

22_20_PV_SUN_PER_AU_ERE_2_00	GIUGNO 2023	RELAZIONE ACUSTICA E RELATIVI ALLEGATI	Ing. Riccardo Pistone Dott. Giuseppe Pistone	Ing. Riccardo Pistone Dott. Giuseppe Pistone	Ing. Riccardo Pistone Dott. Giuseppe Pistone
N. ELABORATO	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

OGGETTO:

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

COMMITTENTE:

CYANO ENERGY S.r.l.
Via Melchiorre Gioia n.8
20124 Milano (MI)

TITOLO:

E. ELABORATI SPECIALISTICI
RS06REL0019A0
Relaione Acustica e relativi allegati

PROJETTO engineering s.r.l.

società d'ingegneria

direttore tecnico

Ph.D. Ing. LEONARDO FILOTICO

Sede Legale: Via dei Mille, 5 74024 Manduria
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31 74020 San Marzano di S.G. (TA)
tel. 099 9574694 Fax 099 2222834 cell. 349.1735914
studio@projetto.eu
web site: www.projetto.eu



P.IVA: 02658050733



NOME FILE
RS06REL0019A0

SOSTITUISCE:

SOSTITUITO DA:

CARTA:
A4

SCALA:
/

ELAB.
RE.2



PISTONE

Laboratorio di analisi ambientali

Via VIII Strada n. 8, 95121 – Zona Industriale di Catania (CT)

Cyano Energy s.r.l.

Via Melchiorre Gioia n. 8, 20124 Milano (MI)

Valutazione previsionale di impatto acustico

ai sensi della l. 447/95 e ss.mm.ii.

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP)

DATA: 20/06/2023

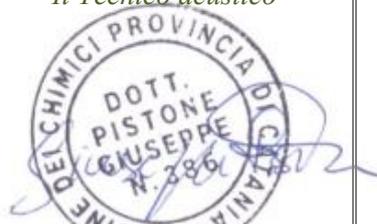
REV.: 00

RELAZIONE TECNICA

Il Committente

Cyano Energy S.r.l.

Il Tecnico acustico



dott. chim. Giuseppe.
D. Pistone

Enti / Uffici

SOMMARIO

1	PREMESSA	1
2	FONTI NORMATIVE	2
3	DEFINIZIONI	4
4	DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO	8
	4.1 Inquadramento territoriale	8
	4.2 Descrizione dell'impianto fotovoltaico	15
5	VALORI LIMITE	17
6	STRUMENTAZIONE DI MISURA	19
	6.1 Fonometro integratore	19
	6.2 Taratura ed incertezza sulla misura	20
7	CAMPIONAMENTO ACUSTICO.....	21
	7.1 Condizioni di rilevamento	21
	7.2 Misure acustiche effettuate.....	21
	7.3 Analisi dei dati rilevati	23
	7.3.1 Componenti tonali.....	23
	7.3.2 Componenti a bassa frequenza.....	23
	7.3.3 Componenti impulsive	23
	7.3.4 Analisi dei livelli sonori rilevati e confronto con i valori limite	23
8	FASE DI CANTIERE	25
	8.1 Cronoprogramma dei lavori	25
	8.2 Impatti sonori previsti	26
9	FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO	28
	9.1 Analisi delle sorgenti sonore	28
	9.2 Impatti sonori previsti.....	29
10	CONCLUSIONI	30



ALLEGATI

01. Certificato di taratura del fonometro utilizzato;
02. Planimetrie con indicazione dei punti di campionamento;
03. Documentazione fotografica.



INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.	Inquadramento territoriale su scala regionale - Regione Sicilia.	8
Figura 2.	Inquadramento territoriale su scala locale – Comuni di Paceco e Misiliscemi.	9
Figura 3.	Area di intervento n. 1 – Comune di Paceco.....	9
Figura 4.	Area di intervento n. 2 – Comune di Paceco.....	10
Figura 5.	Area di intervento n. 3 – Comune di Paceco.....	11
Figura 6.	Area di intervento n. 4 – Comune di Misiliscemi.....	12
Figura 7.	Area di intervento n. 5 – Comune di Misiliscemi.....	13
Figura 8.	Area di intervento n. 6 – Comune di Misiliscemi.....	14
Figura 9.	Area di intervento n. 7 – Comune di Misiliscemi.....	15



INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1.	Valori limite di accettabilità (D.P.C.M. 01/03/1991).	17
Tabella 2.	Misurazioni acustiche rappresentative del rumore residuo effettuate in data 15/06/2023 nelle aree di progetto.....	22
Tabella 3.	Misurazioni acustiche effettuate in data 15/06/2023 nelle aree di progetto e confronto con il valore limite.....	24

1 PREMESSA

La presente relazione è stata redatta su richiesta della ditta Cyano Energy Srl con sede legale in Via Melchiorre Gioia n.8 – 20124 – Milano (MI) ed ha per oggetto la valutazione previsionale dell'impatto acustico relativa ad un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" di potenza 42.646,32 kWp con storage di potenza 20,58 MVA. L'impianto sarà suddiviso in sette distinte aree ubicate nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP). Le misurazioni fonometriche sono state eseguite in data 15/06/2023 nei pressi delle aree accessibili. L'indagine è stata commissionata al dott. chimico Giuseppe Daniele Pistone, abilitato allo svolgimento dell'attività di tecnico competente nel settore dell'inquinamento acustico ai sensi dell'art. 20, dell'art. 21 e dell'art. 22 del D.Lgs. n. 42 del 17/02/2017 con iscrizione all'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica al n. 2457. Il sottoscritto durante le misure è stato affiancato dal dott. ing. Riccardo Nicolò Maria Pistone, iscritto all'Albo degli Ingegneri di Catania n. A7487.

1



2 FONTI NORMATIVE

Di seguito l'elenco delle principali normative.

- > *DECRETO MINISTERIALE 2 aprile 1968* (Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765);
- > *DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO MINISTRI 1° marzo 1991* (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno), art. 6. comma 1 (Limiti di accettabilità per le sorgenti sonore fisse), allegati A e B;
- > *LEGGE QUADRO 26 ottobre 1995, n. 447* (legge quadro);
- > *DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO MINISTRI 14 novembre 1997* (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore);
- > *DECRETO MINISTERIALE 16 marzo 1998* (Tecnica di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico), art. 2 (Strumentazione di misura), allegato B punto 7 (Norme tecniche per l'esecuzione delle misure);
- > *DECRETO PRESIDENTE CONSIGLIO MINISTRI 31 marzo 1998* (Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b). e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995. n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- > *PIANO COMUNALE DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA* approvato con delibera n. 17 del 04/0/2013 del Comune di Catania "Approvazione del Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA), del Regolamento Comunale per la tutela dell'inquinamento Acustico e del Piano di Risanamento Acustico;



Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

> *DECRETO LEGISLATIVO 17 febbraio 2017, n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161".*

3

PROJETTO engineering s.r.l.

società d'ingegneria

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914

RELAZIONE ACUSTICA



SR EN ISO 9001:2015
Certificate No. Q204



SR EN ISO 14001:2015
Certificate No. E145



SR EN ISO 45001:2018
Certificate No. OHS97

3 DEFINIZIONI

Per una migliore comprensione della problematica si espongono di seguito le definizioni di alcuni concetti ritenuti fondamentali così come riportati da normativa di riferimento (D.M. 16 marzo 1998 e s.m.i., Legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447 e s.m.i., D.Lgs. 17/02/2017, n. 42 e s.m.i.).

- Inquinamento acustico:

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

- ambiente abitativo:

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 produttiva per i quali restano ferme le discipline di cui al Decreto Legislativo 15 Agosto 1991 n.277, salvo per quanto concerne l'emissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono attività produttive;

- sorgenti sonore fisse:

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

- sorgenti sonore mobili:

tutte le sorgenti sonore non comprese nella definizione precedente (ad esempio, traffico veicolare, ferroviario ed aereo, ecc.);

- sorgente sonora specifica:

sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale come definito dell'art. 3, comma 1, lettera c) ;

- valori limite di emissione:

valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;

- valori limite di immissione:

il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori. I valori limite di immissione sono distinti in:

- o valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- o valori limite differenziali determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (misurato in presenza di tutte le sorgenti sonore esistenti) e il rumore residuo (misurato escludendo la specifica sorgente disturbante);

- valore limite di immissione specifico:

valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore;

- valori di attenzione:

i valori di immissione, indipendentemente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica e rende applicabili, laddove ricorrono i presupposti, le azioni previste dall'art. 9;

- valori di qualità:

i valori 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 L. 447/95;

- tempo di riferimento (T_R):

rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00;

- tempo di osservazione (T_O):

è un periodo di tempo compreso in T_R nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare;

- tempo di misura (T_M):

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

- livelli dei valori efficaci di pressione sonora ponderata «A»: L_{AS} , L_{AF} , L_{AI} :

esprimono i valori efficaci in media logaritmica mobile della pressione sonora ponderata «A» L_{PA} secondo le costanti di tempo "Slow" "Fast", "Impulse";

- livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A»:

valore del livello di pressione sonora ponderata «A» di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T , ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo:

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

dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» considerato in un intervallo di tempo che inizia all'istante t_1 e termina all'istante t_2 ; $p_A(t)$ è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata «A» del segnale acustico in Pascal (Pa); $p_0 = 20 \mu Pa$ è la pressione sonora di riferimento;

- livello sonoro di un singolo evento L_{AE} , (SEL):

è dato dalla formula:

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

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

- livello di rumore ambientale (L_A):

PROJETTO engineering s.r.l.

società d'ingegneria

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914

RELAZIONE ACUSTICA



SR EN ISO 9001:2015
Certificate No. Q204



SR EN ISO 14001:2015
Certificate No. E145



SR EN ISO 45001:2018
Certificate No. OHS97

è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A», prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

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

- livello di rumore residuo (L_R):

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

- livello differenziale di rumore (L_D):

differenza tra il livello di rumore ambientale. (L_A) e quello di rumore residuo (L_R):

$$L_D = (L_A - L_R) ;$$

- livello di emissione:

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

- fattore correttivo (K_i):

è la correzione in introdotta dB(A) per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

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

Da cui il *livello di rumore corretto* è definito dalla relazione: $L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$.

4 DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO

4.1 Inquadramento territoriale

L'area oggetto di valutazione ricade nella frazione occidentale della Regione Sicilia come mostrato in Figura 1.

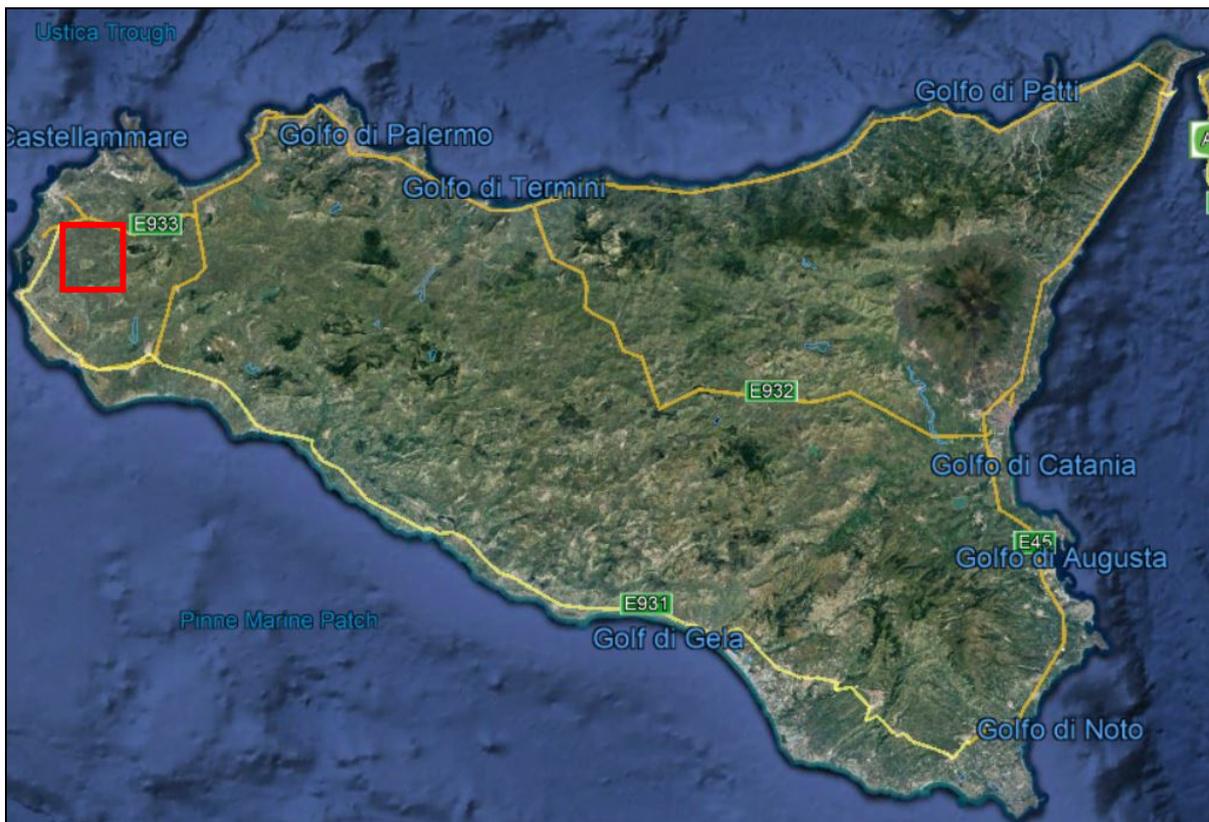


Figura 1. Inquadramento territoriale su scala regionale - Regione Sicilia.

In particolare, i campi fotovoltaici occuperanno aree agricole appartenenti ai Comuni di Paceco e Misiliscemi, entrambi facenti parte del libero consorzio comunale di Trapani. Il paesaggio è caratterizzato da una conformazione pianeggiata tipica di un contesto di campagna, e l'estensione complessiva delle aree d'impianto è complessivamente di circa 65,71 Ha. Dal punto di vista Urbanistico le aree ricadono in Zona E agricola secondo i rispettivi P.R.G. comunali.

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

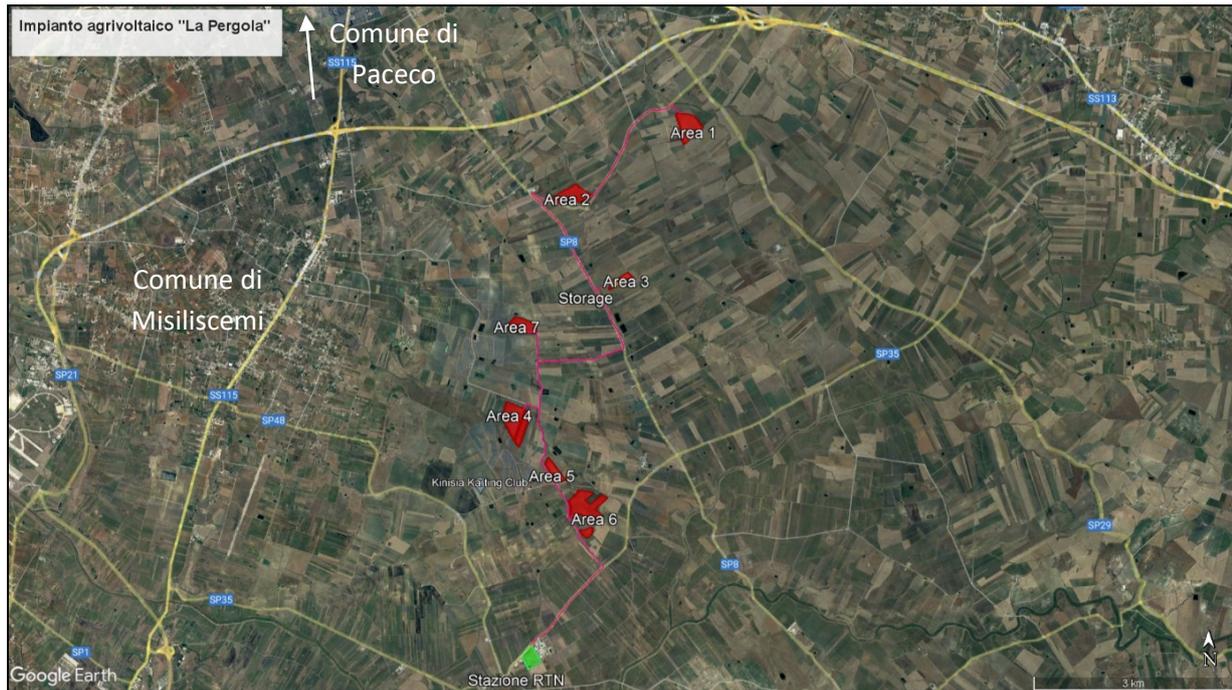


Figura 2. Inquadramento territoriale su scala locale – Comuni di Paceco e Misiliscemi.

Nelle figure seguenti vengono mostrate le aree destinate ad occupare i campi fotovoltaici.



Figura 3. Area di intervento n. 1 – Comune di Paceco.

PROJETTO engineering s.r.l.

società d'ingegneria

Direttore Tecnico: ING. LEONARDO FILOTICO
Cap. Soc. 119.000,00 € Codice Fiscale: 02658050733
Partita Iva : 02658050733
Sede Legale: Via dei Mille 5, 74024 Manduria - Taranto
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31, 74020 San Marzano di San Giuseppe - Taranto
Tel 099 9574694 fax 099 2222834 mob. 3491735914

RELAZIONE ACUSTICA



SR EN ISO 9001:2015
Certificate No. Q204



SR EN ISO 14001:2015
Certificate No. E145



SR EN ISO 45001:2018
Certificate No. OHS97

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP).

L'area n. 1 si estende per circa 8,55 ha (superficie d'impianto), ed è sita a Sud Est rispetto al Comune di Paceco.

$37,948844^{\circ} N - 12,615432^{\circ} E$;

Questa zona ospiterà 9.000 moduli suddivisi in 375 stringhe e 45 stringbox ed è accessibile da Nord dalla strada Vicinale Gencheria Benefiziale. Non sono stati rilevati ricettori sensibili nelle vicinanze.



Figura 4. Area di intervento n. 2 – Comune di Paceco.

L'area n. 2 si estende per circa 9,21 ha (superficie d'impianto), ed è sita a Sud Est rispetto al Comune di Paceco.

$37,939530^{\circ} N - 12,595432^{\circ} E$;

Questa zona ospiterà 7.944 moduli suddivisi in 331 stringhe e 45 stringbox. L'area costeggia a Sud la strada Vicinale Gencheria Benefiziale e ad Ovest è presente un'altra ditta agricola. Non sono stati rilevati ricettori sensibili nelle vicinanze.



Figura 5. Area di intervento n. 3 – Comune di Paceco.

L'area n. 3 si estende per circa 3,26 ha (superficie d'impianto), ed è sita a Sud Est rispetto al Comune di Paceco.

$37,927707^{\circ} N - 12,603513^{\circ} E$;

Questa zona ospiterà 7.944 moduli suddivisi in 331 stringhe e 45 stringbox. L'area è accessibile dalla strada SP8 e all'interno della stessa sarà presente il sistema di accumulo elettrochimico previsto da progetto. Non sono stati rilevati ricettori sensibili nelle vicinanze.



Figura 6. Area di intervento n. 4 – Comune di Misiliscemi.

L'area n. 4 si estende per circa 15,42 ha (superficie d'impianto), è sita a Ovest rispetto al Comune di Misiliscemi e costeggia a Nord Ovest la strada d'Altavilla Adragna.

$37,908510^{\circ} N - 12,585832^{\circ} E;$

Questa zona ospiterà 17.400 moduli suddivisi in 725 stringhe e 72 stringbox. Non sono stati rilevati ricettori sensibili nelle vicinanze.



Figura 7. Area di intervento n. 5 – Comune di Misiliscemi.

L'area n. 5 si estende per circa 4,29 ha (superficie d'impianto), è sita a Sud Ovest rispetto al Comune di Misiliscemi e costeggia a Sud la Via Portelli.

$37,901630^{\circ} N - 12,592326^{\circ} E$;

Questa zona ospiterà 4.104 moduli suddivisi in 171 stringhe e 30 stringbox. Non sono stati rilevati ricettori sensibili nelle vicinanze.



Figura 8. Area di intervento n. 6 – Comune di Misiliscemi.

L'area n. 6 si estende per circa 17,63 ha (superficie d'impianto), ed è sita a Sud Ovest rispetto al Comune di Misiliscemi, ad Ovest rispetto alla SP35.

$37,896230^{\circ} N - 12,597706^{\circ} E;$

Questa zona ospiterà 20.304 moduli suddivisi in 846 stringhe e 96 stringbox. Non sono stati rilevati ricettori sensibili nelle vicinanze.



Figura 9. Area di intervento n. 7 – Comune di Misiliscemi.

L'area n. 7 si estende per circa 7,35 ha (superficie d'impianto), ed è sita a Ovest rispetto al Comune di Misiliscemi, ad Ovest rispetto a dei campi già adibiti a parchi solari.

$37,921551^{\circ} N - 12,586789^{\circ} E;$

Questa zona ospiterà 9.240 moduli suddivisi in 385 stringhe e 45 stringbox.

In definitiva, come anche mostrato nelle planimetrie in Allegato 2, durante le misurazioni non sono stati osservati ricettori sensibili nelle immediate vicinanze, e le costruzioni presenti sono perlopiù casolari, ruderi abbandonati o utilizzati come deposito e altre ditte, ad esempio società agricole. Per le foto caratteristiche dei punti di campionamento scelti si rimanda all'Allegato 4.

4.2 Descrizione dell'impianto agrivoltaico

L'impianto fotovoltaico in oggetto ha la capacità di generare energia elettrica dai singoli moduli sfruttando l'irraggiamento solare. Per il presente impianto, come si evince dal progetto in allegato, sono stati previsti moduli in silicio monocristallino con potenza nominale pari a

610 Wp cad., sostenuti da telai in acciaio inossidabile vincolati alle loro estremità a dei pali in acciaio infissi nel terreno, evitando così l'utilizzo di calcestruzzo armato per la realizzazione delle fondazioni. L'energia elettrica è generata in forma di corrente continua e, successivamente, viene immessa negli inverter di stringa che convogliano tale energia nelle stringbox e successivamente alle cabine di trasformazione di campo MT/BT. Il progetto prevede di collocare gli inverter in posizione baricentrica rispetto alle stringhe (e quindi alle singole aree), e a loro volta le cabine di trasformazione in prossimità agli inverter. Al sistema di produzione è abbinato in parallelo il sistema di accumulo elettrochimico o Energy Storage System ("ESS"), della potenza di 20,58 MVA, il quale sarà sito all'interno dell'area 3. L'ESS avrà la funzione di regolazione di frequenza e di tensione e compenserà la variabilità della potenza proveniente da fonte solare, in modo da supportare la stabilità e la regolazione della rete. Dalle cabine di trasformazione si dipartono i collegamenti verso le cabine di raccolta, complessivamente 3, e si trovano nell'area 3, nell'area 4 e nell'area 6 dell'impianto. Infine, le linee elettriche con valore di tensione di 36 kV in uscita dalle cabine di raccolta dell'impianto fotovoltaico e dallo storage giungono alla Stazione RTN 220/150 kV di Fulgatore. Come già accennato, la potenza nominale totale dell'impianto fotovoltaico sarà pari a 42.646,32 kWp, intesa come sommatoria delle potenze nominali di ciascun modulo misurata in condizioni standard. A servizio del campo fotovoltaico è prevista l'installazione di più locali tecnici per il trasporto, lo smistamento, la trasformazione e la conversione dell'energia, costituiti da cabine prefabbricate in calcestruzzo vibrato armato ad alta resistenza, progettate secondo le esigenze dell'Ente Distributore dell'Energia Elettrica.

5 VALORI LIMITE

I Comuni di Paceco e Misiliscemi non risultano in possesso del *Piano Comunale di Classificazione Acustica (P.C.C.A.)*, il quale individua e classifica in zone omogenee il territorio comunale in funzione della destinazione d'uso e del clima acustico caratteristico secondo i criteri stabiliti dalla Regione. Per tale ragione, secondo la disposizione transitoria definita dall'art. 8, comma 1, del D.P.C.M. del 14/11/1997, "in attesa che i comuni provvedano agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n.447", si farà riferimento ai seguenti limiti di accettabilità così come stabilito dall'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/03/1991. Si riportano tali valori limite nella seguente Tabella 1.

Tabella 1. Valori limite di accettabilità (D.P.C.M. 01/03/1991).

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	Limite diurno (06.00 – 22.00) <i>Leq (A)</i>	Limite notturno (22.00 – 06.00) <i>Leq (A)</i>
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

Come osservato, le aree oggetto di studio sono classificate come zone agricole E dal Piano Regolatore Comunale vigente nei suddetti Comuni. Pertanto, per quanto riguarda i livelli sonori assoluti di immissione, è possibile adottare i limiti diurni e notturni rispettivamente pari a 70 dBA e 60 dBA per la classe generale definita "tutto il territorio nazionale". Per quanto riguarda i livelli differenziali di immissione, è possibile adottare, ove necessario, i valori riportati nel DPCM 14/11/97, art. 4, pari a: 5 dBA per il periodo diurno e 3 dBA per il

periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Si ricorda che il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

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

Non si applica, inoltre:

- nelle aree classificate nella classe VI;
- alla rumorosità prodotta:
 - dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali di aviosuperfici, dei luoghi in cui si svolgono attività sportive di discipline olimpiche in forma stabile 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.

Nel caso in esame non esistono ricettori sensibili nelle vicinanze delle aree oggetto di studio, per cui il criterio differenziale non è stato applicato nelle simulazioni successive.

6 STRUMENTAZIONE DI MISURA

6.1 Fonometro integratore

Le misure sono state eseguite con un fonometro integratore di precisione "DELTA OHM" modello HD2010 (matricola 07030141023).

L'HD 2010 è uno strumento portatile in grado di effettuare analisi spettrali e statistiche. La dinamica di misura è di 80 dB, ed è possibile analizzare il livello sonoro simultaneamente con 3 diverse ponderazioni temporali e di frequenza.

Contemporaneamente all'acquisizione dei parametri, viene eseguita l'analisi spettrale, in tempo reale, per bande d'ottava e di terzi d'ottava.

Di seguito le caratteristiche tecniche nel dettaglio:

- misuratore di livello sonoro integratore di classe 1 o 2 secondo IEC 61672, IEC 60651 ed IEC 60804;
- microfono MK221 a condensatore, polarizzato a 200V, per campo libero, da 1/2" standard, ad elevata stabilità, tipo WS2F secondo la IEC 61094-4 con risposta in frequenza in classe 1 secondo la IEC 61672;
- analizzatore di spettro per bande d'ottava da 16 Hz a 16 kHz in classe 1 secondo IEC 61260;
- analizzatore statistico del livello sonoro, ponderato A e costante FAST, campionato 8 volte al secondo in classi da 0.5 dB, con programmazione di quattro livelli percentili a scelta da L1 ad L99;
- dinamica di misura per canali a larga banda e a banda percentuale costante: 20÷140dBA su 5 gamme di 80dB (20÷100dBA, 30÷110dBA, 40÷120dBA, 50÷130dBA, e 60÷140dBA);
- 3 canali di misura RMS (A, C e Z) e 2 canali di misura del livello di picco (C e Z)

simultanei;

- pesature temporali simultanee FAST, SLOW ed IMPULSE;
- livelli di pressione sonora massimo e minimo;
- calcolo del Leq, del SEL e del Lep,d;
- calcolo della DOSE con parametri programmabili;
- tempo di integrazione programmabile da 1 s a 99 ore con funzione Back-Erase;
- spettri mediati linearmente da 1s a 99 ore;
- visualizzazione in forma grafica degli spettri per banda d'ottava;
- calibrazioni: acustica con calibratore di livello sonoro od elettrica con generatore incorporato.

20

6.2 Taratura ed incertezza sulla misura

Il segnale di taratura misurato dal fonometro era 94 dB all'inizio dei campionamenti e 94 dB alla fine delle misure.

L'incertezza della misura del fonometro, espressa come due volte lo scarto tipo (2σ), corrispondente ad un livello di confidenza del 95%, è $0,3\div 1,9$ dB (in funzione della frequenza). Tutti i dati sulla taratura sono riportati nell'Allegato 02, il quale mostra il certificato di taratura effettuato presso il laboratorio metrologico Delta OHM. La certificazione è stata effettuata sul fonometro, sul calibratore e sul microfono.



7 CAMPIONAMENTO ACUSTICO

7.1 Condizioni di rilevamento

I rilievi acustici sono stati effettuati in data 15/06/2023 a ridosso del perimetro esterno dei campi fotovoltaici. Le condizioni meteorologiche hanno mostrato tempo soleggiato e assenza di vento, per cui non è stato necessario l'utilizzo della cuffietta antivento. Le misurazioni sono state effettuate secondo i seguenti riferimenti temporali:

- *tempo di riferimento (TR)*: periodo diurno (dalle ore 6:00 alle ore 22:00);
- *tempo di osservazione (TO)*: dalle ore 09:00 alle ore 13:00;
- *tempo di misura (TM)*: intervalli di misura di circa 5 minuti ciascuno, funzione delle caratteristiche del rumore rilevato.

Il microfono del fonometro è stato posizionato a circa 1,50 m dal suolo per mezzo di un treppiedi. Tutte le misure sono state compiute in accordo alle indicazioni presenti nell'Allegato B del D.P.C.M. del 01/03/1991 e nell'Allegato B del D.M. del 16/06/1998. Il sottoscritto, durante lo svolgimento dei campionamenti acustici, è stato affiancato dal dott. ing. Riccardo Nicolò Maria Pistone.

7.2 Misure acustiche effettuate

Per ogni punto di misura è stato rilevato il **livello rumore residuo** (L_R), ovvero il rumore solitamente misurato escludendo le sorgenti sonore disturbanti, il quale, in questo caso, rappresenta il clima acustico caratteristico della determinata zona presa in esame. In Tabella 2 si riportano le misure effettuate (cfr. Allegato 02 per le planimetrie e Allegato 03 per la documentazione fotografica), i cui valori sono stati arrotondati allo 0.5 dBA prossimo come stabilito da normativa.

Tabella 2. Misurazioni acustiche rappresentative del rumore residuo effettuate in data 15/06/2023 nelle aree di progetto.

N.	TIPO DI MISURA	ORA INIZIO	LUOGO	COMUNE	DESCRIZIONE	LIVELLO SONORO RILEVATO
1	L _{R1}	9:35	Area 1	Paceco (TP)	Livello di rumore residuo misurato sul perimetro Nord	46.0 dBA
2	L _{R2}	9:50	Area 2	Paceco (TP)	Livello di rumore residuo misurato sul perimetro Est	49.5 dBA
3	L _{R3}	10:05	Area 2	Paceco (TP)	Livello di rumore residuo misurato sul perimetro Ovest	49.5 dBA
4	L _{R4}	10:20	Area 3	Misiliscemi (TP)	Livello di rumore residuo misurato sul perimetro Nord	55.5 dBA
5	L _{R5}	10:40	Area 6	Misiliscemi (TP)	Livello di rumore residuo misurato sul perimetro Sud	57.5 dBA
6	L _{R6}	10:55	Area 6	Misiliscemi (TP)	Livello di rumore residuo misurato sul perimetro Nord Est	52.5 dBA
7	L _{R7}	11:10	Area 6	Misiliscemi (TP)	Livello di rumore residuo misurato sul perimetro Sud	68.0 dBA
8	L _{R8}	11:30	Area 6	Misiliscemi (TP)	Livello di rumore residuo misurato sul perimetro Nord Ovest	68.0 dBA
9	L _{R9}	11:50	Area 5	Misiliscemi (TP)	Livello di rumore residuo misurato sul perimetro Sud	62.5 dBA
10	L _{R10}	12:10	Area 5	Misiliscemi (TP)	Livello di rumore residuo misurato sul perimetro Nord	55.5 dBA
11	L _{R11}	12:30	Area 7	Misiliscemi (TP)	Livello di rumore residuo misurato sul perimetro Est	58.5 dBA
12	L ₁₂	13:00	Area 4	Misiliscemi (TP)	Livello di rumore residuo misurato sul perimetro Nord	63.5 dBA

7.3 Analisi dei dati rilevati

7.3.1 Componenti tonali

Sulla base del D.M. 16 marzo 1998, l'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava effettuata in tempo sequenziale nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz non evidenzia la presenza di componenti tonali di rumore presso i siti esaminati. Per tali motivi non viene applicato il fattore correttivo K_T maggiorativo del rumore ambientale.

23

7.3.2 Componenti a bassa frequenza

Sulla base del D.M. 16 marzo 1998, l'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava effettuata in tempo sequenziale, nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 200 Hz non evidenzia la presenza di componenti a bassa frequenza presso i siti esaminati. Per tali motivi non viene applicato il fattore correttivo K_B maggiorativo del rumore ambientale.

7.3.3 Componenti impulsive

Sulla base del D.M. 16 marzo 1998, ai fini del riconoscimento dell'impulsività di un evento, sono stati eseguiti i rilevamenti dei livelli $LA_{I_{max}}$ e $LA_{S_{max}}$ per un tempo di misura adeguato. In particolare, il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti:

- l'evento è ripetitivo, e come tale deve verificarsi almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno e almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno;
- la differenza tra $LA_{I_{max}}$ e $LA_{S_{max}}$ è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore $L(A)_{f_{max}}$ è inferiore a 1 s.

La suddetta verifica non ha evidenziato la presenza di componenti impulsive pertanto non è stato applicato il fattore maggiorativo di 3 dBA.

7.3.4 Analisi dei livelli sonori rilevati e confronto con i valori limite

Nella successiva Tabella 3 si riportano i livelli sonori rilevati ed il confronto con il valore limite secondo normativa (D.P.C.M. 01/03/1991).

Tabella 3. Misurazioni acustiche effettuate in data 15/06/2023 nelle aree di progetto e confronto con il valore limite.

N.	TIPO DI MISURA	LUOGO	COMUNE	CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LIVELLO SONORO RILEVATO	LIVELLO SONORO CORRETTO	LIMITE DI ACCETTABILITÀ
1	<i>L_{R1}</i>	<i>Area 1</i>	<i>Paceco (TP)</i>	<i>Tutto il territorio nazionale</i>	<i>46.0 dBA</i>	<i>46.0 dBA</i>	<i>70 dBA</i>
2	<i>L_{R2}</i>	<i>Area 2</i>	<i>Paceco (TP)</i>	<i>Tutto il territorio nazionale</i>	<i>49.5 dBA</i>	<i>49.5 dBA</i>	<i>70 dBA</i>
3	<i>L_{R3}</i>	<i>Area 2</i>	<i>Paceco (TP)</i>	<i>Tutto il territorio nazionale</i>	<i>49.5 dBA</i>	<i>49.5 dBA</i>	<i>70 dBA</i>
4	<i>L_{R4}</i>	<i>Area 3</i>	<i>Misiliscemi (TP)</i>	<i>Tutto il territorio nazionale</i>	<i>55.5 dBA</i>	<i>55.5 dBA</i>	<i>70 dBA</i>
5	<i>L_{R5}</i>	<i>Area 6</i>	<i>Misiliscemi (TP)</i>	<i>Tutto il territorio nazionale</i>	<i>57.5 dBA</i>	<i>57.5 dBA</i>	<i>70 dBA</i>
6	<i>L_{R6}</i>	<i>Area 6</i>	<i>Misiliscemi (TP)</i>	<i>Tutto il territorio nazionale</i>	<i>52.5 dBA</i>	<i>52.5 dBA</i>	<i>70 dBA</i>
7	<i>L_{R7}</i>	<i>Area 6</i>	<i>Misiliscemi (TP)</i>	<i>Tutto il territorio nazionale</i>	<i>68.0 dBA</i>	<i>68.0 dBA</i>	<i>70 dBA</i>
8	<i>L_{R8}</i>	<i>Area 6</i>	<i>Misiliscemi (TP)</i>	<i>Tutto il territorio nazionale</i>	<i>68.0 dBA</i>	<i>68.0 dBA</i>	<i>70 dBA</i>
9	<i>L_{R9}</i>	<i>Area 5</i>	<i>Misiliscemi (TP)</i>	<i>Tutto il territorio nazionale</i>	<i>62.5 dBA</i>	<i>62.5 dBA</i>	<i>70 dBA</i>
10	<i>L_{R10}</i>	<i>Area 5</i>	<i>Misiliscemi (TP)</i>	<i>Tutto il territorio nazionale</i>	<i>55.5 dBA</i>	<i>55.5 dBA</i>	<i>70 dBA</i>
11	<i>L_{R11}</i>	<i>Area 7</i>	<i>Misiliscemi (TP)</i>	<i>Tutto il territorio nazionale</i>	<i>58.5 dBA</i>	<i>58.5 dBA</i>	<i>70 dBA</i>
12	<i>L_{R12}</i>	<i>Area 4</i>	<i>Misiliscemi (TP)</i>	<i>Tutto il territorio nazionale</i>	<i>63.5 dBA</i>	<i>63.5 dBA</i>	<i>70 dBA</i>

Dal precedente rapporto dei dati rilevati in campo, risulta che i livelli sonori caratteristici del rumore residuo della zona rispettano il valore limite di validità generale di 70 dBA valido per il tutto il territorio nazionale.

8 FASE DI CANTIERE

8.1 Cronoprogramma dei lavori

Secondo il cronoprogramma definito dalla società proponente per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico si prevede una durata complessiva delle varie fasi di cantiere stimata in circa 11 mesi. Di seguito si espongono le fasi previste dall'inizio lavori:

- spianamento aree e recinzioni;
- scavi per fondazioni cabine e cavidotto;
- scavi per fondazioni storage;
- infissione pali in acciaio;
- montaggio strutture;
- disposizione quadri;
- inserimenti stringhe di moduli e cablaggio;
- interlacciamento campo agrivoltaico e inverter;
- cablaggio globale per connessioni e storage.

In generale, le opere maggiormente impattanti dal punto di vista acustico possono essere così riassunte:

- opere preliminari: allestimento dell'area lavoro, realizzazione e posa in opera delle recinzioni perimetrali; opere di approntamento e tracciamento del cantiere; opere di sistemazione del terreno; approvvigionamento materiali e carico e scarico degli stessi; realizzazione della viabilità interna ai cantieri. Tali opere sono concentrate nei primi 60 giorni dall'inizio delle attività;
- opere di posa fuori terra: posa in opera delle strutture portanti; posa in opera dei pannelli fotovoltaici sulle strutture montate e fissate a terra; realizzazione connessioni elettriche; realizzazione dello storage compreso il relativo cablaggio; posa in opera delle cabine inverter e volumetrie accessorie. Tali opere inizieranno dal terzo mese circa fino alla prima settimana del nono mese;

- opere di posa dei conduttori: posa in opera dei cavi dalle cabine di raccolta alla RTN di Fulgatore, dal nono mese fino a metà del decimo mese;
- opere finali: sgombero del cantiere e rinterri finali. Tali lavori saranno concentrati al termine dal cantiere, ovvero nell'undicesimo mese.

Per le restanti fasi, le quali prevedono perlopiù opere di montaggio dei sistemi di monitoraggio ed i vari collaudi, sarà previsto prevalentemente un transito di furgoni e mezzi simili, i quali non saranno contemplati nella stima in quanto il loro contributo può essere considerato poco significativo. Di seguito si espongono le macchine che si prevede vengano utilizzate per la realizzazione dei lavori.

- opere preliminari, di durata circa 60 giorni: *escavatori, autocarri*;
- opere di posa fuori terra, di durata circa 180 giorni: *escavatori, autocarri, autogrù, autopompe, motogeneratori e macchine battipali*;
- opere di posa dei conduttori, di durata circa 60 giorni: *autocarri, autogrù*.
- cavi e rinterri finali, di durata circa 30 giorni: *escavatori*.

8.2 Impatti sonori previsti

Di seguito si espongono i dati ricavati dalla banca dati dell'Ente F.S.C. Torino (ex CPT di Torino), il quale, in collaborazione con l'INAIL, ha raccolto i livelli di potenza sonora delle macchine più comuni che possono essere utilizzate in cantieri di diversa tipologia. È bene precisare che i modelli delle macchine di seguito esposte sono puramente indicativi, in quanto possono differirsi dalle macchine che verranno realmente utilizzate in sede di cantiere. In ogni caso, è possibile ritenere che i valori caratteristici delle emissioni sonore possano essere considerati rappresentativi anche nel caso di limitate variazioni.

- Autocarro Mercedes Benz, modello 2629 (scheda 948-(IEC-14)-RPO-01):
 $L_W = 101 \text{ dBA}$ a medio regime;
- Escavatore Caterpillar, modello 318B LN (scheda 950-(IEC-16)-RPO-01):
 $L_W = 104 \text{ dBA}$ durante la movimentazione di macerie;
- Autogrù Bendini, modello A 450 (scheda 24):

$$L_W = 107,5 \text{ dBA};$$

- Macchina battipalo Mait, modello HR 120 (scheda 355):

$$L_W = 110 \text{ dBA};$$

- Autopompa CLS Putzmeister, modello BFS 2116 (scheda 30):

$$L_W = 108 \text{ dBA};$$

- Motogeneratore Lara, modello ISS 30 (scheda 205):

$$L_W = 95,5 \text{ dBA}.$$

Al fine di compiere delle valutazioni a vantaggio di sicurezza riguardo i livelli sonori emessi in fase di cantiere, è possibile considerare che le attività lavorative eseguite dalle macchine precedentemente indicate siano svolte contemporaneamente ed in un unico punto. Si precisa che tale ipotesi è comunque altamente conservativa in quanto, come previsto dal cronoprogramma, la sovrapposizione delle attività svolte avverrà solo per brevi periodi di tempo e non per l'intera durata dei lavori. Inoltre, è verosimilmente possibile considerare che non tutte le attività delle macchine vengano svolte nel medesimo punto, in quanto l'estensione dei cantieri è tale da permettere più lavori in parallelo all'interno della stessa area. Inoltre, si considera che le attività di ogni cantiere, in ottemperanza alla DGR 2478 del 24 giugno 1994, potranno essere svolte esclusivamente in periodo diurno. In base alle considerazioni effettuate e alle ipotesi conservative supposte, è possibile stimare il livello di pressione sonora ad una certa distanza attraverso una relazione matematica di propagazione del rumore da una sorgente puntiforme omnidirezionale (escludendo quindi ogni possibile direttività) in campo libero. È possibile calcolare il contributo di ogni singola macchina al corpo ricettore per poi sommarlo a quello delle restanti macchine attraverso un'addizione logaritmica. Ad esempio, ad una distanza di circa 50 m, sulla base delle potenze sonore precedentemente esposte e delle ipotesi effettuate, il livello sonoro percepito sarebbe pari a 69 dBA comunque al di sotto del valore limite di validità generale pari a 70 dBA. Si precisa che, a rigore, la propagazione del suono in ambiente esterno dovrebbe tenere conto di diversi fattori di attenuazione dovuti alle condizioni tipiche dell'area di studio, quali l'assorbimento dell'aria, l'effetto del terreno, la presenza o meno di barriere, e altri fattori sito specifici che in ogni caso andrebbero a mitigare l'esposizione sonora di eventuali ricettori. Data inoltre l'assenza di questi ultimi nelle vicinanze delle aree oggetto di studio non è stato eseguito nessun calcolo a riguardo.



9 FASE DI ESERCIZIO DELL'IMPIANTO

9.1 Analisi delle sorgenti sonore

In generale, durante la fase di esercizio di un qualunque impianto fotovoltaico non sono presenti sorgenti sonore particolarmente impattanti dal punto di vista acustico.

Le uniche sorgenti sonore che è possibile individuare sono date da:

- flussi stradali registrati nelle strade limitrofe;
- apparecchi elettromeccanici installati nei campi fotovoltaici.

Riguardo i tracciati stradali presenti nell'area di studio, si può affermare che si tratta di stradelle di campagna caratterizzate da traffico locale a basso flusso di veicoli. L'arteria più importante che costeggia alcune delle aree di progetto è la SP 8. Il traffico automobilistico registrato durante il campionamento acustico è da ritenersi trascurabile dal punto di vista delle emissioni sonore generate, in quanto trattasi di mezzi agricoli e veicoli privati per spostamenti perlopiù lavorativi. Inoltre, non sono previsti aumenti di traffico stradale durante la fase di esercizio tali da poter registrare un intensificarsi del livello sonoro emesso rispetto allo stato attuale. Riguardo gli apparecchi elettromeccanici installati nei campi fotovoltaici, riprendendo il funzionamento dell'impianto come da progetto, la prima parte dell'impianto è costituita dai moduli fotovoltaici organizzati in stringhe. L'energia prodotta dai moduli è successivamente immessa negli inverter di stringa che sono in grado di trasformare l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata in bassa tensione (BT). L'inverter è un apparato elettrico generalmente dotato di bassa rumorosità. Basti pensare che un inverter centralizzato utilizzato in applicazioni simili è caratterizzato da un livello di emissione sonora massimo di 80 dBA. Nel caso specifico, sono previsti inverter INGECON SUN 1800TL B690 / 1560TL B600 / 1170TL B450 / 3825TL C600 con emissioni sonore massime dichiarate nella scheda tecnica del prodotto di circa 66 dBA. In seguito, l'energia disponibile in corrente alternata BT verrà trasformata in media tensione MT nelle cabine di trasformazione di campo. In generale, a servizio dei singoli campi è prevista l'installazione di più locali tecnici per il trasporto, lo smistamento, la trasformazione e la conversione dell'energia, costituiti da cabine

prefabbricate in calcestruzzo vibrato armato ad alta resistenza, progettate secondo le esigenze dell'Ente Distributore dell'Energia Elettrica, con struttura antisismica ed antincendio. Nel caso specifico verranno utilizzati gruppi di trasformazione INGECON SUN 1170TL B450/1400 TL B540 / 1500TL B578 / 1560TL B600 / 1600TL B615 e INGECON SUN 3825T, entrambi con emissioni sonore massime dichiarate nella scheda tecnica del prodotto di circa 66 dBA. Successivamente, le linee elettriche con valore di tensione di 36 kV in uscita dalle cabine di raccolta dell'impianto fotovoltaico e dallo storage giungono alla Stazione RTN 220/150 kV di Fulgatore.

9.2 Impatti sonori previsti

In definitiva, per ogni campo fotovoltaico gli elementi di maggiore impatto sonoro possono essere considerati le cabine di trasformazione e gli inverter. Nel primo caso, si considera un trasformatore di riferimento utilizzato in applicazioni simili per elevare la tensione in uscita dagli inverter ad un livello vicino ai 30 kV. Dati di letteratura mostrano che apparecchi simili producono una pressione sonora di circa 60-65 dB. Considerando una propagazione del rumore da una sorgente puntiforme omnidirezionale in campo libero, escludendo ogni effetto di attenuazione, ad esempio le pareti della cabina stessa, già ad una distanza di circa 10 m l'attenuazione del rumore è tale da produrre un livello sonoro di circa 30-35 dBA, quindi ogni effetto è da ritenersi trascurabile. Lo stesso ragionamento può essere proposto per gli inverter di stringa. Difatti, per un livello di emissione di circa 60 dBA già a 10 m di distanza è stimabile un livello sonoro di circa 30 dBA. Pertanto i livelli sonori stimati rispettano i valori limite di accettabilità sia durante il periodo diurno che durante il periodo notturno, anche se durante quest'ultimo rimangono attivi i soli sistemi hardware e software per il monitoraggio degli apparecchi da remoto (es. sistemi SCADA) ed i sistemi di sicurezza. Infine, data l'assenza di ricettori sensibili nelle vicinanze delle aree oggetto di studio non è stata eseguita nessuna simulazione a riguardo.

10 CONCLUSIONI

Nella presente relazione tecnica è stato valutato in via previsionale l'impatto acustico prodotto durante la realizzazione e l'esercizio di un impianto agrivoltaico denominato "La Pergola" di potenza 42.646,32 kWp e storage di potenza pari a 20,58 MVA. L'impianto sarà suddiviso in sette aree ubicate nei Comuni di Paceco e Misiliscemi (TP). In data 15/06/2023 nel periodo diurno (06:00 – 22:00) sono state effettuate misurazioni fonometriche in modo da valutare i livelli di rumore residuo L_R caratteristici della zona. Sulla base delle informazioni fornite dalla società proponente il progetto definitivo, oltre al clima acustico di base, sono stati inoltre valutati gli impatti acustici che saranno prodotti sia durante la fase di cantiere, in base al cronoprogramma dei lavori, sia durante la fase d'esercizio sulla base delle caratteristiche tecniche fornite dalle ditte fornitrici degli apparati elettromeccanici che saranno presenti nei siti. Tutto ciò premesso, in base alle ipotesi conservative proposte e alle condizioni di rilievo è possibile considerare quanto segue:

- i campi fotovoltaici ricadono all'interno del territorio dei Comuni di Paceco e Misiliscemi (TP) ove non è previsto il Piano Comunale di Classificazione Acustica, pertanto vale il limite generale **per tutto il territorio nazionale** pari a **70 dBA** per il periodo diurno e **60 dBA** per il periodo notturno come stabilito dall'art. 6, comma 1, del D.P.C.M. 01/03/1991;
- **i livelli sonori assoluti rappresentativi del rumore residuo** rilevati in data 15/06/2023 rispettano il limite assoluto di validità generale stabilito da normativa;
- **i livelli sonori assoluti stimati per la fase di cantiere** rispetteranno il limite assoluto di validità generale stabilito da normativa, mentre il **criterio differenziale** non è stato applicato in quanto non sono presenti ricettori sensibili nelle aree limitrofe;
- **i livelli sonori stimati per la fase d'esercizio** rispetteranno il limite assoluto di validità generale stabilito da normativa, mentre il **criterio differenziale** non è stato applicato in quanto non sono presenti ricettori sensibili nelle aree limitrofe.



PISTONE

Laboratorio di analisi ambientali

Via VIII Strada n. 8, 95121 – Zona Industriale di Catania (CT)

Cyano Energy s.r.l.

Via Z. I. lotto n. 31, 74020 San Marzano di S. G. (TA)

Valutazione previsionale di impatto acustico

ai sensi della l. 447/95 e ss.mm.ii.

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP)

DATA: 20/06/2023

REV.: 00

ALLEGATO 01 – CERTIFICATO DI TARATURA DEL FONOMETRO UTILIZZATO

Il Committente

Il Tecnico acustico

Enti / Uffici

Cyano Energy S.r.l.



dott. chim. Giuseppe. D.
Pistone

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 21004147
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2021-11-19

- cliente
customer Procotec Distribuzione e Servizi S.a.s. -
Viale delle Alpi, 75 - 90144 Palermo (PA)

- destinatario
receiver Studio Chimico Ambientale S.r.l. -
Strada VIII Zona Industriale,8 - 95121 Catania (CT)

Si riferisce aReferring to

- oggetto
item Calibratore

- costruttore
manufacturer Delta Ohm S.r.l.

- modello
model HD9101

- matricola
serial number 01009385

- data delle misure
date of measurements 2021/11/15

- registro di laboratorio
laboratory reference 43285

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 124 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° 124 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 21004147
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. DHLE – E – 01 rev. 3
 The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

Riferimenti - References

La norma di riferimento è la IEC 60942:2003 "Electroacoustics – Sound Calibrators".
 The reference standard is IEC 60942:2003 "Electroacoustics – Sound Calibrators".

Incetnze - Uncertainties

Le incetnze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incetnza estesa ottenuta moltiplicando l'incetnza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Segnale sonoro Sound signal	Intervallo Range /dB	Frequenza Frequency /Hz	Incetnza Uncertainty
Livello Level	94 ÷ 124	31.5	0.14 /dB
		63	0.12 /dB
		125 ÷ 2000	0.11 /dB
		4000	0.14 /dB
		8000	0.18 /dB
		12500 ÷ 16000	0.25 /dB
Frequenza Frequency	94 ÷ 124	-	0.01 /%
Distorsione Distortion	94 ÷ 124	31.5 ÷ 500	0.5 /%
		1000 ÷ 16000	0.37 /%

Campioni di riferimento - Reference standards

Campioni di Riferimento Reference Standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 20-0862-01
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 20-0862-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 21-0019-01

Strumenti di laboratorio Laboratory instruments	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Sorgente A.C. – A.C. Source	HP	3245A	2831A4542
Amplificatore – Amplifier	B&K	2610	2102907
Analizz. audio – Sound Analyser	HP	8903B	2614A01827
Microfono ½ " – ½" Microphone	B&K	4134	2123613
	B&K	4180	1886372

Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Delta Ohm S.r.l.	HD9101	01009385

 Lo sperimentatore
 The operator
 Bernardino Biccato

 Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 21004147
Certificate of Calibration**Parametri ambientali****Environmental parameters**

I parametri ambientali di riferimento sono:

Temperatura = (23 ± 2) °C, Pressione atmosferica = (1013.25 ± 35) hPa, Umidità relativa = (50 ± 10) %U.R.

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in laboratorio, in condizioni ambientali controllate, per almeno 4 ore prima della taratura.

Reference environmental parameters are:

Temperature = (23 ± 2) °C, Static pressure = (1013.25 ± 35) hPa, Relative humidity = (50 ± 10) %R.H.

The instrument submitted for test was kept in the laboratory, under controlled environmental conditions, for at least 4h before calibration.

Parametri ambientali Environmental parameters		
Temperatura Temperature	Pressione atmosferica Static Pressure	Umidità relativa Relative Humidity
/°C	/hPa	/%R.H.
23.6	1018.0	44.3

Formule**Formulas**

Di seguito si riporta la formula di calcolo del livello di pressione sonora generato dal calibratore:

The sound pressure level generated by the acoustic calibrator was calculated using the formula:

$$SPL_{Ref} = 20 \text{ Log } V_C - S_{0C} - \varepsilon_T - \varepsilon_P - \varepsilon_H - \varepsilon_{Vp} + 93.9794$$

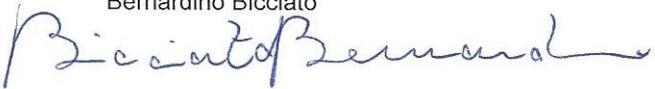
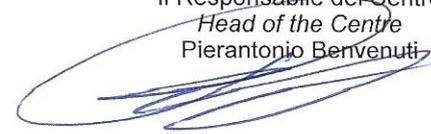
Dove :

Where :

SPL _{Ref}	/dB	Livello di pressione sonora generato dal calibratore alle condizioni ambientali di riferimento. Sound pressure level generated by the acoustic calibrator under reference environmental conditions.
V _C	/V	Valore della tensione inserita V Inserted voltage V
S _{0C}	/dB	Sensibilità del microfono campione Reference microphone sensitivity
ε _T	/dB	Correzione per la temperatura ambiente /dB Environmental temperature correction
ε _P	/dB	Correzione per la pressione ambiente /dB Environmental static pressure correction
ε _H	/dB	Correzione per l'umidità ambiente /dB Environmental relative humidity correction
ε _{Vp}	/dB	Correzione per la tensione di polarizzazione microfonica /dB. Correction for the microphone polarization voltage

N.B. Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.

Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino BiciatoIl Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 21004147
 Certificate of Calibration

Verifica della frequenza del segnale generato
Test of the frequency of the sound generated by the sound calibrator

ΔF è la differenza tra la frequenza generata e la frequenza nominale. Consideriamo trascurabile l'incertezza del laboratorio (0.01%).

ΔF is the difference between the generated frequency and the nominal one. The measurement uncertainty (0.01%) is considered negligible.

Frequenza nominale Nominal Frequency /Hz	ΔF /%	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance /%
1000.00	-0.70	± 1

Verifica della distorsione totale del segnale generato
Test of the distortion of the sound generated by the sound calibrator

La distorsione, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The measured distortion, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

SPL /dB	Distorsione totale Total Distortion /%	Incertezza Uncertainty /%	Tolleranza classe 1 Class 1 tolerance /%
94.00	0.2	0.37	3
110.00	0.1		

Verifica del livello di pressione sonora generato
Test of the sound level generated by the sound calibrator

La differenza in valore assoluto tra il livello sonoro misurato ed il livello nominale, aumentata della relativa incertezza, deve essere inferiore ai limiti di tolleranza indicati.

The absolute difference between the measured sound level and the nominal one, extended by the expanded uncertainty, shall not exceed the specified tolerance limits.

$SPL_{Ref} = 20 \text{ Log } V_C - S_{0C} - \varepsilon_T - \varepsilon_P - \varepsilon_H - \varepsilon_{VP} + 93.9794$									
S_{0C} /dB	V_C /mV	ε_{VP} /dB	ε_T /dB	ε_P /dB	ε_H /dB	SPL_{Ref} /dB	Δ /dB	Incertezza Uncertainty /dB	Toll. classe 1 Class 1 tol. /dB
-38.27	12.257	0.00	0.00	0.00	0.00	94.03	0.03	0.11	± 0.4
-38.27	77.718	0.00	0.00	0.00	0.00	110.08	0.08		

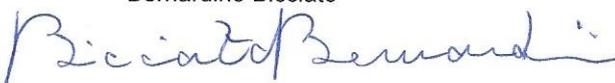
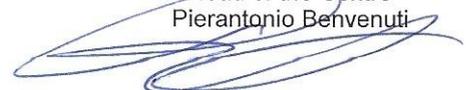
 Lo sperimentatore
 The operator
 Bernardino Biccioni

 Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 21004147
Certificate of Calibration

Il Calibratore Acustico ha dimostrato di essere conforme alle prescrizioni della classe 1 per le prove periodiche, descritte nell'allegato B della IEC 60942: 2003 per i livelli di pressione sonora e frequenza dichiarati, per le condizioni ambientali in cui sono state eseguite le prove. Tuttavia, poiché non è disponibile la prova pubblica da parte di un'organizzazione di prova responsabile dell'approvazione dei modelli, per dimostrare che il modello di calibratore acustico è conforme alle prescrizioni delle prove di valutazione descritte nell'allegato A della IEC 60942: 2003, non è possibile fornire alcuna dichiarazione o conclusione generale sulla conformità del calibratore acustico ai requisiti della IEC 60942: 2003.

The Sound Calibrator has been shown to conform to the class 1 requirements for periodic testing, described in Annex B of IEC 60942:2003 for the sound pressure levels and frequency stated, for the environmental conditions under which the tests were performed. However, as public evidence was not available, from a testing organization responsible for pattern approval, to demonstrate that the model of sound calibrator conformed to the requirements for pattern evaluation described in Annex A of IEC 60942:2003, no general statement or conclusion can be made about conformance of the sound calibrator to the requirements of IEC 60942:2003.

Lo sperimentatore
The operator
Bernardino BiciatoIl Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 21004146
Certificate of Calibration

- data di emissione
date of issue 2021-11-19

- cliente
customer Procotec Distribuzione e Servizi S.a.s. -
Viale delle Alpi, 75 - 90144 Palermo (PA)

- destinatario
receiver Studio Chimico Ambientale S.r.l. -
Strada VIII Zona Industriale, 8 - 95121 Catania (CT)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 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.

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Fonometro

- costruttore
manufacturer Delta Ohm S.r.l.

- modello
model HD2010

- matricola
serial number 07030141023

- data delle misure
date of measurements 2021/11/18

- registro di laboratorio
laboratory reference 43306

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 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.

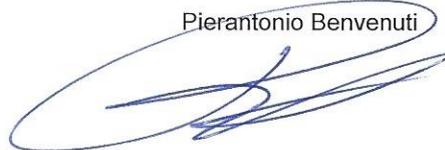
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course 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.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 21004146
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure, sviluppate secondo le prescrizioni della Norma EN 61672-3:2006: DHLE – E – 07 rev. 1.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures, developed according to EN 61672-3:2006 standard requirements: DHLE – E – 07 rev. 1.

Incertezze - Uncertainties

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura $k=2$ corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor $k=2$ corresponding to a confidence level of about 95%.

Fonometro Sound level meter	Livello sonoro Sound level /dB	Frequenza Frequency /Hz	Incetezza Uncertainty /dB
Regolazione della sensibilità acustica <i>Adjustment of acoustic sensitivity</i>	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.20
Verifica con il calibratore acustico associato <i>Test with supplied sound calibrator</i>	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.15
Risposta in frequenza - <i>Frequency response</i>	25 ÷ 140	31.5 ÷ 16000	0.21 ÷ 0.36 *
Rumore auto-generato con microfono <i>Self-generated noise with microphone</i>		-	2.0
Rumore auto-generato con dispositivo di ingresso per segnali elettrici <i>Self-generated noise with electrical input signal device</i>	-	-	1.0
Prove elettriche - <i>Electrical tests</i>	25 ÷ 140	31.5 ÷ 16000	0.11 ÷ 0.16 **
Calibratori acustici - <i>Sound calibrators</i>	94 / 114	1 000	0.11

* In funzione della frequenza – *Depending on frequency*

** In funzione della specifica prova – *Depending on actual test*

Campioni di riferimento - Reference standards

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento, muniti di certificati validi di taratura, elencati nella tabella "Campioni di riferimento".

Traceability is through reference standards, validated by certificates of calibration, listed in the table "Reference Standards".

Campioni di riferimento Reference standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato Numero Certificate number
Microfono - <i>Microphone</i>	B&K	4180	2101416	INRIM 20-0862-01
Pistonofono - <i>Pistonphone</i>	B&K	4228	2163696	INRIM 20-0862-02
Multimetro - <i>Multimeter</i>	HP	3458A	2823A21870	INRIM 21-0019-01

Campioni di lavoro Working standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Calibratore Monofrequenza – <i>Single-frequency calibrator</i>	B&K	4231	2191058
Calibratore Multifrequenza – <i>Multi-frequency calibrator</i>	B&K	4226	2141950
Calibratore Multifrequenza – <i>Multi-frequency calibrator</i>	B&K	4226	1806636

 Lo Sperimentatore
 The operator
 Bicciato Bernardino

 Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 21004146
*Certificate of Calibration***Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated**

Strumento <i>Instrument</i>	Costruttore <i>Manufacturer</i>	Modello <i>Model</i>	Numero di serie <i>Serial number</i>
Fonometro - <i>Sound level meter</i>	Delta Ohm S.r.l.	HD2010	07030141023
Preamplificatore - <i>Preamplifier</i>	Delta Ohm Srl	HD2010PN	17019935
Cavo prolunga - <i>Extension cable</i>	-	-	-
Microfono - <i>Microphone</i>	MG	MK221	25652
Schermo antivento - <i>Windshield</i>	Delta Ohm Srl	HD SAV	-
Calibratore acustico - <i>Acoustic calibrator</i>	Delta Ohm	HD9101	01009385

Correzioni in frequenza - Frequency corrections

Per tenere in considerazione la risposta in frequenza in campo libero del microfono, includendo eventuali effetti dovuti alla diffrazione del corpo dello strumento e dello schermo antivento ed all'utilizzo del cavo prolunga, è necessario sommare, all'indicazione del fonometro, delle correzioni in frequenza secondo le specifiche del costruttore. Pertanto nelle seguenti prove:

- 1.1 Regolazione della sensibilità acustica
- 1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro
- 1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono

I livelli riportati nel certificato includono le correzioni fornite nella tabella seguente.

In order to account for the microphone free field response, including possible diffraction effects due to the instrument body and the windshield and to the use of the extension cable, frequency corrections, according to manufacturer specifications, must be summed to the sound level meter indications. Therefore in the following tests:

- 1.1 *Adjustment of acoustic sensitivity*
- 1.2 *Test with sound calibrator supplied with sound level meter*
- 1.3 *Frequency response of sound level meter with microphone*

Levels recorded in the certificate include corrections given in the following table.

Frequenza - <i>Frequency</i> /Hz	Correzioni - <i>Corrections</i> /dB	
	Pressione - Campo libero <i>Pressure - Free field</i>	Schermo antivento + Corpo <i>Windshield + Body</i>
31.5	0.0	0.0
63	0.0	0.0
125	0.0	0.0
250	0.0	0.0
500	0.0	0.0
1000	0.0	0.1
2000	0.2	0.4
4000	1.1	-0.6
8000	3.3	-1.3
12500	6.0	-1.7
16000	8.0	-1.7

I valori delle correzioni riportate in tabella sono fornite dal costruttore del fonometro.

Correction values shown in the table are provided by sound level meter manufacturer.

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato BernardinoIl Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 21004146
Certificate of Calibration

Parametri ambientali
Environmental parameters

Le condizioni ambientali di riferimento sono:

Reference environmental parameters are:

- Temperatura / Temperature = $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$
- Pressione atmosferica / Static pressure = $(1013.25 \pm 35) \text{ hPa}$
- Umidità relativa / Relative humidity = $(50 \pm 10) \% \text{R.H.}$

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in condizioni ambientali controllate per almeno 4 ore prima della taratura.

The instrument submitted for test was kept under controlled environmental conditions for at least 4h before calibration.

Temperatura Temperature /°C	Pressione atmosferica Static Pressure /hPa	Umidità relativa Relative Humidity /%R.H.
23.9	1023	44.5

**1.0 PROVE CON SEGNALI ACUSTICI - TESTS
WITH ACOUSTIC SIGNALS**

Le misure acustiche sono state realizzate in accoppiatore chiuso applicando le correzioni per il campo acustico dichiarate dal costruttore.

Tests with acoustic signals were carried out in a closed acoustic coupler taking into account the sound field corrections provided by the sound level meter manufacturer.

Il campo di misura principale è: **50 dB ÷ 130 dB**
The reference level range is:

Il livello di riferimento per la messa in punto è: **94 dB**
The reference level for calibration is:

La frequenza di riferimento è: **1000Hz**
The reference frequency is:

**1.1 Regolazione della sensibilità acustica - Adjustment
of acoustic sensitivity**

Si esegue la messa in punto del fonometro in ponderazione Z, secondo le indicazioni del costruttore, mediante l'applicazione del livello di pressione sonora di riferimento, generato dal calibratore campione B&K 4226.

The adjustment of sound level meter acoustic sensitivity, with frequency weighting Z, is performed, according to manufacturer specifications, applying the reference sound pressure level, generated by reference standard acoustic calibrator B&K 4226.

Applicato Applied	SPL Messa in punto Adjustment		Correzioni Corrections	
	Prima Before	Dopo After		
	/dBA			
93.9	94.2	93.9	0.0	PP-FF
			0.0	Schermo Windshield
			0.1	Corpo Body

**1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al
fonometro - Test with sound calibrator supplied with
the sound level meter**

Si verifica con il fonometro in ponderazione Z, il livello di pressione generato dal calibratore in dotazione.

The sound level of the supplied acoustic calibrator is checked by the sound level meter with frequency weighting Z.

SPL		Correzione Correction	Incertezza Uncertainty
Nominale Nominal	Misurato Measured		
/dB			
94.0	94.0	0.1	0.15
110.1	110.1		

**1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il
microfono - Frequency response of sound level
meter with microphone**

Si verifica la risposta in frequenza del fonometro e del microfono in ponderazione C, nell'intervallo di frequenza 31.5 Hz ÷ 16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz. A tale scopo si utilizza il calibratore multifrequenza B&K 4226, campione di lavoro.

The frequency response of the sound level meter with microphone is measured, with weighting C, in the frequency range 31.5 Hz ÷ 16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value. For this purpose the working standard multi-frequency acoustic calibrator B&K 4226 is used.

Frequenza Frequency	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
/dB			
31.5	0.0	0.39	± 2.0
63	0.0		± 1.5
125	0.1		± 1.4
250	-0.1		
500	-0.1		± 1.1
1000	0.0		
2000	0.2	± 1.6	
4000	-0.8		
8000	-1.7	0.69	+ 2.1 ; -3.1
12500	-2.1	0.72	+ 3.0 ; -6.0
16000	-1.5		+ 3.5 ; -17

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 21004146
Certificate of Calibration

1.4 Rumore autogenerato - Self-generated noise

Si misura il minimo livello sonoro equivalente (Leq) ponderato A in una cabina insonorizzata, applicando la correzione associata al rumore di fondo ambientale.

The minimum equivalent sound level (Leq) is measured in a soundproof box, applying the correction resulting from the environmental noise.

Rumore di fondo Background noise	Leq	Leq corretto Corrected Leq	Incertezza Uncertainty
/dBA			
15.0	18.7	16.3	2.0

2.0 PROVE CON SEGNALI ELETTRICI - TESTS
WITH ELECTRICAL SIGNALS

Le misure elettriche sono state realizzate sostituendo il microfono del fonometro con un dispositivo per l'ingresso di segnali elettrici, secondo le specifiche del costruttore.

Salvo diversa indicazione le prove sono state effettuate nel campo misure principale indicato dal costruttore.

Electrical measurements were performed replacing the sound level meter microphone with an electrical input signal device, according to manufacturer specifications.

Unless otherwise specified tests were performed in the reference level range.

2.1 Rumore autogenerato - Self-generated noise

I valori del livello sonoro equivalente nel campo misure di massima sensibilità, riportati nella tabella seguente per le ponderazioni di frequenza del fonometro, sono stati ottenuti terminando il dispositivo di ingresso per segnali elettrici come specificato nel manuale d'uso.

Sound equivalent levels in the maximum sensitivity level range, shown in the following table for the sound level meter frequency weightings, were obtained terminating the electrical input signal device as specified in the instruction manual.

Ponderazioni di frequenza Frequency weightings	Leq	Incertezza Uncertainty
/dB		
Z	27.5	1.0
A	16.2	
C	23.3	

2.2 Indicatore di sovraccarico - Overload detector

La verifica dell'indicatore di sovraccarico viene eseguita, nel campo misure di minore sensibilità, confrontando la risposta del fonometro a singoli semi-cicli, positivi e negativi, alla frequenza di 4 kHz e di ampiezza tale da attivare l'indicazione di sovraccarico. La differenza delle ampiezze, aumentata dell'incertezza di misura, deve risultare inferiore ai limiti di tolleranza specificati.

The overload detector is tested on the least-sensitive level range with positive and negative one-half cycle sinusoidal

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

signals at a frequency of 4kHz. The difference between the input levels producing the first indication of overload, extended by the expanded uncertainty shall not exceed the tolerance limit.

Livello di ingresso Input level /dBV	Ciclo Cycle	Differenza Difference	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
22.14	Pos	0.0	0.17	±1.8
22.14	Neg			

2.3 Ponderazioni in frequenza - Frequency weightings

Le risposte in frequenza delle ponderazioni in dotazione al fonometro, sono state verificate applicando un segnale di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura principale ad 1kHz, quindi misurando la risposta in frequenza nell'intervallo 31.5 Hz ÷ 16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz, compensando il livello di ingresso per l'attenuazione nominale della ponderazione.

Frequency responses for sound level meter supplied weightings, were verified applying an input signal level 45 dB lower than the upper limit of the reference level range at 1 kHz, and measuring the frequency response in the range 31.5 Hz ÷ 16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value, compensating the input level for the weighting nominal attenuation.

Freq. /Hz	Risposta in frequenza Frequency response			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
	A	C	Z		
/dB					
31.5	0.1	-0.1	-0.7	0.15	±2.0
63	0.2	0.0	-0.2		±1.5
125	0.0	-0.1	-0.2		±1.4
250	-0.2	-0.2	-0.2		
500	-0.2	-0.1	-0.2		±1.1
1000	0.0	0.0	0.0		
2000	-0.2	-0.1	-0.2		
4000	-0.1	-0.1	-0.2		+2.1 ; -3.1
8000	-0.2	-0.1	-0.2		
12500	-0.5	-0.4	-0.3		
16000	-0.4	-0.4	-0.5	+3.5 ; -17	

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 21004146
Certificate of Calibration

2.4 Linearità del campo di misura principale - Reference level range linearity

La verifica della linearità di livello del fonometro nel campo di misura principale è stata effettuata con ponderazione A e frequenza del segnale in ingresso pari a 8 kHz. Il livello di partenza 94.0 dBA, specificato nel manuale d'uso, è stato ottenuto con un livello di ingresso pari a 52.42 mV.

The sound level meter level linearity on the reference level range, with frequency weighting A, was verified at 8kHz input signal frequency. The test starting point 94.0 dBA, specified in the instruction manual, was obtained with an input signal level equal to 52.42 mV.

Liv. misurato Meas. level	ΔLeq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
/dBA			/dB
94.0	0.0	0.11	± 1.1
129.1	0.1	0.12	
128.1	0.1		
127.1	0.1		
126.1	0.1		
125.1	0.1		
120.1	0.1		
115.1	0.1		
110.1	0.1		
105.1	0.1		
100.1	0.0		
95.0	0.0		
90.0	0.0		
85.0	0.0		
80.0	0.0		
75.0	0.0		
70.0	0.0		
65.0	0.0		
60.1	0.0		
55.1	0.0		
54.1	0.0		
53.1	0.0		
52.1	0.0		
51.1	0.0		
48.7	0.0	*1	

(*1) Indicazione di sotto-campo corrispondente a
Under range indication corresponding to
0.284 mV.

2.5 Linearità dei campi di misura - Linearity of level ranges

Si verifica la linearità dei campi misura con ponderazione di frequenza A, con l'esclusione del campo principale, applicando un segnale in ingresso a 1kHz al livello di riferimento 94dBA.

The linearity of level ranges with frequency weighting A, excluding the reference level range, applying a 1kHz input signal at the reference level 94dBA.

Campo di misura Level range	ΔLeq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
/dBA			/dB
60÷ 140	0.1	0.12	± 1.1
40÷ 120	0.1		
30÷ 110	0.0		
20÷ 100	-0.1		

I campi misura vengono inoltre verificati in ponderazione A applicando un segnale in ingresso alla frequenza di 1 kHz di ampiezza corrispondente al limite superiore del campo misure diminuito di 5dB.

Besides level ranges were tested with frequency weighting A applying a 1kHz input signal at a level 5dB lower than the upper limit of the level range.

Campo di misura Level range	ΔLeq	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
/dBA			/dB
60÷ 140	0.2	0.12	± 1.1
50÷ 130	0.1		
40÷ 120	0.1		
30÷ 110	0.0		
20÷ 100	-0.1		

2.6 Ponderazioni di frequenza e temporali a 1kHz - Frequency and time weightings at 1kHz

Si verificano le indicazioni del fonometro con ponderazioni di frequenza C e Z in risposta ad un segnale sinusoidale a 1kHz di ampiezza tale da fornire una indicazione di livello sonoro ponderato A con costante FAST pari al livello di riferimento 94dB.

Sound level meter indications for frequency weightings C and Z are checked with a 1kHz sinusoidal input signal that yields an indication of the reference sound level 94dB with frequency weighting A and time constant FAST.

Ponderazione in frequenza Frequency weighting ΔSPL FAST			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
A	C	Z		
/dB				
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.4

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 21004146
Certificate of Calibration

Si verificano inoltre le indicazioni del fonometro, in risposta al medesimo segnale, con le diverse ponderazioni temporali e nella misura del livello equivalente.

Besides, sound level meter indications for supplied time weightings are checked with the same input signal.

Ponderazione temporale Time weighting ΔL			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
FAST	SLOW	Leq		
/dB				
0.0	0.0	0.0	0.15	± 0.3

2.7 Risposta ai treni d'onda - *Toneburst response*

Si verifica la risposta del fonometro in ponderazione A ai treni d'onda con le diverse ponderazioni temporali in dotazione e nella misura del livello di esposizione sonora. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 3dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure. La durata del treno d'onda dipende dalla costante di tempo in esame.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A on the reference level range for the supplied time weightings and the sound exposure level. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 3dB lower than the upper limit of the linearity range. The duration of the toneburst depends on the time weighting under test.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration /ms	Δ SPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
FAST MAX	200	0.0	0.19	± 0.8
	2	-0.4		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.3		+ 1.3 ; - 3.3
SLOW MAX	200	-0.3	0.19	± 0.8
	2	-0.4		+ 1.3 ; - 3.3
SEL	200	0.0	0.19	± 0.8
	2	-0.1		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.2		+ 1.3 ; - 3.3

2.8 Risposta ai treni d'onda con costante IMPULSE -
Toneburst response for IMPULSE time weighting

Si verifica la risposta del fonometro ai treni d'onda in ponderazione A con costante IMPULSE. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione pari al limite superiore del campo misure.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A and time weighting IMPULSE on the reference level range. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display the upper limit of the linearity range.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration /ms	Δ SPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
IMPULSE MAX	20	-0.5	0.19	± 1.8
	5	-0.2		± 2.3
	2	-0.3		

2.9 Rivelatore di picco ponderato C - *Peak C sound level*

La verifica dell'indicazione del livello sonoro di picco ponderato C viene effettuata nel campo misure di minima sensibilità con segnali di ingresso sinusoidali sia con singoli cicli ad 8kHz che con semi-cicli, positivi e negativi a 500Hz. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 8dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure con ponderazione C e costante di tempo FAST.

The test of indication of C weighted peak sound level is performed on the least-sensitive level range with 8kHz single cycle and 500Hz half-cycle, positive and negative, sinusoidal input signals. The level of the input, extracted from a steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 8db lower than the upper limit of the linearity range with frequency weighting C and time weighting FAST.

Frequenza Frequency /Hz	Ciclo Cycle	Δ SPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
8000	Singolo	-0.2	0.17	± 2.4
500	½ Positivo	-0.2		± 1.4
500	½ Negativo	-0.2		

Nota: Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.
Note: Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 21004146
Certificate of Calibration

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, **IL FONOMETRO SOTTOPOSTO ALLE PROVE È CONFORME ALLE PRESCRIZIONI DELLA CLASSE 1 DELLA IEC 61672-1:2002.**

*The Sound Level Meter submitted for testing has successfully completed the class 1 periodic tests of IEC 61672-3:2006, for the environmental conditions under which the tests were performed. As public evidence was available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2003, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the requirements in IEC 61672-1:2002, **THE SOUND LEVEL METER SUBMITTED FOR TESTING CONFORMS TO THE CLASS 1 REQUIREMENTS OF IEC 61672-1:2002.***

Lo Sperimentatore
The operator
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Pierantonio Benvenuti





PISTONE

Laboratorio di analisi ambientali

Via VIII Strada n. 8, 95121 – Zona Industriale di Catania (CT)

Cyano Energy s.r.l.

Via Z. I. lotto n. 31, 74020 San Marzano di S. G. (TA)

Valutazione previsionale di impatto acustico

ai sensi della l. 447/95 e ss.mm.ii.

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP)

DATA: 20/06/2023

REV.: 00

ALLEGATO 02 – PLANIMETRIE CON INDICAZIONE DELLE MISURE ACUSTICHE

Il Committente

Il Tecnico acustico

Enti / Uffici

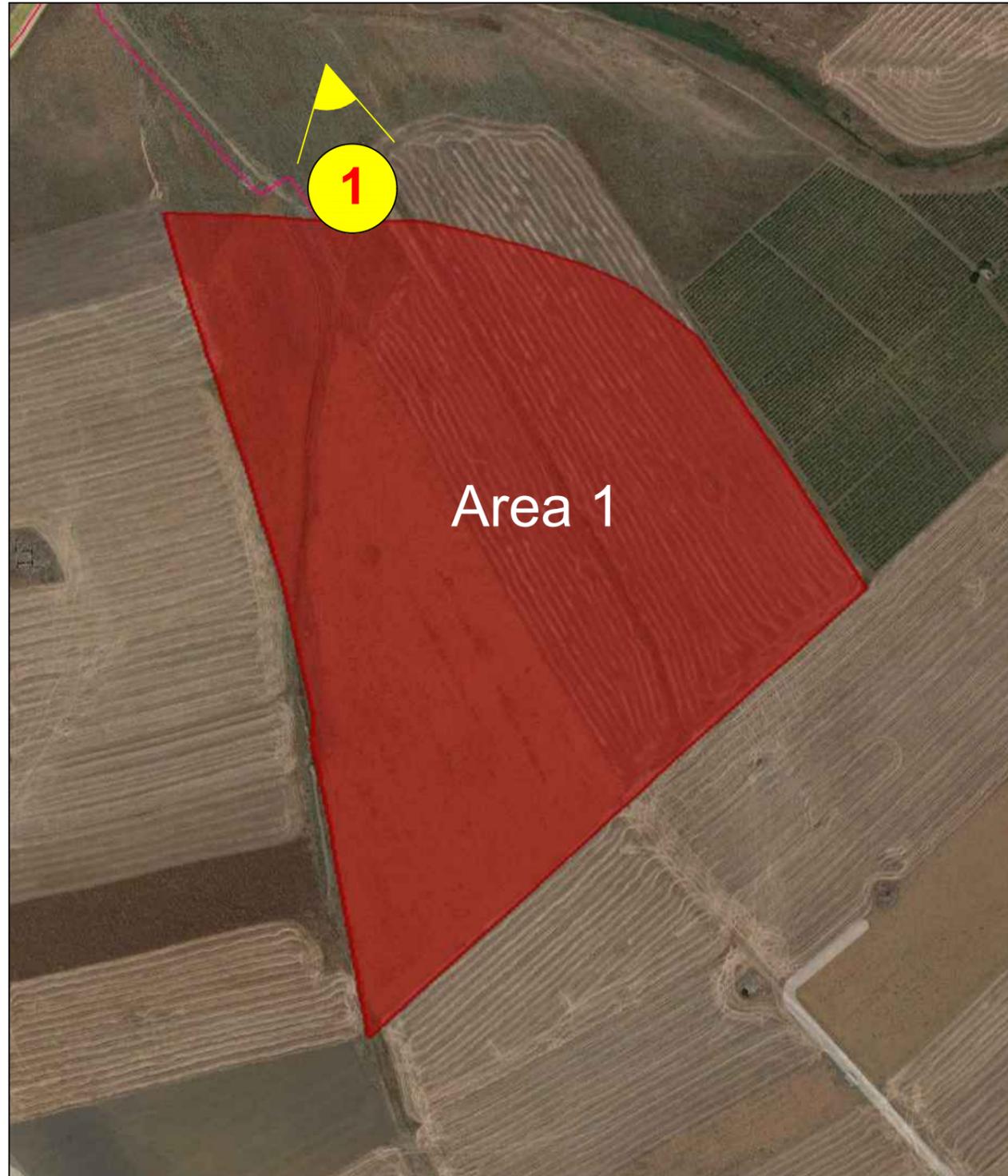
Cyano Energy S.r.l.



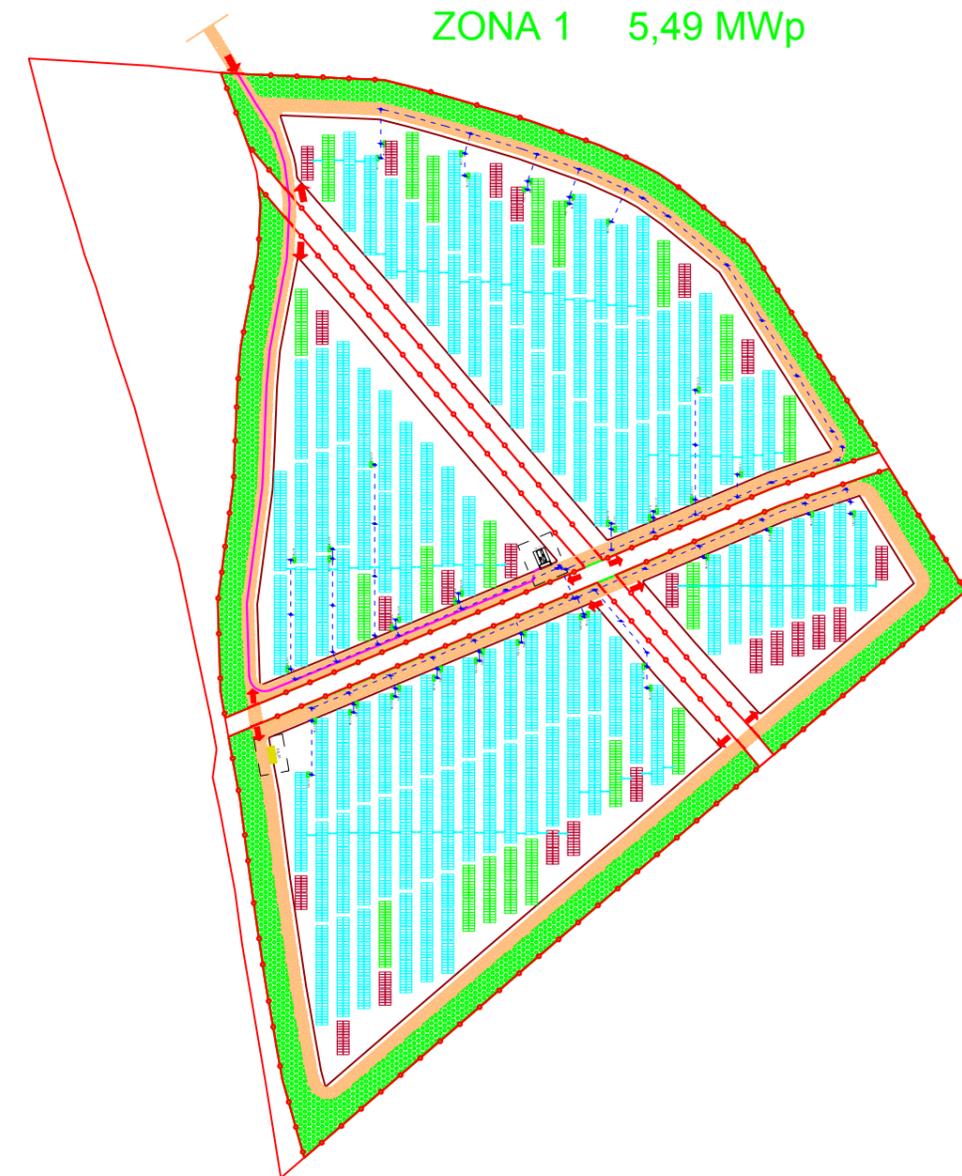
dott. chim. Giuseppe. D.
Pistone

PLANIMETRIA DELL'AREA 1 CON INDICAZIONE DEL RILIEVO ACUSTICO *fuori scala*

Inquadramento con indicazione del rilievo acustico
e dello scatto fotografico



Planimetria di progetto

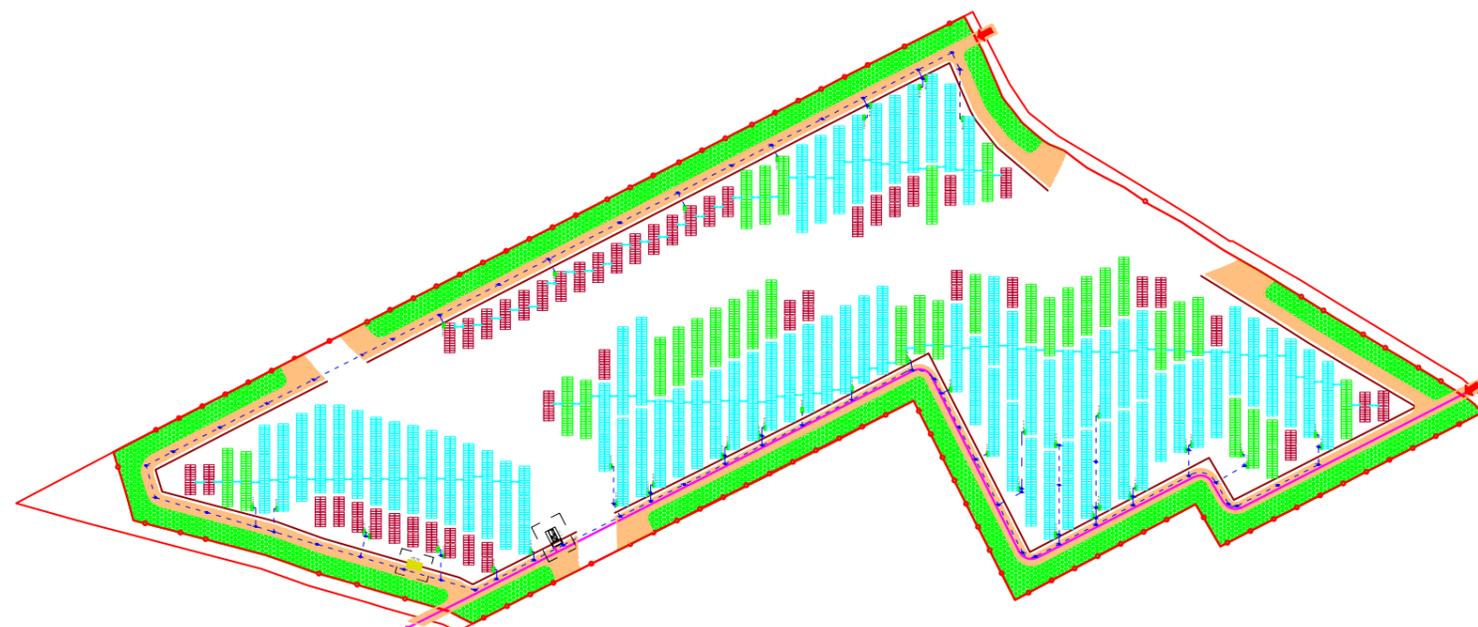


PLANIMETRIA DELL'AREA 2 CON INDICAZIONE DELLE MISURE ACUSTICHE EFFETTUATE *fuori scala*

Inquadramento con indicazione dei rilievi acustici e
degli scatti fotografici

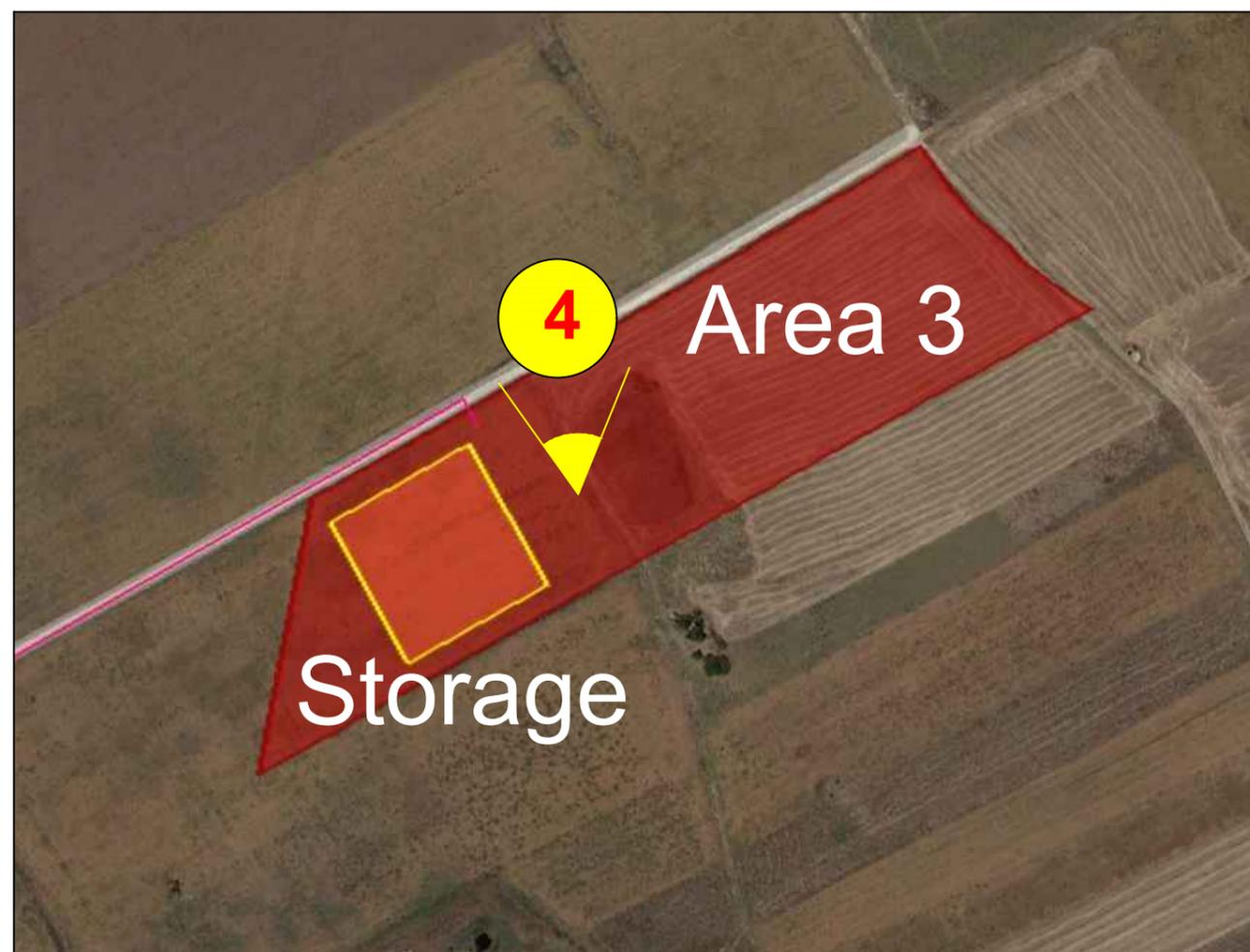


Planimetria di progetto

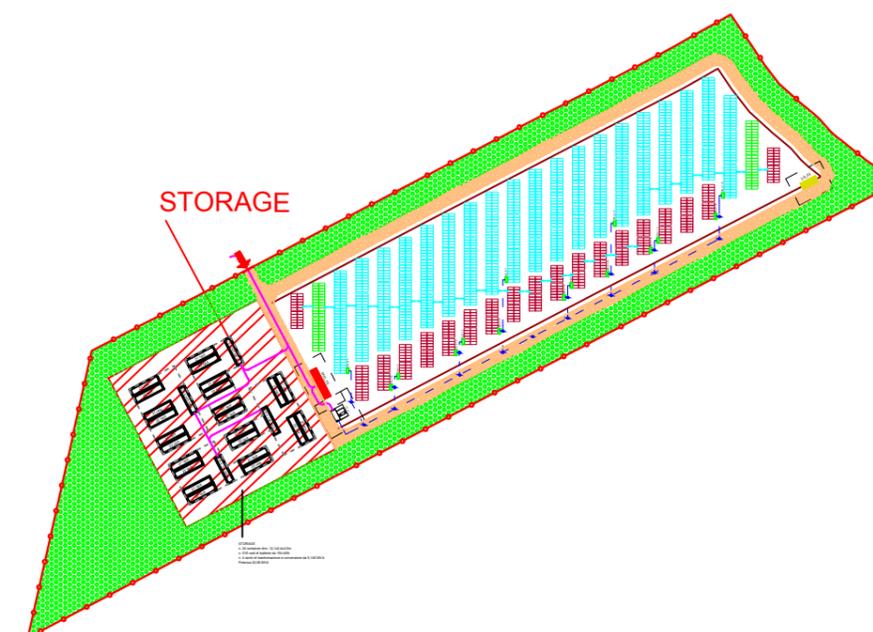


PLANIMETRIA DELL'AREA 3 CON INDICAZIONE DELLE MISURE ACUSTICHE EFFETTUATE *fuori scala*

Inquadramento con indicazione dei rilievi acustici e
degli scatti fotografici

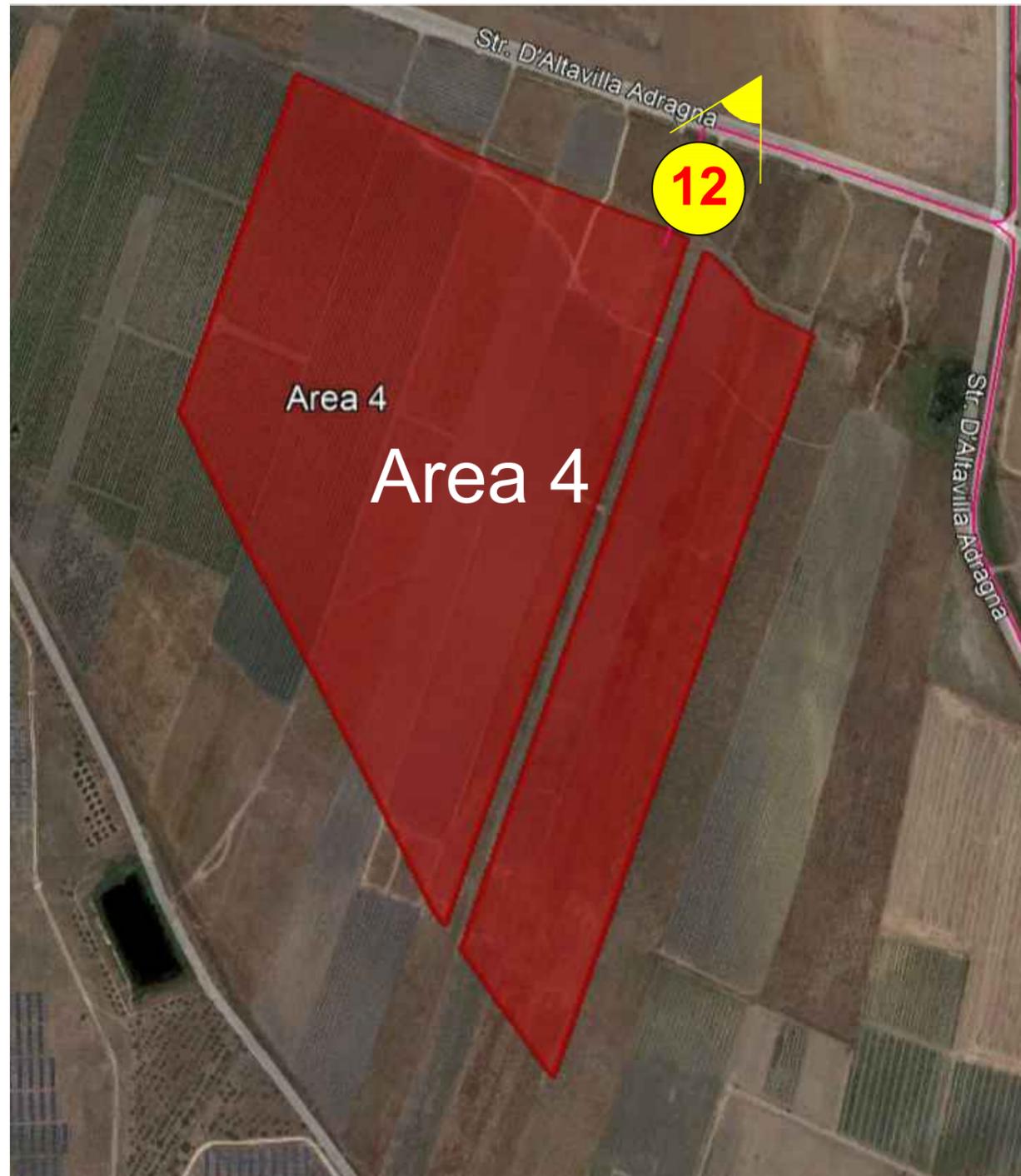


Planimetria di progetto

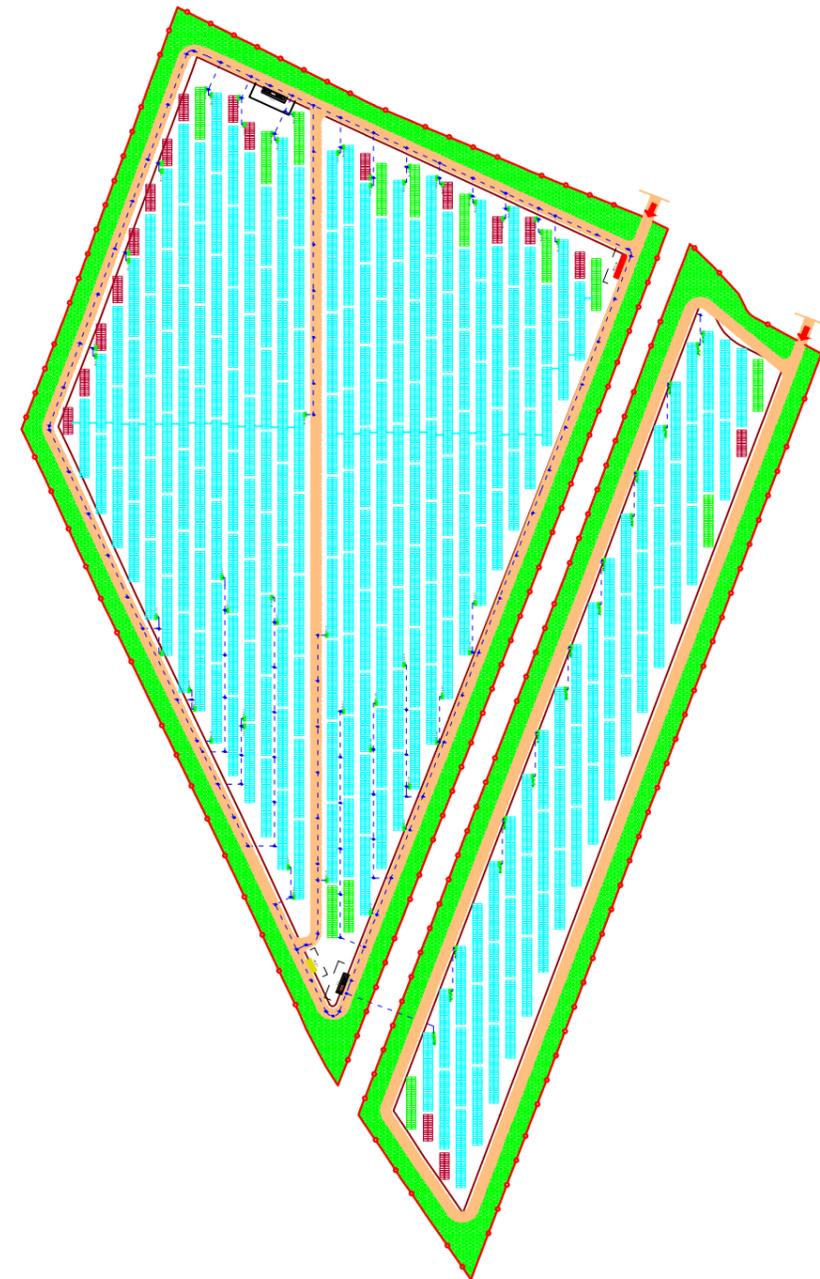


PLANIMETRIA DELL'AREA 4 CON INDICAZIONE DELLE MISURE ACUSTICHE EFFETTUATE *fuori scala*

Inquadramento con indicazione del rilievo acustico
e dello scatto fotografico

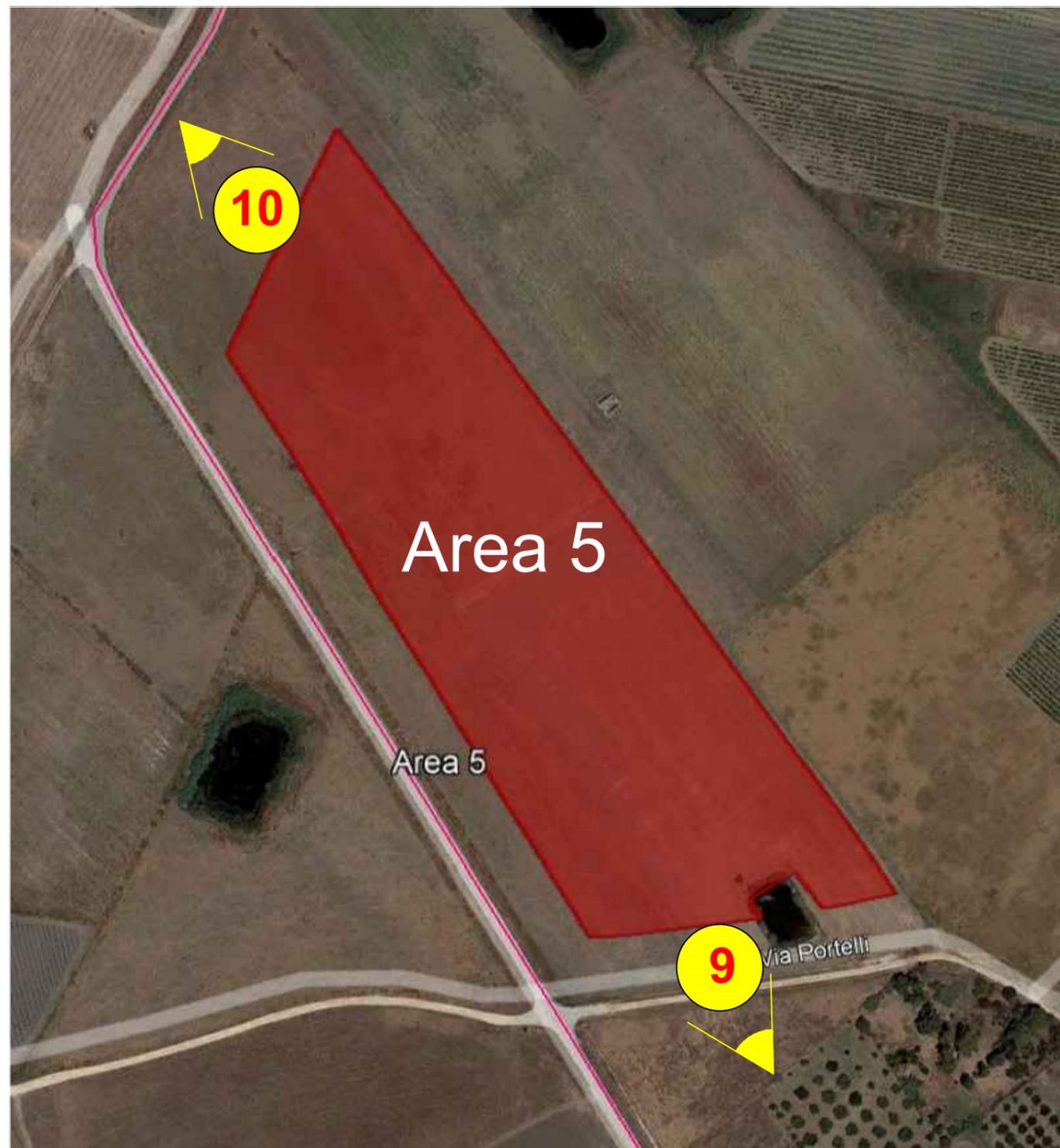


Planimetria di progetto

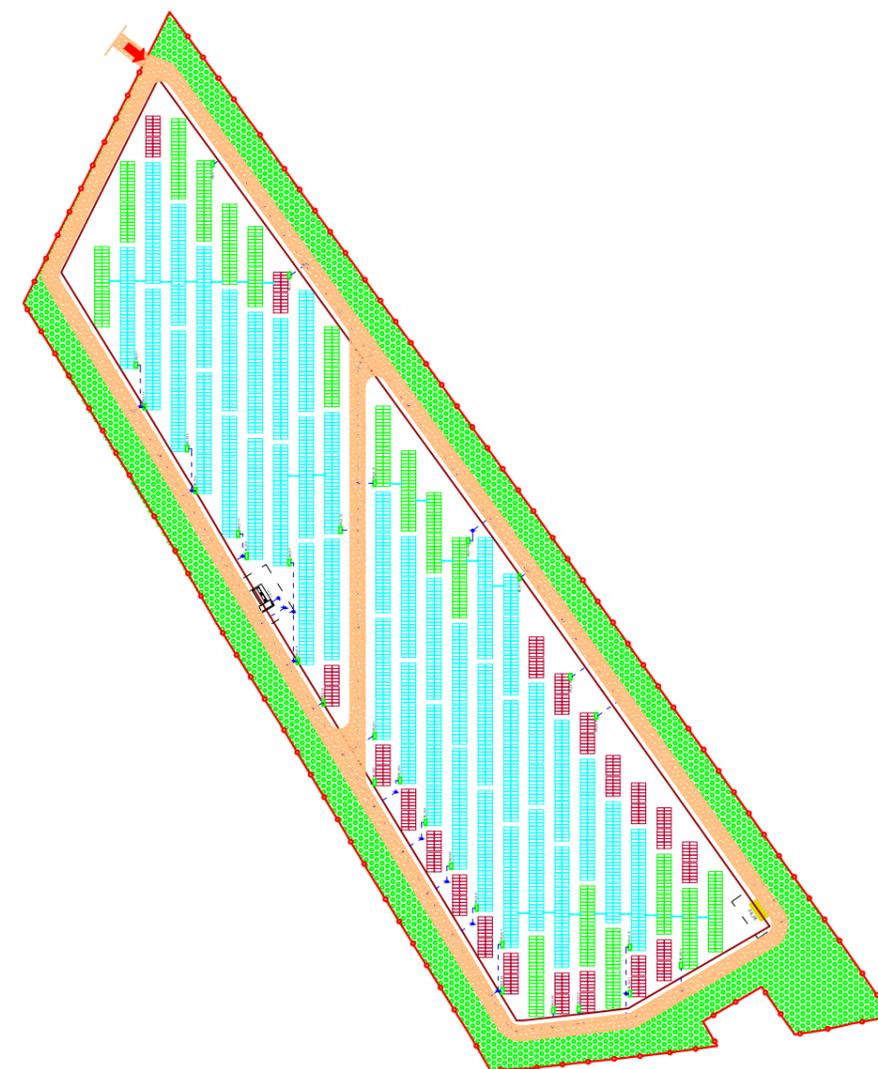


PLANIMETRIA DELL'AREA 5 CON INDICAZIONE DELLE MISURE ACUSTICHE EFFETTUATE *fuori scala*

Inquadramento con indicazione dei rilievi acustici e degli scatti fotografici

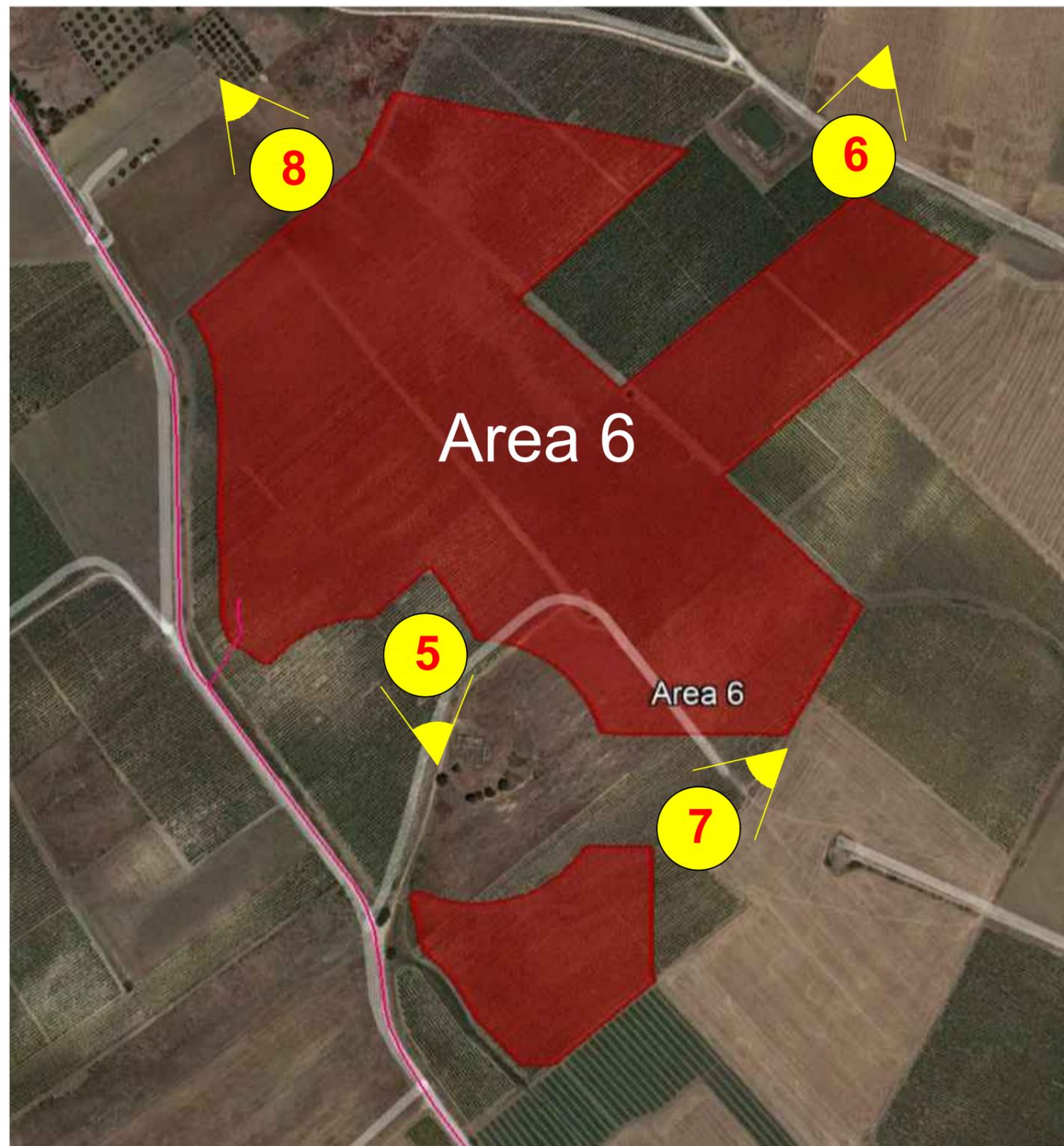


Planimetria di progetto

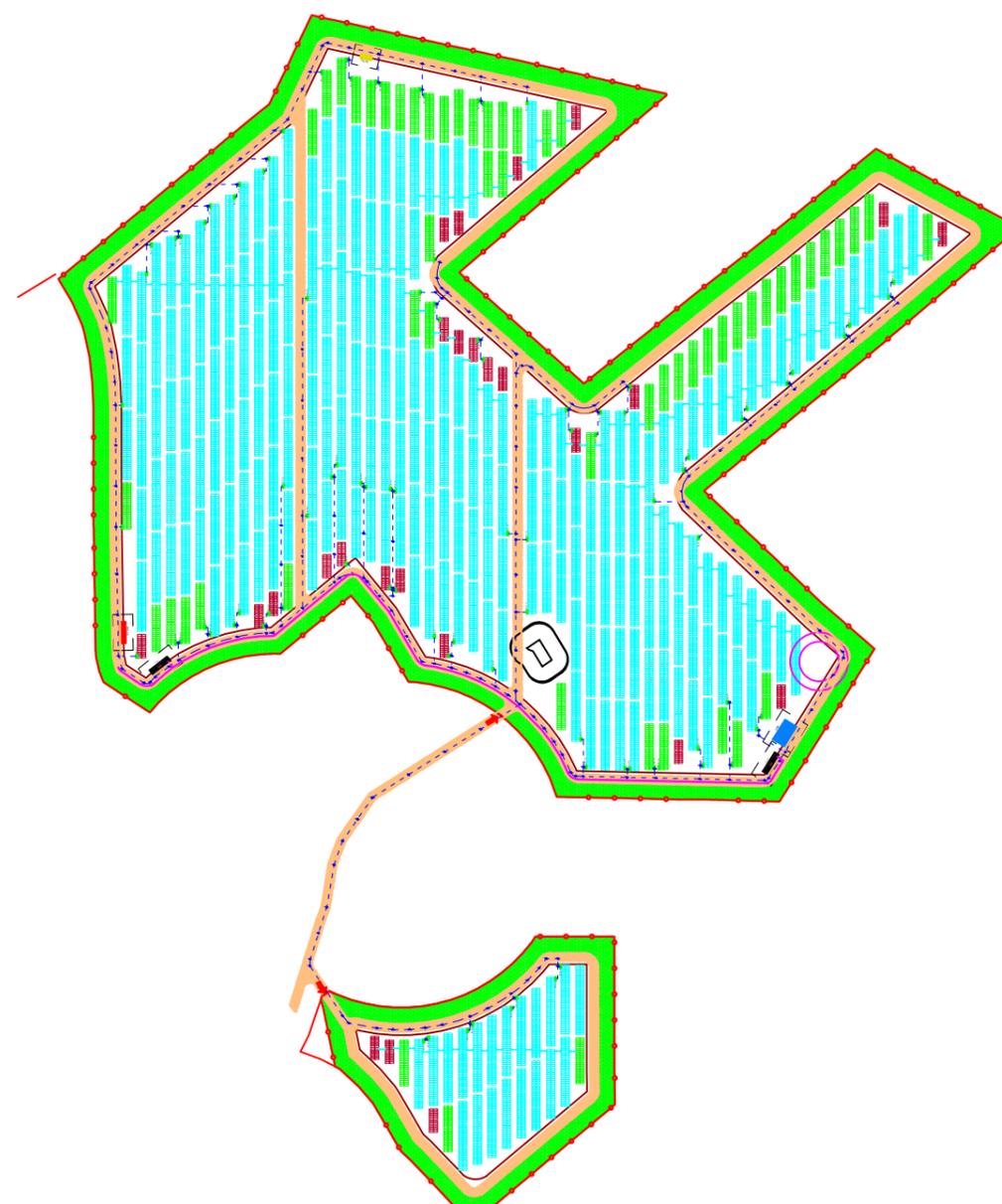


PLANIMETRIA DELL'AREA 6 CON INDICAZIONE DELLE MISURE ACUSTICHE EFFETTUATE *fuori scala*

Inquadramento con indicazione dei rilievi acustici e degli scatti fotografici



Planimetria di progetto

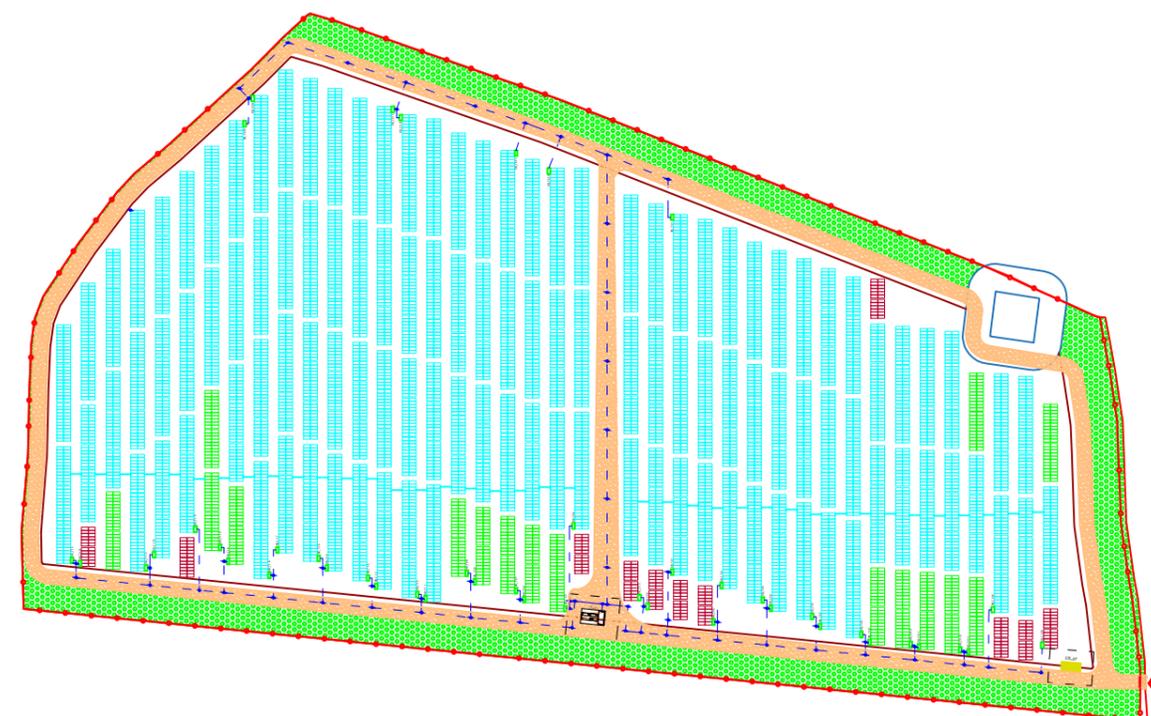


PLANIMETRIA DELL'AREA 7 CON INDICAZIONE DELLE MISURE ACUSTICHE EFFETTUATE *fuori scala*

Inquadramento con indicazione del rilievo acustico
e dello scatto fotografico



Planimetria di progetto





PISTONE

Laboratorio di analisi ambientali

Via VIII Strada n. 8, 95121 – Zona Industriale di Catania (CT)

Cyano Energy s.r.l.

Via Z. I. lotto n. 31, 74020 San Marzano di S. G. (TA)

Valutazione previsionale di impatto acustico

ai sensi della l. 447/95 e ss.mm.ii.

Progetto dell'impianto agrivoltaico denominato "Impianto Agrivoltaico La Pergola" della potenza di 42.646,32 kWp con storage della potenza di 20,58 MVA da realizzarsi nei Comuni di Paceco (TP) e Misiliscemi (TP)

DATA: 20/06/2023

REV.: 00

ALLEGATO 03 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Il Committente

Il Tecnico acustico

Enti / Uffici

Cyano Energy S.r.l.

dott. chim. Giuseppe. D.
Pistone



INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.	Punto di misura 1 per rilievo L _{R1} con vista sull'area 1 a Nord.....	1
Figura 2.	Punto di misura 2 per rilievo L _{R2} con vista sul campo 2 a Est.	2
Figura 3.	Punto di misura 3 per rilievo L _{R3} con vista sul campo 2 a Ovest.	3
Figura 4.	Punto di misura 4 per rilievo L _{R4} con vista sul campo 4.	4
Figura 5.	Punto di misura 5 per rilievo L _{R5} con vista sul campo 6 a Sud.	5
Figura 6.	Punto di misura 6 per rilievo L _{R6} con vista sul campo 6 a Nord.	6
Figura 7.	Punto di misura 7 per rilievo L _{R7} con vista sul campo 6 a Sud.	7
Figura 8.	Punto di misura 8 per rilievo L _{R8} con vista sul campo 6 ad Ovest.	8
Figura 9.	Punto di misura 9 per rilievo L _{R9} con vista sul campo 5 a Sud.	9
Figura 10.	Punto di misura 10 per rilievo L _{R10} con vista sul campo 5 a Nord.	10
Figura 11.	Punto di misura 11 per rilievo L _{R11} con vista sul campo 7 a Est.	11
Figura 12.	Punto di misura 12 per rilievo L _{R12} con vista sul campo 4 a Nord.	12



Figura 1. Punto di misura 1 per rilievo L_{RI} con vista sull'area 1 a Nord.



Figura 2. Punto di misura 2 per rilievo L_{R2} con vista sul campo 2 a Est.



Figura 3. Punto di misura 3 per rilievo L_{R3} con vista sul campo 2 a Ovest.



Figura 4. Punto di misura 4 per rilievo L_{R4} con vista sul campo 4.



Figura 5. Punto di misura 5 per rilievo L_{R5} con vista sul campo 6 a Sud.



Figura 6. Punto di misura 6 per rilievo L_{R6} con vista sul campo 6 a Nord.



Figura 7. Punto di misura 7 per rilievo L_{R7} con vista sul campo 6 a Sud.



Figura 8. Punto di misura 8 per rilievo L_{R8} con vista sul campo 6 ad Ovest.



Figura 9. Punto di misura 9 per rilievo L_{R9} con vista sul campo 5 a Sud.



Figura 10. Punto di misura 10 per rilievo L_{R10} con vista sul campo 5 a Nord.



Figura 11. Punto di misura 11 per rilievo L_{R11} con vista sul campo 7 a Est.



Figura 12. Punto di misura 12 per rilievo L_{R12} con vista sul campo 4 a Nord.