ambientale
- KI = correzione per presenza di componenti impulsive
- KT = correzione per presenza di componenti tonali
- KB = correzione per presenza di componenti tonali di bassa frequenza \*

Le correzioni K sono stabilite dal Decreto del Ministero dell'Ambiente D.M.A. del 16 marzo 1998 e valgono ciascuna 3 decibel.

\*La correzione KB è un'ulteriore penalizzazione che viene applicata durante il periodo di riferimento notturno (22.00 – 06.00) se la componente tonale è di bassa frequenza cioè inferiore o uguale a 200 Hz.

#### Rumore a tempo parziale

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno (06-22), si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in un'ora il valore del rumore ambientale deve essere diminuito di 3 dB(A), mentre se inferiore a 15 minuti deve essere diminuito di 5 dB(A).

#### **Normativa Tecnica Internazionale**

Per quanto concerne la caratterizzazione acustica del territorio e delle sorgenti sonore, si è fatto riferimento oltre che alla normativa nazionale e regionale anche alle norme tecniche internazionali ed in particolare a:

- Norme tecniche della serie UNI 11143:2005, parti 1-2-3-4-5-6 “Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti”
- Normativa tecnica ISO 9613-2: “Acoustic – Attenuation of sound during propagation outdoors”

### 3) ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE INTERESSATO DALL'INTERVENTO

In base alla Legge Quadro sul rumore n.447/1995, i Comuni hanno a disposizione lo strumento di “zonizzazione acustica” al fine di regolamentare l’uso del territorio sotto gli aspetti acustici. Il Piano Comunale di Classificazione Acustica è un atto tecnico – politico di governo del territorio in quanto ne disciplina l’uso e le modalità di sviluppo delle attività svolte. In linea generale, tale classificazione si basa sulla tipologia d’uso del territorio, tende alla salvaguardia del territorio e della popolazione dall’inquinamento acustico senza però tralasciare le esigenze dei settori trainanti l’economia del territorio, quali ad esempio gli ambiti industriali sia esistenti, sia di sviluppo programmato e, più in generale, le infrastrutture. La classificazione comunale in zone acusticamente omogenee è pertanto il risultato di una analisi del territorio condotta sulla base di documentazione di pianificazione territoriale comunale e provinciale/regionale e della situazione orografica esistente, oltre che uno strumento complementare allo stesso PRG con funzioni di reciproco controllo e ottimizzazione della pianificazione. Tali finalità, così come indicano le normative citate, vengono perseguite attraverso una suddivisione del territorio in sei zone acusticamente omogenee sulla base di parametri di antropizzazione a scala sociale, culturale e di fruizione in genere, quali:

Densità di popolazione; Presenza di ambiti di sensibilità acustica, come strutture sanitarie, strutture per l’istruzione, aree la cui quiete sonora rappresenti un requisito fondamentale, ecc.; Densità di attività commerciali e artigianali; Presenza di infrastrutture di trasporto; Presenza di ambiti industriali.

Le sei classi acustiche, sulla base dei suddetti parametri e così come indicate nel DPCM 14/11/1997, variano da quella più cautelativa per il territorio (la classe I) a quella rappresentativa della maggiore emissione di rumore (la classe VI).

Dal momento che attualmente la zona di intervento non ha ancora adottato il Piano di Zonizzazione Acustica Comunale, si fa riferimento alla tabella definita nel DPCM 01/03/1991, per cui, in base all’Art. 6 di tale DPCM “In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle classi acustiche, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità”, a cui fare riferimento.

Zonizzazione	Limite diurno Leq A	Limite notturno Leq A
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n.1444/68) (*)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n.1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

*\* Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968: "Sono considerate zone territoriali omogenee, ai sensi e per gli effetti dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765:*

*A) le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;*

*B) le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq;*

Tabella 1.4

L’area viene pertanto inquadrata in mancanza della zonizzazione in “Tutto il territorio Nazionale” con il limite diurno di 70 dB(A).

#### 4) METODOLOGIA DI INDAGINE ADOTTATA

Lo studio è stato effettuato facendo riferimento alla seguente metodologia:

- individuazione dei ricettori sensibili posizionati all'interno dell'area di studio.
- Misurazioni di clima acustico
- Caratterizzazione della sorgente acustica e taratura del modello di simulazione
- Valutazione dell'impatto acustico dell'impianto fotovoltaico, effettuata attraverso modellizzazione del sistema mediante:
  1. inserimento nel modello della cartografia
  2. inserimento delle sorgenti di rumore dell'impianto fotovoltaico
  3. generazione del 3D attraverso l'estrusione degli edifici esposti
  4. generazione dei modelli di simulazione in fase di esercizio
  5. quantificazione degli impatti
  6. individuazione delle eventuali mitigazioni da utilizzare

E' stato adottato, come indicatore, del rumore residuo e di fondo il livello equivalente continuo pesato "A" presente nell'area nel periodo di riferimento diurno, dalle ore 6.00 alle 22.00, rappresentativo delle condizioni medie.

#### 5) INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

I ricettori sono stati individuati mediante sovrapposizione di dati georeferenziati catastali e simulazione delle aree impattate, integrando le informazioni nelle postazioni più esposte mediante sopralluogo. Al fine di inserire i dati nel modello di simulazione di tutti gli ostacoli significativi alla propagazione del rumore, si è rilevato il numero di piani individuando il fronte esposto al rumore generato dall'impianto nel suo insieme. Il fronte di esposizione è stato determinato dall'analisi delle simulazioni effettuate con il software previsionale IMMI.

Si intende per "ricettore" qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali vigenti alla data di presentazione della documentazione di impatto acustico.

I ricettori successivamente riportati, al fine di semplificarne l'identificazione, vengono individuati riferendosi allo specifico numero di particella.

- Mappa catastale edifici – Fonte Agenzia delle Entrate- licenza CC\_BY\_4.0

# ORTOFOTO RICETTORI SENSIBILI



## MAPPA DEI RICETTORI

- Ricettori sensibili
- ▲ inverter posiz

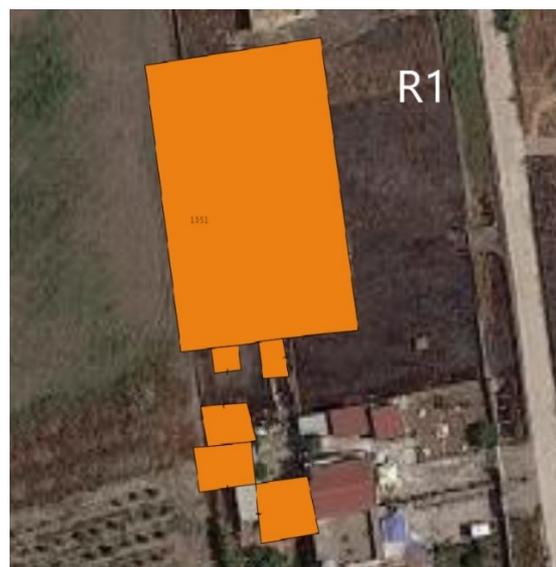
Fabbricati



- ◆ posizione cabine



1591



2767



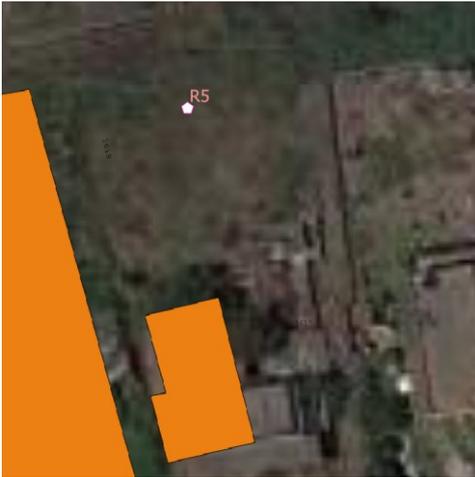
1190



1192



1619-



1228



1318



1131



## 6) STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER I RILIEVI FONOMETRICI

Fonometro integratore di precisione di tipo Real Time, marca 01db modello FUSION, classe 1, con acquisizione dei dati in tempo reale conforme alla normativa vigente ed al dettato descritto nell'allegato B del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 8 marzo 1991.

Certificato di taratura rilasciato in data 25/01/2022 dal centro METRIX- ACCREDIA LAT 171 A0040122 n° di registro di laboratorio 0040122

Generatore campione (calibratore) marca 01DB modello CAL1 matricola 35293375 Certificato di taratura rilasciato in data 25/01/2022 dal centro METRIX- ACCREDIA LAT 171 A0030122 n° di registro di laboratorio 0030122

Lo strumento è stato programmato per acquisire e memorizzare i valori richiesti dalla specifica normativa di settore e le misure sono state condotte secondo il dettato del Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

## 7) MISURAZIONI DEL CLIMA ACUSTICO

Si fa riferimento ad una campagna di indagini fonometriche, di breve periodo per la caratterizzazione dell'area in cui insisterà l'impianto fotovoltaico.

Le misure sono state effettuate in otto postazioni rappresentative delle emissioni generate dall'impianto, indicate con i numeri da 1 a 8 e riportate nell'elaborato "Piano delle indagini – Rumore ante operam"

La metodologia di rilievo utilizzata è stata di campionamento spot con misure di 15 minuti effettuate nel periodo di riferimento diurno (6:00 – 22:00) in quanto le sorgenti di rumore sono attive esclusivamente in tale periodo di riferimento.

Le misure del clima acustico sono state effettuate il giorno 26/05/2022.

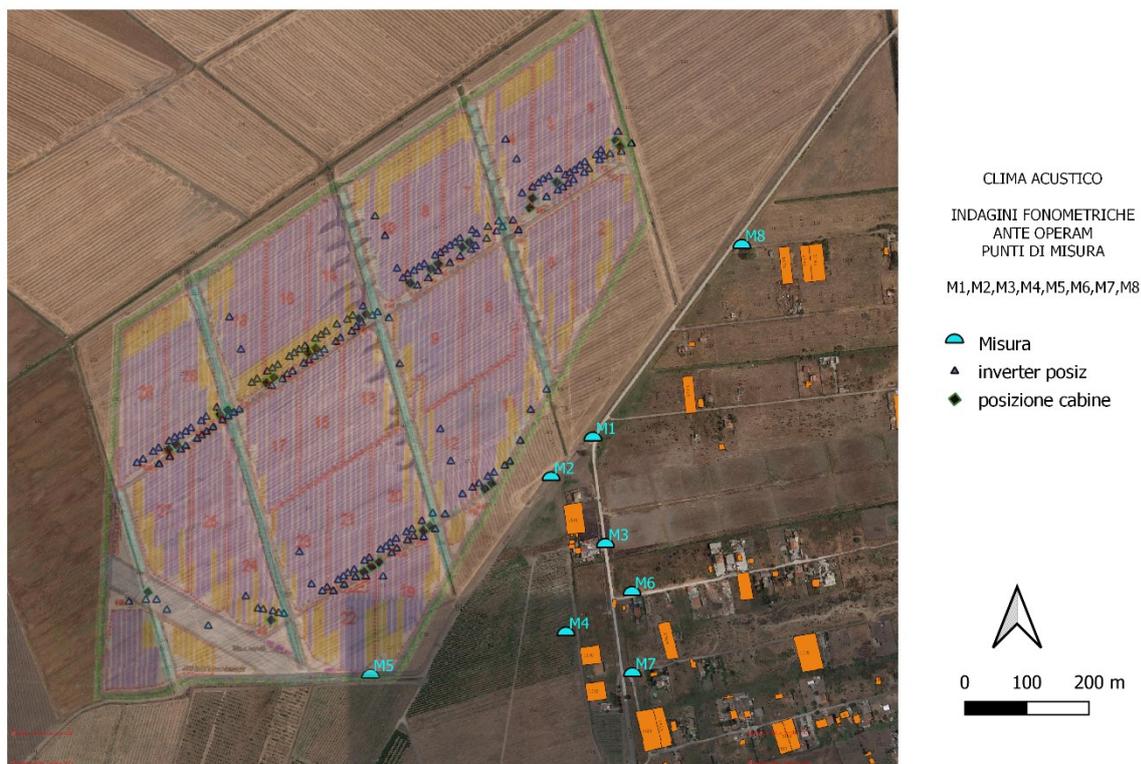
La scelta della metodologia di misura Spot presenta il vantaggio di osservazione diretta da parte dell'operatore.

Le misure hanno consentito di definire il clima acustico ante operam ed effettuare la taratura del modello previsionale.

Le misure sono state effettuate secondo il dettato del Decreto del 16/03/98, in assenza di precipitazioni atmosferiche con velocità del vento inferiore ai 5m/s.

Di seguito si riporta l'ortofoto dei punti di misura sopra menzionati con la sovrapposizione dell'area dell'opera in progetto.

## ORTOFOTO PUNTI DI MISURA



Sintesi dei valori acustici rilevati nel periodo di riferimento diurno. Il nome del punto di misura coincide con il nome della scheda di misura

Tabella 2

Punto di misura	LAeq dB(A)	L95 dB(A)	LAeq dB(A) corretto	L95 dB(A) corretto
M1	46,1	43,1	46,0	43,0
M2	46,7	40,5	47,0	40,5
M3	46,5	36,9	46,5	37,0
M4	46,4	36,9	46,5	37,0
M5	41,1	37,3	41,0	37,5
M6	46,7	40,4	46,5	40,5
M7	49,8	40,7	50,0	41,0
M8	48,9	39,8	49,0	40,0

Non sono state rilevate componenti impulsi, componenti tonali e tonali in bassa frequenza.

Le schede di monitoraggio, riportanti lo stralcio planimetrico con l'indicazione della postazione di misura, la catena di misura, l'evoluzione temporale dei livelli acquisiti e la documentazione fotografica, sono riportate nell'allegato A "Piano delle indagini – rumore ante operam"

## 8) CARATTERIZZAZIONE DELLA SORGENTE DI RUMORE

La definizione dell'area di studio è funzione della componente rumore generata dall'impianto fotovoltaico. I dati che caratterizzano le sorgenti di rumore primarie sono definiti dal proponente TRINA SOLAR STG S.R.L. con sede in Milano (MI) Piazza Borromeo 14-20123, e su tali parametri viene impostato il modello di calcolo che definisce l'ambito territoriale oltre il quale la componente rumore risulta trascurabile.

Il campo fotovoltaico insisterà su di un terreno sito nella Provincia di Siracusa in c.da Tenuta Grande, Comune di Carlentini. I moduli fotovoltaici convertono l'energia solare in energia elettrica continua. I pannelli sono posizionati su strutture metalliche dedicate finalizzate a massimizzarne l'esposizione. L'energia prodotta è raggruppata tramite collegamenti CC e successivamente immessa negli inverter di stringa che trasformano la corrente elettrica da continua ad alternata in bassa tensione (BT).

L'energia prodotta in corrente alternata (BT) viene quindi trasformata in Media Tensione (MT) nelle cabine di Trasformazione.

Caratteristiche tecniche del pannello fotovoltaico

<b>Modello modulo FV</b>	STC	NOCT
<b>Potenza massima [Wp]</b>	670	508
<b>Tensione alla massima potenza – Vmpp [V]</b>	38.5	35.7
<b>Corrente alla massima potenza – Impp [A]</b>	17.43	14.20
<b>Tensione di circuito aperto – Voc [V]</b>	46,3	43.6
<b>Corrente di corto circuito – Isc [A]</b>	18.55	14.95
<b>Efficienza nominale a STC [%]</b>	21.6%	
<b>Temperatura di funzionamento [°C]</b>	-40 – +85	
<b>Tensione massima di sistema [V]</b>	1500 (IEC)	
<b>Corrente massima fusibili [A]</b>	35	
<b>Coefficiente di temperatura - Pmax</b>	-0.34%/°C	
<b>Coefficiente di temperatura - Voc</b>	-0.25%/°C	
<b>Coefficiente di temperatura - Isc</b>	0.040%/°C	

In tale processo si individuano come sorgenti rilevanti di rumore i trasformatori nelle cabine di trasformazione da Bassa Tensione a Media Tensione e gli inverter di stringa.

Il proponente specifica che la cabina di trasformazione utilizzata in questo progetto, le cui caratteristiche tecniche sono inserite nell'allegato B, genera un livello di pressione sonora in Livello equivalente pesato in curva A di 70 dB ad 1m di distanza. Non viene specificata l'eventuale presenza di componenti tonali, tonali in bassa frequenza o rumori impulsivi generati dalla cabina di trasformazione.

Gli inverter di stringa utilizzati in tale progetto sono prodotti dalla ditta Sungrow modello SG250HX caratterizzato da una rumorosità di 73,6 dB(A) ad 1m.

## Configurazione Dell'impianto

La configurazione Lato Corrente Continua dell'impianto prevedere essenzialmente:

una potenza DC pari a 50'083,84 kWp, dati da:

Nr. 74'752 Moduli Fotovoltaici;

collegati in nr. 2'336 stringhe;

che confluiscono in nr. 172 Inverter di stringa.

una potenza AC pari a 43'000,00 kVA.

Tutti questi componenti saranno sottesi a 29 cabine di trasformazione.

La configurazione Lato Corrente Alternata dell'impianto prevedere essenzialmente:

nr. 172 inverter che ricevono una potenza una potenza DC pari a 50'083,84 kWp (@STC) e la convertono in AC una potenza pari a 43'000,00 kVA;

nr. 29 trasformatori MT/BT per una potenza complessiva nominale pari a 46'400,00 kVA.

## **9) ANALISI PREVISIONALE DELL'IMPATTO ACUSTICO MEDIANTE SIMULAZIONE SOFTWARE**

Prima di entrare nel dettaglio degli argomenti, è importante puntualizzare le differenze sussistenti fra il concetto di "modello di calcolo" e "software di calcolo".

Per "modello di calcolo" si intende una procedura operativa in cui vengono definiti i criteri secondo cui schematizzare le sorgenti e l'ambiente di propagazione (terreno, vegetazione, edifici, barriere, etc.), calcolare i principali fenomeni fisici della propagazione (diffrazioni e riflessioni) ed individuare i ricettori.

Per "software di calcolo" si intende la trasposizione delle suddette procedure in pacchetti di programmi commerciali.

### Scelta del modello di simulazione

La valutazione di impatto acustico dell'opera è stata effettuata con l'ausilio del software commerciale "IMMI" versione 2020 per la modellizzazione matematica della propagazione sonora in ambiente esterno.

Mediante l'utilizzo di un modello matematico risulta possibile valutare il contributo della sorgente sonora in esame presso tutti i ricettori individuati e determinare gli interventi di mitigazione, laddove necessari, riportando i livelli di immissione entro i limiti normativi. Il modello matematico permette quindi di coprire aree di studio di dimensioni rilevanti determinando i parametri richiesti dalla normativa di riferimento.

Il modello utilizzato si basa su equazioni di tipo semi-empirico, ossia ottenute partendo da una raccolta di dati sperimentali supportati da fondamenti teorici.

Si tratta dunque di relazioni semplici, che hanno il vantaggio di poter prendere in considerazione aspetti anche complessi della propagazione acustica (effetto del terreno, diffrazioni, riflessioni multiple) senza per questo richiedere una mole eccessiva di dati.

IMMI si avvale di tecniche di calcolo improntate alle teorie classiche del “ray-tracing” (tracciamento dei raggi) e delle “sorgenti immagine”.

In sostanza, tali tecniche permettono di costruire delle funzioni di trasferimento parametriche fra sorgente e ricevitore (ray-tracing classico) o anche, al contrario, fra ricevitore e sorgente (ray tracing inverso, tecnica utilizzata da IMMI) attraverso le quali è possibile tenere in opportuno conto la divergenza geometrica e le attenuazioni in eccesso.

Il modello è basato su relazioni matematiche semi-empiriche del tipo  $L_i = L_e + A$

Dove  $L_i$  è il livello sonoro di immissione,  $L_e$  è il livello di emissione della sorgente e  $A$  rappresenta la sommatoria degli effetti acustici dovuti al percorso fra sorgente e ricevitore (divergenza geometrica, riflessione, diffrazione...).

Il problema della previsione si suddivide quindi in due sotto-problemi:

- modellizzazione della sorgente
- modellizzazione della propagazione

Gli algoritmi utilizzati per la modellizzazione sono ormai definiti in modo dettagliato da norme nazionali o internazionali, e tali norme sono state implementate in IMMI.

Tramite il modello matematico si caratterizza il fenomeno della propagazione a partire dalla sorgente fino al ricevitore mediante specifici algoritmi che permettono una standardizzazione nella metodologia di calcolo assicurandone la ripetibilità e la riproducibilità. Il modello permette quindi il calcolo della funzione di trasferimento tra il punto sorgente ed il punto ricevente a partire dalla caratterizzazione della sorgente sonora che costituisce l’input del modello matematico.

La riproduzione della realtà attraverso il modello matematico richiede i seguenti passaggi:

- Costruzione del modello del terreno
- Inserimento degli ostacoli esistenti
- Introduzione delle sorgenti sonore
- Definizione del metodo di calcolo e relativi parametri

La prima attività nel modello matematico consiste nel ricreare più fedelmente possibile la conformazione del terreno nell’area di studio. L’importanza di tale operazione è fondamentale. Infatti la conformazione del terreno è uno dei fattori principali nella definizione della propagazione, potendo creare condizioni favorevoli o sfavorevoli in relazione alla presenza di ostacoli dati dall’altimetria, dalla presenza di terreno con caratteristiche di assorbimento differenti e con comportamenti in frequenza differenti. La fascia di terreno tra la sorgente e il ricevitore è la zona più critica e che necessita di maggior dettaglio

A seguire si procede con l’introduzione degli “ostacoli”. Con questo termine si intendono tutti gli oggetti che costituiscono in qualche modo ostacolo alla propagazione e quindi ci riferisce essenzialmente a tutte le categorie di edifici,

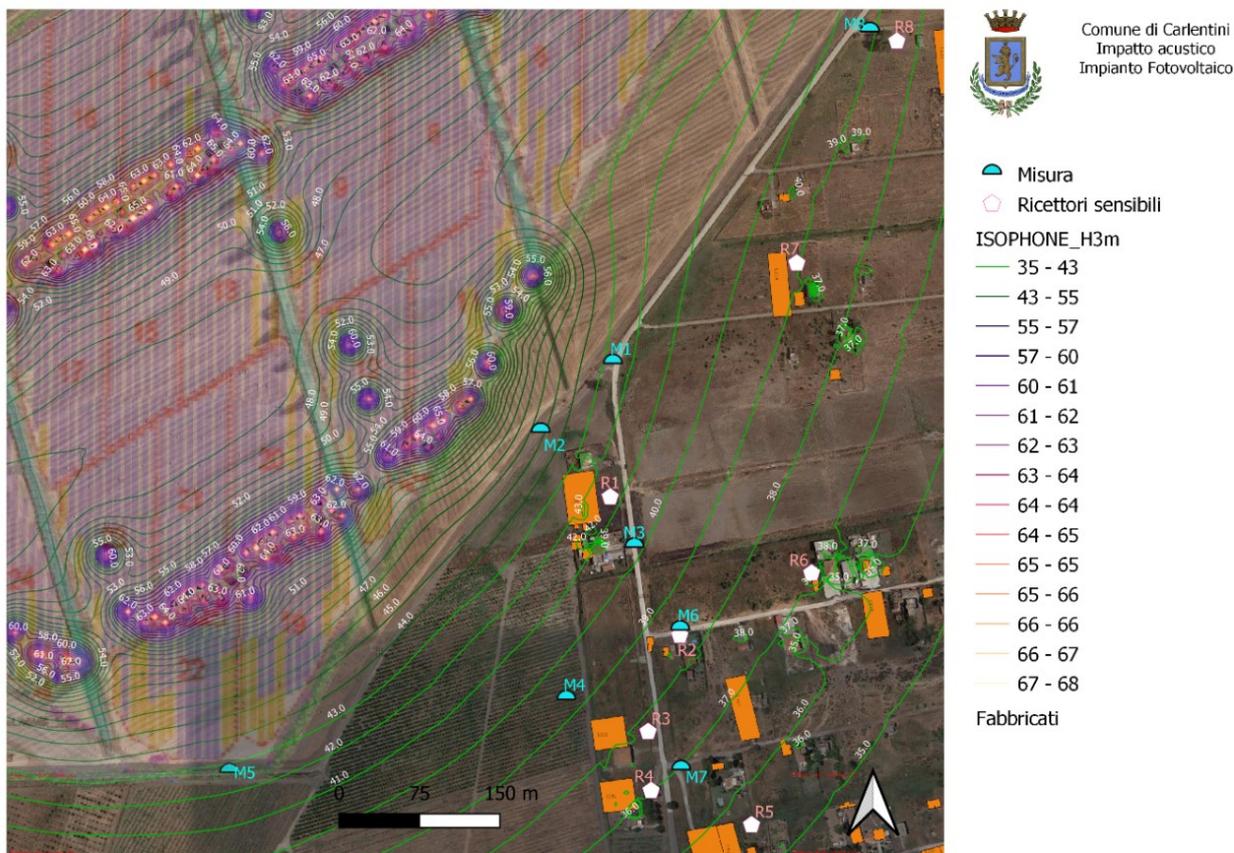
indipendentemente dal fatto che costituiscano “ricettore” come definito in precedenza. Gli edifici sono introdotti nel modello matematico con le loro caratteristiche geometriche, comprensive di altezza e la relativa caratteristica di riflessione. Nel caso di presenza o introduzione di barriere, anch’esse vengono introdotte nel modello matematico con caratterizzazione geometrica, definizione dell’altezza, della forma (con eventuale presenza di top inclinato) e delle caratteristiche acustiche. Quindi si passa all’introduzione delle sorgenti sonore. Alle sorgenti sonore viene assegnato il dato acustico di emissione, in relazione a quanto previsto dalla normativa di riferimento. Definita la struttura del modello è necessario come ultimo passo prima di poter eseguire il calcolo, la modalità con cui questo verrà eseguito. Infatti il nocciolo di tutta la questione modellistica è definire in maniera rigida quali sono le leggi che regolano la propagazione sonora in maniera standardizzata, riproducibile e che permetta una valutazione della componente dell’incertezza sul risultato finale.

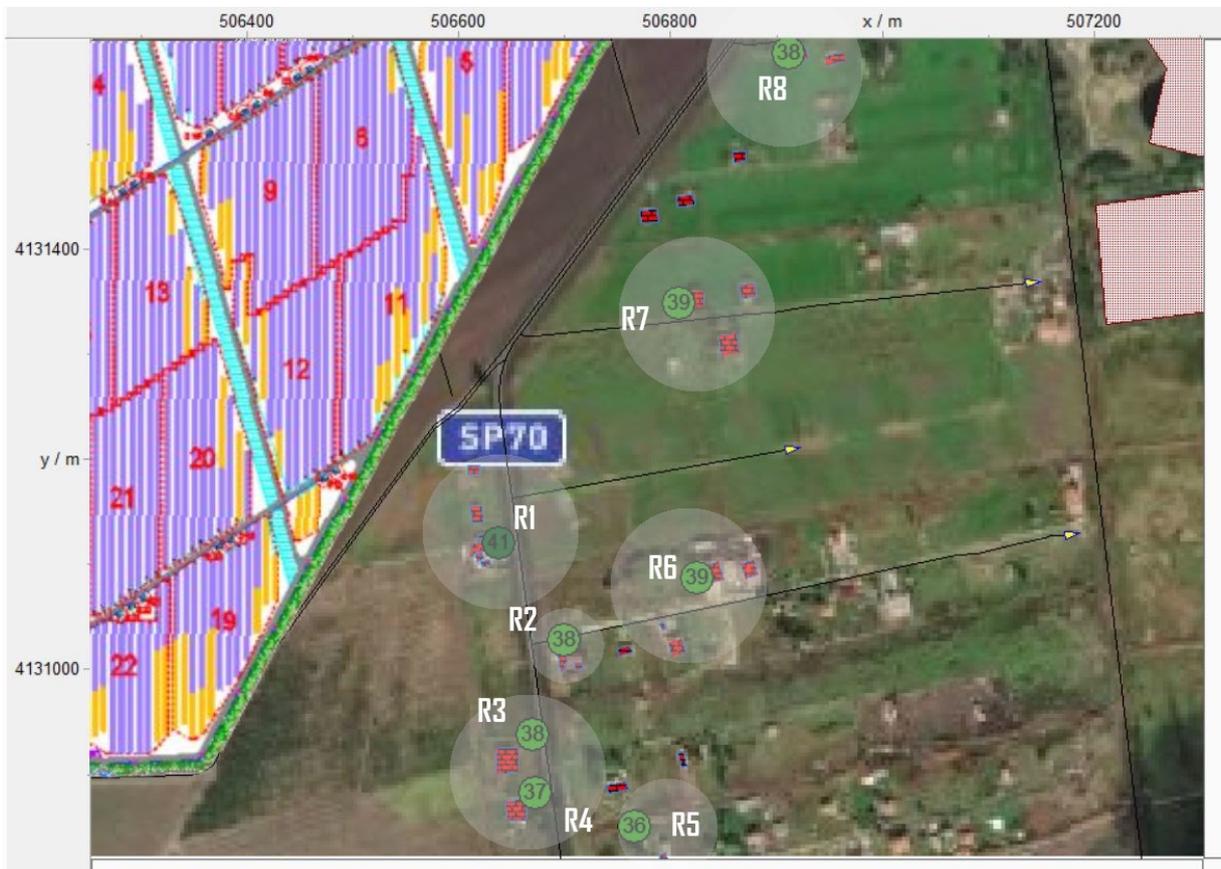
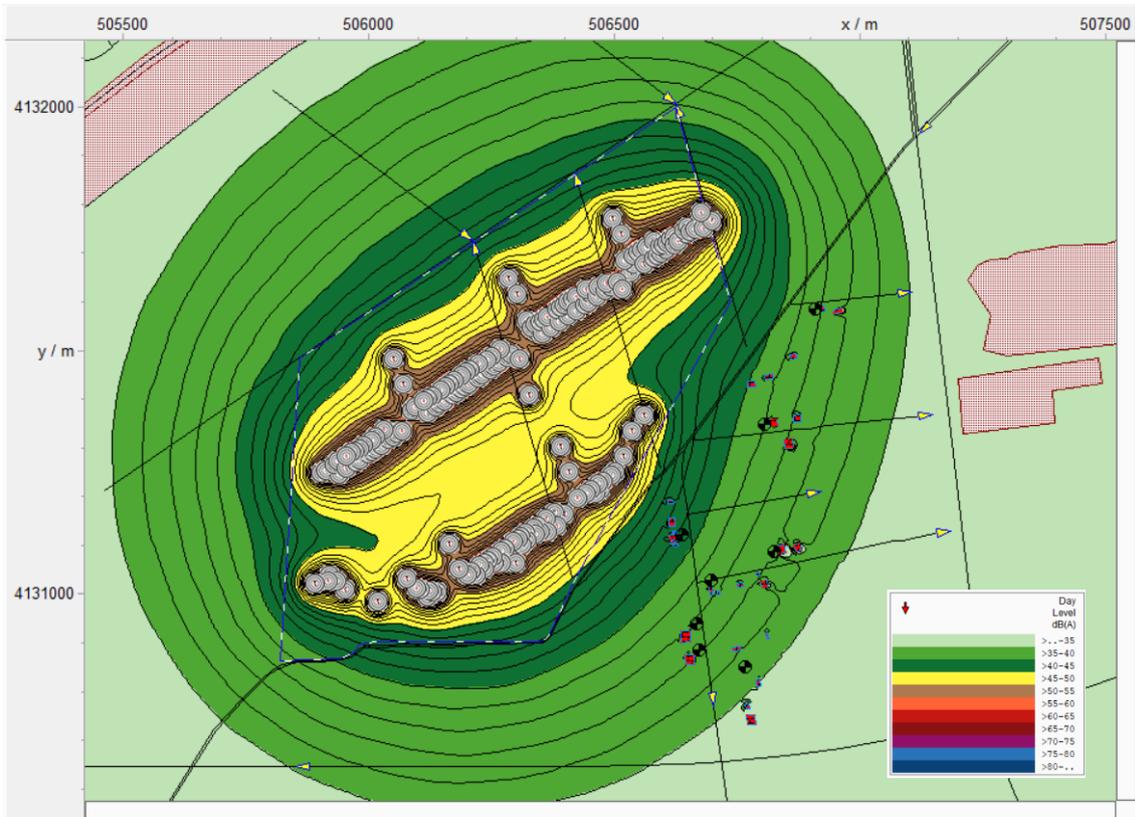
### Modellizzazione Acustica

A seguito dell’inserimento nel modello di calcolo dei ricettori sensibili e delle sorgenti di rumore rilevanti dell’impianto fotovoltaico (29 cabine MT e 176 inverter) si è proceduto alla simulazione nell’area di studio.

Si riporta nella successiva ortofoto la simulazione effettuata ad una quota di 3m rispetto al terreno. L’altezza relativa di 3 m rispetto al terreno è stata scelta perché l’area è caratterizzata dalla presenza di edifici prevalentemente a singolo piano fuori terra.

ISOPHONE Altezza 3m – dB(A)





### Sezione A-B

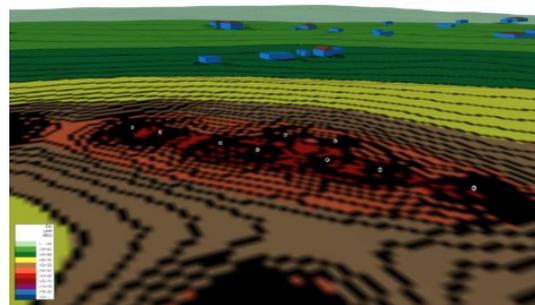
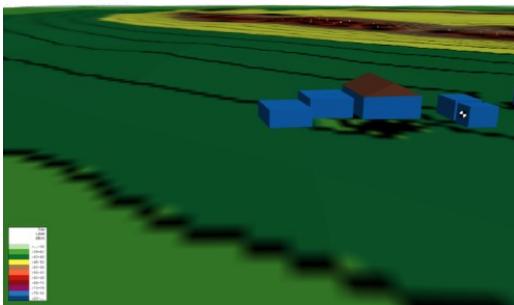
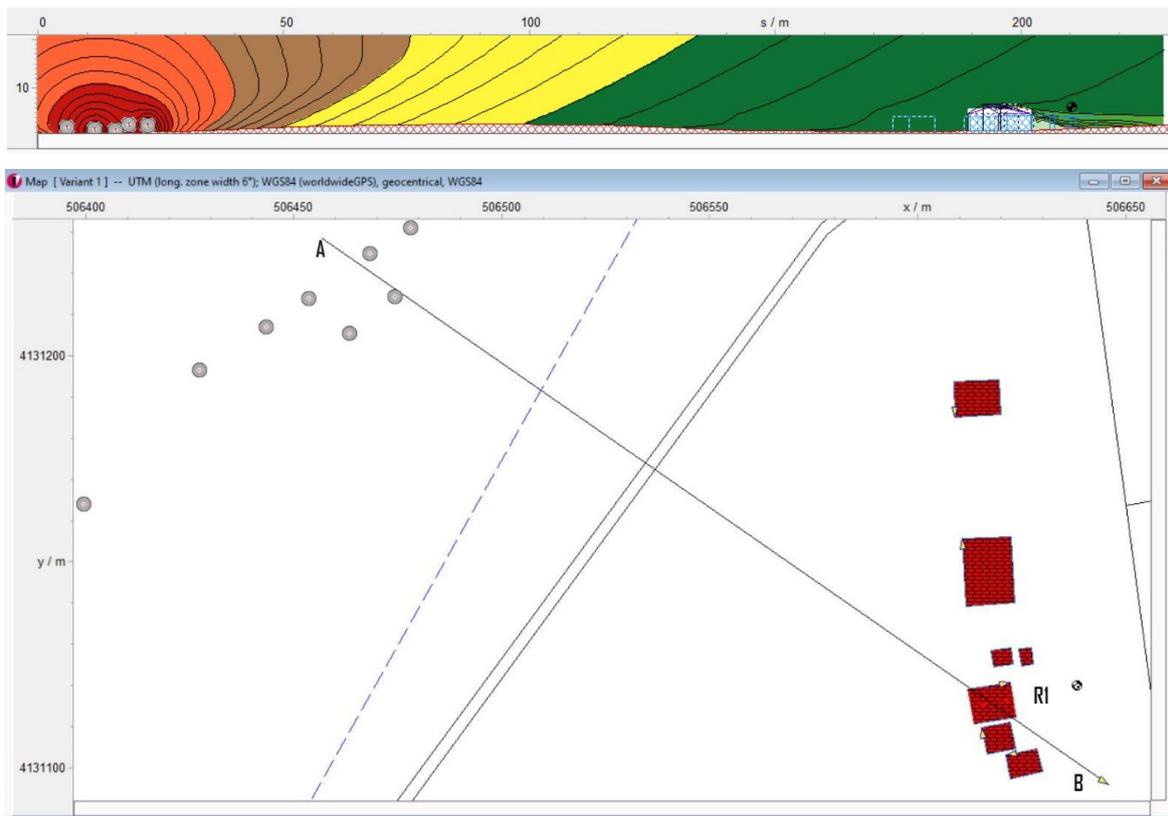


Tabella 3

Ricettore	LAeq dB(A)- Tr:Diurno Immissione Simulata Post operam	LAeq dB(A) Immissione post operam corretta
R1	41	42,5
R2	38	42,4
R3	38	42,8
R4	37	42,5
R5	36	42,2
R6	39	42,8
R7	39	44,5
R8	38	42,1

## 10) VERIFICA DELLA COMPATIBILITÀ DELL'INTERVENTO

### Limiti di immissione assoluti

Il comune di Carlentini (SR) non si è ancora dotato del piano di zonizzazione acustica, pertanto i limiti da rispettare fino all'adozione e l'entrata in vigore di un futuro piano sono quelli indicati nella tabella 1.4 riportata nelle pagine precedenti che impone il limite assoluto di 70 dB(A) nel periodo diurno e 60dB(A) in quello notturno.

Si evidenzia nuovamente che i limiti di immissione sono riferiti al periodo temporale diurno, relativamente al tempo di funzionamento della sorgente che in questo specifico caso è definita di tipo continuo.

Il livello di immissione, corretto in funzione della rumorosità già presente sui luoghi, viene calcolato sommando il rumore  $L_{95}$  con il contributo del rumore dell'impianto.

Ricettore	LAeq dB(A) – Tr diurno Immissione post operam corretta	Limite assoluto diurno 70 dB(A) Rif Tab. 1.4 " Tutto il territorio Nazionale "
R1	42,5	Verificato
R2	42,4	Verificato
R3	42,8	Verificato
R4	42,5	Verificato
R5	42,2	Verificato
R6	42,8	Verificato
R7	44,5	Verificato
R8	42,1	Verificato

Tabella 4- Verifica del rispetto dei limiti assoluti di immissione

Dal confronto tra i rilievi fonometrici effettuati e rappresentativi del rumore già presente in ambiente in prossimità dei ricettori, ed i valori previsionali corretti del rumore dell'impianto fotovoltaico in facciata, si verifica se il limite normato è rispettato.

**Le simulazioni riportate in tabella 4 evidenziano il pieno rispetto dei limiti assoluti precisati per tutto il territorio Nazionale.**

### Limite di immissione differenziale

Tale limite rappresenta la volontà del legislatore di tutelare i cittadini dal disturbo da rumore all'interno delle abitazioni, non in funzione della destinazione d'uso dettata dalla zonizzazione acustica ma, anche in caso di assenza della stessa e quindi nella fase transitoria, in funzione della salvaguardia dell'esposizione umana.

Per ambiente abitativo si intende ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

Indicando con **Rumore ambientale (L<sub>a</sub>)** il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo, e con **rumore residuo (L<sub>r</sub>)** il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti, con **Livello differenziale di rumore** si intende la differenza tra il livello Leq(A) di rumore ambientale e quello del residuo. Nel periodo diurno è ritenuta tollerabile una immissione  $\leq 5$  dB(A).

$$\text{Livello differenziale} = \Delta = L_a - L_r \quad \text{dB(A)}$$

Nel successivo confronto tra lo scenario pre e post opera viene comparata l'immissione dovuta all'impianto ad un indicatore più sofisticato e definito 95° percentile.

Esso rappresenta il rumore superato per il 95% del tempo di rilievo, ovvero il livello di fondo che meglio rappresenta il rumore presente dell'area. L'utilizzo di tale parametro meglio tutela le popolazioni interessate dall'inquinamento acustico sia nell'ambiente esterno che abitativo.

Ricettore	LAeq dB(A) – Tr diurno L <sub>a</sub> Immissione post operam corretta	LAeq dB(A) – Tr diurno L <sub>r(95)</sub> Rumore di fondo L95	Livello differenziale $\Delta = L_a - L_{r(95)}$ dB(A) $\leq 5$ dB(A)
R1	42,5	37	5,5 Non verificato
R2	42,4	40,5	1,9 Verificato
R3	42,8	41	1,8 Verificato
R4	42,5	41	1,5 Verificato
R5	42,2	41	1,2 Verificato
R6	42,8	40,5	2,3 Verificato
R7	44,5	43	1,5 Verificato
R8	42,1	40	2,1 Verificato

Il ricettore R1 risulta essere il più vicino all'impianto fotovoltaico ed il livello differenziale risulta essere leggermente al di fuori rispetto al limite normato.

La simulazione effettuata non ha tenuto conto dell'assorbimento acustico della vegetazione e si vuole precisare inoltre che il differenziale deve essere valutato all'interno dell'ambiente abitativo.

Nella norma UNI EN ISO 12354-3:2017 viene definita la formula di attenuazione sonora tra interno ed esterno dovuta alla presenza di una finestra ed all'effetto schermante dell'edificio. I risultati teorici dimostrano che l'attenuazione è sicuramente superiore a 0,5 dB(A), portando pertanto il ricettore R1 all'interno del limite differenziale.

Qualora, in fase di collaudo, le previsioni si rivelassero non corrispondenti alle ipotesi di progetto e quindi i limiti previsti dalla normativa vigente non fossero rispettati, si dovrà provvedere ad attenuare i livelli sonori con opportune soluzioni di bonifica acustica, al fine di rientrare nei limiti imposti. Tale scenario potrebbe verificarsi nel caso di cambiamento del clima acustico rilevato. Nella simulazione acustica della fase di esercizio il principale contributo di rumore è dato dall'alto numero di inverter distribuiti linearmente principalmente in due aree del campo fotovoltaico. Una delle due aree è posta sul confine sud est in prossimità delle civili abitazioni (Rif. simulazione pag. 18 – 19). Tra i possibili interventi volti a ridurre le immissioni di rumore si ritiene che, a fini cautelativi, accorpare gli inverter in apposite cabine insonorizzate possa salvaguardare ulteriormente le popolazioni interessate.

In ogni caso si precisa che Il criterio differenziale non trova applicazione nei seguenti casi:

1. se il rumore misurato a finestra aperta è < 50 dB(A) nel periodo diurno e 40 dB(A) in quello notturno (in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile);
2. se il rumore misurato a finestra chiusa è < 35 dB(A) nel periodo diurno e 25 dB(A) in quello notturno (in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile);
3. se il ricettore si trova in zone esclusivamente industriali
4. Se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, aeroportuali, ferroviarie o marittime.

Dato il carattere previsionale della presente documentazione, è consigliata una ulteriore valutazione di impatto acustico successiva all'entrata in funzione dell'impianto.

## 11) CONCLUSIONI

I rilievi fonometrici esterni permettono di conoscere il clima acustico, in assenza delle immissioni dell'impianto fotovoltaico, e quindi alla presenza del solo rumore residuo  $L_r$ , mentre le simulazioni effettuate definiscono il rumore ambientale  $L_a$  dovuto alle future immissioni. Ai fini della valutazione dell'impatto acustico, come dettato dall'art. 8 della legge n° 447 del 26 ottobre 1995, è necessario valutare il livello dell'immissione rumorosa all'esterno dell'edificio in cui è la sorgente, nelle postazioni limitrofe e confinanti con le proprietà pubbliche e/o di terzi. Tale procedura deve verificare che i livelli di rumore assoluti, rilevati nell'ambiente esterno, non superino i valori stabiliti dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, DPCM, del 1° Marzo 1991 e dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, DPCM, del 14 marzo 1997 per l'ambiente esterno secondo la zona di classificazione acustica del territorio.

Le sorgenti di rumore in esame debbono inoltre rispettare il limite differenziale diurno (06,00-22,00) pari a 5dB(A) calcolato come differenza tra il rumore ambientale, eventualmente corretto per la presenza di componenti tonali, tonali in bassa frequenza o rumori impulsivi, ed il rumore residuo.

Da quanto precedentemente riportato si evince, che l'immissione prevista nello stato di esercizio dell'impianto fotovoltaico presenta livelli di intensità compatibili con quelli esistenti nell'area esaminata.

Messina 13/06/2022

IL TECNICO  
GHEZZA MARCO - ENTECA 127  
  
Tecnico competente in Acustica  
ai sensi dell'art. 21 del d.lgs. 42/2017

### Allegato A “Piano delle indagini – rumore ante operam”

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE- INQUINAMENTO ACUSTICO- ANTE OPERAM

Comune di Carlentini – Provincia di Siracusa

Impianto Fotovoltaico da installare nel terreno sito in C.da Tenuta Grande

Zonizzazione acustica :assente	Sito di indagine fonometrica	<b>M1</b>
Tempo di riferimento: diurno	Altezza microfono	1,6m
Tempo di osservazione:	Distanza minima dall’impianto	90 m
Tempo di misura :	Coordinate Lat-Lon	37.32819,15.07492

Operatore: Marco Gheza	Strumentazione : Fonometro Fusion	Dotazioni: Cuffia antiventto
Metodica seguita: Campionamento su base giornaliera – misure da 15 minuti		

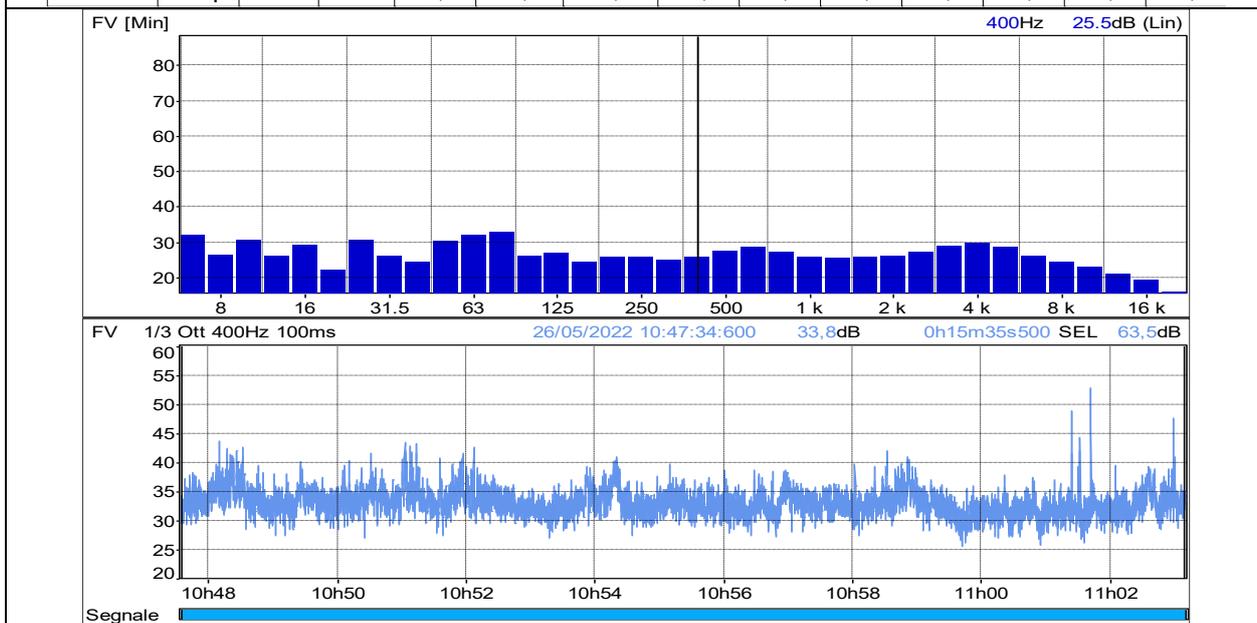
Note: non sono presenti eventi anomali, il rumore è principalmente generato dalla fauna locale, il traffico veicolare è modesto. Non sono presenti componenti tonali, tonali in bassa frequenza ed impulsive.

#### STRALCIO PLANIMETRICO E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



#### REPORT INDAGINE FONOMETRICA

File	20220526_104735_110310_1.CMG												
Inizio	26/05/2022 10:47:35:000												
Fine	26/05/2022 11:03:10:100												
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L70	L50	L30	L10	L5
FV	Leq	A	dB	46,1	41,2	66,5	43,1	43,5	44,4	45,1	45,8	47,3	48,7



STUDIO IMPATTO AMBIENTALE- INQUINAMENTO ACUSTICO- ANTE OPERAM

Comune di Carlentini – Provincia di Siracusa

Impianto Fotovoltaico da installare nel terreno sito in C.da Tenuta Grande

Zonizzazione acustica :assente	Sito di indagine fonometrica	M2
Tempo di riferimento: diurno	Altezza microfono	1,6 m
Tempo di osservazione:	Distanza minima dall'impianto	70 m
Tempo di misura :	Coordinate Lat-Lon	37.32761,15.07416

Operatore: Marco Gheza    Strumentazione : Fonometro Fusion    Dotazioni: Cuffia antiventto  
 Metodica seguita: Campionamento su base giornaliera – misure da 15 minuti

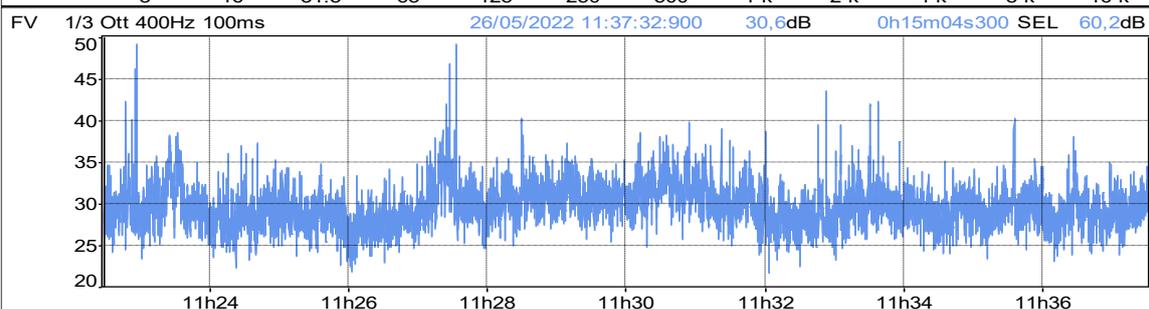
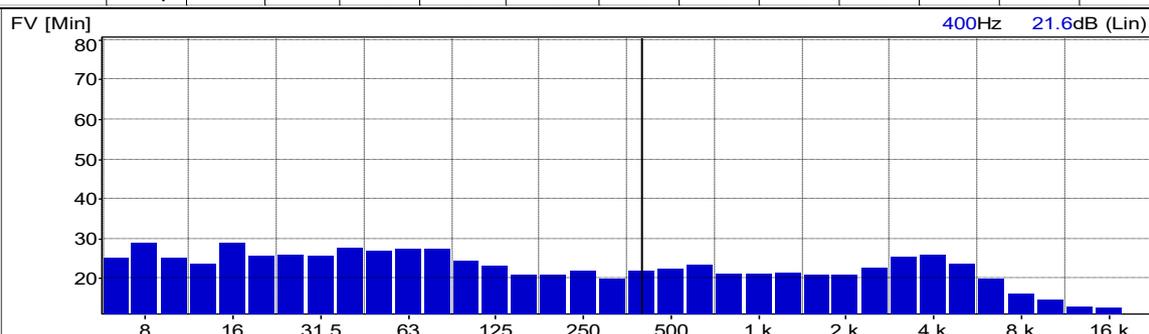
Note: non sono presenti eventi anomali, il rumore è principalmente generato dalla fauna locale, il traffico veicolare è modesto. Non sono presenti componenti tonali, tonali in bassa frequenza ed impulsive.

STRALCIO PLANIMETRICO E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



REPORT INDAGINE FONOMETRICA

File	20220526_112229_113733_1.CMG												
Inizio	26/05/2022 11:22:29:000												
Fine	26/05/2022 11:37:33:000												
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L70	L50	L30	L10	L5
FV	Leq	A	dB	46,7	37,8	61,5	40,5	41,3	43,4	45,1	46,9	49,5	50,8



Segnale

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE- INQUINAMENTO ACUSTICO- ANTE OPERAM

Comune di Carlentini – Provincia di Siracusa

Impianto Fotovoltaico da installare nel terreno sito in C.da Tenuta Grande

Zonizzazione acustica :assente	Sito di indagine fonometrica	<b>M3</b>
Tempo di riferimento: diurno	Altezza microfono	1,6 m
Tempo di osservazione:	Distanza minima dall'impianto	180 m
Tempo di misura :	Coordinate Lat-Lon	37.3266343,15.0751445

Operatore: Marco Gheza	Strumentazione : Fonometro Fusion	Dotazioni: Cuffia antiventto
Metodica seguita: Campionamento su base giornaliera – misure da 15 minuti		

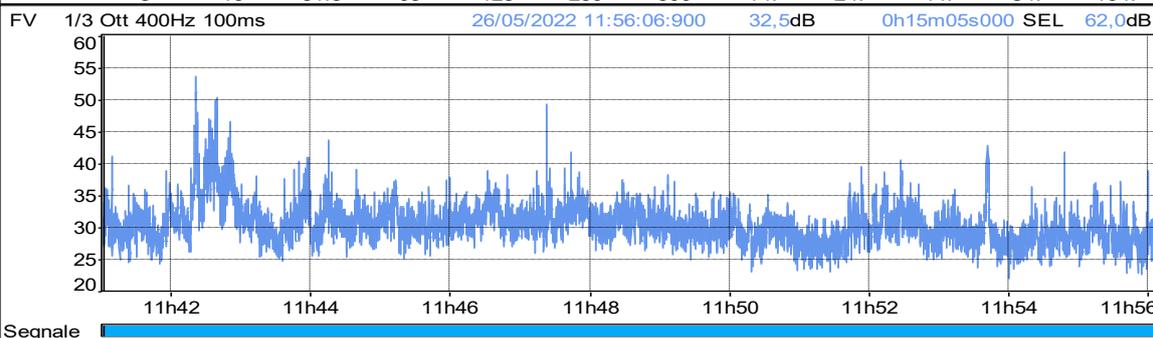
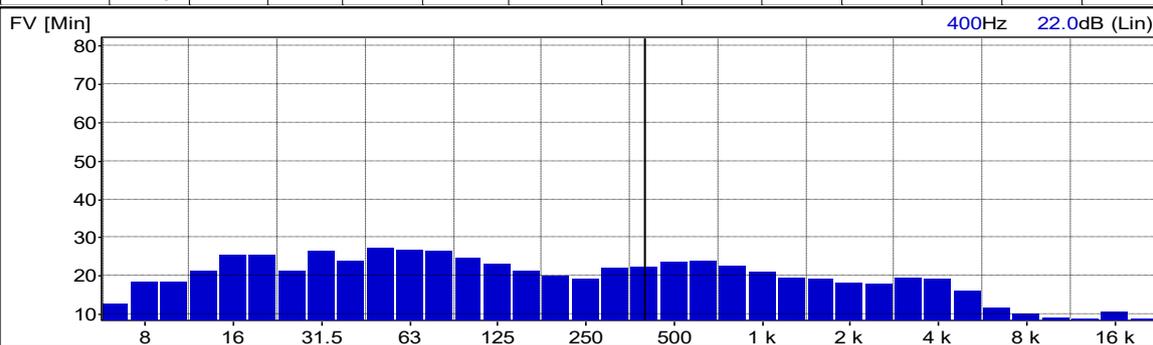
Note: non sono presenti eventi anomali, il rumore è principalmente generato dalla fauna locale, il traffico veicolare è modesto. Non sono presenti componenti tonali, tonali in bassa frequenza ed impulsive.

STRALCIO PLANIMETRICO E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



REPORT INDAGINE FONOMETRICA

File	20220526_114102_115607_1.CMG												
Inizio	26/05/2022 11:41:02:000												
Fine	26/05/2022 11:56:07:000												
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L70	L50	L30	L10	L5
FV	Leq	A	dB	46,4	35,2	73,0	36,9	37,4	38,7	39,8	41,1	44,2	46,5



Segnale

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE- INQUINAMENTO ACUSTICO- ANTE OPERAM

Comune di Carlentini – Provincia di Siracusa

Impianto Fotovoltaico da installare nel terreno sito in C.da Tenuta Grande

Zonizzazione acustica :assente	Sito di indagine fonometrica	<b>M4</b>
Tempo di riferimento: diurno	Altezza microfono	1,6 m
Tempo di osservazione:	Distanza minima dall'impianto	200 m
Tempo di misura :	Coordinate Lat-Lon	37.3253442,15.0744271

Operatore: Marco Gheza	Strumentazione : Fonometro Fusion	Dotazioni: Cuffia antiventto
Metodica seguita: Campionamento su base giornaliera – misure da 15 minuti		

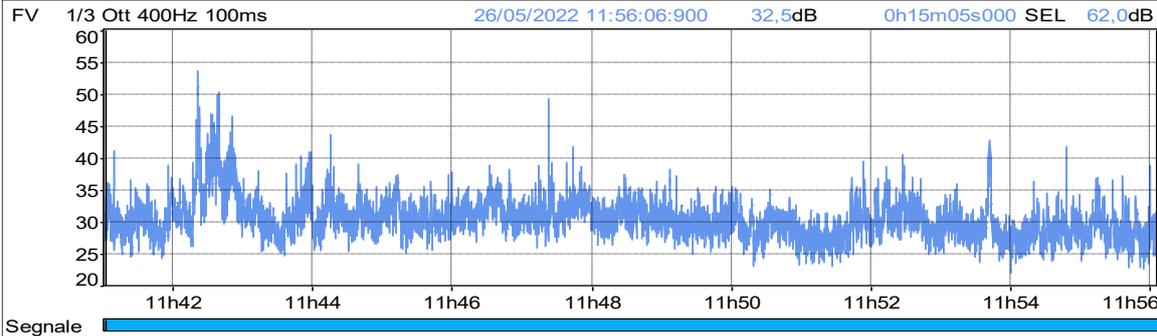
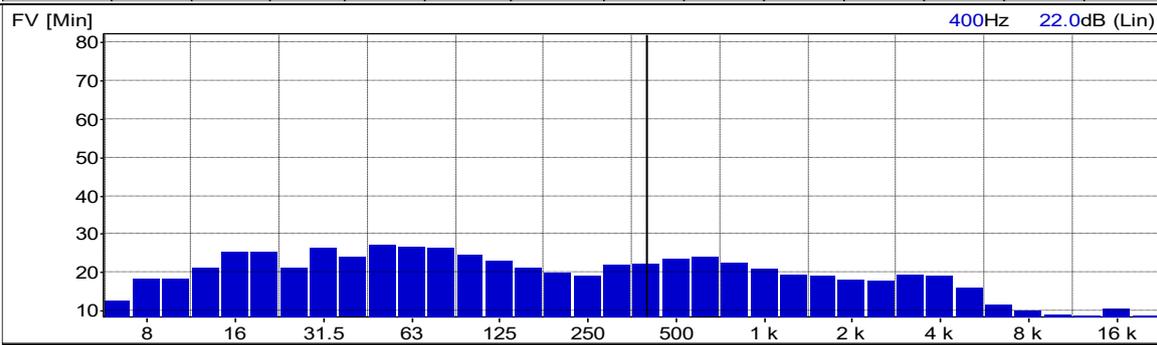
Note: non sono presenti eventi anomali, il rumore è principalmente generato dalla fauna locale, il traffico veicolare è modesto. Non sono presenti componenti tonali, tonali in bassa frequenza ed impulsive.

STRALCIO PLANIMETRICO E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



REPORT INDAGINE FONOMETRICA

File	20220526_114102_115607_1.CMG												
Inizio	26/05/2022 11:41:02:000												
Fine	26/05/2022 11:56:07:000												
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L70	L50	L30	L10	L5
FV	Leq	A	dB	46,4	35,2	73,0	36,9	37,4	38,7	39,8	41,1	44,2	46,5



Segnale

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE- INQUINAMENTO ACUSTICO- ANTE OPERAM

Comune di Carlentini – Provincia di Siracusa

Impianto Fotovoltaico da installare nel terreno sito in C.da Tenuta Grande

Zonizzazione acustica :assente	Sito di indagine fonometrica	M5
Tempo di riferimento: diurno	Altezza microfono	1,6 m
Tempo di osservazione:	Distanza minima dall'impianto	2 m
Tempo di misura :	Coordinate Lat-Lon	37.324713,15.070880

Operatore: Marco Gheza	Strumentazione : Fonometro Fusion	Dotazioni: Cuffia antiventto
Metodica seguita: Campionamento su base giornaliera – misure da 15 minuti		

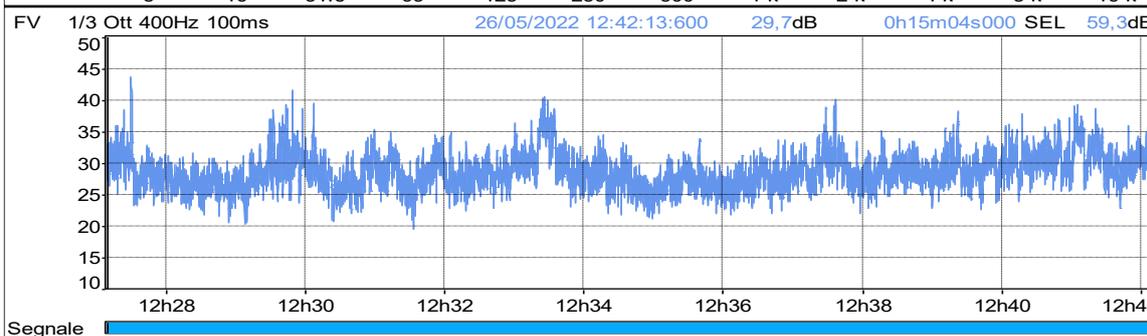
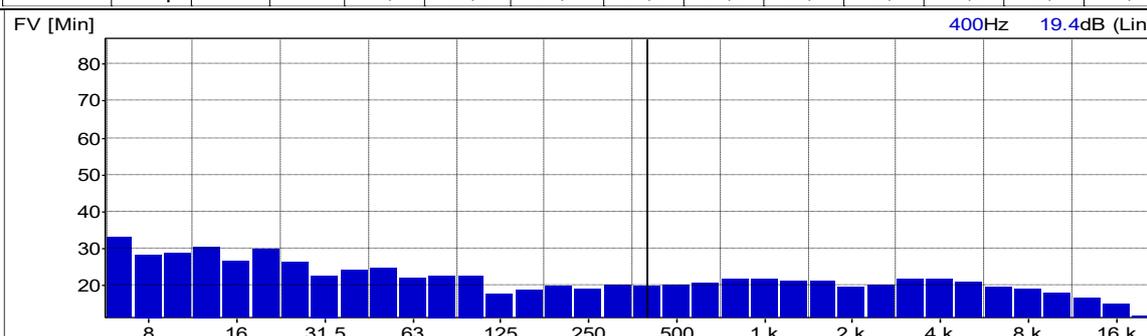
Note: presente un evento anomalo eliminato dal calcolo, il rumore è principalmente generato dalla fauna locale, il traffico veicolare è modesto. Non sono presenti componenti tonali, tonali in bassa frequenza ed impulsive.

STRALCIO PLANIMETRICO E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



REPORT INDAGINE FONOMETRICA

File	20220526_122710_124214_1.CMG												
Inizio	26/05/2022 12:27:10:000												
Fine	26/05/2022 12:42:14:000												
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L70	L50	L30	L10	L5
FV	Leq	A	dB	41,1	35,5	54,1	37,3	37,9	39,2	40,2	41,3	43,1	44,0



STUDIO IMPATTO AMBIENTALE- INQUINAMENTO ACUSTICO- ANTE OPERAM

Comune di Carlentini – Provincia di Siracusa

Impianto Fotovoltaico da installare nel terreno sito in C.da Tenuta Grande

Zonizzazione acustica :assente	Sito di indagine fonometrica	<b>M6</b>
Tempo di riferimento: diurno	Altezza microfono	1,6m
Tempo di osservazione:	Distanza minima dall’impianto	260 m
Tempo di misura :	Coordinate Lat-Lon	37.3259353,15.0756246

Operatore: Marco Gheza	Strumentazione : Fonometro Fusion	Dotazioni: Cuffia antiventto
Metodica seguita: Campionamento su base giornaliera – misure da 15 minuti		

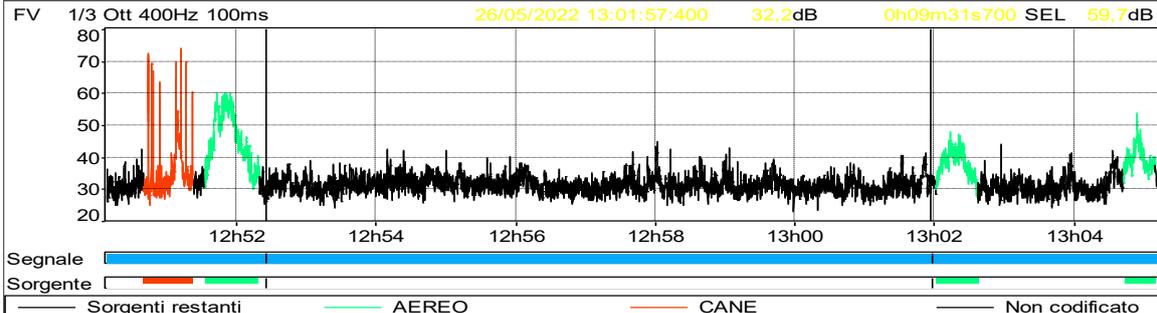
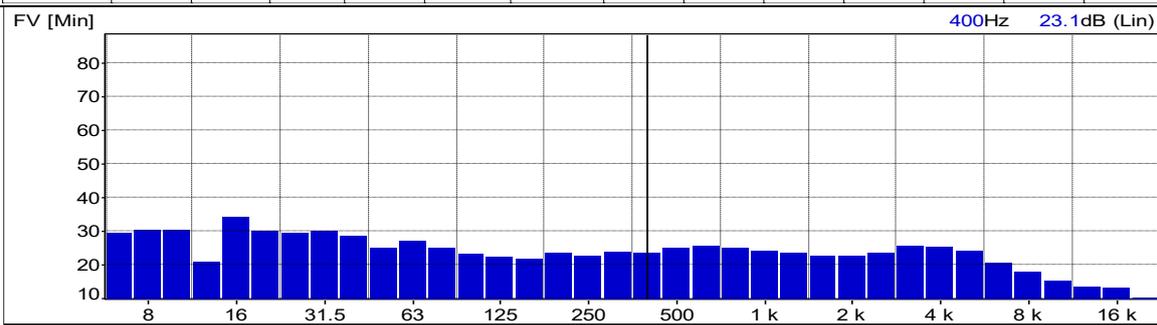
Note: presente un evento anomalo eliminato dal calcolo, il rumore è principalmente generato dalla fauna locale, il traffico veicolare è modesto. Non sono presenti componenti tonali, tonali in bassa frequenza ed impulsive.

STRALCIO PLANIMETRICO E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



REPORT INDAGINE FONOMETRICA

File	20220526_125009_130512_1.CMG												
Inizio	26/05/2022 12:52:25:800												
Fine	26/05/2022 13:01:57:400												
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L70	L50	L30	L10	L5
FV	Leq	A	dB	46,7	37,9	60,6	40,4	40,9	42,1	43,3	45,2	49,7	52,3



STUDIO IMPATTO AMBIENTALE- INQUINAMENTO ACUSTICO- ANTE OPERAM

Comune di Carlentini – Provincia di Siracusa

Impianto Fotovoltaico da installare nel terreno sito in C.da Tenuta Grande

Zonizzazione acustica :assente	Sito di indagine fonometrica	<b>M7</b>
Tempo di riferimento: diurno	Altezza microfono	1,6 m
Tempo di osservazione:	Distanza minima dall'impianto	225 m
Tempo di misura :	Coordinate Lat-Lon	37.3247490,15.0756337

Operatore: Marco Gheza	Strumentazione : Fonometro Fusion	Dotazioni: Cuffia antiventto
Metodica seguita: Campionamento su base giornaliera – misure da 15 minuti		

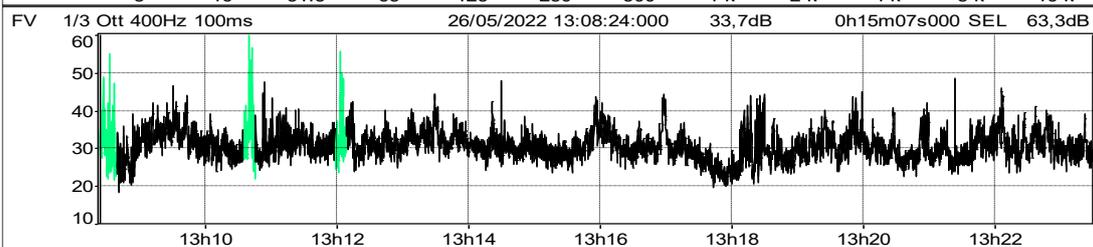
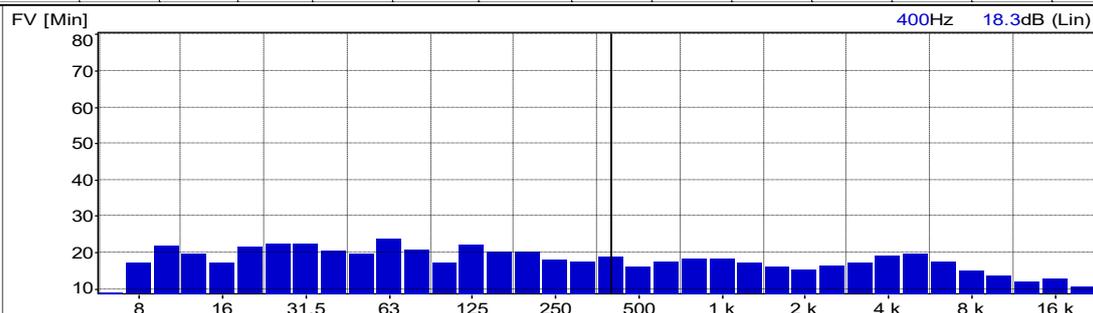
Note: presente un evento anomalo eliminato dal calcolo, il rumore è principalmente generato dalla fauna locale, il traffico veicolare è modesto. Non sono presenti componenti tonali, tonali in bassa frequenza ed impulsive.

STRALCIO PLANIMETRICO E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



REPORT INDAGINE FONOMETRICA

File	20220526_130824_132330_1.CMG												
Inizio	26/05/2022 13:12:13:000												
Fine	26/05/2022 13:23:30:200												
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L70	L50	L30	L10	L5
FV	Leq	A	dB	49,8	36,5	62,3	40,7	41,9	45,2	47,5	49,8	53,0	54,8



Segnale  
 Sorgente  
 — Sorgenti restanti    — CANE    — Non codificato

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE- INQUINAMENTO ACUSTICO- ANTE OPERAM

Comune di Carlentini – Provincia di Siracusa

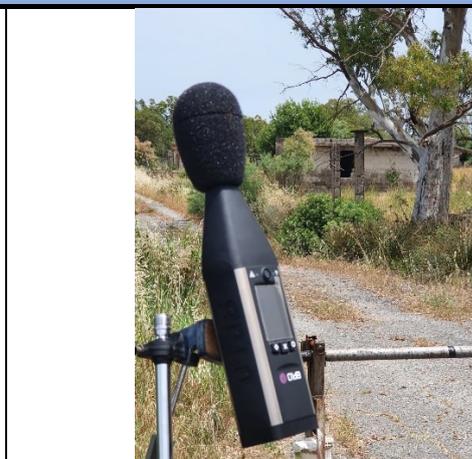
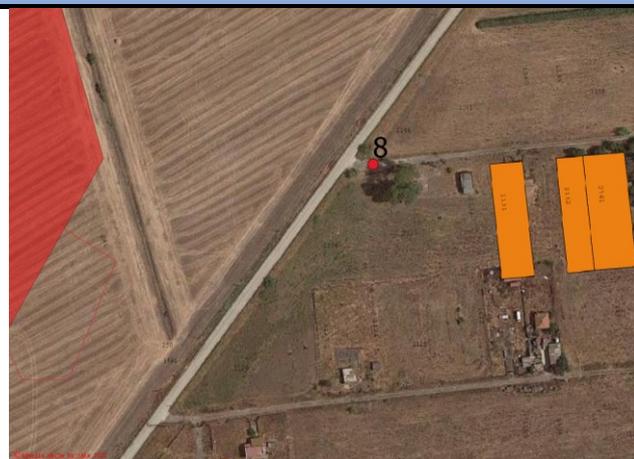
Impianto Fotovoltaico da installare nel terreno sito in C.da Tenuta Grande

Zonizzazione acustica :assente	Sito di indagine fonometrica	<b>M8</b>
Tempo di riferimento: diurno	Altezza microfono	1,6 m
Tempo di osservazione:	Distanza minima dall'impianto	150 m
Tempo di misura :	Coordinate Lat-Lon	37.3309985,15.0776229

Operatore: Marco Gheza	Strumentazione : Fonometro Fusion	Dotazioni: Cuffia antiventto
Metodica seguita: Campionamento su base giornaliera – misure da 15 minuti		

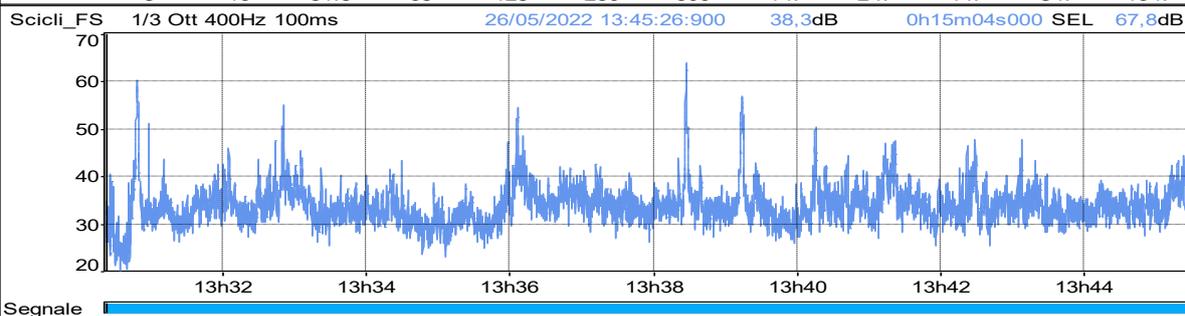
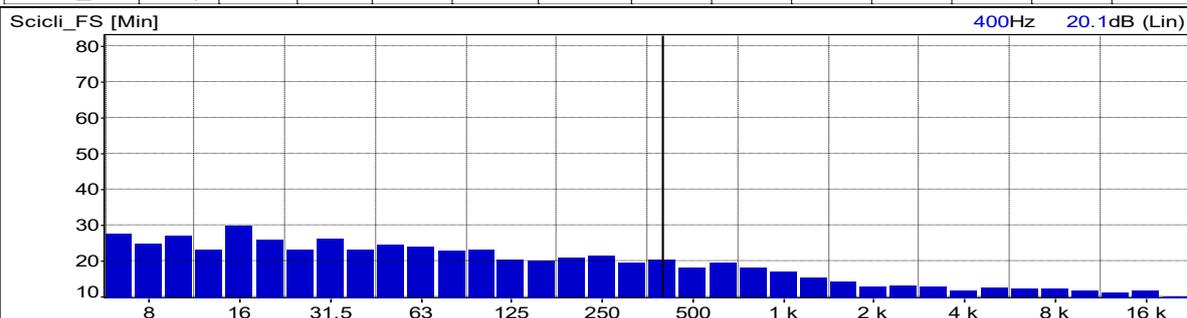
Note: presente un evento anomalo eliminato dal calcolo, il rumore è principalmente generato dalla fauna locale, il traffico veicolare è modesto. Non sono presenti componenti tonali, tonali in bassa frequenza ed impulsive.

STRALCIO PLANIMETRICO E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



REPORT INDAGINE FONOMETRICA

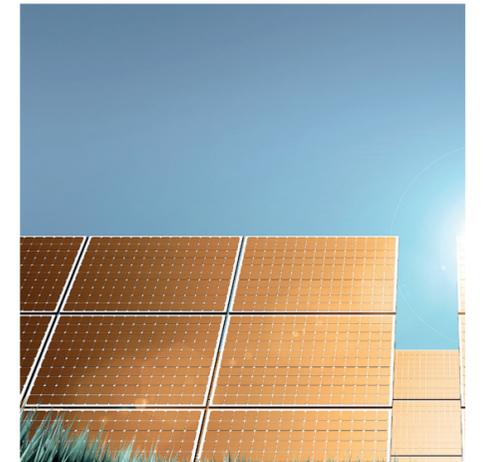
File	20220526_133023_134526_1.CMG												
Inizio	26/05/2022 13:30:23:000												
Fine	26/05/2022 13:45:27:000												
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L70	L50	L30	L10	L5
Scicli_FS	Leq	A	dB	48,9	30,3	74,9	39,8	40,5	42,0	43,2	44,7	47,8	50,3



**COMPETENCE. SAFETY. FEAG**

**RELIABILITY. FIDELITY. FEAG**

**INNOVATION. EFFICIENCY. FEAG**

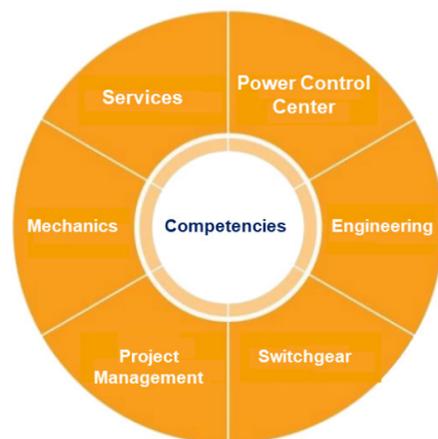


TRAFO  
COMPACT STATION

Quality has highest priority. Our performance is certified by DIN and special standards which are monitored through a consequent Quality Management as well as regular audits.

**Quality has highest priority**

- DIN EN ISO 9001:2015
- IRIS - International Railway Industrie
- Welding technique DIN EN ISO 3843-2 NQA 1 und 10cer 50 Appendix B
- Admission to UL 508
- Siemens Franchisesystem SIVACON
- Environmental protection system DIN EN 14001
- Occupational safety system BG ETEM



**FEAG ST. INGBERT GMBH**

Im Schiffeland 10  
66386 St. Ingbert  
info@feag.de  
www.feag.com

**FEAG CONVERTS.**



## EXPERIENCE. PRECISION. FEAG



## SOLUTIONS. SUCCESS. FEAG



## PERFORMANCE. COMMITMENT. FEAG



As proficient as well as innovative partner in the area of energy production and distribution, FEAG is offering variable concepts and strategies which quickly and reliably lead to cost-optimized solutions.

### CONTACT



**MARIO GAMERT**

SALES

TEL: +49 911 956 456-40  
mario.gamert@feag.de



**ALEXANDER WEBEL**

ELECTRICAL ENGINEERING  
TEL: +49 6894 891-560  
alexander.webel@feag.de

### OUR SYSTEMS COMBINE

- highest operational safety
- efficiency
- operator convenience
- individual configuration to customer requirements

### TRAFO COMPACT STATION

Transformer 630 kVA—2.500 kVA  
4 separate compartments for

- low voltage
- middle voltage
- transformer - natural air supply optional with forced ventilation
- monitoring/control unit
- roof removable



### SAFETY

- tested and certified by Institute Test Field for Electrical Advanced Technology, Berlin
- type tested IAC-A according to IEC 62271-202:2014-03, 20 kA/1sec.
- heating test air natural-operation
- IP-protection rating tested
- VDE tested

### SIMPLICITY

Transformer Compact Station  
1.600 kVA

- weight 8,5 to
- easy placement
- unit tested and pre-installed
- no foundation required
- lifting by crane and fork lifter



### INNOVATION

- substantially less weight than concrete units
- less freight and installing costs
- basement completely tight welded and galvanized - oil trip tray integrated
- long lifespan guaranteed

# SG250HX **New**

## Multi-MPPT String Inverter for 1500 Vdc System



### HIGH YIELD

- 12 MPPTs with max. efficiency 99%
- Compatible with bifacial module
- Built-in Anti-PID and PID recovery function



### SMART O&M

- Touch free commissioning and remote firmware upgrade
- Online IV curve scan and diagnosis\*
- Fuse free design with smart string current monitoring



### LOW COST

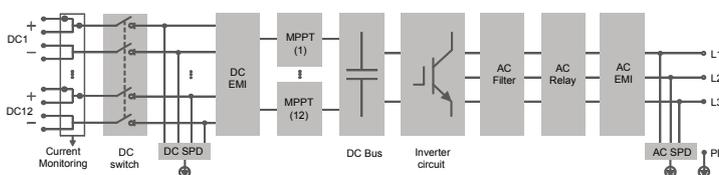
- Compatible with Al and Cu AC cables
- DC 2 in 1 connection enabled
- Power line communication (PLC)
- Q at night function



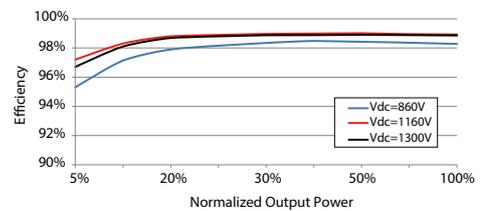
### PROVEN SAFETY

- IP66 and C5 protection
- Type II SPD for both DC and AC
- Compliant with global safety and grid code

## CIRCUIT DIAGRAM



## EFFICIENCY CURVE



Type designation	SG250HX
<b>Input (DC)</b>	
Max. PV input voltage	1500 V
Min. PV input voltage / Startup input voltage	600 V / 600 V
Nominal PV input voltage	1160 V
MPP voltage range	600 V – 1500 V
MPP voltage range for nominal power	860 V – 1300 V
No. of independent MPP inputs	12
Max. number of input connectors per MPPT	2
Max. PV input current	26 A *12
Max. current for input connector	30 A
Max. DC short-circuit current	50 A *12
<b>Output (AC)</b>	
AC output power	250 kVA @ 30 °C / 225 kVA @40 °C / 200 kVA @ 50 °C
Max. AC output current	180.5 A
Nominal AC voltage	3 / PE, 800 V
AC voltage range	680 – 880V
Nominal grid frequency / Grid frequency range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz
THD	< 3 % (at nominal power)
DC current injection	< 0.5 % In
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging
Feed-in phases / connection phases	3 / 3
<b>Efficiency</b>	
Max. efficiency	99.0 %
European efficiency	98.8 %
<b>Protection</b>	
DC reverse connection protection	Yes
AC short circuit protection	Yes
Leakage current protection	Yes
Grid monitoring	Yes
Ground fault monitoring	Yes
DC switch	Yes
AC switch	No
PV String current monitoring	Yes
Q at night function	Yes
PID protection	Anti-PID or PID recovery
Overvoltage protection	DC Type II / AC Type II
<b>General Data</b>	
Dimensions (W*H*D)	1051 * 660 * 363 mm
Weight	95kg
Isolation method	Transformerless
Ingress protection rating	IP66
Night power consumption	< 2 W
Operating ambient temperature range	-30 to 60 °C
Allowable relative humidity range (non-condensing)	0 – 100 %
Cooling method	Smart forced air cooling
Max. operating altitude	4000 m (> 3000 m derating)
Display	LED, Bluetooth+APP
Communication	RS485 / PLC
DC connection type	Amphenol UTX (Max. 6 mm <sup>2</sup> )
AC connection type	OT terminal (Max. 300 mm <sup>2</sup> )
Compliance	IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, VDE-AR-N 4110:2018, VDE-AR-N 4120:2018, IEC 61000-6-3, EN 50549, UNE 206007-1:2013, P.O.12.3, UTE C15-712-1:2013
Grid Support	Q at night function, LVRT, HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control

\*: Only compatible with Sungrow logger and iSolarCloud



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0030122**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2022-01-25</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>MG FONOTECNICA DI MARCO GHEZA VIA G. ALESSI COOP. MIRELLA 98100 MESSINA</b>
-destinatario <i>receiver</i>	<b>Come sopra</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>CALIBRATORE (CLASSE: 1)</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>01dB</b>
- modello <i>model</i>	<b>CAL21</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>35293375</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2022-01-25</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2022-01-25</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>0030122</b>

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 171 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° 171 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 di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Direzione tecnica  
(Approving Officer)  
Dott. Marco Leto



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 171 A0040122**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2022-01-25</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>MG FONOTECNICA DI MARCO GHEZA VIA G. ALESSI COOP. MIRELLA 98100 MESSINA</b>
-destinatario <i>receiver</i>	<b>Come sopra</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>FONOMETRO (CLASSE: 1)</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>01dB (MIC: G.R.A.S.)</b>
- modello <i>model</i>	<b>FUSION (MIC: 40CE)</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>12451 (MIC: 331458)</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2022-01-25</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2022-01-25</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>0040122</b>

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 171 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° 171 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 di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Direzione tecnica  
(Approving Officer)  
Dott. Marco Leto



Copia della visura effettuata nella banca dati web ENTECA- Iscrizione Dott. Marco Gheza n°127  
<https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/>

# ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

Home  
Tecnici Competenti in Acustica  
Corsi  
Login

[Home](#) / [Tecnici Competenti in Acustica](#) / [Vista](#)

<b>Numero Iscrizione Elenco Nazionale</b>	127
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Numero Iscrizione Elenco Regionale</b>	
<b>Cognome</b>	Gheza
<b>Nome</b>	Marco
<b>Titolo studio</b>	Laurea in Analisi e Gestione dei rischi naturali ed antropici
<b>Estremi provvedimento</b>	Attestato di qualificazione in TCAA rilasciato dalla Regione Siciliana prot. n. 55904 del 05.09.2006
<b>Luogo nascita</b>	Messina
<b>Data nascita</b>	05/04/1970
<b>Codice fiscale</b>	GHZ MRC 70D05 F158D
<b>Regione</b>	Sicilia
<b>Provincia</b>	ME
<b>Comune</b>	Messina
<b>Via</b>	Via G. Alessi Coop Mirella S.N.
<b>Cap</b>	98100
<b>Civico</b>	
<b>Nazionalità</b>	Italiana
<b>Telefono</b>	
<b>Cellulare</b>	348 9131470
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/2018