

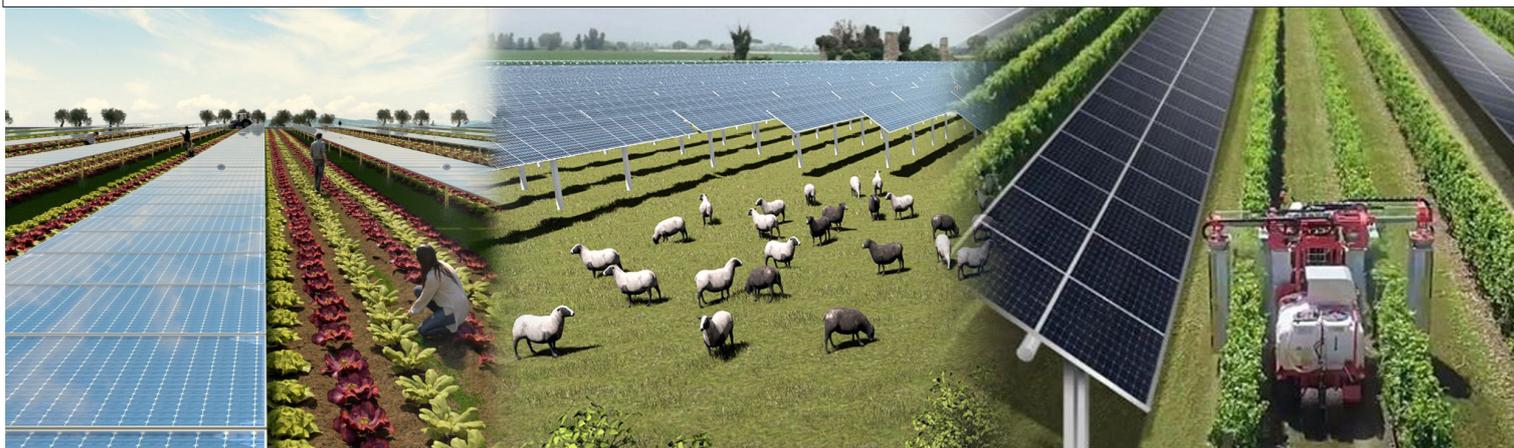


REGIONE CAMPANIA

PROVINCIA DI NAPOLI

COMUNE DI GIUGLIANO IN CAMPANIA

IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA E PRODUZIONE AGRICOLA UBICATO NEL COMUNE DI GIUGLIANO IN CAMPANIA (NA) IN LOCALITA' PROVVIDENZA, LA PIGNA, CINISTRELLI DELLA POTENZA NOMINALE DI 86.626,10 KW IN AGGIUNTA AD UN SISTEMA DI ACCUMULO DI 23.040 KWDC PER UNA POTENZA COMPLESSIVA AI FINI DELLA CONNESSIONE DI 109.666,10 KW COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE DELL'IMPIANTO ALLA RETE ELETTRICA NAZIONALE DI TERNA SPA



PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

RELAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO

DATA: Luglio 2021

Scala:

Nome file:

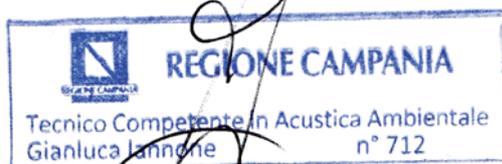
PROPONENTE

NP Terra del Sole

NP TERRA DEL SOLE S.R.L.
Via San Marco, 20121 Milano (MI)
Partita IVA 12080400968
PEC: npterradelsole@legalmail.it

NP TERRA DEL SOLE S.R.L.
Via San Marco, 21
20121 Milano
P. IVA e C.F. 12080400968

ELABORATO DA: ING. IANNONE GIANLUCA



Gianluca Iannone

revisione	descrizione	data	Elab. n.
A			05
B			
C			

SOMMARIO

1 - PREMESSA.....	3
2 - PIANIFICAZIONE DELL'ATTIVITA' E MODALITA' DI STESURA DELLA RELAZIONE.....	5
3 - QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	6
3.1 - Normativa Nazionale.....	6
3.2 - La legge quadro sull'inquinamento acustico.....	7
3.3 - Normativa Regionale.....	10
3.4 - Normativa Comunale.....	10
3.5 - Norme di buona tecnica.....	11
4 - DEFINIZIONI.....	12
4.1 - Definizioni di carattere generale.....	13
4.2 - Definizioni di carattere normativo.....	16
5 - ATTIVITA' OGGETTO DI INDAGINE.....	18
5.1 - CARATTERISTICHE IMPIANTO n. 1 NORD.....	20
5.2 - CARATTERISTICHE IMPIANTO n. 2.....	21
5.3 - SOTTOSTAZIONE.....	22
5.4 - POSIZIONAMENTO DEI PANNELLI E DELLE CABINE.....	23
5.5 - FASI ESECUTIVE.....	24
5.6 - RUMORE - Fase di esercizio.....	25
5.7 - RUMORE - Fase di ripristino.....	27
6 - CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA.....	28
6.1 - Classificazione acustica comunale.....	29
6.2 - Analisi del contesto insediativo ed individuazione dei ricettori.....	30
7 - SITUAZIONE ACUSTICA ANTE-OPERAM E CAMPAGNA DI MISURA.....	37
7.1 - Stato acustico dei luoghi.....	37

7.2 – Indicazioni dei punti di misura	37
7.3 – Strumentazione utilizzata	42
7.4 – Elenco nominativi degli osservatori	43
7.5 – Punti di misura	43
7.6 – Parametri rilevati	44
8 - METODOLOGIE DI CALCOLO.....	59
8.1 - Valutazione della propagazione del rumore.....	59
8.2 – Modellazione del rumore post operam.....	60
8.3 – Valutazione delle emissioni.....	61
8.4 – Valutazione delle immissioni.....	68
9 – VALUTAZIONE DELL’IMPATTO ACUSTICO DEL CANTIERE	69
9.1 - Calcolo dei livelli al ricettore per attività di cantiere	72
10 – EVENTUALI INTERVENTI DI MITIGAZIONE	75
11 – ALLEGATI	75
12 - VALUTAZIONI CONCLUSIVE.....	76

1 - PREMESSA

Nella presente relazione tecnica sono esposti e commentati gli esiti dello studio di valutazione preliminare di impatto acustico relativo alla realizzazione di un campo fotovoltaico nel Comune di Giugliano in Campania, in provincia di Napoli, ed avrà potenza nominale di 86.626,10 kW, pari alla somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici installati, comprensivo delle opere di rete per la connessione ricadenti nel medesimo comune di Giugliano in Campania.

Più dettagliatamente la società NP Terra del Sole s.r.l., con sede in Milano (MI) in via San Marco 21, p.iva 12080400968, operante nel settore delle energie rinnovabili, intende realizzare un innovativo impianto agri-voltaico nel Comune di Giugliano (NA), composto due impianti da connettere alla rete di distribuzione nazionale:

- il primo, denominato CAMPO 1 NORD, in località Cinestrelli con accesso da SP141 Strada Statale Patria Tre Ponti, verrà realizzato nei terreni identificati nella maggiore consistenza:
 - delle particelle catastali n. 15, 17, 53, 60, 62, 91, 93, 97, 98, 64 del Foglio 18,
 - delle particelle catastali n. 30, 90, 141 del Foglio 12,
 - delle particelle 2, 3, 39, 104, 114, 249, 250, 365 del Foglio 28del Comune di Giugliano in Campania e può essere identificato alle seguenti coordinate geografiche: Lat. 40°57'3.37"N – Long. 14° 7'22.85"E

- il secondo, denominato CAMPO 2 SUD, in località Provvidenza nei pressi dell'Asse Mediano, con accesso da SP94/Via Carrafiello, verrà realizzato nei terreni identificati nella maggiore consistenza:
 - delle particelle catastali n. 16,21,60,61 del Foglio 23
 - delle particelle catastali n. 5, 18, 22 del Foglio 24
 - delle particelle catastali n. 1, 3, 187, 188, 268, 271, 274, 315, 12, 26, 27, 28, 29, 60, 287, 276, 314, 284, 286, 289, 291 del Foglio 38del Comune di Giugliano in Campania e può essere identificato alle seguenti coordinate geografiche: Lat. 40°56'14.18"N – Long. 14° 4'44.88"E.

Per una più ampia descrizione degli impianti si rimanda ai paragrafi successivi.

Tanto premesso il sottoscritto Ing. Iannone Gianluca, nato a Nocera Inferiore (SA) il 06/09/1976, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Salerno al n°5448, cod. fisc.: NNNGLC76P06F912I, con studio tecnico in Fisciano (SA) alla via Nocelleto n. 50, è stato incaricato di redigere uno studio, secondo i criteri di cui all'art.11 della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n°447 del 26/10/1995, mediante il quale è possibile valutare la compatibilità acustica dell'intervento con la parte del territorio del comunale di Giugliano in Campania (NA), ove tale intervento verrà realizzato.

Lo studio acustico si prefigge:

- lo scopo di analizzare, in via previsionale, l'impatto acustico generato dall'installazione del campo fotovoltaico sul territorio circostante,
- di verificarne la conformità ai disposti normativi previsti dai vigenti strumenti urbanistici ed acustici,
- di indicare eventuali e conseguenti misure di prevenzione al fine di rendere compatibile l'impianto al territorio.

Lo studio, una volta identificati i ricettori sensibili, è stato eseguito con calcoli di propagazione acustica basati su formule di letteratura e su misurazioni fonometriche effettuate nel sito di installazione dell'impianto e in prossimità dei ricettori, al fine di determinare il clima acustico preesistente all'installazione degli impianti.

I risultati delle misure effettuate nel corso dell'indagine sono stati poi confrontati con i valori previsionali del rumore atteso e con i limiti acustici stabiliti dalla normativa nazionale, non essendo dotato, il Comune di Giugliano in Campania, di un Piano di Zonizzazione Acustica approvato.

Lo studio è stato sviluppato dal sottoscritto Ing. Iannone Gianluca

- **iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Salerno n. 5448**
- abilitato come **Tecnico Competente in Acustica** e regolarmente iscritto **nell'elenco regionale della Campania ex art.2 comma 6 e 7 legge 447/95** (con decreto dirigenziale n.14 del 07/07/2015 al n. 712 di istanza);
- **iscritto nell'elenco nazionale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare al n. 9341.**

2 - PIANIFICAZIONE DELL'ATTIVITA' E MODALITA' DI STESURA DELLA RELAZIONE

Le operazioni per la stesura della presente relazione si sono sviluppate in più fasi:

1. raccolta di informazioni sulle caratteristiche e posizione delle nuove sorgenti associate al progetto da realizzare;
2. sopralluogo sull'area di insediamento del nuovo cantiere;
3. misura del livello acustico di fondo (clima acustico) nelle zone di impianto del nuovo insediamento con fonometro integratore;
4. caratterizzazione delle nuove sorgenti mediante la potenza sonora emessa in funzione della frequenza e tramite la direttività dell'emissione sonora;
5. raccolta dei dati di emissione relativi alla tipologia di elementi da installare;
6. stima predittiva dell'impatto acustico in funzione dei livelli di rumore immessi nell'ambiente esterno e presso i ricettori abitativi limitrofi (impatto acustico post-operam);
7. valutazione della conformità dell'impatto acustico previsto, rispetto ai limiti normativi assoluti e differenziali vigenti.
8. stesura della relazione.

Nella presente relazione sono descritte le sorgenti di rumore e sono quindi presentate le conclusioni delle verifiche eseguite facendo riferimento ai limiti stabiliti dalla legge quadro sull'inquinamento acustico e dai successivi decreti attuativi.

Completano la relazione gli allegati tecnici.

3 - QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

3.1 - Normativa Nazionale

La legislazione statale in materia di inquinamento acustico è regolamentata dalla **Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26 ottobre 1995**, la quale stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo.

Per quanto riguarda i valori limite dell'inquinamento acustico negli ambienti esterni, la materia è disciplinata in ambito nazionale dai decreti attuativi della Legge Quadro.

La normativa nazionale e regionale è di seguito sintetizzata:

- **DPCM 10 agosto 1988**, n. 377 *"Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art.6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante l'istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale"*;
- **DPCM 27 dicembre 1988** *"Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377"*, attinenti allo studio di impatto ambientale provocato dalle opere che devono essere realizzate e alla caratterizzazione della qualità dell'ambiente in relazione alle modifiche da queste prodotte;
- **D.P.C.M. 01 marzo 1991** *"Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"* per quanto concerne i limiti di accettabilità dei livelli sonori;
- **D.P.C.M. 14 novembre 1997** *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*;
- **D.M. 16 marzo 98** *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*;
- **D.M. Ambiente 29 novembre 2000** *"Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"*.

3.2 - La legge quadro sull'inquinamento acustico

La normativa acustica è regolamentata dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26 ottobre 1995, la quale stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo.

La legge quadro ed i relativi decreti attuativi rappresentano un riferimento ben preciso nei confronti sia dei limiti di rispetto che delle modalità di controllo ed intervento.

Il recepimento della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n°447 del 26/10/95, ha riorganizzato tutta la problematica inerente al settore dell'acustica, in particolare per quanto concerne i compiti e le responsabilità assegnate alle varie amministrazioni pubbliche (Stato, Regioni, Province e Comuni).

Il D.P.C.M. 14 novembre 97 stabilisce per l'ambiente esterno limiti assoluti di immissione, i cui valori si differenziano a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio, mentre, per gli ambienti abitativi la previsione di impatto acustico deve inoltre determinare il rispetto del "**criterio differenziale**", così come definito dall'art. 2 comma del D.P.C.M. 01 marzo 1991, per le residenze limitrofe al luogo in cui deve sorgere la nuova attività. In quest'ultimo caso la differenza tra il livello del rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti) e il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente disturbante) non deve superare 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. Sempre nello stesso decreto vengono indicati anche i valori limite di emissione relativi alle singole sorgenti fisse e mobili, differenziati a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio. Nello stesso decreto vengono riportati anche i valori di qualità 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 Legge n°447.

La definizione di valori limite di emissione e di immissione è quella riportata nella Legge 447/1995 art.2 comma 1 lettere e) ed f):

e) **valori limite di emissione**: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;

f) **valore limite di immissione**: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori".

All'art. 2 comma 3 lettere a) e b) della stessa Legge vengono invece distinti e definiti i **valori limite di immissione assoluti e differenziali** come segue:

a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;

b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo”.

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

Tabella 1

Descrizione delle classi di destinazione d'uso del territorio secondo la classificazione acustica comunale

Nel caso che il Comune abbia già provveduto ad una zonizzazione del proprio territorio si applicano i valori riportati nelle tabelle seguenti:

CLASSE	AREA	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
		Diurni	Notturni	Diurni	Notturni
I	aree particolarmente protette	50	40	5	3
II	aree prevalentemente residenziali	55	45	5	3
III	aree di tipo misto	60	50	5	3
IV	aree di intensa attività umana	65	55	5	3
V	aree prevalentemente industriali	70	60	5	3
VI	aree esclusivamente industriali	70	70	-	-

Tabella 2

Valori limite di immissione in regime definitivo (D.P.C.M. 01/03/1991 e D.P.C.M. 14/11/1997)

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		Diurni	Notturni
I	aree particolarmente protette	45	35
II	aree prevalentemente residenziali	50	40
III	aree di tipo misto	55	45
IV	aree di intensa attività umana	60	50
V	aree prevalentemente industriali	65	55
VI	aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 3

Valori limite di emissione in regime definitivo (D.P.C.M. 14/11/1997)

Per quanto riguarda i valori limite differenziali di immissione, questi sono stabiliti dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 all'art.4, di seguito riportato integralmente:

*"1. I valori limite differenziali di immissione, definiti all'articolo 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. **Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI della tabella A allegata al presente decreto**".*

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

a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;

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

3. Le disposizioni di cui al presente articolo non si applicano alla rumorosità prodotta:

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

Laddove si prevede che i valori di emissioni sonore, causate dalle attività o dagli impianti, siano superiori a quelle determinate dalla legge quadro, devono essere indicate le misure previste per ridurre o eliminare i livelli acustici.

La documentazione in oggetto deve essere inviata all'ufficio competente per l'ambiente del Comune perché rilasci il relativo nulla osta (art. 6 comma 1 lett. d) e art. 8 comma 6 della Legge Quadro 447/95).

Nel caso in cui il Comune non ha ancora approvato il Piano di Zonizzazione Acustica si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti indicati nella seguente tabella (art. 6 del D.P.C.M. 1 marzo 1991):

ZONIZZAZIONE	Limiti assoluti	
	Diurni	Notturni
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 4
Limiti di accettabilità art.6 (D.P.C.M. 01/03/1991)

Per la valutazione dei limiti massimi di $L_{eq}(A)$ si deve prendere in considerazione anche la presenza di eventuali componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza (queste ultime solo per il periodo notturno), per applicare le maggiorazioni del livello equivalente, previste dal D.M. 16/03/98 e riportate rispettivamente nelle tabelle seguenti. Il livello equivalente corretto L_C , da raffrontare con i limiti di legge è dato pertanto dalla seguente relazione:

$$L_C = L_A + K_L + K_T + K_B + K_P$$

dove:

- L_C = livello di rumore corretto;
- L_A = livello di rumore ambientale misurato;
- K_L = il fattore correttivo che si applica in presenza di componenti impulsive;
- K_t = il fattore correttivo che si applica in presenza di componenti tonali;
- K_B = il fattore correttivo che si applica in presenza di componenti tonali a bassa frequenza (minori di 200 Hz);
- K_P = fattore correttivo che si applica in caso di rumore a tempo parziale, esclusivamente per il periodo diurno.

Componenti	Fattori correttivi
Presenza di componenti impulsive	$K_L = + 3 \text{ dB(A)}$
Presenza di componenti tonali	$K_T = + 3 \text{ dB(A)}$
Presenza di componenti tonali in bassa frequenza	$K_B = + 3 \text{ dB(A)}$

Tabella 5
Fattori di correzione per componenti impulsive e tonali

Durata del fenomeno	Fattori correttivi
Fenomeni a tempo parziali, di durata inferiore a 15 minuti	$K_P = - 5 \text{ dB(A)}$
Fenomeni a tempo parziali, di durata compresa tra 15 e 60 minuti	$K_P = - 3 \text{ dB(A)}$

Tabella 6
Fattori di correzione per rumore a tempo parziale

3.3 - Normativa Regionale

La legislazione regionale in Campania, in materia di inquinamento acustico, è limitata alla

- Delibera di Giunta Regionale 01/08/2003, n.2436 - *“Classificazione acustica dei territori comunali. Aggiornamento linee guida regionali”*.

3.4 - Normativa Comunale

- Il comune di Giugliano in Campania non è attualmente dotato di Piano di Zonizzazione Acustica pertanto, al momento, non ci sono normative comunali di riferimento.

3.5 – Norme di buona tecnica

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

- UNI 11143:2005, parti 1-2-3-5-6 – *“Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti”*.
- UNI 9884:1997 – *“Acustica. Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”*.
- UNI 10855:1999 – *“Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti”*.
- ISO 9613-2:1996 – *“Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors”*.

4 - DEFINIZIONI

Il rumore e le vibrazioni appartengono alla categoria degli inquinamenti "diffusi", vale a dire, determinati da un numero molto elevato di punti d'emissione ampiamente distribuiti sul territorio. Il propagarsi di un'onda sonora in un mezzo provoca una serie di depressioni e compressioni, quindi delle variazioni di pressione sonora che possono essere rivelate con apposite strumentazioni. Una persona d'udito medio riesce a percepire suoni in un arco molto esteso di pressione, compreso fra i 20 nPa e i 100 Pa.

Pertanto, data l'ampiezza della gamma di pressione predetta e tenuto conto della risposta logaritmica di quasi tutti i sensi umani risulta improponibile ed antieconomico, utilizzare la scala lineare per la misura delle pressioni. Per questo motivo si usa una scala logaritmica. Il decibel. Il dB, quindi, non è l'unità di misura della pressione sonora, ma solo un modo più comodo di esprimere il valore della pressione sonora stessa. Per esprimere in dB il livello di pressione sonora di un fenomeno acustico, ci si serve della seguente relazione:

$$L_p = 20 \log \frac{p}{p_0} \text{ (dBA)}$$

dove P è la pressione sonora misurata in Pascal e P₀ è la pressione di riferimento, che si assume uguale a 20 µPa. La scala logaritmica dei dB fa sì che a un raddoppio dell'energia sonora emessa da una sorgente corrisponda un aumento del livello sonoro di 3 dB. In aggiunta per tenere conto della diversa risposta in frequenza dell'orecchio umano si introducono delle correzioni al livello sonoro, utilizzando delle curve di ponderazione che mettono in relazione frequenze e livelli sonori. Sono curve normalizzate contraddistinte dalle lettere A, B, C, D: nella maggiore parte dei casi si usa la curva A e i livelli di pressione sonora ponderati con questa curva vengono allora indicati con dB(A).

Un altro aspetto importante nel valutare il rumore è la sua variazione nel tempo. Quasi sempre il livello sonoro non è costante, ma oscilla in modo disordinato fra un valore massimo e un minimo.

All'andamento variabile del livello sonoro si sostituisce allora un livello equivalente, vale a dire un livello costante di pressione sonora che emetta una quantità di energia equivalente a quella del livello variabile. Tale livello equivalente è indicato con L_{eq(A)}.

4.1 – Definizioni di carattere generale

È utile ricordare le seguenti definizioni di carattere generale:

- **Sorgente sonora specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.
- **Tempi caratteristici** associati ad una misurazione:
 - a) **Tempo a lungo termine (T_L)** rappresenta un insieme sufficientemente ampio di T_R all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di T_L è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.
 - b) **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 ore 6.00 e le ore 22.00 e quello notturno compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00.
 - c) **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.
 - d) **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.
- **Livello di pressione sonora (L_p):** Venti volte il logaritmo (in base dieci) del rapporto tra il valore medio del quadrato del valore efficace della pressione sonora al ricettore, ed un valore di pressione convenzionalmente assunto come riferimento (usualmente $2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$).

$$L_p = 20 \text{Log} \frac{P_{eff}^2}{2 \cdot 10^{-5}}$$

- **Livello di potenza acustica (L_w):** Dieci volte il logaritmo (in base dieci) del rapporto tra il valore medio della potenza sonora emessa dalla sorgente acustica, ed un valore di potenza convenzionalmente assunto come riferimento (usualmente 10^{-12} W).

$$L_w = 10 \text{Log} \frac{W}{10^{-12}}$$

- **Livello di intensità di pressione acustica (L_I):** Dieci volte il logaritmo (in base dieci) del rapporto tra il valore medio dell'intensità di pressione sonora emessa dalla sorgente

acustica, ed un valore di potenza convenzionalmente assunto come riferimento (usualmente 10^{-12} W/m²).

$$L_I = 10 \text{Log} \frac{I}{10^{-12}}$$

- **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:

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

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); $p_0 = 20 \mu\text{Pa}$ è la pressione sonora di riferimento.

- **Livello sonoro di un singolo evento ($L_{AE} = SEL$):** è dato dalla formula:

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

dove (t_1, t_2) è un intervallo di tempo sufficientemente lungo da comprendere l'evento e t_0 è la durata di riferimento (1s).

- **Livello di rumore ambientale (L_A):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato «A» prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un determinato luogo e durante un determinato intervallo di 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. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- a) nel caso dei limiti differenziali è riferito a T_M ;
- b) 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 le specifiche sorgenti disturbanti. Deve essere misurate 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 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 introdotta in $db(A)$ per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza. In particolare questa correzione è: il cui valore è di seguito indicato:
 - $K_I=3$ $db(A)$ per la presenza di componenti impulsive;
 - $K_T=3$ $db(A)$ per la presenza di componenti tonali;
 - $K_B=3$ $db(A)$ per la presenza di componenti in bassa frequenza.
- **Livello di emissione globale (L_g):** : è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla composizione delle sorgenti sonore specifiche.
- **Presenza di rumore a tempo parziale;** esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1h il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq(A)}$ deve essere diminuito di 3 $dB(A)$; qualora sia inferiore a 15 min il $L_{eq(A)}$ deve essere diminuito di 5 $dB(A)$.

4.2 - Definizioni di carattere normativo

Al fine di rendere chiaro quanto esposto nella presente relazione si riportano inoltre, di seguito, alcune definizioni e termini tecnici, in base a quanto riportato all'art. 2 della Legge n. 447 del 26/10/1995 e nell'allegato A del DPCM 01/03/1991.

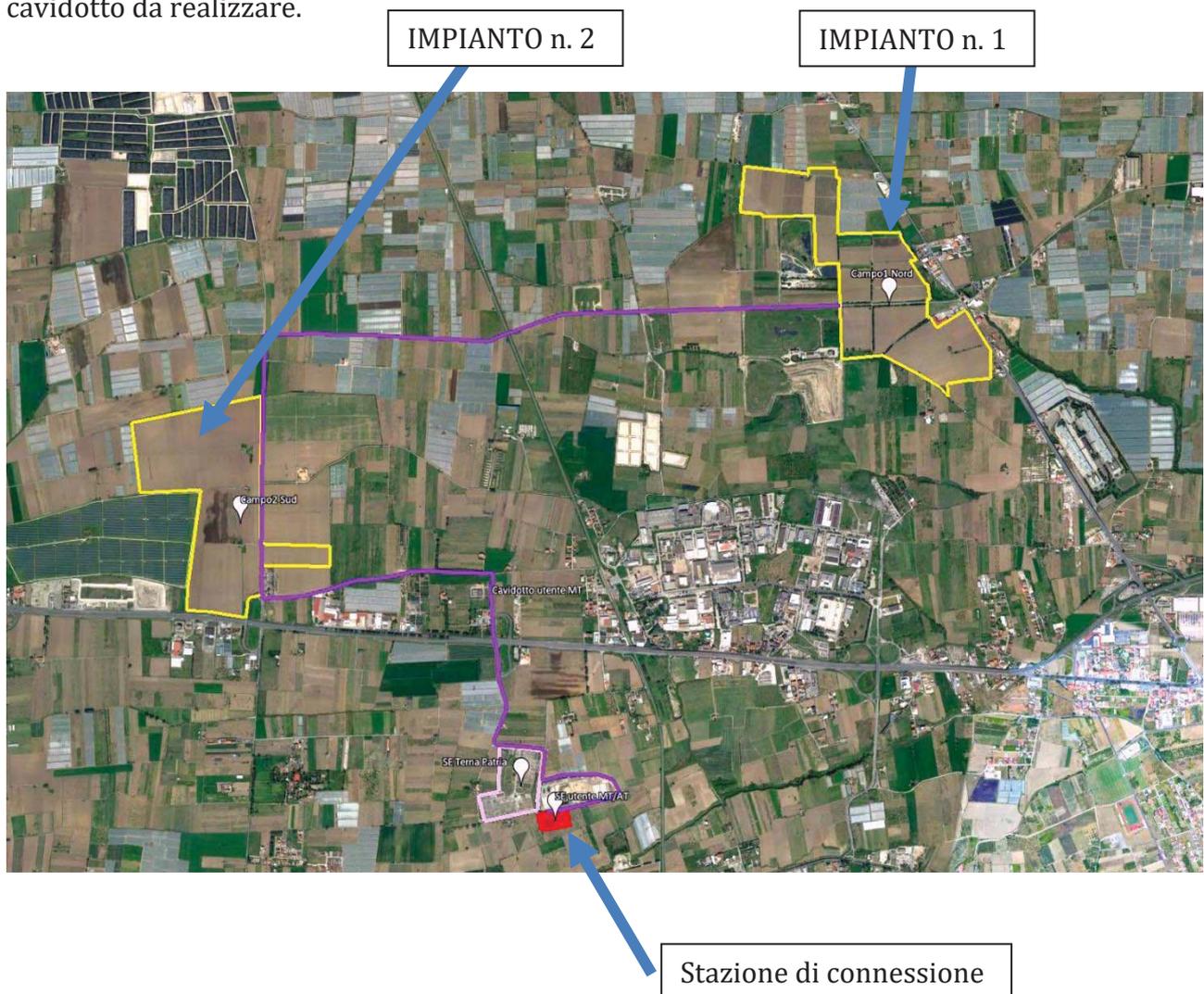
- **Inquinamento acustico:** l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente 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 produttive, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le 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 ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.
- **Sorgenti sonore mobili:** tutte le sorgenti sonore non comprese al punto precedente.
- **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.
- **Valori limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso e generato dalla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.
- **Valori di attenzione:** il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.
- **Valori di qualità:** i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le modifiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge n° 447/95.
- **Livello di rumore residuo (Lr):** è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

- **Livello di rumore ambientale (La):** 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.
- **Livello differenziale di rumore:** differenza tra il livello $Leq(A)$ di rumore ambientale e quello del rumore residuo.
- **Confine stradale:** limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato; in mancanza, il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, ove esistenti, o dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea, secondo quanto disposto dall'articolo 3 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni.
- **Fascia di pertinenza acustica:** striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, per la quale il presente decreto (DPR 30 marzo 2004, n. 142) stabilisce i limiti di immissione del rumore.
- **Sorgente specifica:** sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico.

5 - ATTIVITA' OGGETTO DI INDAGINE

L'attività di cui si sta valutando l'impatto acustico riguarda tutte le opere connesse alla realizzazione di un impianto **"Agro-Voltaico"**, cioè un impianto caratterizzato da un utilizzo "ibrido" di terreni che saranno infatti utilizzati sia per la produzione agricola che per la produzione di energia elettrica, con lo scopo di far coesistere generazione elettrica ed economia agricola, senza sottrarre territorio utile all'agricoltura e dando un ruolo centrale all'agricoltore. L'impianto fotovoltaico in progetto è suddiviso in due campi: CAMPO 1 NORD e CAMPO 2 SUD, da realizzarsi nel comune di Giugliano in Campania; il primo, da circa 49,29 MWp, in località Cinistrelli e il secondo, da 37,33 MWp, in località Provvidenza in prossimità dell'Asse Mediano, entrambi da connettere alla stazione del distributore, sita in località situata. I due diversi impianti verranno poi suddivisi in lotti/filiere funzionali per una migliore gestione dell'impianto stesso.

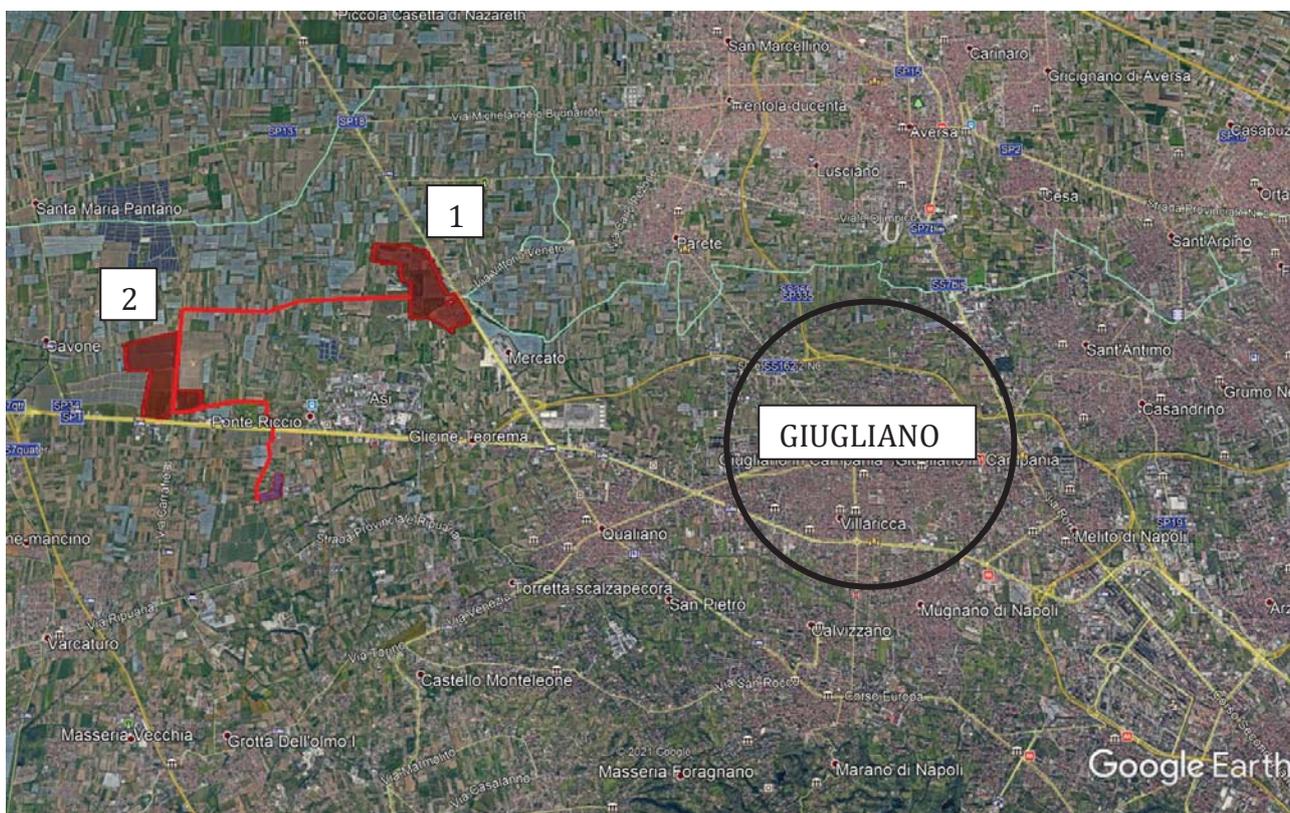
Nell'immagine seguente vengono identificate le aree ove si andranno ad installare i due impianti e la stazione di connessione, inoltre si riporta con linea rossa il tracciato del nuovo cavidotto da realizzare.



L'impianto di produzione (insieme dei due campi fotovoltaici) avrà potenza nominale complessiva di 86.626,10 kW, pari alla somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici installati, comprensivo delle opere di rete per la connessione ricadenti nel medesimo comune di Giugliano in Campania.

I terreni ove è stato localizzato il nuovo parco fotovoltaico sono situati nella zona ad ovest dell'area abitata del comune di Giugliano e sono relativi ad aree attualmente utilizzate essenzialmente i fini agricoli, per una estensione complessiva di circa 144 ha.

Una piccola superficie dei terreni afferenti al Campo 2 (circa 2,5 ha) presenta attualmente destinazione industriale, pertanto tale area non verrà utilizzata per l'installazione dei pannelli fotovoltaici.



In linea d'aria il primo impianto verrà posizionato ad una distanza di circa 7 chilometri dal centro abitato del comune di Giugliano, mentre il secondo verrà posizionato a distanza ancora maggiore, pari a circa 10 chilometri.

Il CAMPO 1 NORD confina ad est con Località Cinistrelli, dove sono presenti diversi insediamenti commerciali e artigianali e la Strada Provinciale Santa Maria a Cubito Giugliano. Dista circa 3 km dal centro urbano del Comune di Qualiano e circa 5 km dal centro urbano del Comune di Giugliano in Campania. L'impianto è prossimo alla Zona ASI Giugliano Qualiano e

confina ad ovest con la Discarica ASI di Giugliano - Masseria Pozzo di RSU di circa 50 ha. La discarica, costituita da tre invasi distinti, è in parte posta sotto sequestro giudiziario.

Il CAMPO 2 SUD, distante circa 3,5 km dal campo1, confina ad ovest con un grande impianto fotovoltaico esistente che si sviluppa su una superficie di circa 50 ha. A sud dell'area di impianto si trova la strada ANAS 543 Asse Mediano, già ex SS 162 NC Asse Mediano (ex SS 162 NC) e diversi insediamenti commerciali e artigianali. L'impianto, anch'esso prossimo alla Zona ASI Giugliano Qualiano, dista circa 6 km dal centro urbano del Comune di Qualiano e circa 8 km dal centro urbano del Comune di Giugliano in Campania. Ad ovest il lago Patria dista circa 2,5 km mentre la costa tirrenica dista circa 4,8 km. A nord invece, a circa 900 metri dall'impianto, si trova il sito di stoccaggio di ecoballe "Masseria del Re" e "Masseria del Pozzo" che si sviluppa su una superficie di circa 135 ha.

Le serre, le viabilità secondarie a servizio dei campi e gli orti, caratterizzano il paesaggio agrario della zona.

I terreni che saranno destinati ad agro fotovoltaico sono attualmente utilizzati per produzioni agricole del tipo orticole irrigue, pomodori e frutta.

La quota assoluta del piano campagna è di circa 50 m s.l.m. per il CAMPO 1 NORD e di circa 40 m s.l.m. per il CAMPO 1 SUD.

È prevista la realizzazione di una fascia arborea-arbustiva perimetrale con la finalità di mitigazione e schermatura sia acustica che paesaggistica.

La scelta delle specie vegetali e della tipologia del sesto d'impianto da utilizzare è stata fatta partendo dalle considerazioni storico-paesaggistiche e botanico-agronomiche relative alle specie vegetali tipiche del territorio campano.

5.1 - CARATTERISTICHE IMPIANTO n. 1 NORD

Il primo impianto, indicato come IMPIANTO 1 NORD, fornirà una potenza di produzione di 37.344,44 kWp, con l'occupazione di una superficie complessiva lorda di circa 70 ha. La realizzazione dell'impianto prevede un complesso di opere di connessione da realizzare con n. 14 cabine BT/MT.

L'impianto sarà suddiviso in n.3 lotti funzionali:

Per l'area interessata dall'IMPIANTO 1 si considera l'installazione di n. 61204 moduli fotovoltaici da 610 W, in grado di sviluppare una potenza di 37.334,44 kWp.



5.2 – CARATTERISTICHE IMPIANTO n. 2

Il secondo impianto, indicato come IMPIANTO 2, fornirà una potenza di produzione di 49,291,66 kWp, con l'occupazione di una superficie complessiva lorda di circa 71.30 ha. La realizzazione prevede un complesso di opere di connessione da realizzare con n. 18 cabine BT/MT.

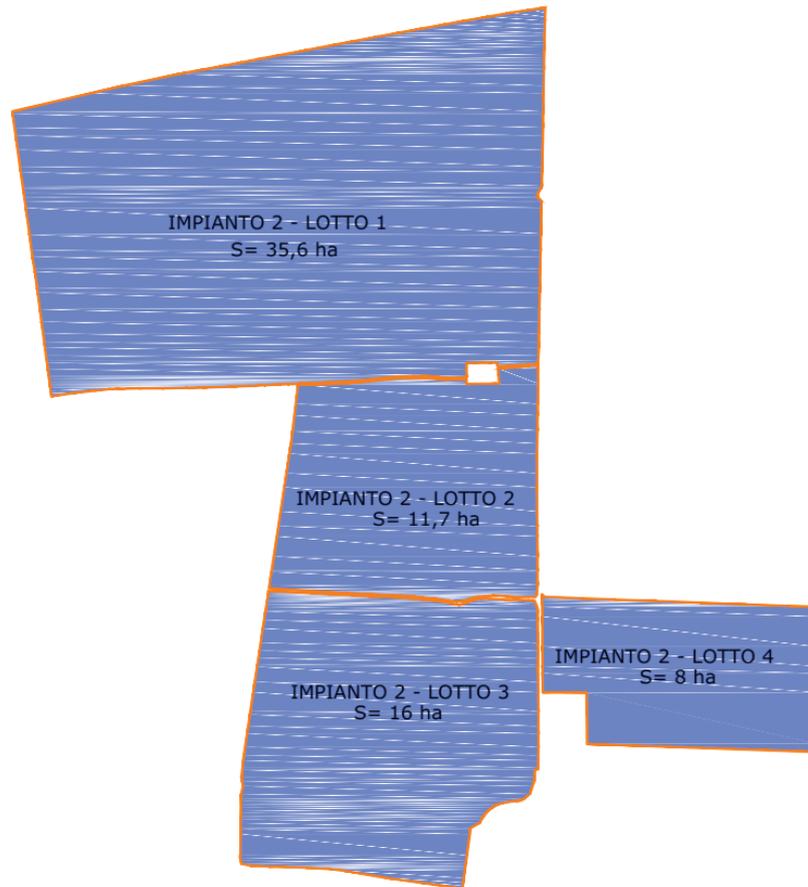
L'impianto sarà suddiviso in n.4 lotti funzionali.

Per l'area interessata dall'IMPIANTO 2 si prevede quindi l'installazione di n. 80806 suddivisi in 3673 stringhe da 22 moduli fotovoltaici da 610 Wp, in grado di sviluppare una potenza di 49.291,66 kWp.

Da segnalare che nell'area dell'impianto n.2, ove è stato effettuato un sopralluogo preventivo allo scopo di individuare i punti più rappresentativi per la verifica delle emissioni, si è rilevata la presenza, sul confine ovest del lotto, di un campo fotovoltaico sul confine ovest.

Tutto l'impianto sarà idoneamente recintato e dotato dei dovuti sistemi di allarme e videosorveglianza. Saranno realizzati una rete di cavidotti interrati, interni al campo fotovoltaico, per la distribuzione della corrente continua e per la distribuzione della corrente alternata in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari, le cabine inverter con

trasformatore di ogni lotto saranno collegate con cavidotti in MT alle cabine di raccolta al fine di collegare elettricamente i vari lotti di impianto.



5.3 – SOTTOSTAZIONE

Ai fini dell'allacciamento di detto impianto alla rete elettrica nazionale, si prevede il collegamento in antenna a 220 kV su un nuovo stallo a 220 kV della sezione a 220 kV della Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/220/150 kV di Patria, previa realizzazione di una sottostazione utente MT/AT ubicata nei pressi della SE Terna Patria.

Terna Spa ha comunicato che, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione con la iniziativa della società MC Consulting S.r.l. codice pratica 202001988.

La sottostazione utente MT/AT è prevista sui terreni nel Comune di Giugliano in Campania identificati catastalmente alle seguenti particelle:

Foglio 69 particelle 454, 455, 169, 170.

e può essere identificata alle seguenti coordinate geografiche: Lat. 40°55'21.06"N – Long. 14° 6'0.74"E



5.4 - POSIZIONAMENTO DEI PANNELLI E DELLE CABINE

Per l'installazione dei pannelli a terra verranno utilizzati dei tracker in grado di ospitare ognuno 22 pannelli del tipo riportato nell'immagine esemplificativa riportata nel seguito.



Nel caso specifico l'obiettivo è quello di realizzare un impianto fotovoltaico in terreni che fino ad oggi sono stati sfruttati in maniera intensiva per permetterne una corretta rigenerazione agronomica, prevedendo di inserire tra i pannelli coltivazioni non intensive con piante allo stesso tempo rigeneranti, a bassa esigenza idrica e in grado di fornire alto rendimento economico per gli agricoltori.

Per l'impianto saranno realizzate complessivamente 32 cabine elettriche per la conversione DC/AC e per l'elevazione della potenza a media tensione 30 kV, 32 cabine storage, 35 cabine ad uso locale tecnico, 5 cabine ad uso locale O&M (gestione e manutenzione), 6 cabine di raccolta.

5.5 – FASI ESECUTIVE

- Fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico

In questa fase l'unica sorgente di emissioni sonore saranno i diversi mezzi che opereranno nel cantiere per preparare il suolo, la recinzione, le piazzole in cemento e le strutture di supporto dei moduli.

Di seguito si riportano le emissioni sonore generate dai principali macchinari durante le singole fasi di lavorazione, circoscritto nel tempo e nello spazio, e relativo alle sole ore diurne.

POTENZE SONORE MACCHINARI FASE DI CANTIERE

Fase di cantiere	Lavorazioni	Macchinari	Scheda INAIL	Potenza sonora LW db(A)
Fase 1	Livellamento/riporti terreno superficiale	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Sistemazione locali per il cantiere, spogliatoio e W.C	Autocarro con gru	4.001	122,00
	Sistemazione accessi e deposito materiale	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
Fase 2	Scavi e rinterro (prof. min 0,9 m) per plinti recinzione	Escavatore mini	32.003	103,20
	Realizzazione e movimentazione recinzione	Autocarro con gru	4.002	112,80
Fase 3	Realizzazione viabilità interna con spianamento e sistemazione dello strato di misto stabilizzato	Autocarro	3.005	102,80
		Pala gommata	43.001	111,30
	Compattamento dello strato di misto stabilizzato	Rullo compressore	47.002	112,40
Fase 4	Preparazione piano di posa cabine	Escavatore caricatore	68.001	68,001
	Realizzazione del piano di posa con getto magrone	Autobetoniera	2.001	128,60
	Posa cabine prefabbricate senza fondazione	Autogru	4.005	108,10

Fase 5	Scavi e rinterro (prof. min 0,9 m) per cavidotti interrati, illuminazione, e servizi ausiliari	Escavatore mini	32.003	103,20
Fase 6	Infissione dei profili metallici a profilo aperto	Macchina battipali (tipo miniescavatore con martello)	33.001	120,80
Fase 7	Movimentazione moduli fotovoltaici	Carrello sollevatore	10.001	119,60
	Movimentazione strutture supporto moduli, pali illuminazione, e servizi ausiliari	Autocarro con gru	4.001	122,00

Le potenze sonore sono state acquisite per ciascun macchinario dalla Banca Dati Rumore dell'INAIL di Luglio 2015. Per ciascuna macchina o attrezzatura è stata determinata la potenza sonora (secondo la norma UNI EN ISO 3744:2010) e sono stati misurati i livelli di pressione sonora (secondo la norma UNI EN ISO 9612:2011) con tutti i parametri necessari per eseguire una corretta valutazione preventiva del rischio come previsto dall'art. 190, comma 5 bis, del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

5.6 - RUMORE - Fase di esercizio

Il gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (o **inverter**) effettua la conversione della forma d'onda elettrica, da continua in alternata, trasferendo la potenza del generatore fotovoltaico alla rete del distributore. Gli inverter scelti in progetto sono del produttore SMA modelli SC 2500 10 e SC 2750 10.

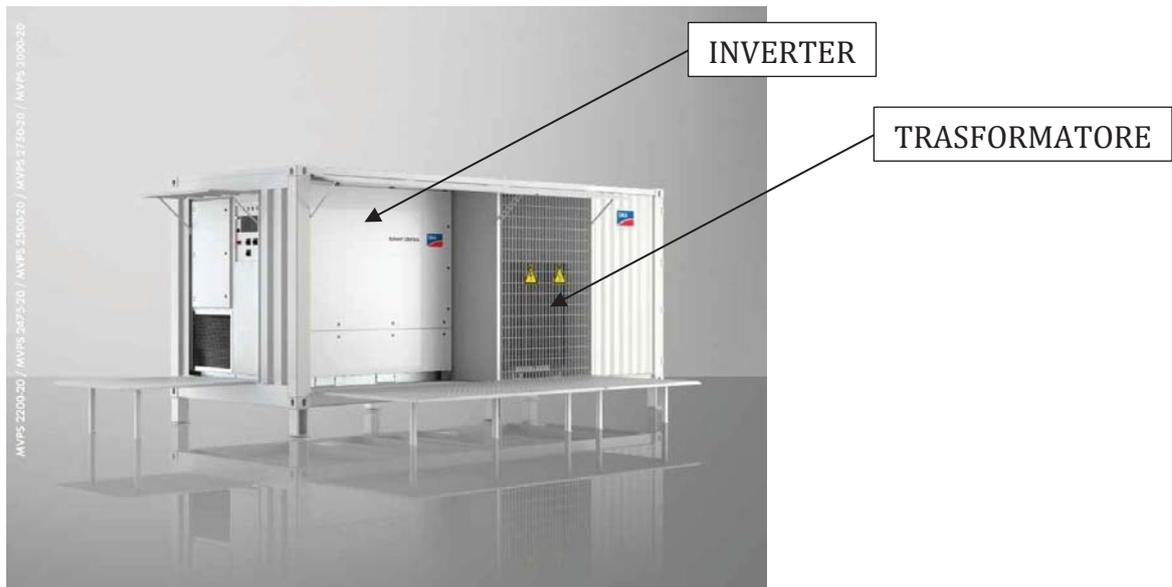
Le **cabine elettriche**, per la conversione DC/AC e per l'elevazione della potenza a media tensione 30 kV, saranno del tipo container 20' ISO colore bianco, in metallo, delle dimensioni di 6,1 x 2,5 x 2,94 metri di altezza fuori terra e saranno posizionate su una platea di fondazione in cls armato dello spessore di 10 cm e finitura in pietrisco stabilizzato.

All'interno di ciascuna cabina inverter sono presenti oltre all'inverter stesso, i dispositivi di protezione in bassa tensione del convertitore, il quadro servizi ausiliari con relativo trasformatore da 8,4 kVa, il trasformatore bt/MT 30/0,55 kV, $V_{cc} > 6,75$, Dyn11 in AN-Resina da 2250 kVA @50°C - 2500 kVA @35°C, ed i quadri di media tensione MT con i rispettivi scomparti di protezione trafo e di linea.

I sistemi di accumulo collegati alla rete consentono l'integrazione di grandi quantità di energia rinnovabile intermittente nella rete pubblica garantendo al contempo la massima stabilità della

rete. Sono progettati per compensare le fluttuazioni della generazione di energia solare e per offrire servizi completi di gestione della rete, ad esempio il controllo automatico della frequenza. I sistemi di accumulo sono composti da batterie al LITIO agli ioni di litio di circa 23 MW di potenza e con una capacità di circa 80 MWh, alloggiati in container standard ISO 20'. Essi sono previsti con funzione bidirezionale, per poter caricarsi sia tramite l'impianto fotovoltaico, sia tramite connessione alla RTN, mediante gli inverter cui sono connessi. Ciascun generatore ha il proprio inverter ed ESS.

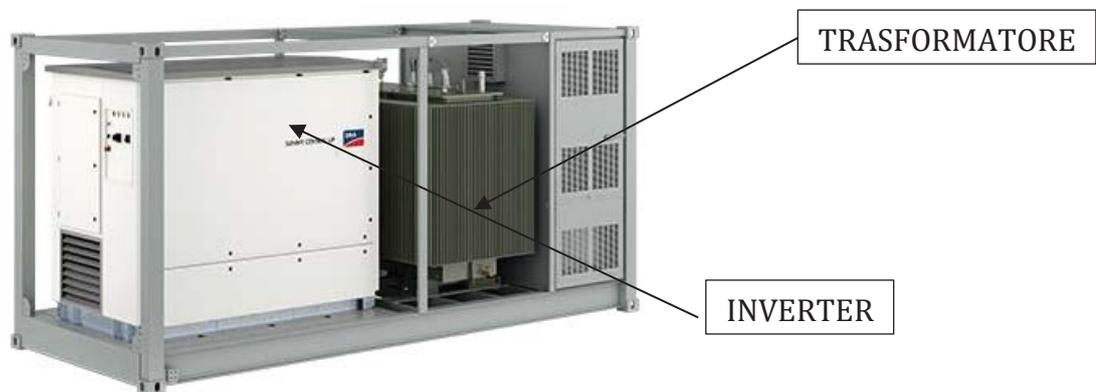
Inverter tipo SMA SUNNY CENTRAL 2500 (*): 67.8 dB(A)



(*):Sound pressure level at a distance of 10 m

Trasformatore 055/30kV tipo 3150 kVA power LWA:74 dB(A)

Trasformatore 055/30kV pressure LPA (1m):58 dB(A) 58 dB(A)





Storage (*): 67,8 dB

()Sound pressure level at a distance of 10 m*

5.7 - RUMORE - Fase di ripristino

Come previsto per la fase di cantiere, anche per la fase di dismissione dell'impianto e ripristino delle aree, è possibile sia un aumento del traffico veicolare, sia un aumento delle emissioni sonore dovuto ai diversi mezzi che opereranno per preparare il ripristino della funzionalità originaria del suolo. Esso sarà ottenuto attraverso la movimentazione meccanica dello stesso e eventuale necessaria aggiunta di elementi organici e minerali. Eventualmente si riporterà del terreno vegetale, al fine di restituire l'area all'utilizzo precedente. Saranno rimossi tutti i manufatti in cemento, ed in acciaio.

Di seguito si riportano le emissioni sonore generate dai principali macchinari durante le singole fasi di lavorazione.

POTENZE SONORE MACCHINARI FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

Fase di cantiere	Lavorazioni	Macchinari	Scheda INAIL	Potenza sonora LW [dB(A)]
Fase 1	Sistemazione locali per il cantiere spogliatoio e W.C	Autocarro con gru	4.001	122,00
	Sistemazione deposito materiale	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
Fase 2	Smontaggio struttura dei pannelli su sostegno	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Estrazione profili metallici di sostegno	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Movimentazione materiale	Carrello sollevatore	10.001	119,60
		Autocarro con gru	4.001	122,00
Fase 3	Rimozione cabine prefabbricate senza fondazione	Autogru	4.005	108,10
	Sistemazione terreno	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
Fase 4	Rimozione cavidotti	Escavatore mini	32.003	103,20
	Sistemazione terreno	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00

	Movimentazione materiale	Autocarro con gru	4.001	122,00
Fase 5	Rimozione strato di misto stabilizzato	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Sistemazione terreno	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Movimentazione materiale	Autocarro con gru	4.001	122,00

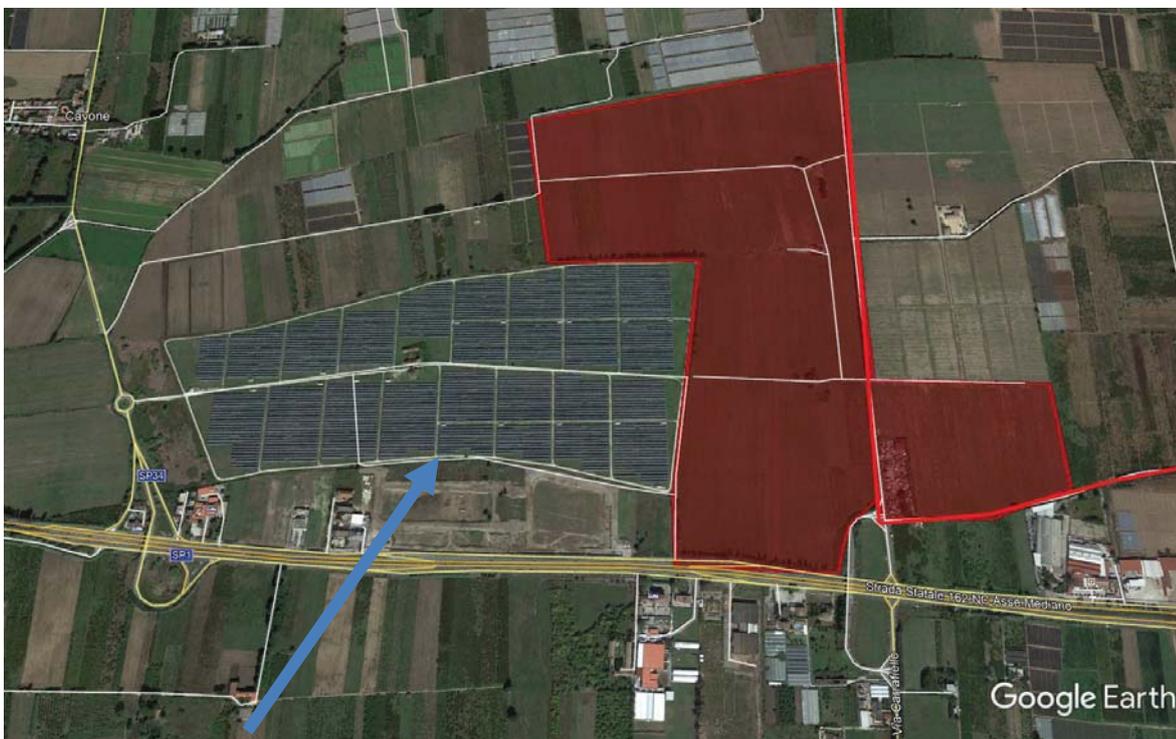
6 - CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

Le aree su cui andranno installati gli elementi costituenti i due impianti fotovoltaici da realizzare ricadono interamente nel P.R.G. vigente del Comune di Giugliano in Campania in zona omogenea di tipo E (*Aree Agricole*).

Dai sopralluoghi effettuati e dallo studio cartografico delle tavole della Carta Tecnica Regionale della Regione Campania, con l'ausilio delle foto satellitari di Google Earth, si è potuto stabilire che l'area nell'intorno dei siti di interesse è a bassissima densità abitativa.

Dal punto di vista acustico, non è possibile fare riferimento ad un Piano di Zonizzazione in quanto il comune ne è sprovvisto, pertanto per i limiti massimi si farà riferimento alla tabella relativa ai Limiti di Accettabilità (art.6, D.P.C.M. 01/03/1991).

Si evidenzia che a confine con i terreni di insediamento dell'impianto n.2 è presente un parco fotovoltaico già esistente pertanto le misurazioni effettuate nei pressi hanno dato un'idea della rumorosità relativa al nuovo insediamento.



PARCO FOTOVOLTAICO ESISTENTE

6.1 - Classificazione acustica comunale

L'area di intervento è sita nel territorio del Comune di Giugliano in Campania, il quale non ha provveduto a redigere il Piano di Zonizzazione Acustica Comunale, come previsto dal DPCM del 1° marzo 1991, e dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26 ottobre 1995.

In attesa della suddivisione del territorio comunale in zone di cui alla tabella 1 del *del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991*, si applicano per le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità tratti dall'art. 6 del soprarichiamato decreto.

ZONIZZAZIONE	Limiti assoluti	
	Diurni	Notturni
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 4
Limiti di accettabilità art.6 (D.P.C.M. 01/03/1991)

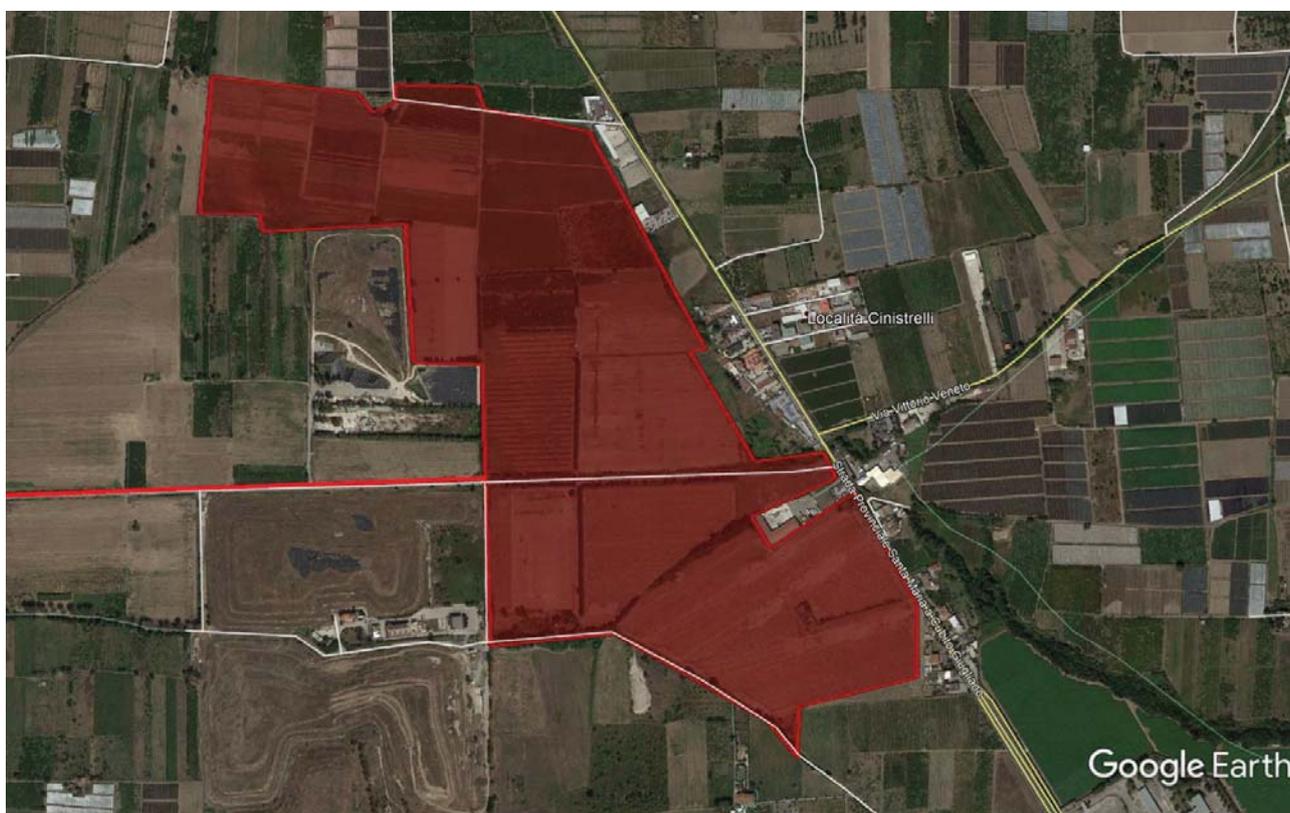
Per costante giurisprudenza, nelle more della classificazione del territorio comunale ai sensi dell'art. 6, comma 1, lett. a), della legge n. 447 del 1995, sono operativi i limiti c.d. «assoluti» di rumorosità ma non anche quelli c.d. «differenziali», e ciò in ragione dell'univoca formulazione dell'art. 8, comma 1, del d.P.C.M. 14 novembre 1997 (*“In attesa che i comuni provvedano agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lett. a), della legge 26 ottobre 1995 n. 447, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991”*), norma da cui si evince che, ove si fosse voluto far sopravvivere integralmente il regime transitorio di cui all'art. 6 del decreto del 1991 (primo comma relativo ai c.d. limiti «assoluti» e secondo comma relativo ai c.d. limiti «differenziali»), sarebbe stato evidentemente necessario operare il rinvio ad ambedue le fattispecie e quindi non al solo primo comma.

Per l'area in esame si farà riferimento ai limiti assoluti di 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni. A vantaggio di sicurezza si verificheranno comunque anche i valori differenziali.

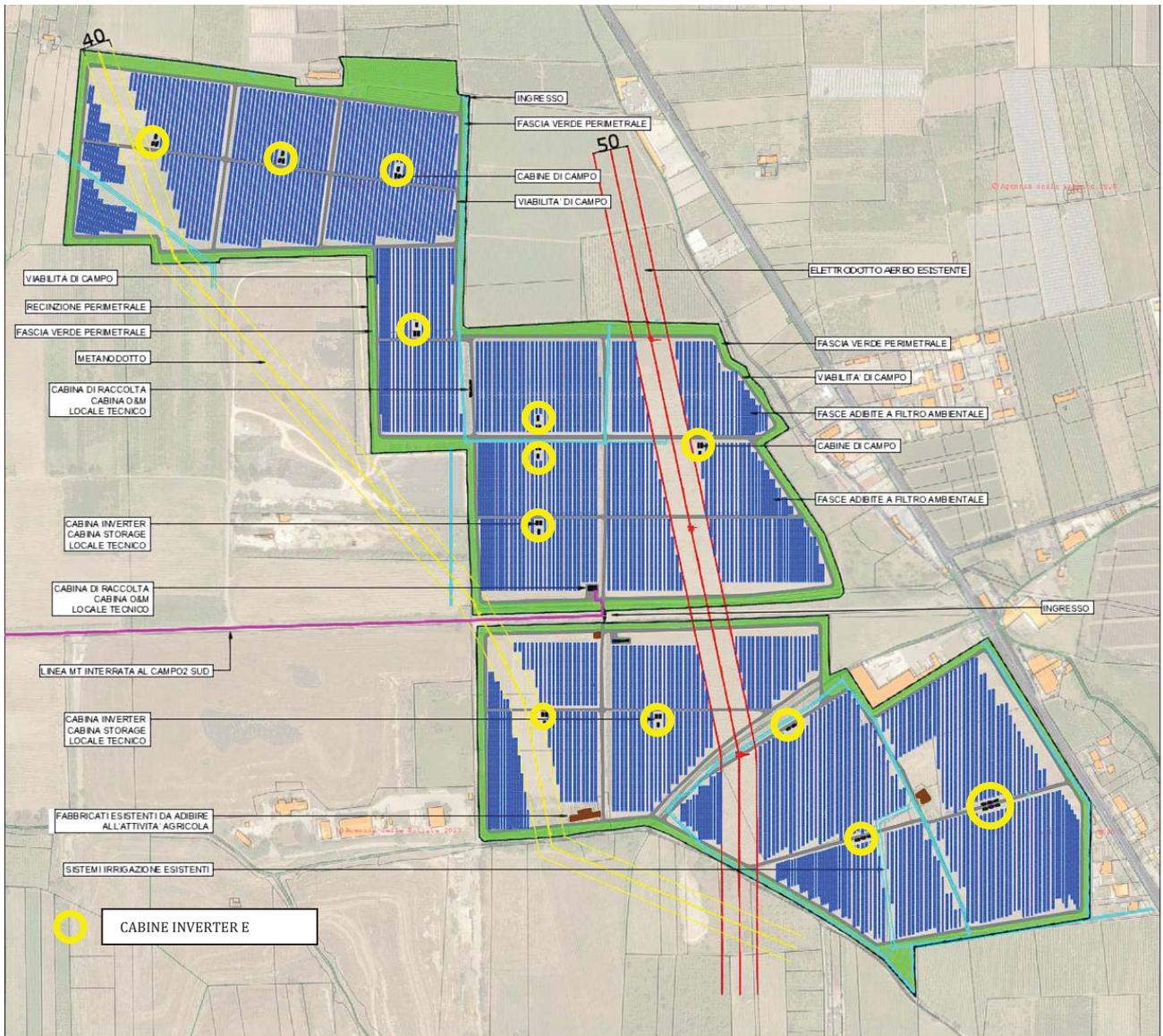
6.2 - Analisi del contesto insediativo ed individuazione dei ricettori

In data **01 giugno 2021** è stato effettuato un sopralluogo allo scopo di prendere conoscenza con le caratteristiche dell'area, del clima acustico e di valutare quali fossero i ricettori potenzialmente impattati dall'intervento in oggetto.

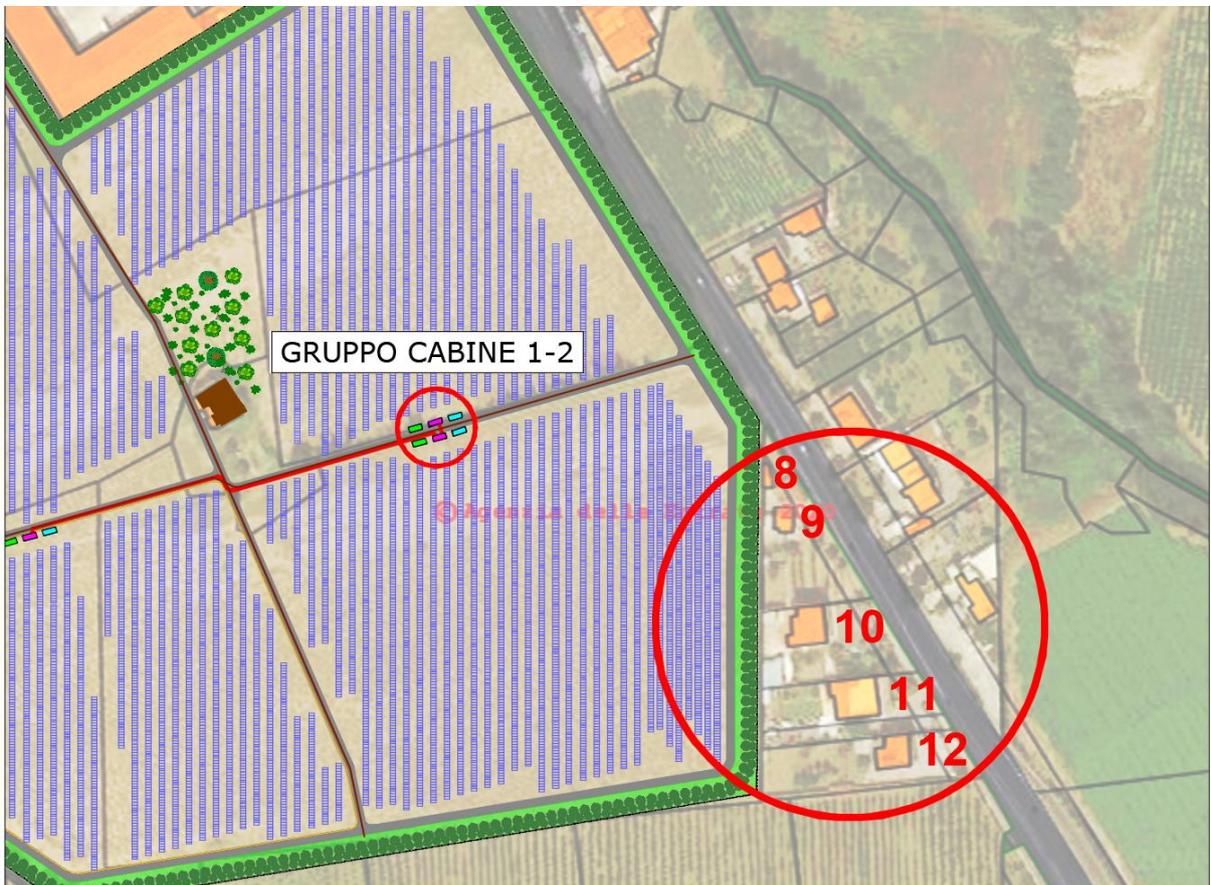
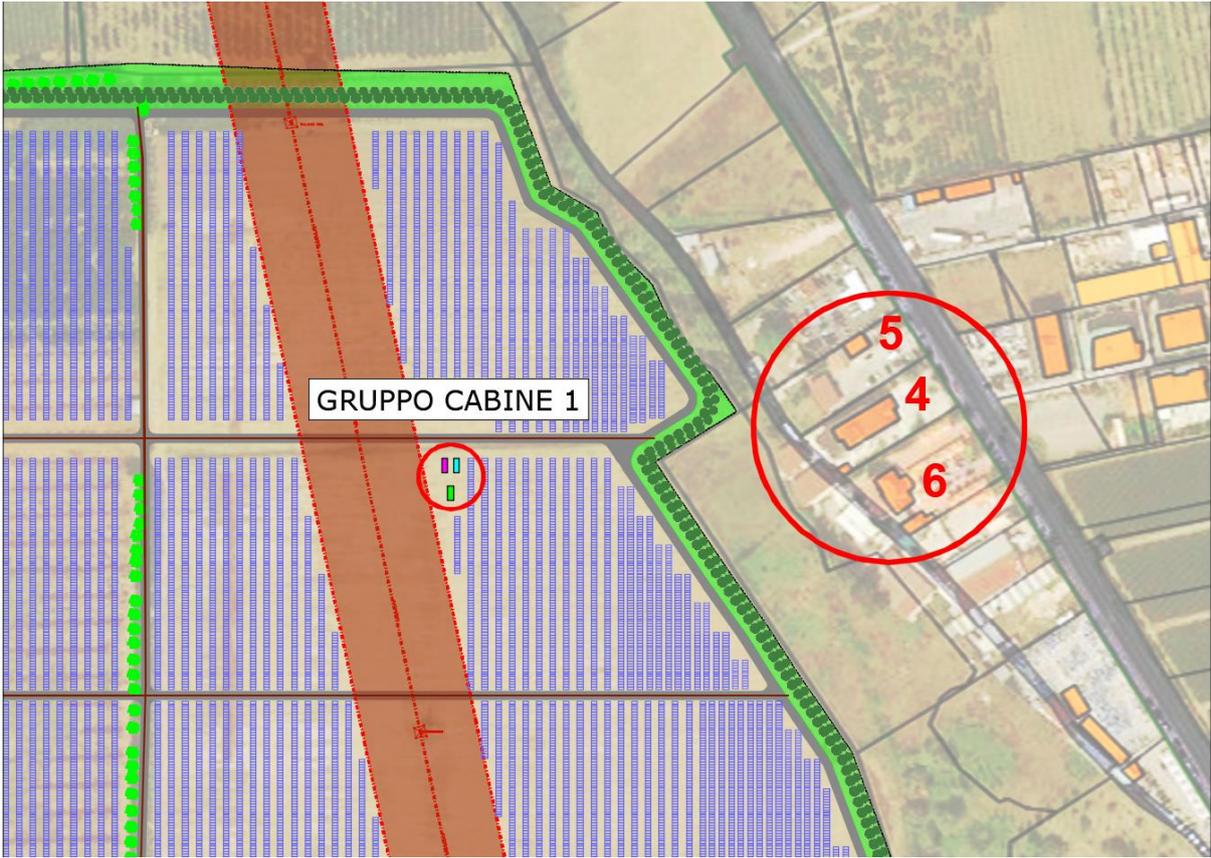
Per l'impianto n. 1 si è verificato che l'area è situata in zona agricola, molto lontano dal centro urbano ed è caratterizzata dalla bassissima presenza di unità abitative, concentrate soprattutto lungo l'asse della strada provinciale Santa Maria a Cubito lungo il lato est dei terreni individuati per l'installazione dell'impianto. Sui restanti lati non è stata individuata la presenza di ricettori sensibili, in quanto lungo i confini sono presenti esclusivamente attività agricole.



Per l'impianto n. 1, nell'immagine e nella tabella seguenti, sono riportati i possibili ricettori individuati in sito e la posizione delle cabine di impianto (indicate da un cerchio giallo) più prossime a tali ricettori.



Nelle due immagini seguenti si riporta per l'impianto n. 1 il posizionamento l'individuazione dei ricettori più influenzati e le cabine che, con la loro rumorosità, direttamente li possono influenzare.



La tabella seguente riporta invece tutti i fabbricati presenti nell'area di interesse, individuati in base alla loro identificazione catastale e destinazione d'uso. Ai fini delle verifiche sono stati considerati solo quelli a carattere residenziale e terziario più prossimi alle sorgenti e indicati dal colore giallo in tabella.

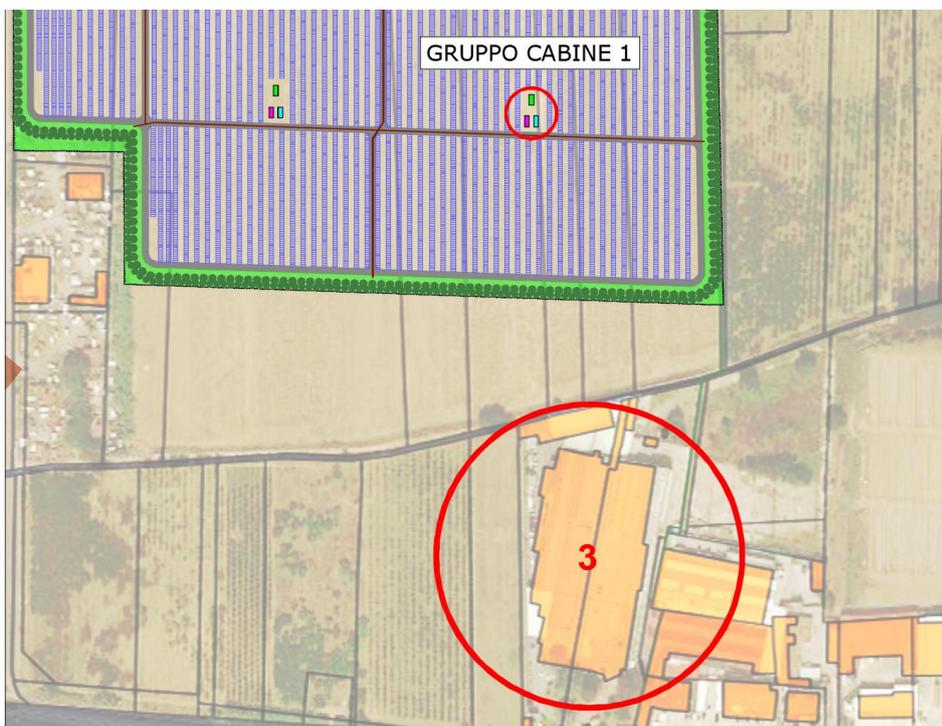
Nella tabella è anche riportata la distanza dal gruppo cabine più prossimo e la quota altimetrica delle cabine.

Ricettore	Quota	Foglio	Particella	Tipologia	Categoria catastale	Zona PRG	Distanza minima da cabine dal più vicino gruppo cabine	Quota cabine
1		12	83	Industriale	D1	E		
2		18	11	Rudere	F2	E		
3		18	73	Industriale	D1	E		
4	50	18	87	Residenziale	A2	E	165 m	50
5	55	18	86	Commerciale	D8	E	175 m	50
6	51	18	82	Terziario	A10	E	180 m	50
7		28	176	Commerciale	D8	E		
8	60	28	239	Residenziale	A4	E	125	57
9	60	28	240	Residenziale	A4	E	140	57
10	60	28	241	Residenziale	A7	E	165	57
11	60	28	242	Residenziale	A7	E	200	57
12	60	28	243	Residenziale	A7	E	230	57
13		28	365	Rudere	F2	E		
14		28	176	Commerciale	D8	E		
15		28	48	Commerciale	D8-C1	E		

Anche per l'impianto n. 2 si è verificato che l'area è situata in zona agricola, molto lontano dal centro urbano ed è caratterizzata dalla bassissima presenza di unità abitative. Sui restanti lati non è stata individuata la presenza di ricettori sensibili, in quanto lungo i confini sono presenti esclusivamente attività agricole.



Per l'impianto n. 2, nell'immagine seguente, sono riportati i possibili ricettori individuati in sito e la posizione delle cabine di impianto (indicate da un pallino giallo) più prossime a tali ricettori.



La tabella seguente riporta invece tutti i fabbricati presenti nell'area di interesse, individuati in base alla loro identificazione catastale e destinazione d'uso. Ai fini delle verifiche sono stati considerati solo quelli a carattere residenziale e terziario più prossimi alle sorgenti e indicati dal colore giallo in tabella.

Nella tabella è anche riportata la distanza dal gruppo cabine più prossimo e la quota altimetrica delle cabine.

Ricettore	Quota	Foglio	Particella	Tipologia	Categoria catastale	Zona PRG	Distanza minima da cabine dal più vicino gruppo cabine	Quota cabine
1		38	315		F3	E1		
2		38	3	Rudere	Fabbricato diruto	E1		
3	50	38	18	Industriale e residenziale	D7 - A3	D2	160	43
4	45	38	349	Industriale e terziario	D7 - A10	D2	250	43
5		24	5	Rurale	Fabbricato rurale	E		
6		24	32	Agricola	Non accatastato	E		
7		24	33	Agricola	Non accatastato	E		
8		24	34	Agricola	Non accatastato	E		
9		24	35	Agricola	Non accatastato	E		
10		24	36	Agricola	Non accatastato	E		
11		23	20	Rudere	Fabbricato diruto	E		

7 – SITUAZIONE ACUSTICA ANTE-OPERAM E CAMPAGNA DI MISURA

Per la descrizione del clima acustico, attualmente presente nella zona prima dell'inserimento dell'attività, è stata effettuata mediante una campagna di misure del rumore, con l'obiettivo primario di valutare i livelli di pressione sonora attualmente riscontrabili e definire quindi se l'insediamento di una nuova attività potrà determinare sensibili peggioramenti o meno della situazione attualmente esistente, in termini di esposizioni al rumore di ricettori sensibili.

Mediante i risultati delle misure effettuate si è cercato inoltre:

- di definire l'attuale rumore di fondo, che costituisce il rumore residuo con il quale si confronta il futuro rumore ambientale generato dalla presenza della nuova attività;
- di caratterizzare le sorgenti sonore che attualmente controllano il rumore rilevato nella zona.

7.1 – Stato acustico dei luoghi

Allo stato attuale il rumore residuo è determinato dalle seguenti sorgenti sonore:

- Rumori dovuti al traffico veicolare lungo la strada provinciale Santa Maria a Cubito e l'Asse Mediano.
- Rumore dovuto ad attività antropiche esistenti.
- Rumore dovuto alla presenza diffusa di attività agricole in atto.
- Rumori occasionali.

7.2 – Indicazioni dei punti di misura

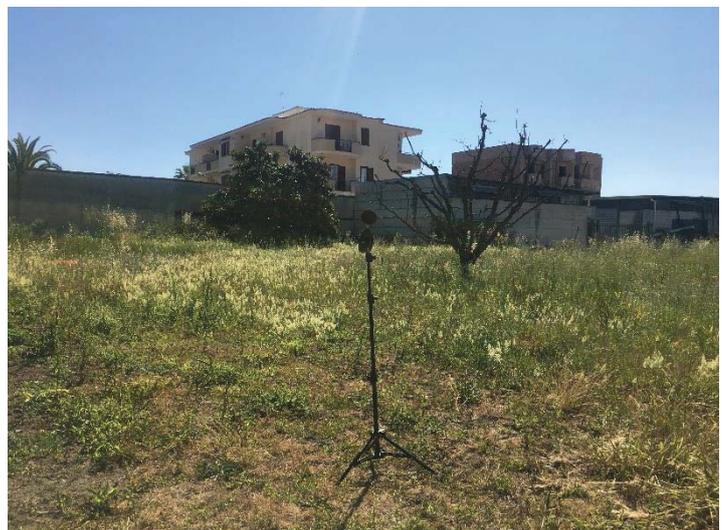
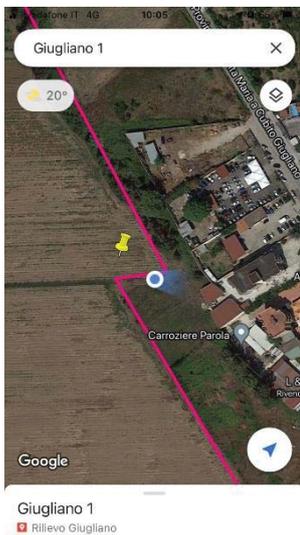
In totale sono stati previsti n. 14 punti di misura distribuiti su tutto il territorio interessato dal progetto. Le misure non si sono limitate alle sole aree che ospiteranno i due impianti ma si sono previste stazioni di misura anche in corrispondenza del tracciato del nuovo cavidotto e nei pressi della centrale elettrica in località Salice.

Considerata la bassissima variabilità del rumore di fondo e in considerazione dell'area prettamente non urbanizzata o a bassissima urbanizzazione si è preferito aumentare il numero delle stazioni di misura considerando dei tempi di rilievo più bassi con misurazioni della durata di 5 minuti. Nelle immagini seguenti si riportano le posizioni delle varie stazioni di misura con una foto della strumentazione utilizzata posizionata sul punto di misura indicato da pallino blu con contorno bianco.

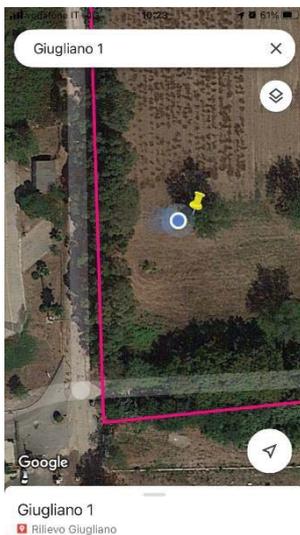
IMPIANTO N. 1 - STAZIONE DI MISURA N. 1



IMPIANTO N. 1 - STAZIONE DI MISURA N. 2



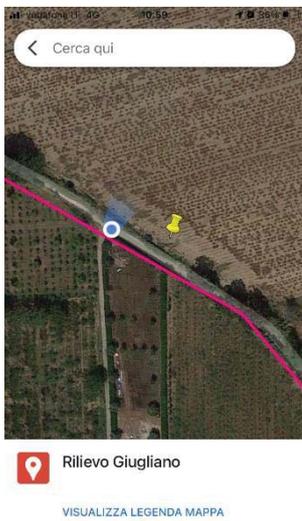
IMPIANTO N. 1 - STAZIONE DI MISURA N. 3



IMPIANTO N. 1 - STAZIONE DI MISURA N. 4



IMPIANTO N. 1 - STAZIONE DI MISURA N. 5



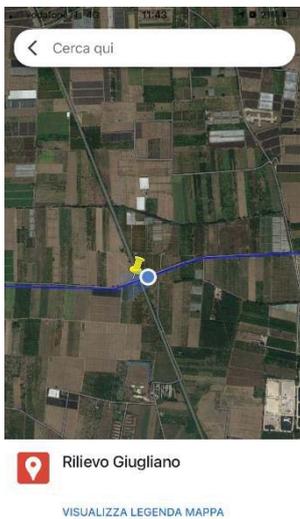
IMPIANTO N. 1 - STAZIONE DI MISURA N. 6



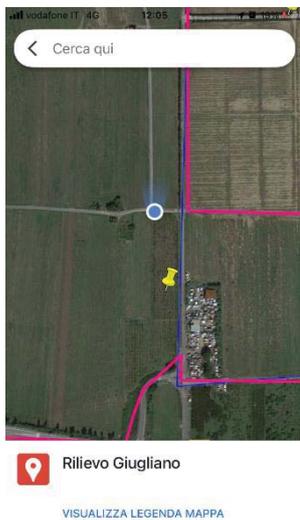
CAVIDOTTO - STAZIONE DI MISURA N. 7



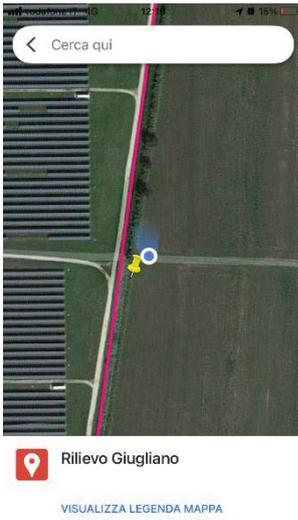
CAVIDOTTO - STAZIONE DI MISURA N. 8



IMPIANTO N. 2 - STAZIONE DI MISURA N. 9



IMPIANTO N.2 - STAZIONE DI MISURA N. 10



IMPIANTO N.2 - STAZIONE DI MISURA N. 11



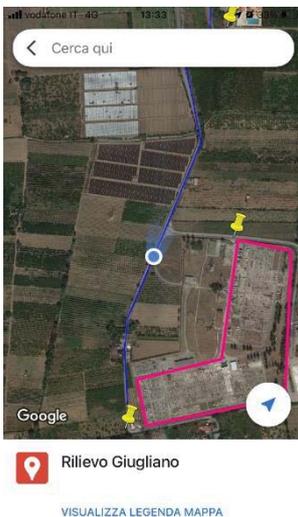
CENTRALE ELETTRICA DI SALICE - STAZIONE DI MISURA N. 12



CENTRALE ELETTRICA DI SALICE - STAZIONE DI MISURA N. 13



CENTRALE ELETTRICA DI SALICE - STAZIONE DI MISURA N. 14



7.3 – Strumentazione utilizzata

I livelli di rumore ambientale sono stati rilevati con strumentazione di misura adeguata in accordo a quanto prescritto dal DM 16/3/98.

- Il sistema di misura soddisfa le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.
- Il microfono è conforme alle norme EN61094-1/1994, EN61094-2/1993, EN61094-3/1995, EN61094-4/1995.
- Il calibratore è conforme alle norme CEI 29-4.

Le misure sono state eseguite, utilizzando un **Fonometro Black Solo della 01dB**. I dati identificativi della strumentazione e i relativi certificati di taratura sono riportati in tabella 3. Le copie delle attestazioni relative alle tarature e conformità saranno riportate nell'allegato B. All'inizio ed alla fine di ogni misura gli strumenti sono stati verificati e calibrati mediante il **Calibratore modello CAL21** con una pressione sonora di 94.0 dB. Non essendoci stati scostamenti tra le due calibrazioni superiori a 0,5 dB, le misure effettuate sono state ritenute valide.

Strumentazione	Tipo	Serial number	N. Certificato di taratura
Fonometro	BLACK SOLO 01	65848	LAT 068 44086-A
Calibratore	CAL-21	34634202	LAT 068 44085-A

Tabella -- - Strumentazione utilizzata

7.4 - Elenco nominativi degli osservatori

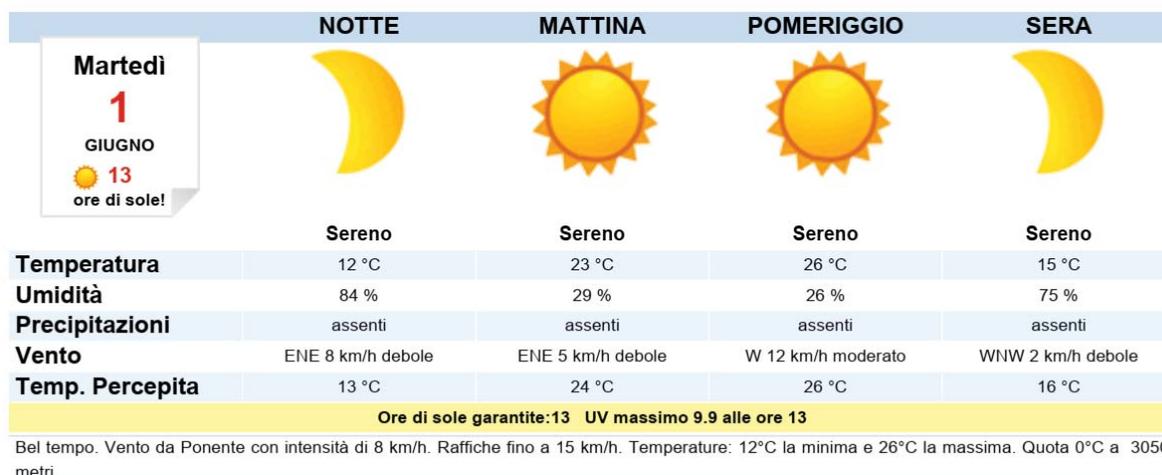
Erano presenti i seguenti osservatori:

1. Ing. Iannone Gianluca, tecnico competente in acustica

7.5 - Punti di misura

La caratterizzazione del clima acustico è stata fatta eseguendo una misurazione continua per un tempo di osservazione della durata di 5 minuti per ogni punto di misura con un intervallo di campionamento di 1 secondo.

Le misurazioni sono state eseguite nella mattinata del 01 Giugno 2021. Le condizioni climatiche durante i rilievi fonometrici, quali temperatura dell'aria, umidità, presenza o assenza di precipitazioni e velocità del vento sono riportate nella seguente figura.



Fonte iLMeteo.it

Le misurazioni sono state eseguite in periodo diurno in quanto l'impianto fotovoltaico funzionerà solo di giorno.

7.6 – Parametri rilevati

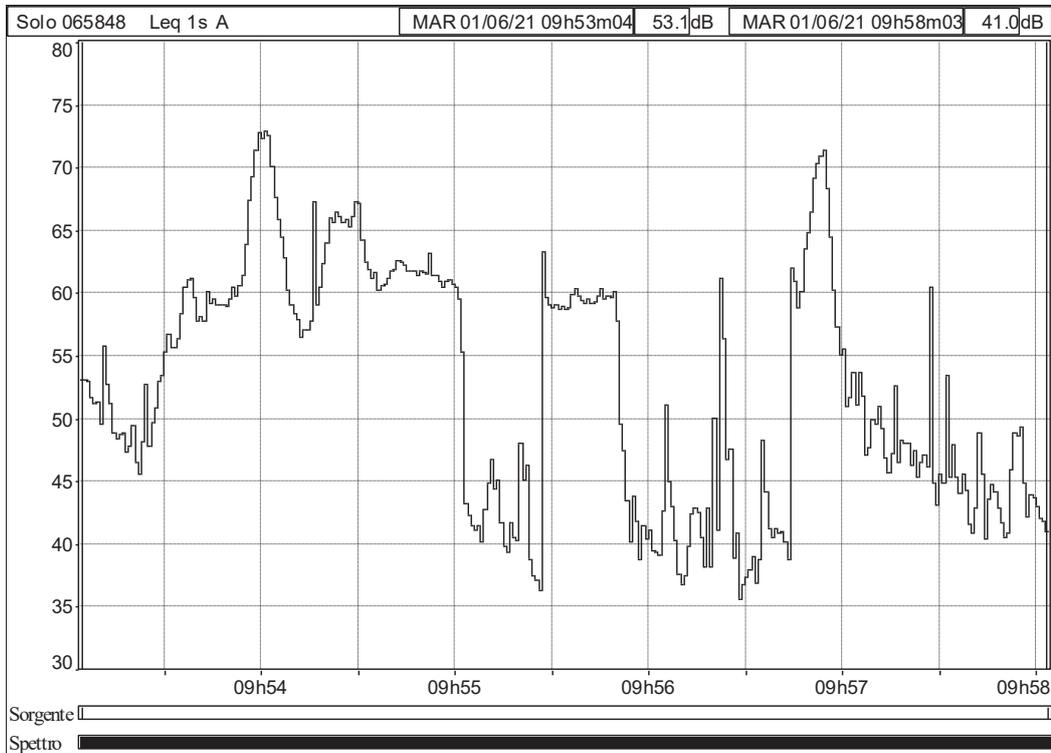
Sono stati rilevati i seguenti parametri acustici

- Il livello equivalente di pressione sonora ponderato in curva A ($L_{eq,A}$);
- I livelli percentili (L_{90} , L_{10});
- I livelli di rumore massimo e minimo (L_{max} e L_{min}).

Di seguito sono riportati i risultati delle misurazioni effettuate il **01/06/2021** con i valori delle misure, L_{eq} , L_{min} , L_{max} ed i valori percentili.

Rilievo n°1

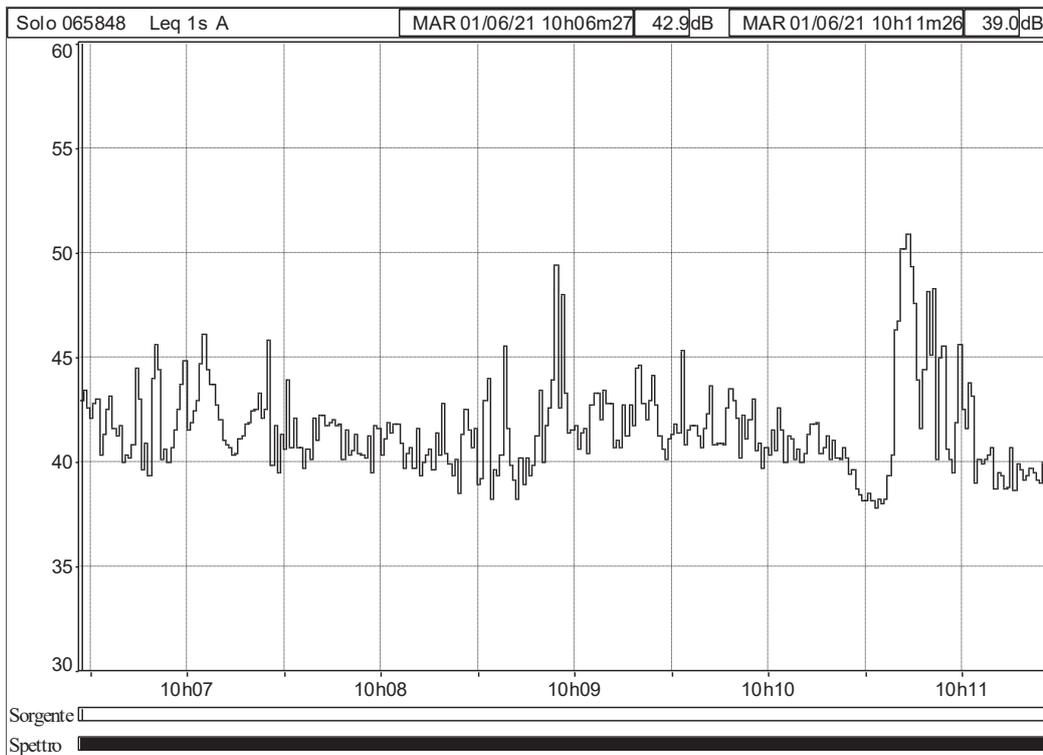
File	065848_210601_095304000.CMG									
Inizio	01/06/21 09:53:04									
Fine	01/06/21 09:58:04									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065848	Leq	A	dB	60,8	35,6	72,9	38,7	40,3	51,7	64,3



Decreto 16 marzo 1998	
File	065848_210601_095304000.CMG
Ubicazione	Solo 065848
Sorgente	Sorgente
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	01/06/21 09:53:04
Fine	01/06/21 09:58:04
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	4
Frequenza di ripetizione	48,0 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	3,0 dBA
Componenti tonali	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
Componenti bassa frequenza	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
Presenza di rumore a tempo parziale	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA
Livelli	
Rumore ambientale misurato LM	60,8 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	60,8 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	63,8 dBA

Rilievo n°2

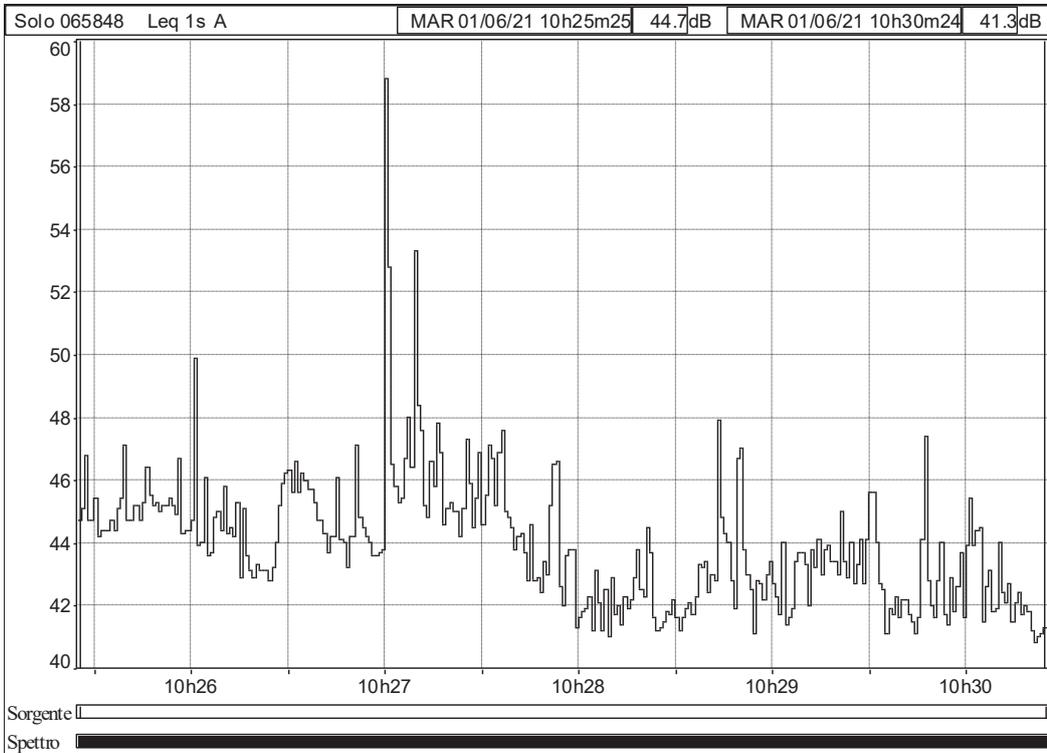
File	065848_210601_100627000.CMG									
Inizio	01/06/21 10:06:27									
Fine	01/06/21 10:11:27									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065848	Leq	A	dB	42,2	37,8	50,9	38,6	39,2	41,1	43,9



Decreto 16 marzo 1998	
File	065848_210601_100627000.CMG
Ubicazione	Solo 065848
Sorgente	Sorgente
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	01/06/21 10:06:27
Fine	01/06/21 10:11:27
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	0
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	0,0 dBA
Componenti tonali	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
Componenti bassa frequenza	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
Presenza di rumore a tempo parziale	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA
Livelli	
Rumore ambientale misurato LM	42,2 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	42,2 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	42,2 dBA

Rilievo n°3

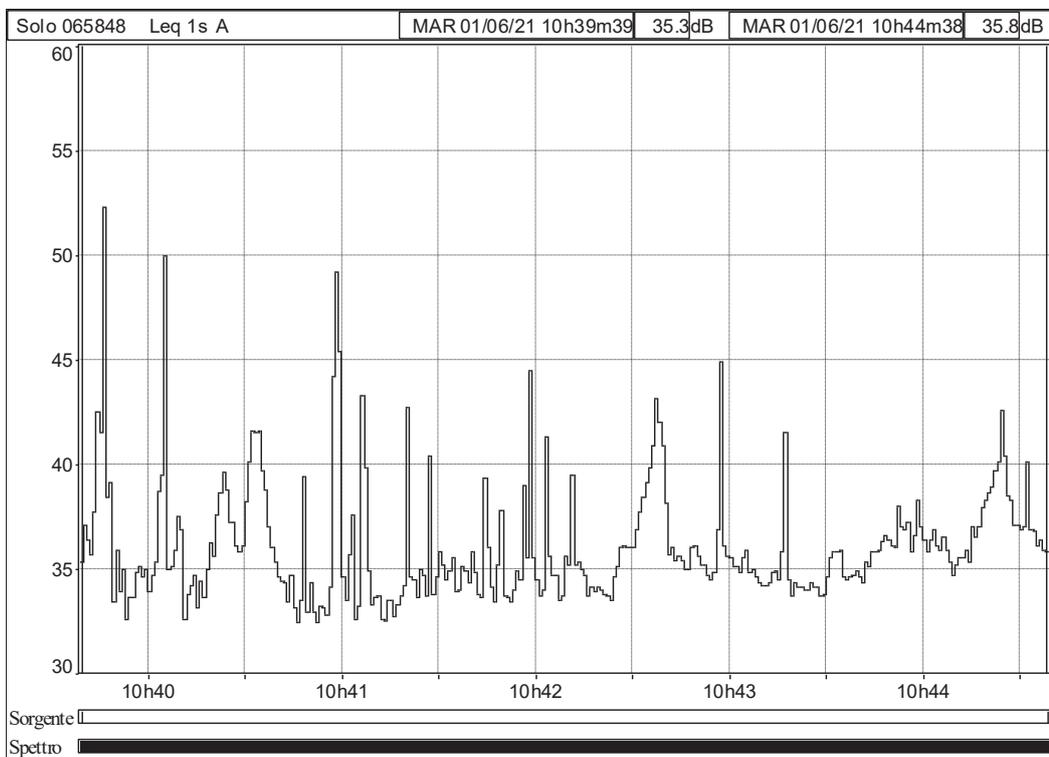
File	065848_210601_102525000.CMG									
Inizio	01/06/21 10:25:25									
Fine	01/06/21 10:30:25									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065848	Leq	A	dB	44,8	40,8	58,8	41,3	41,5	43,7	46,3



Decreto 16 marzo 1998					
File	065848_210601_102525000.CMG				
Ubicazione	Solo 065848				
Sorgente	Sorgente				
Tipo dati	Leq				
Pesatura	A				
Inizio	01/06/21 10:25:25				
Fine	01/06/21 10:30:25				
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)				
Componenti impulsive					
Conteggio impulsi	1				
Frequenza di ripetizione	12,0 impulsi / ora				
Ripetibilità autorizzata	10				
Fattore correttivo KI	3,0 dBA				
Componenti tonali					
Frequenza	Livello	Differenza	Isofonica	Altre isofoniche	Tocca ?
80Hz	57,0 dB	11,3 dB / 9,0 dB	42,6 dB	35,6 dB	X
Fattore correttivo KT	3,0 dBA				
Componenti bassa frequenza					
Fattore correttivo KB	0,0 dBA				
Presenza di rumore a tempo parziale					
Fattore correttivo KP	0,0 dBA				
Livelli					
Rumore ambientale misurato LM	44,8 dBA				
Rumore ambientale LA = LM + KP	44,8 dBA				
Rumore residuo LR					
Differenziale LD = LA - LR					
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	50,8 dBA				

Rilievo n°4

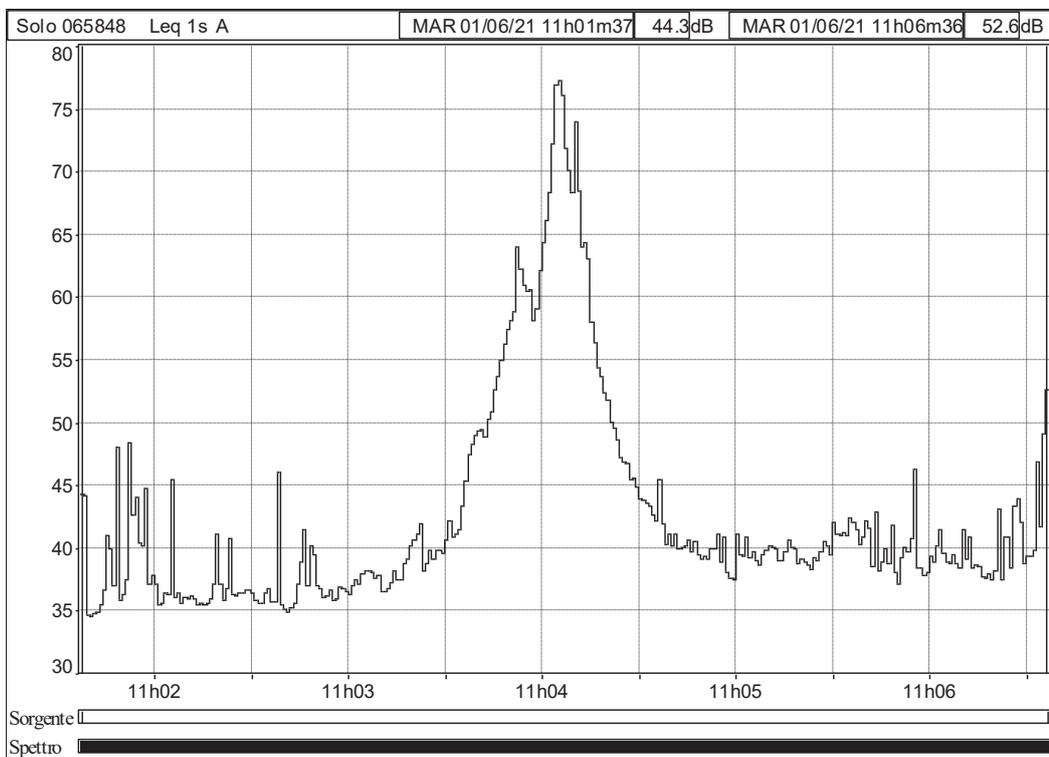
File	065848_210601_103939000.CMG									
Inizio	01/06/21 10:39:39									
Fine	01/06/21 10:44:39									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065848	Leq	A	dB	37,7	32,4	52,3	33,1	33,5	35,2	39,6



Decreto 16 marzo 1998	
File	065848_210601_103939000.CMG
Ubicazione	Solo 065848
Sorgente	Sorgente
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	01/06/21 10:39:39
Fine	01/06/21 10:44:39
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	4
Frequenza di ripetizione	48,0 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	3,0 dBA
Componenti tonali	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
Componenti bassa frequenza	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
Presenza di rumore a tempo parziale	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA
Livelli	
Rumore ambientale misurato LM	37,7 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	37,7 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	40,7 dBA

Rilievo n°5

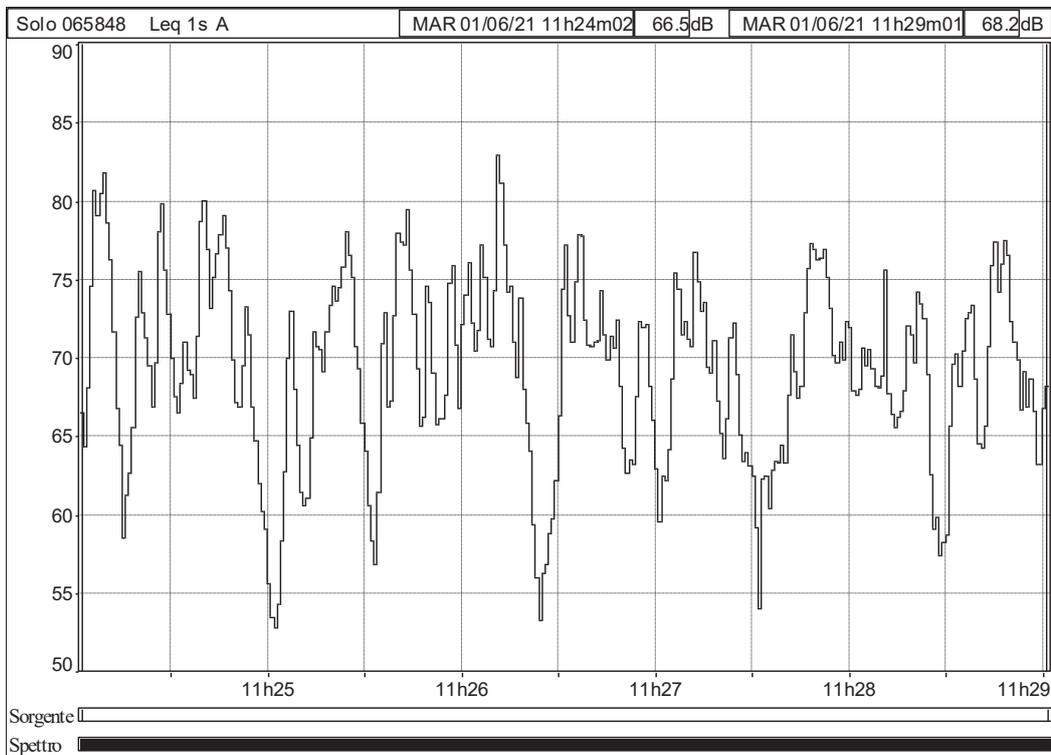
File	065848_210601_110137000.CMG									
Inizio	01/06/21 11:01:37									
Fine	01/06/21 11:06:37									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065848	Leq	A	dB	59,5	34,5	77,3	35,5	35,9	39,6	54,8



Decreto 16 marzo 1998					
File	065848_210601_110137000.CMG				
Ubicazione	Solo 065848				
Sorgente	Sorgente				
Tipo dati	Leq				
Pesatura	A				
Inizio	01/06/21 11:01:37				
Fine	01/06/21 11:06:37				
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)				
Componenti impulsive					
Conteggio impulsi	1				
Frequenza di ripetizione	12,0 impulsi / ora				
Ripetibilità autorizzata	10				
Fattore correttivo KI	3,0 dBA				
Componenti tonali					
Frequenza	Livello	Differenza	Isofonica	Altre isofoniche	Tocca ?
31.5Hz	50,1 dB	6,4 dB / 5,2 dB	4,2 dB	26,0 dB	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA				
Componenti bassa frequenza					
Fattore correttivo KB	0,0 dBA				
Presenza di rumore a tempo parziale					
Fattore correttivo KP	0,0 dBA				
Livelli					
Rumore ambientale misurato LM	59,5 dBA				
Rumore ambientale LA = LM + KP	59,5 dBA				
Rumore residuo LR					
Differenziale LD = LA - LR					
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	62,5 dBA				

Rilievo n°6

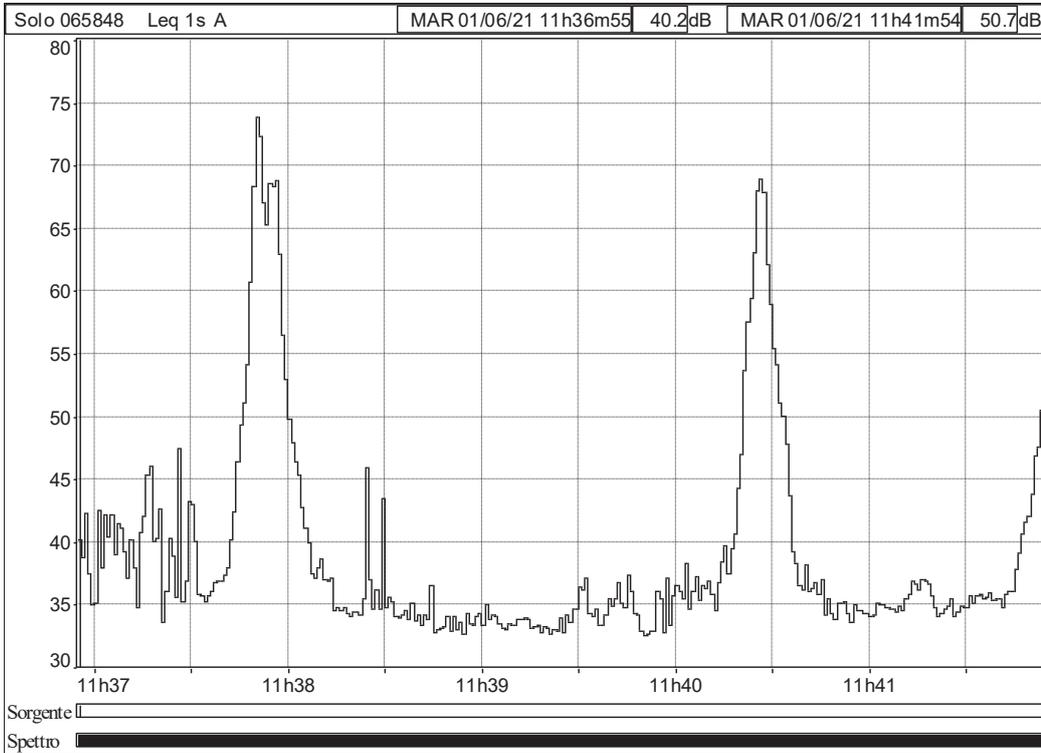
File	065848_210601_112402000.CMG									
Inizio	01/06/21 11:24:02									
Fine	01/06/21 11:29:02									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065848	Leq	A	dB	72,6	52,8	82,9	58,6	61,3	69,8	76,8



Decreto 16 marzo 1998	
File	065848_210601_112402000.CMG
Ubicazione	Solo 065848
Sorgente	Sorgente
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	01/06/21 11:24:02
Fine	01/06/21 11:29:02
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	0
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	0,0 dBA
Componenti tonali	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
Componenti bassa frequenza	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
Presenza di rumore a tempo parziale	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA
Livelli	
Rumore ambientale misurato LM	72,6 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	72,6 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	72,6 dBA

Rilievo n°7

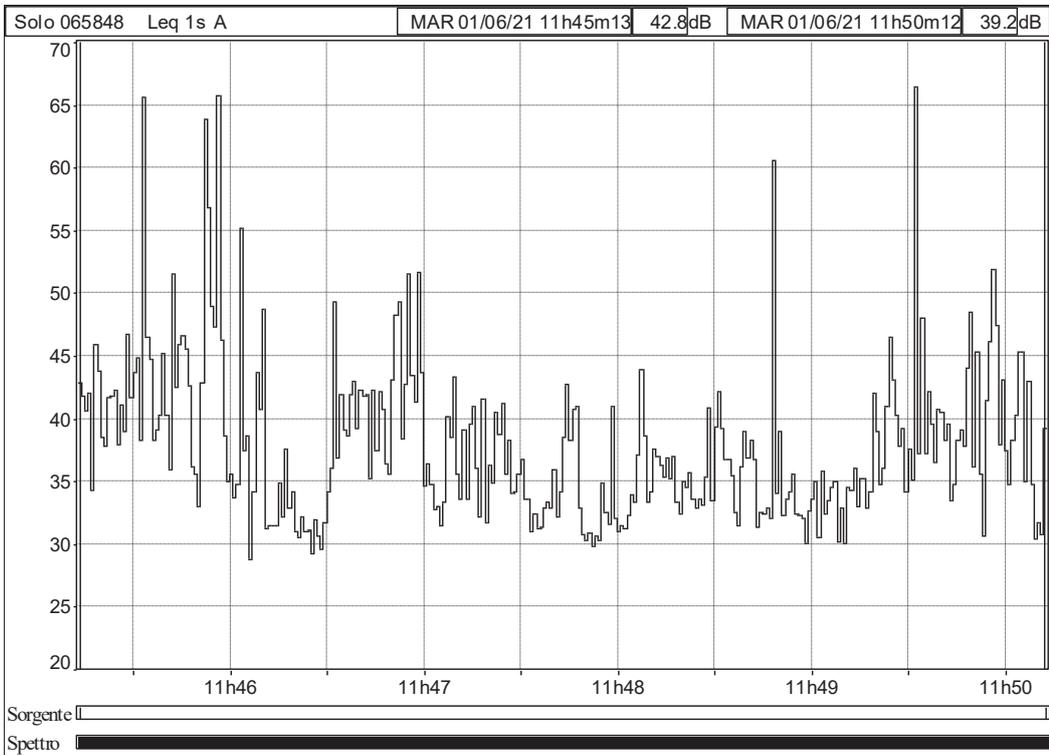
File	065848_210601_113655000.CMG									
Inizio	01/06/21 11:36:55									
Fine	01/06/21 11:41:55									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065848	Leq	A	dB	55,7	32,5	73,8	32,9	33,3	35,6	49,7



Decreto 16 marzo 1998					
File	065848_210601_113655000.CMG				
Ubicazione	Solo 065848				
Sorgente	Sorgente				
Tipo dati	Leq				
Pesatura	A				
Inizio	01/06/21 11:36:55				
Fine	01/06/21 11:41:55				
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)				
Componenti impulsive					
Conteggio impulsi	0				
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora				
Ripetibilità autorizzata	10				
Fattore correttivo KI	0,0 dBA				
Componenti tonali					
Frequenza	Livello	Differenza	Isofonica	Altre isofoniche	Tocca ?
50Hz	56,1 dB	13,7 dB / 17,0 dB	27,8 dB	22,1 dB	X
Fattore correttivo KT	3,0 dBA				
Componenti bassa frequenza					
Fattore correttivo KB	0,0 dBA				
Presenza di rumore a tempo parziale					
Fattore correttivo KP	0,0 dBA				
Livelli					
Rumore ambientale misurato LM	55,7 dBA				
Rumore ambientale LA = LM + KP	55,7 dBA				
Rumore residuo LR					
Differenziale LD = LA - LR					
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	58,7 dBA				

Rilievo n°8

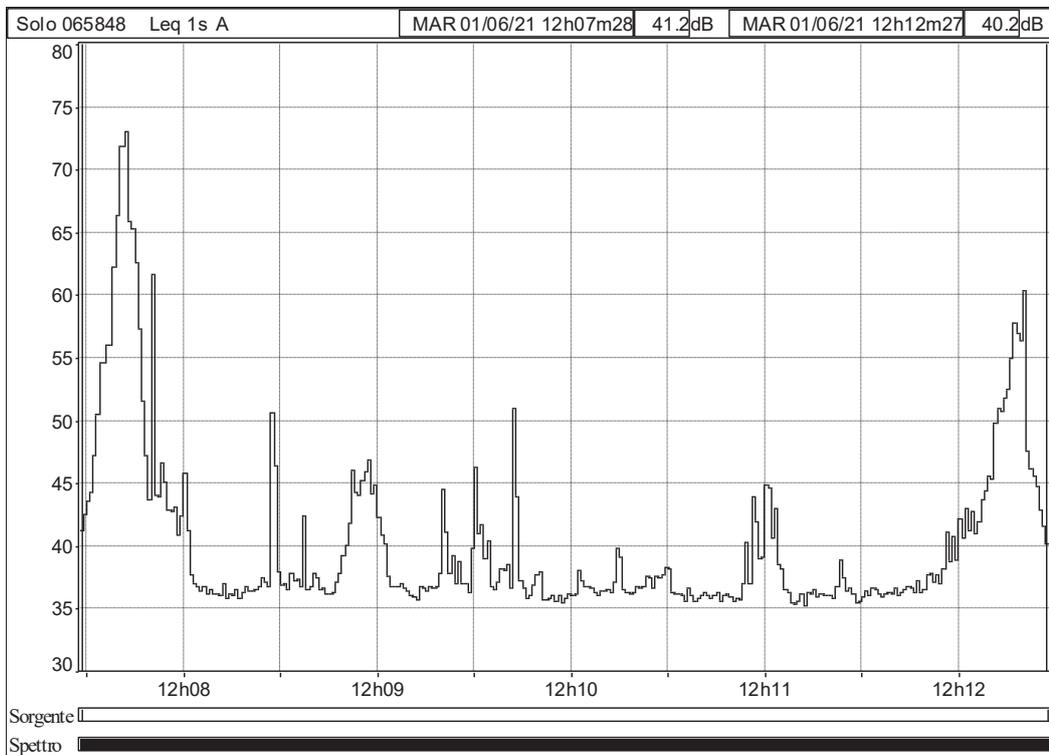
File	065848_210601_114513000.CMG										
Inizio	01/06/21 11:45:13										
Fine	01/06/21 11:50:13										
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	
Solo 065848	Leq	A	dB	48,1	28,7	66,4	30,6	31,4	36,3	45,2	



Decreto 16 marzo 1998	
File	065848_210601_114513000.CMG
Ubicazione	Solo 065848
Sorgente	Sorgente
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	01/06/21 11:45:13
Fine	01/06/21 11:50:13
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	10
Frequenza di ripetizione	120,0 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	3,0 dBA
Componenti tonali	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
Componenti bassa frequenza	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
Presenza di rumore a tempo parziale	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA
Livelli	
Rumore ambientale misurato LM	48,1 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	48,1 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	51,1 dBA

Rilievo n°9

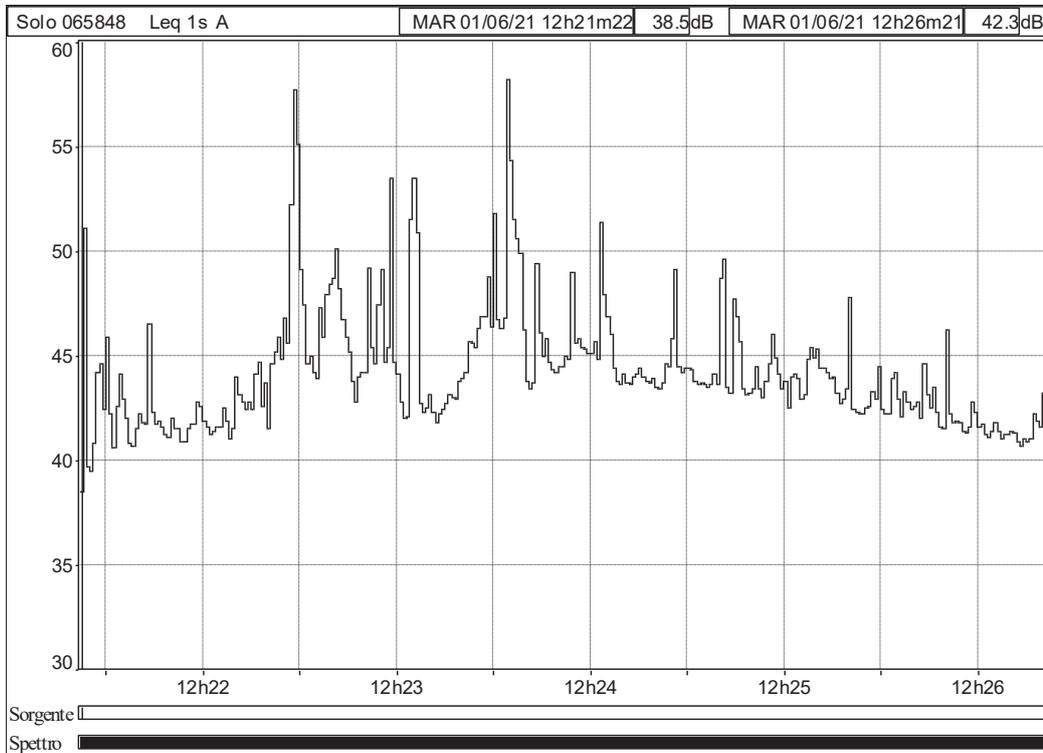
File	065848_210601_120728000.CMG									
Inizio	01/06/21 12:07:28									
Fine	01/06/21 12:12:28									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065848	Leq	A	dB	54,0	35,2	73,0	35,6	35,9	36,9	47,1



Decreto 16 marzo 1998	
File	065848_210601_120728000.CMG
Ubicazione	Solo 065848
Sorgente	Sorgente
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	01/06/21 12:07:28
Fine	01/06/21 12:12:28
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	2
Frequenza di ripetizione	24,0 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	3,0 dBA
Componenti tonali	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
Componenti bassa frequenza	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
Presenza di rumore a tempo parziale	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA
Livelli	
Rumore ambientale misurato LM	54,0 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	54,0 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	57,0 dBA

Rilievo n°10

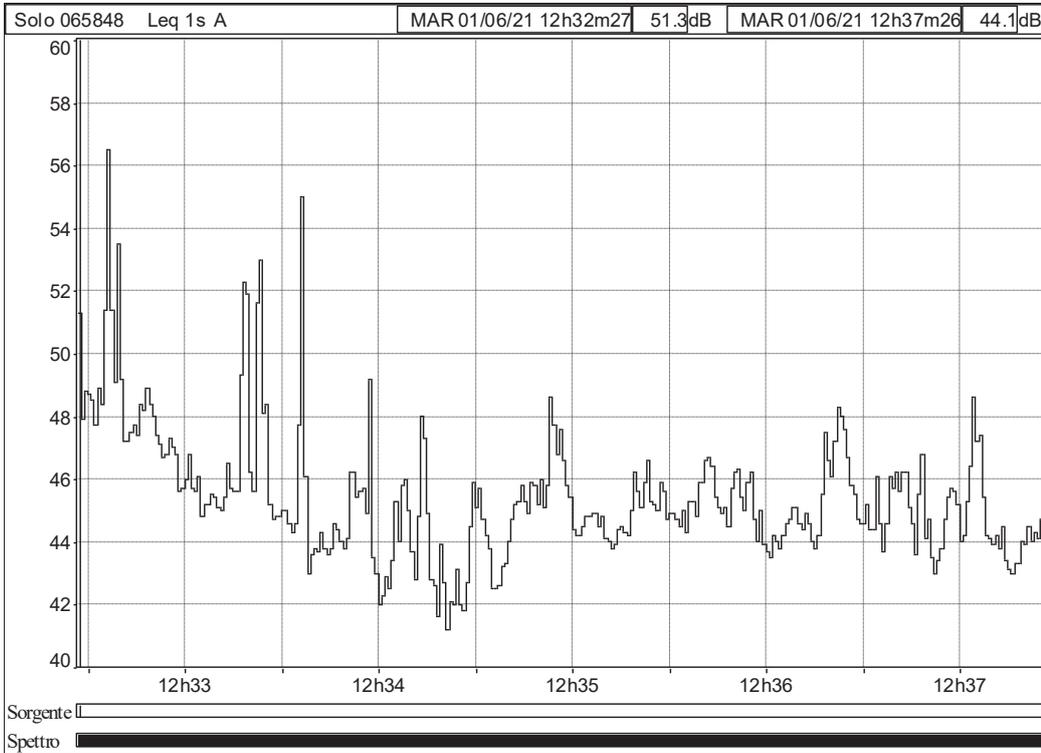
File	065848_210601_122122000.CMG									
Inizio	01/06/21 12:21:22									
Fine	01/06/21 12:26:22									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065848	Leq	A	dB	45,7	38,5	58,2	40,9	41,4	43,6	47,8



Decreto 16 marzo 1998	
File	065848_210601_122122000.CMG
Ubicazione	Solo 065848
Sorgente	Sorgente
Tipo dati	Leq
Pesatura	A
Inizio	01/06/21 12:21:22
Fine	01/06/21 12:26:22
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)
Componenti impulsive	
Conteggio impulsi	1
Frequenza di ripetizione	12,0 impulsi / ora
Ripetitività autorizzata	10
Fattore correttivo KI	3,0 dBA
Componenti tonali	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA
Componenti bassa frequenza	
Fattore correttivo KB	0,0 dBA
Presenza di rumore a tempo parziale	
Fattore correttivo KP	0,0 dBA
Livelli	
Rumore ambientale misurato LM	45,7 dBA
Rumore ambientale LA = LM + KP	45,7 dBA
Rumore residuo LR	
Differenziale LD = LA - LR	
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	48,7 dBA

Rilievo n°11

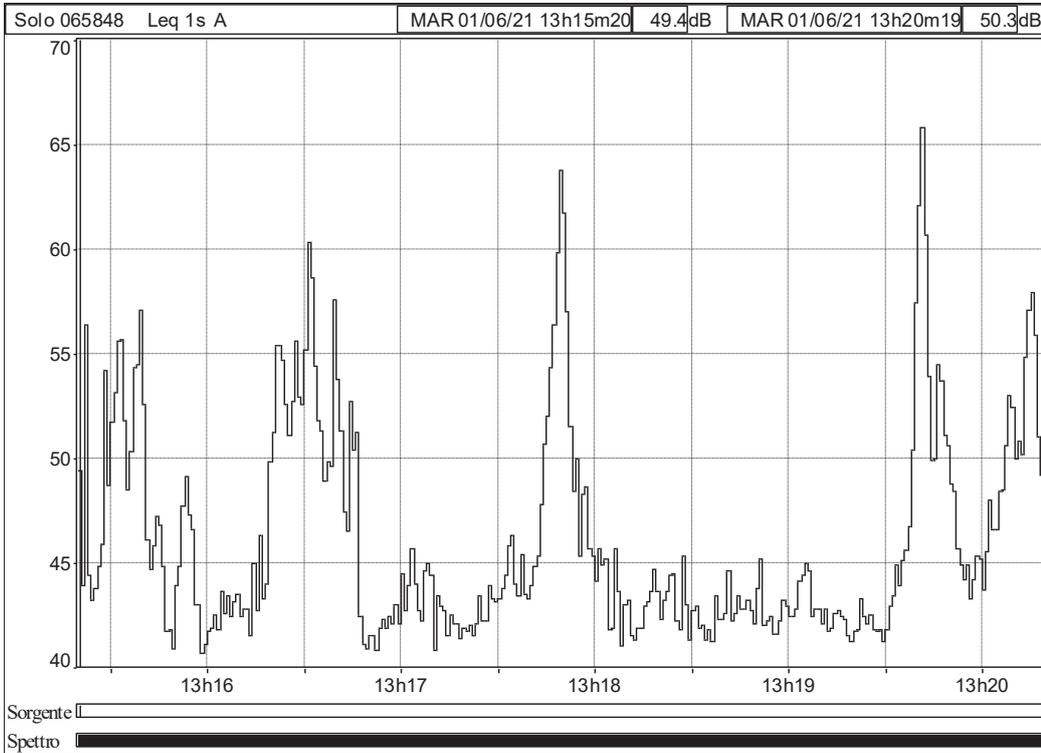
File	065848_210601_123227000.CMG									
Inizio	01/06/21 12:32:27									
Fine	01/06/21 12:37:27									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065848	Leq	A	dB	46,1	41,2	56,5	42,7	43,3	45,0	47,9



Decreto 16 marzo 1998					
File	065848_210601_123227000.CMG				
Ubicazione	Solo 065848				
Sorgente	Sorgente				
Tipo dati	Leq				
Pesatura	A				
Inizio	01/06/21 12:32:27				
Fine	01/06/21 12:37:27				
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)				
Componenti impulsive					
Conteggio impulsi	0				
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora				
Ripetibilità autorizzata	10				
Fattore correttivo KI	0,0 dBA				
Componenti tonali					
Frequenza	Livello	Differenza	Isofonica	Altre isofoniche	Tocca ?
63Hz	47,9 dB	6,8 dB / 8,7 dB	23,2 dB	33,8 dB	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA				
Componenti bassa frequenza					
Fattore correttivo KB	0,0 dBA				
Presenza di rumore a tempo parziale					
Fattore correttivo KP	0,0 dBA				
Livelli					
Rumore ambientale misurato LM	46,1 dBA				
Rumore ambientale LA = LM + KP	46,1 dBA				
Rumore residuo LR					
Differenziale LD = LA - LR					
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	46,1 dBA				

Rilievo n°12

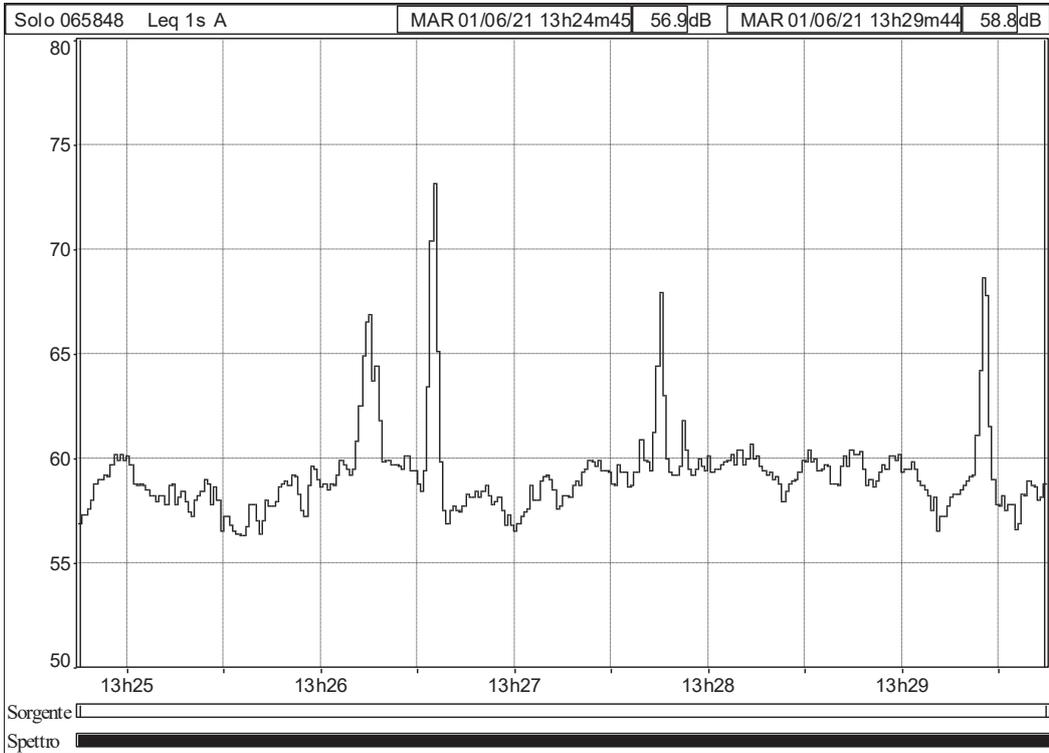
File	065848_210601_131520000.CMG										
Inizio	01/06/21 13:15:20										
Fine	01/06/21 13:20:20										
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10	
Solo 065848	Leq	A	dB	50,5	40,7	65,8	41,4	41,7	43,8	54,2	



Decreto 16 marzo 1998					
File	065848_210601_131520000.CMG				
Ubicazione	Solo 065848				
Sorgente	Sorgente				
Tipo dati	Leq				
Pesatura	A				
Inizio	01/06/21 13:15:20				
Fine	01/06/21 13:20:20				
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)				
Componenti impulsive					
Conteggio impulsi	0				
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora				
Ripetibilità autorizzata	10				
Fattore correttivo KI	0,0 dBA				
Componenti tonali					
Frequenza	Livello	Differenza	Isofonica	Altre isofoniche	Tocca ?
40Hz	52,3 dB	9,6 dB / 6,9 dB	11,4 dB	34,2 dB	
Fattore correttivo KT	0,0 dBA				
Componenti bassa frequenza					
Fattore correttivo KB	0,0 dBA				
Presenza di rumore a tempo parziale					
Fattore correttivo KP	0,0 dBA				
Livelli					
Rumore ambientale misurato LM	50,5 dBA				
Rumore ambientale LA = LM + KP	50,5 dBA				
Rumore residuo LR					
Differenziale LD = LA - LR					
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	50,5 dBA				

Rilievo n°13

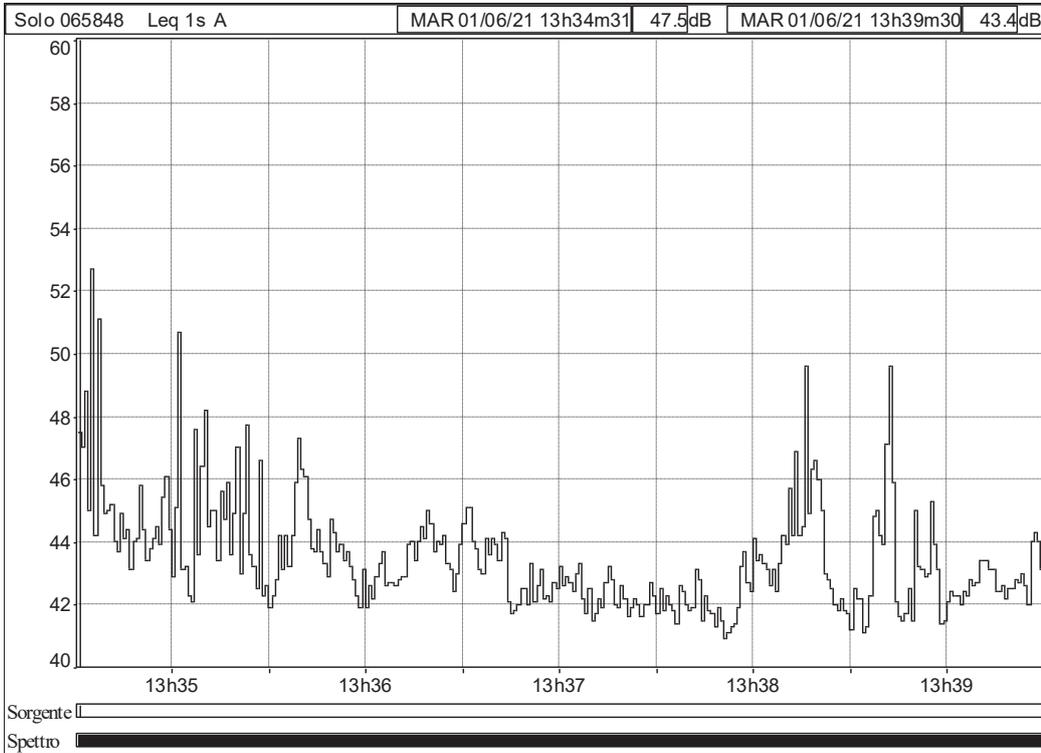
File	065848_210601_132445000.CMG									
Inizio	01/06/21 13:24:45									
Fine	01/06/21 13:29:45									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065848	Leq	A	dB	60,1	56,3	73,1	56,8	57,3	58,8	60,2



Decreto 16 marzo 1998					
File	065848_210601_132445000.CMG				
Ubicazione	Solo 065848				
Sorgente	Sorgente				
Tipo dati	Leq				
Pesatura	A				
Inizio	01/06/21 13:24:45				
Fine	01/06/21 13:29:45				
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)				
Componenti impulsive					
Conteggio impulsi	0				
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora				
Ripetibilità autorizzata	10				
Fattore correttivo KI	0,0 dBA				
Componenti tonali					
Frequenza	Livello	Differenza	Isofonica	Altre isofoniche	Tocca ?
100Hz	60,8 dB	14,9 dB / 8,1 dB	51,8 dB	63,5 dB	
315Hz	59,7 dB	11,6 dB / 14,3 dB	63,5 dB	54,5 dB	X
Fattore correttivo KT	3,0 dBA				
Componenti bassa frequenza					
Fattore correttivo KB	0,0 dBA				
Presenza di rumore a tempo parziale					
Fattore correttivo KP	0,0 dBA				
Livelli					
Rumore ambientale misurato LM	60,1 dBA				
Rumore ambientale LA = LM + KP	60,1 dBA				
Rumore residuo LR					
Differenziale LD = LA - LR					
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	63,1 dBA				

Rilievo n°14

File	065848_210601_133431000.CMG									
Inizio	01/06/21 13:34:31									
Fine	01/06/21 13:39:31									
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	Lmin	Lmax	L95	L90	L50	L10
Solo 065848	Leq	A	dB	43,9	40,9	52,7	41,4	41,7	43,0	45,5



Decreto 16 marzo 1998					
File	065848_210601_133431000.CMG				
Ubicazione	Solo 065848				
Sorgente	Sorgente				
Tipo dati	Leq				
Pesatura	A				
Inizio	01/06/21 13:34:31				
Fine	01/06/21 13:39:31				
Tempo di riferimento	Diurno (tra le h 6:00 e le h 22:00)				
Componenti impulsive					
Conteggio impulsi	0				
Frequenza di ripetizione	0,0 impulsi / ora				
Ripetibilità autorizzata	10				
Fattore correttivo KI	0,0 dBA				
Componenti tonali					
Frequenza	Livello	Differenza	Isofonica	Altre isofoniche	Tocca ?
100Hz	47,8 dB	6,8 dB / 12,8 dB	35,4 dB	32,9 dB	X
Fattore correttivo KT	3,0 dBA				
Componenti bassa frequenza					
Fattore correttivo KB	0,0 dBA				
Presenza di rumore a tempo parziale					
Fattore correttivo KP	0,0 dBA				
Livelli					
Rumore ambientale misurato LM	43,9 dBA				
Rumore ambientale LA = LM + KP	43,9 dBA				
Rumore residuo LR					
Differenziale LD = LA - LR					
Rumore corretto LC = LA + KI + KT + KB	46,9 dBA				

8 - METODOLOGIE DI CALCOLO

Le emissioni sonore saranno legate all'installazione e funzionamento degli inverter di stringa e delle cabine di trasformazione BT/MT nonché alle attività del cantiere ed al transito dei mezzi pesanti. Tali emissioni sono state stimate utilizzando modelli semplificati di calcolo. Partendo dal livello di potenza acustica di ciascuna tipologia di sorgente, applicando la legge di propagazione del rumore in campo libero, sono stati stimati i livelli di pressione sonora.

8.1 - Valutazione della propagazione del rumore

La norma ISO 9613-2 impone i metodi di calcolo per la propagazione del rumore in ambiente esterno per attività produttive in genere, il cui modello di calcolo descritto dalle equazioni della ISO 9613-2 è il seguente:

$$L_p(f) = L_w(f) + D_w(f) - A(f)$$

dove:

- L_p : livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f;
- L_w : livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt;
- D_w : indice di direttività della sorgente w (dB);
- $A(f)$: attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p.

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- A_{div} : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica;
- A_{atm} : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico;
- A_{gr} : attenuazione dovuta all'effetto del suolo;
- A_{bar} : attenuazione dovuta alle barriere.
- A_{misc} : attenuazione dovuta ad altri effetti.

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti.

$$Leq = 10 \cdot \log \left(\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^m 10^{0,1(Lp(ij)+A(f))} \right) \right)$$

Dove:

- n: numero delle sorgenti
- j: indica le 8 frequenze standard in banda di ottava da 63 Hz a 8kHz
- A(f): indica il coefficiente della curva ponderata A

La Norma ISO riferisce tutte le formule di attenuazione ad una condizione meteorologica standard definita di “*sottovento*”, cioè in condizioni favorevoli alla propagazione, così definita:

- direzione del vento entro un angolo $\pm 45^\circ$ dalla direzione sorgente-ricevitore;
- velocità del vento compresa tra 1m/s e 5m/s, misurata ad un'altezza compresa tra 3 e 11m.

8.2 – Modellazione del rumore post operam

La valutazione preventiva di impatto acustico consiste nella valutazione anticipata dell'influenza delle sorgenti di rumore di seguito indicate sul clima acustico delle aree confinanti il progetto in oggetto. La previsione di impatto acustico ha altresì avuto lo scopo di verificare il rispetto del “criterio differenziale”, così come definito dall'art. 2 comma del D.P.C.M. 01/03/1991, in corrispondenza dei ricettori sensibili più prossimi all'installazione delle cabine contenenti inverter, trasformatori e gruppi di accumulo.

La metodologia di studio adottata per l'identificazione del clima acustico post operam, si è posta l'obiettivo di applicare un modello analitico previsionale dei livelli sonori in grado di simulare la presenza delle cabine di campo come sorgenti puntiformi omnidirezionali. Il modello, per la valutazione dell'inquinamento acustico, a cui fa riferimento lo studio, si basa su tecniche che tengono conto delle leggi di propagazione del suono, secondo le quali, il livello di pressione sonora in un dato punto, distante da una sorgente rumorosa, lo si può ritenere funzione della potenza acustica della sorgente e dei vari meccanismi di attenuazione del suono e cioè: la divergenza geometrica, l'assorbimento dell'aria, gli effetti del suolo, gli effetti meteorologici e la presenza di ostacoli (edifici, barriere, rilievi, ecc.). Alla pari di qualunque sorgente sonora ciascuna cabina di campo è caratterizzata da un livello di potenza sonora espresso dalla seguente relazione:

$$L_w = \frac{W}{W_0}$$

Dove W è la potenza sonora della sorgente e W_0 è il suo valore di riferimento (10^{-12} W). Le due grandezze sono legate tra di loro attraverso fenomeni fisici che riguardano la propagazione

delle onde acustiche negli spazi aperti. Infine la propagazione sonora in campo libero viene espressa dalla seguente espressione di previsione:

$$L_p = L_w - (20 \cdot \log(d) - 11) - \sum A_i$$

Dove il termine entro parentesi rappresenta l'Attenuazione Sonora per effetto della divergenza geometrica (nell'ipotesi di una propagazione semisferica) legata alla distanza D tra la sorgente in esame ed il ricevitore.

dove:

- L_p = il livello di pressione sonora riscontrabile a distanza r dalla sorgente;
- L_w = livello di potenza sonora della sorgente;
- d = distanza in metri tra la sorgente e il ricevitore sorgente;
- $(20 \cdot \log(d) - 11)$ = attenuazione sonora per divergenza d'onda sferica per sorgente puntiforme legata alla distanza "d" tra la sorgente e il ricevitore;
- A_i = fattore correttivo di attenuazione che tiene conto di tutte le condizioni ambientali e meteorologiche (in genere si tratta di attenuazioni che diventano significative a notevole distanza dalla sorgente);

L'effetto di attenuazione più consistente è quello legato alla divergenza geometrica, in quanto al crescere della distanza D l'energia sonora si distribuisce su superfici sempre più grandi, diminuendo così il livello di pressione sonora. **A vantaggio di sicurezza nei calcoli di previsione che seguono, non si terrà conto delle attenuazioni sonore A_i . Inoltre, sempre a vantaggio di sicurezza non si considera l'attenuazione fornita dalla fascia verde prevista in progetto lungo il confine, né il potere fonoisolante delle pareti dei container ISO 20 che contengono gli inverter, i trasformatori e i gruppi di accumulo, pertanto i livelli sonori simulati risulteranno sicuramente superiori di qualche dB rispetto alla realtà.**

8.3 - Valutazione delle emissioni

Le cabine di campo vengono modellate come sorgenti puntuali. Al fine di caratterizzare i livelli di rumore ambientali nel territorio allo stato di progetto, è stata quantificata l'immissione acustica dovuta al solo contributo della sorgente nei punti rilevati all'interno di una fascia ove vi è permanenza di persone e quindi il più possibile nei pressi delle masserie e/o edifici. Si analizzerà la condizione di massimo disturbo individuata in base alle caratteristiche tecniche degli elementi che costituiscono le cabine.

Inoltre si effettuerà la verifica del rispetto del limite differenziale nella postazione di riferimento. Poiché non è stato possibile accedere agli ambienti abitativi dei ricettori, si è proceduto nel seguente modo. Come indicato dalla normativa di riferimento (D.P.C.M. 14/11/1997 art. 4) per i rumori rilevati all'interno degli ambienti abitativi si fa il confronto con i limiti differenziali, e si andranno a verificare le condizioni più svantaggiose tra quelle di seguito indicate¹. In primo luogo si verificherà l'applicabilità del limite differenziale, infatti la legge (D.P.C.M. 14/11/97-art.4.2) dice che i valori limite differenziali si applicano nei seguenti casi: se il rumore misurato a finestre aperte è superiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno e se il rumore misurato a finestre chiuse è superiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno; nel caso in cui il rumore fosse inferiore a tali limiti, il rumore risulta accettabile.

In caso di applicabilità, il rumore ambientale e quello residuo (misure all'interno) vengono misurati come livelli equivalenti riferiti al tempo di misura TM. I tempi di misura devono essere rappresentativi del fenomeno rumoroso che si vuole valutare e possono essere anche molto brevi, dovendo rappresentare la situazione più gravosa (cioè massimo di rumore ambientale e minimo di rumore residuo).

Non avendo avuto accesso agli immobili la verifica del criterio differenziale sarà eseguita in facciata all'edificio, e se è congruente ai limiti di legge a maggior ragione lo sarà all'interno dell'ambiente abitativo ove si ha comunque un'attenuazione di qualche dB nella condizione a finestra chiusa (in genere il potere fonoisolante R_w di una parete è dell'ordine di 30dB) data dal potere fonoisolante della parete ed infisso, e a finestra aperta, che rappresenta la condizione critica, a favore di sicurezza si può considerare che non vi sia alcuna attenuazione.

Nella determinazione del contributo di queste sorgenti, in via cautelativa, è stato ipotizzato che il container all'interno del quale sono alloggiati gli inverter, i trasformatori e i gruppi di accumulo non fornisca alcuna attenuazione al rumore emesso dagli stessi.

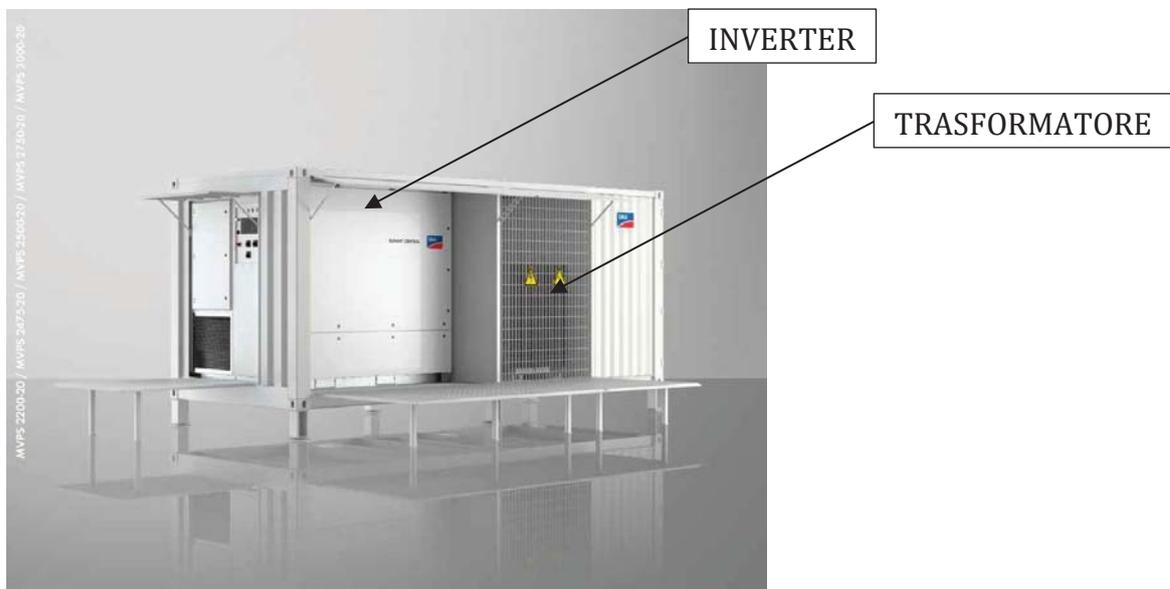
¹ *Valore Limite Differenziale*: è la differenza aritmetica dei due livelli di rumore ambientale e rumore residuo:

LD = (LA - LR). Tale differenza non deve superare 5 dB per il periodo diurno (ore 06.00-22.0) e 3 dB per il periodo notturno (ore 22.00-06.00), all'interno degli ambienti abitativi.

Gli elementi utilizzati sono inverter del tipo Inverter tipo SMA SUNNY CENTRAL 2500 con livello di pressione sonora L_{PA} pari a 67,8 dB(A) alla distanza di 10 m e trasformatori 04/30kV tipo 3150 kVA con livello di potenza sonora L_{WA} pari a 74 dB(A) e livello di pressione sonora L_{PA} pari a 58 dB(A) alla distanza di 1 m. I gruppi di accumulo sono del tipo SUNNY CENTRAL STORAGE 2500-EV / 2750-EV con livelli di pressione sonora L_{PA} pari a 67,8 dB(A) alla distanza di 10 m.

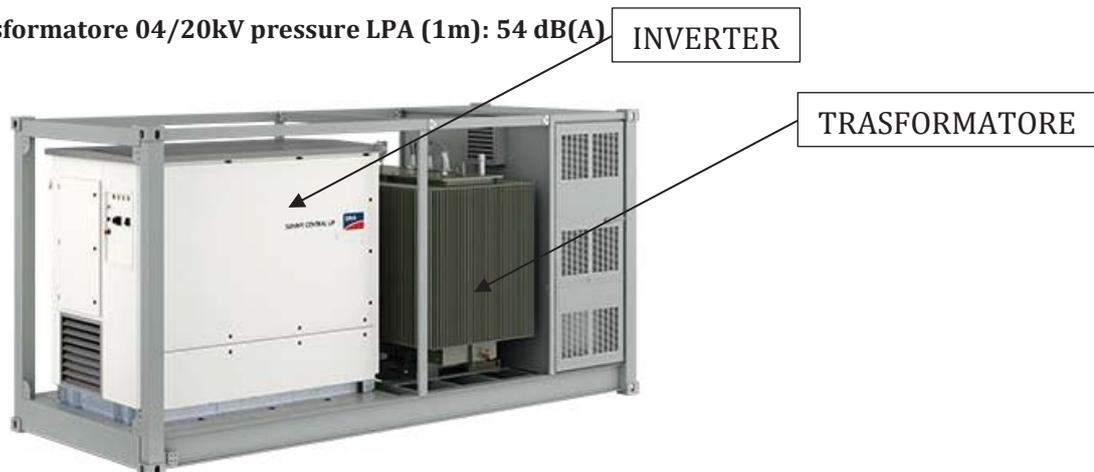
Entrambi gli elementi sono contenuti in un unico elemento di storage. Le schede tecniche degli inverter e dei trasformatori sono allegate in appendice.

Inverter tipo SMA SUNNY CENTRAL 2500 (*): 67.8 dB(A)



Trasformatore 04/20kV tipo 3150 kVA power LWA:74 dB(A)

Trasformatore 04/20kV pressure LPA (1m): 54 dB(A)





Storage (*): 67,8 dB

()Sound pressure level at a distance of 10 m*

Per determinare il livello di emissione della sorgente è necessario sommare i livelli prodotti sia dall'inverter che dal trasformatore.

Innanzitutto occorre spiegare la differenza tra Livello di pressione L_p e Livello di potenza L_w . Il livello di potenza sonora indica la sonorità intrinseca di una sorgente ed è un valore univoco. Diversamente il livello di pressione sonora indica la sonorità di una sorgente nei vari punti dello spazio per cui dipende dalla distanza. Man mano che ci si allontana dalla sorgente il livello di pressione sonora diminuisce comprensibilmente mentre il livello di potenza sonora rimane sempre il medesimo perché è una caratteristica oggettiva della sorgente.

$$L_p = L_w + 10 \log \left(\frac{Q}{4\pi r^2} \right)$$

$$L_{p_2} = L_{p_1} + 20 \log \frac{r_1}{r_2}$$

Quindi per poter sommare i livelli è necessario considerarli alla medesima distanza.

Per l'inverter la scheda tecnica fornisce un valore del livello di pressione sonora pari a 67.8 dB(A) alla distanza di 10 m, mentre per il trasformatore abbiamo, sempre dalla scheda tecnica, un valore di pressione sonora pari a 58 dB(A) ad 1 metro, che diventano 34 dB(A) alla distanza di 10 metri. Sommando i due livelli di pressione sonora alla medesima distanza si ottiene un valore di 67.8 dB(A) alla distanza di 10m per la singola cabina che contiene sia l'inverter che il trasformatore. Da scheda tecnica invece il livello di pressione sonora a 10 m del gruppo di accumulo è pari a 67.8 dB(A).

A questo punto si considera il numero di cabine che influenzano il singolo ricettore e la distanza tra le cabine stesse e il ricettore. Utilizzando le formulazioni di calcolo della propagazione del suono e sommando i livelli al ricettore si ottiene il massimo valore del livello di pressione sonora nel punto considerato.

Sono stati considerati, tra tutti i possibili ricettori, così come individuati nei paragrafi precedenti, quelli che risultano maggiormente influenzati dalla presenza delle nuove sorgenti

sonore. I ricettori sono stati suddivisi in ricettori influenzati dall'IMPIANTO n.1 e ricettori influenzati dall'IMPIANTO n.2.

Le cabine di campo vengono individuate sulle planimetrie del rumore in esercizio, che vengono allegare in calce alla presente relazione, e suddivise per ogni gruppo in cabina inverter + trasformatore, cabina accumulo e cabina locale tecnico. Le cabine inverter + trasformatore e le cabine per gruppi di accumulo hanno lo stesso livello di pressione sonora alla distanza di 10 metri pari a 67.8 dB(A) mentre per la cabina locale tecnico non si considera emissione sonora significativa.

Come ricettori di riferimento si sono considerati le abitazioni rappresentate dai ricettori n. 4, 6 e 8 della tabella relativa all'IMPIANTO N.1 e il ricettore 3 della tabella relativa all'IMPIANTO N.2, come quelle più prossime e interessate da un numero maggiore di sorgenti. Per ogni ricettore vengono riportati i valori di emissione degli inverter e dei trasformatori per ogni cabina e nel loro complessivo, nonché le distanze dai gruppo cabine.

Per il ricettore dell'impianto 8 si è considerata l'influenza di 2 gruppi di cabine in quanto posizionati a ridosso le une dalle altre. Le ulteriori sono troppo lontane per dare contributi significativi.

Gruppi Cabine che influenzano il ricettore					
Ricettore	Quota cabine	1° Gruppo cabine		2° Gruppo cabine	
		N. Cabine	Distanza	N. Cabine	Distanza
4	50	1 inverter 1 trasformatore + 1 accumulo	165 m		
6	50	1 inverter 1 trasformatore + 1 accumulo	185 m		
8	57	1 inverter 1 trasformatore + 1 accumulo	125 m	1 inverter 1 trasformatore + 1 accumulo	125 m

RICETTORE n.6 – TERZIARIO

PRIMO GRUPPO CABINE	Livello di pressione sonora LP db(A)	Distanza del ricettore	LP db(A) al ricettore	
INVERTER	67,8 dB(A) a 10 m	180	42,7	db(A)
TRASFORMATORE	58 dB(A) a 1 m	180	12,9	db(A)
ACCUMULO	67,8 dB(A) a 10 m	180	42,7	db(A)
TOTALE			45.7	db(A)

RICETTORE n.4 - ABITAZIONE

PRIMO GRUPPO CABINE	Livello di pressione sonora LP db(A)	Distanza del ricevitore	LP db(A) al ricevitore	
INVERTER	67,8 dB(A) a 10 m	165	43,5	db(A)
TRASFORMATORE	58 dB(A) a 1 m	165	13,7	db(A)
ACCUMULO	67,8 dB(A) a 10 m	165	43,5	db(A)
TOTALE			46.5	db(A)

RICETTORE n.8 - ABITAZIONE

PRIMO GRUPPO CABINE	Livello di pressione sonora LP db(A)	Distanza del ricevitore	LP db(A) al ricevitore	
INVERTER	67,8 dB(A) a 10 m	125	45,9	db(A)
TRASFORMATORE	58 dB(A) a 1 m	125	16,1	db(A)
ACCUMULO	67,8 dB(A) a 10 m	125	45,9	db(A)
SECONDO GRUPPO CABINE	Livello di pressione sonora LP db(A)	Distanza del ricevitore	LP db(A) al ricevitore	
INVERTER	67,8 dB(A) a 10 m	125	45,9	db(A)
TRASFORMATORE	58 dB(A) a 1 m	125	16,1	db(A)
ACCUMULO	67,8 dB(A) a 10 m	125	45,9	db(A)
TOTALE			51.9	db(A)

**RICETTORE n.3 –
INDUSTRIALE E RESIDENZIALE**

PRIMO GRUPPO CABINE	Livello di pressione sonora LP db(A)	Distanza del ricevitore	LP db(A) al ricevitore	
INVERTER	67,8 dB(A) a 10 m	160	43,7	db(A)
TRASFORMATORE	58 dB(A) a 1 m	160	13,9	db(A)
ACCUMULO	67,8 dB(A) a 10 m	160	45,9	db(A)
SECONDO GRUPPO CABINE	Livello di pressione sonora LP db(A)	Distanza del ricevitore	LP db(A) al ricevitore	
INVERTER	67,8 dB(A) a 10 m	230	40,6	db(A)
TRASFORMATORE	58 dB(A) a 1 m	230	10,8	db(A)
ACCUMULO	67,8 dB(A) a 10 m	230	40,6	db(A)
TOTALE			48.4	db(A)

Nella tabella seguente viene proposto un riepilogo per i ricettori considerati

Ricettore	Foglio	Particella	Tipologia	Categoria catastale	Zona PRG	Somma livelli al ricettore
4 – impianto 1	18	87	Residenziale	A2	E1	46,5
6 – impianto 1	18	18	Terziario	A10	E1	45,7
8 – impianto 1	28	28	Residenziale	A4	E1	51,9
3 – impianto 2	28	28	Residenziale - industriale	D7 – A3	E1	48.4

8.4 - Valutazione delle immissioni

Per la valutazione delle immissioni si considera il rumore ambientale (cosiddetto rumore residuo) misurato per le varie stazioni di misura effettuate sul territorio.

Per la verifica del Valore Limite Differenziale si considera il livello di rumore ambientale post operam, dato dalla somma logaritmica del livello emesso dalle nuove sorgenti in corrispondenza dei ricettori e il valore misurato ante operam rilevato dalle stazioni di misura.

Ricettore	Somma livelli al ricettore totale cabine	Stazione di misura	Rumore residuo	Totale immissione	Differenziale	Limite immissione diurno	Differenziale diurno
4	46,2	2	42,2	47,7	5,5	70	5
6	45,7	2	42,2	47,3	5,1	70	5
8	51,9	6	72,6	72,6	0,0	70	5
3	48,4	9	54	55,1	1,1	70	5

I valori di immissione sono verificati per tutti i ricettori, mentre per il ricettore n. 8 il limite è già superato dal rumore di fondo dato dal traffico veicolare in una fascia oraria, quella della misura, sicuramente non tra le più trafficate.

Per i ricettori n. 4-6 il criterio differenziale non è applicabile in quanto il valore di fondo è inferiore a 50, mentre per il ricettore n. 8 il criterio differenziale è nullo in quanto il rumore di fondo è di molto superiore alla pressione sonora delle nuove sorgenti, per il ricettore n. 3 il criterio è verificato. Si deve però considerare che, a vantaggio di sicurezza, nei calcoli non è stato considerato l'isolamento delle pareti dei container che contengono i macchinari, né l'assorbimento dato dalla fascia di verde prevista lungo tutto il confine del lotto, quindi i valori considerati risultano a vantaggio di sicurezza.

In base alle considerazioni sin qui fatte, fortemente a vantaggio di sicurezza, si può ritenere che le nuove sorgenti non andranno ad impattare in maniera significativa sul territorio circostante.

9 - VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DEL CANTIERE

Per effettuare una stima previsionale dell'impatto acustico associato all'installazione del cantiere si è provveduto alla valutazione dei suoi valori di emissione e di immissione in una tipica situazione di funzionamento.

Le valutazioni della rumorosità prodotta dal cantiere oggetto di studio sono state effettuate attraverso l'impiego dei dati forniti dall'INAIL.

Lo studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche.

Per ogni lavorazione vengono indicati i macchinari utilizzati e le rispettive potenze sonore.

I macchinari che saranno impiegati nelle varie fasi di cantiere verranno riassunti in una tabella, dove vengono specificate le prestazioni rumorose: gli spettri di frequenze e le potenze. Questi verranno considerati come sorgenti puntiformi e il funzionamento di tali macchinari rientra solamente nel periodo diurno (16h).

Naturalmente tali macchinari potranno funzionare anche in contemporanea.

Definite le fasi lavorative, i macchinari utilizzati per ogni fase e noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavorazione, attraverso l'utilizzo delle leggi di propagazione sonora in campo aperto sono stati calcolati i livelli di pressione presso i ricettori. L'approccio seguito è quello del "worst case" (caso più sfavorevole), ovvero il momento in cui tutte le attrezzature appartenenti alla stessa fase di lavorazioni vengono utilizzate contemporaneamente. Va evidenziato che il momento di massimo disturbo ha una durata limitata nel tempo.

Le macro-fasi lavorative previste per la realizzazione del suddetto impianto sono le seguenti:

- Predisposizione dell'area di cantiere;
- Carico e scarico macchine e materiali;
- Fissaggio delle strutture di sostegno e montaggio dei moduli;
- Cablaggio pannelli fotovoltaici e connessioni elettriche;
- Opere elettromeccaniche e posa cavi;
- Verifica funzionalità impianti.

RUMORE - Fase di cantiere impianto fotovoltaico

In questa fase l'unica sorgente di emissioni sonore saranno i diversi mezzi che opereranno nel cantiere per preparare il suolo, la recinzione, le piazzole in cemento e le strutture di supporto dei moduli.

Di seguito si riportano le emissioni sonore generate dai principali macchinari durante le singole fasi di lavorazione, circoscritto nel tempo e nello spazio, e relativo alle sole ore diurne.

Le potenze sonore sono state acquisite per ciascun macchinario dalla Banca Dati Rumore dell'INAIL di Luglio 2015. Per ciascuna macchina o attrezzatura è stata determinata la potenza sonora (secondo la norma UNI EN ISO 3744:2010) e sono stati misurati i livelli di pressione sonora (secondo la norma UNI EN ISO 9612:2011) con tutti i parametri necessari per eseguire una corretta valutazione preventiva del rischio come previsto dall'art. 190, comma 5 bis, del D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81.

POTENZE SONORE MACCHINARI FASE DI CANTIERE

Fase di cantiere	Lavorazioni	Macchinari	Scheda INAIL	Potenza sonora LW db(A)
Fase 1	Livellamento/riporti terreno superficiale	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Sistemazione locali per il cantiere, spogliatoio e W.C	Autocarro con gru	4.001	122,00
	Sistemazione accessi e deposito materiale	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
Fase 2	Scavi e rinterro (prof. min 0,9 m) per plinti recinzione	Escavatore mini	32.003	103,20
	Realizzazione e movimentazione recinzione	Autocarro con gru	4.002	112,80
Fase 3	Realizzazione viabilità interna con spianamento e sistemazione dello strato di misto stabilizzato	Autocarro	3.005	102,80
		Pala gommata	43.001	111,30
	Compattamento dello strato di misto stabilizzato	Rullo compressore	47.002	112,40
Fase 4	Preparazione piano di posa cabine	Escavatore caricatore	68.001	68,001
	Realizzazione del piano di posa con getto magrone	Autobetoniera	2.001	128,60
	Posa cabine prefabbricate senza fondazione	Autogru	4.005	108,10
Fase 5	Scavi e rinterro (prof. min 0,9 m) per cavidotti interrati, illuminazione, e servizi ausiliari	Escavatore mini	32.003	103,20
Fase 6	Infissione dei profili metallici a profilo aperto	Macchina battipali (tipo miniescavatore con martello)	33.001	120,80
Fase 7	Movimentazione moduli fotovoltaici	Carrello sollevatore	10.001	119,60
	Movimentazione strutture supporto moduli, pali illuminazione, e servizi ausiliari	Autocarro con gru	4.001	122,00

RUMORE - Fase di ripristino

Come previsto per la fase di cantiere, anche per la fase di dismissione e ripristino, è possibile sia un aumento del traffico veicolare, sia un aumento delle emissioni sonore dovuto ai diversi mezzi che opereranno per preparare il ripristino della funzionalità originaria del suolo.

Esso sarà ottenuto attraverso la movimentazione meccanica dello stesso e eventuale necessaria aggiunta di elementi organici e minerali. Eventualmente si riporterà del terreno vegetale, al fine di restituire l'area all'utilizzo precedente. Saranno rimossi tutti i manufatti in cemento, ed in acciaio.

Di seguito si riportano le emissioni sonore generate dai principali macchinari durante le singole fasi di lavorazione.

POTENZE SONORE MACCHINARI FASE DI DISMISSIONE E RIPRISTINO

Fase di cantiere	Lavorazioni	Macchinari	Scheda INAIL	Potenza sonora LW [dB(A)]
Fase 1	Sistemazione locali per il cantiere spogliatoio e W.C	Autocarro con gru	4.001	122,00
	Sistemazione deposito materiale	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
Fase 2	Smontaggio struttura dei pannelli su sostegno	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Estrazione profili metallici di sostegno	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Movimentazione materiale	Carrello sollevatore	10.001	119,60
		Autocarro con gru	4.001	122,00
Fase 3	Rimozione cabine prefabbricate senza fondazione	Autogru	4.005	108,10
	Sistemazione terreno	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
Fase 4	Rimozione cavidotti	Escavatore mini	32.003	103,20
	Sistemazione terreno	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Movimentazione materiale	Autocarro con gru	4.001	122,00
Fase 5	Rimozione strato di misto stabilizzato	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Sistemazione terreno	Escavatore caricatore (Terna)	68.001	122,00
	Movimentazione materiale	Autocarro con gru	4.001	122,00

Come si può notare le attività più rumorose sono quelle connesse alla fase 7, per le operazioni di cantiere, e alla fase 2, per le attività di ripristino, in quanto in tali fasi possono lavorare in contemporanea più macchinari, pertanto tali fasi lavorative sono state prese come riferimento per la determinazione degli impatti sui ricettori. Inoltre tali fasi lavorative vengono svolte a ridosso del confine del lotto, molto vicino ai ricettori.

Se consideriamo i ricettori n. 4 e n. 8, già precedentemente esaminati, in questo caso le attività si svolgono ad una distanza minima rispettivamente di circa 40 m e 25m dalle facciate degli edifici.

9.1 - Calcolo dei livelli al ricettore per attività di cantiere

Si è proceduto dapprima al calcolo dei singoli $L_{p,i}$ mediante la formula della divergenza sonora per una sorgente puntiforme considerata in campo emisferico. I valori delle potenze sonore sono ripresi dalle schede dei macchinari forniti precedentemente.

Dopodiché è stato calcolato il livello in facciata dato dalla somma dei singoli contributi con la seguente formula:

$$L_{P(TOT)} = 10 \log_{10} \left(\sum 10^{L_{p,i}/10} \right)$$

Tale livello di pressione sonora, indotto nel punto in prossimità della delimitazione del cantiere dal rumore causato dal contemporaneo funzionamento di tutte le predette sorgenti sonore è rappresentativo delle emissioni acustiche di cui alla Legge 447/95 e va confrontato con i limiti di norma in orario diurno.

Per la determinazione delle immissioni assolute il livello ottenuto viene sommato logaritmicamente al "rumore residuo" misurato in loco, al fine di ottenere il massimo livello di immissione da confrontare con il limite della zona nel quale sono ubicati i ricettori.

RICETTORE n. 4

Attività (FASE 7) Di cantiere	Macchinario	Potenza sonora LW	Distanza dal ricettore	Livello di pressione sonora LP	
Movimentazione moduli fotovoltaici	Carrello sollevatore	119,6	25	83,7	dB(A)
Movimentazione strutture supporto moduli, pali illuminazione, e servizi ausiliari	Autocarro con gru	122	25	86,1	dB(A)

Rumore residuo

42,2

dB(A)

TOTALE**88,1**

dB(A)

RICETTORE n. 8

111

Attività (FASE 7) Di cantiere	Macchinario	Potenza sonora LW	Distanza dal ricettore	Livello di pressione sonora LP	
Movimentazione moduli fotovoltaici	Carrello sollevatore	119,6	40	79,6	dB(A)
Movimentazione strutture supporto moduli, pali illuminazione, e servizi ausiliari	Autocarro con gru	122	40	82	dB(A)

Rumore residuo

42,2

dB(A)

TOTALE**84**

dB(A)

RICETTORE n. 4

Attività (FASE 2) Di ripristino	Macchinario	Potenza sonora LW	Distanza dal ricettore	Livello di pressione sonora LP	
Smontaggio struttura dei pannelli su sostegno e estrazione profili metallici di sostegno	Escavatore	122	25	83,7	dB(A)
Movimentazione materiale	Carrello sollevatore	119.60	25	86,1	dB(A)
Movimentazione materiale	Autocarro con gru	122			

Rumore residuo	42,2	dB(A)
----------------	------	-------

TOTALE	88,1	dB(A)
---------------	-------------	-------

RICETTORE n. 8

111

Attività (FASE 2) Di ripristino	Macchinario	Potenza sonora LW	Distanza dal ricettore	Livello di pressione sonora LP	
Smontaggio struttura dei pannelli su sostegno e estrazione profili metallici di sostegno	Escavatore	122	25	86.10	dB(A)
Movimentazione materiale	Carrello sollevatore	119.60	25	83.7	dB(A)
Movimentazione materiale	Autocarro con gru	122		86.10	

Rumore residuo	42,2	dB(A)
----------------	------	-------

TOTALE	90.2	dB(A)
---------------	-------------	-------

10 – EVENTUALI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Allo stato attuale non sono previsti interventi di mitigazione ulteriori rispetto a quelli già previsti, tenuto conto che gli esiti dello studio acustico previsionale non evidenziano, nella situazione di post operam, alterazioni significative dell'impatto acustico attuale né potenziali superamenti dei limiti assoluti e differenziali vigenti.

11 – ALLEGATI

- Allegato A: Decreto iscrizione albo regionale tecnico competente in acustica.
- Allegato B: Certificato di taratura degli strumenti
- Documento di riconoscimento
- Planimetria generale impianto
- Planimetria rumore in opera
- Scheda tecniche macchinari
- Stralci planimetrici

12 - VALUTAZIONI CONCLUSIVE

La valutazione di impatto acustico è stata eseguita applicando il metodo assoluto di confronto. Tale metodo si basa sul confronto del livello del rumore ambientale “previsto” con il valore limite assoluto di zona (in conformità a quanto previsto dall’art. 6 comma 1-a della legge 26.10.1995 e dal D.P.C.M. 14.11.1997).

Il progetto in esame è ubicato nel territorio del comune di Giugliano in Campania, in aree agricole. In assenza di un piano di Zonizzazione Acustica del territorio, ai sensi dell’art. 8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 - “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” - i valori assoluti di immissione sono stati confrontati con i limiti di accettabilità di cui all’art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 - “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno” - validi per “TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE”:

ZONIZZAZIONE	Limiti assoluti	
	Diurni	Notturni
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Dall’analisi delle considerazioni fin qui fatte, e dall’applicazione del metodo assoluto sopra richiamato, si evince che il valore del livello di pressione sonora stimato nell’ambiente esterno sarà inferiore ai valori previsti dalla legislazione vigente e validi per “TUTTO IL TERRITORIO NAZIONALE”, sia in periodo di riferimento diurno che notturno.

Per quanto riguarda la rumorosità in ambiente abitativo ed il rispetto del limite differenziale, dallo studio effettuato si evince che i valori complessivi previsionali di rumorosità in ambiente abitativo sono risultati tutti inferiori ai limiti legislativi per il periodo di riferimento diurno, anche in considerazione delle ipotesi a vantaggio di sicurezza fatte durante la stesura della presente relazione, in quanto non si è tenuto in conto, anche per semplicità espositiva di alcuni fattori di riduzione della pressione sonora. Comunque, al fine di garantire anche in fase esecutiva il rispetto del criterio differenziale, che comunque si ribadisce non essere obbligatorio in caso di mancanza di Piano di Zonizzazione Acustica vigente, le pareti dei container dovranno garantire un potere fonoisolante di almeno 5-10 dB(A), che diventa quindi valore di progetto per la scelta della tipologia di container ISO 20 da utilizzare.

Per quanto riguarda la realizzazione della sottostazione non si sono effettuate verifiche nella zona di interesse in quanto non sono stati individuati ricettori significativi e a regime il rumore prodotto risulta insignificante rispetto a quello prodotto dalla vicina stazione Terna.

Per le attività di cantiere l'area è ubicata in una zona in cui il limite diurno è fissato a 70 dB(A). Dall'analisi dei dati rilevati, nelle condizioni operative, considerate le caratteristiche delle sorgenti sonore e considerata la distanza dai ricettori sensibili dalle suddette sorgenti, possiamo affermare che per le emissioni sonore nel tempo di riferimento diurno, il livello di emissione nei pressi del ricettore più sfavorito supererà il limite massimo diurno previsto, pertanto dovrà essere richiesta opportuna deroga per la durata delle lavorazioni.

Inoltre durante le lavorazioni edili per la realizzazione dell'insediamento dovranno utilizzarsi prescrizioni tecniche ed organizzative da adottarsi al fine di contenere la rumorosità prodotta dalle lavorazioni:

- nelle operazioni di carico/scarico materiali, evitare grossi urti e/o impatti con parti metalliche dell'automezzo, distribuendo con cura il materiale proveniente dalle demolizioni nel caricatore semovente di cumulo;
- evitare tutte le modifiche che comportano una maggiore emissione di rumore (ad esempio la rimozione dei carter dai macchinari);
- il posizionamento delle sorgenti con maggior livello di pressione sonora in una zona circoscritta del cantiere e il più possibile distante dai ricettori considerati;
- il posizionamento di schermature acustiche sul confine del cantiere prospiciente il ricettore;

Fisciano 20/07/2021



Il Tecnico Competente in Acustica

Ing. Gianluca Iannone



ALLEGATI N. 1

DATI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE



Giunta Regionale della Campania
 Direzione Generale
 per l'Ambiente e l'Ecosistema
 UOD Acustica, qualità dell'aria e radiazioni
 Criticità ambientali in rapporto alla salute umana

Il Dirigente

REGIONE CAMPANIA

Prot. 2015. 0474670 08/07/2015 15,02

Mitt. : 520505 UOD Acustica, qualità aria radi...

Dest. : IANNONE GIANLUCA (ING.5448)

Classifica : 52.5. Fascicolo : 21 dal 2015



Al Sig. IANNONE GIANLUCA
 VIA NOCELLETO,50
 84084 FISCIANO (SA)

In riferimento alla Sua istanza finalizzata ad ottenere il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica, si comunica che con *decreto dirigenziale n.14 del 07/07/2015* - allegato alla presente - la S.V. è stata inserita nell'elenco regionale ex art. 2 comma 6 e 7 legge 447/95 con il *n.712* di istanza.

Arch. G.Sabatino

gs.

Dott. Antimo Maiello

Antimo Maiello



(index.php) / Tecnici Competenti in Acustica (tecnici_viewlist.php) / Vista

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	9341
Regione	Campania
Numero Iscrizione Elenco Regionale	2015 000093
Cognome	IANNONE
Nome	GIANLUCA
Titolo studio	LAUREA
Estremi provvedimento	2015.07.07_DD_00014
Luogo nascita	NOCERA INFERIORE
Data nascita	06/09/1976
Codice fiscale	NNGLC76P06F912I
Nazionalità	IT
Email	gianluca.iannone@gmail.com
Pec	gianluca.iannone@ordingsa.it
Telefono	
Cellulare	3289719812
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

©2018 Agenti Fisici (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>) powered by Area Agenti Fisici ISPRA (<http://www.agentifisici.isprambiente.it.it>)



TESSERA DI RICONOSCIMENTO

OGDINE 0751
INGEGNERI
Della Provincia
di Salerno

Dott. Ing. IANNONE GIANLUCA

Comune di Nocera Inferiore
Residente a Fisciano
Scritto all'Albo in data 03/09/2007
Albo n. 5448 sez. A
Settore Civile, Industrie e dell'Informazione

Il Consigliere Segretario
Dott. Ing. G. Gallo

Il Presidente
Dott. Ing. A. Zambreno

06/09/1976

IANNONE

Cognome.....
 Nome..... **GIANLUCA**
 nato il..... **6 settembre 1976**
 (atto n. 237 P. I &)
 a..... **NOCERA INFERIORE SA.)**
 Cittadinanza..... **Italiana**
 Residenza..... **FISCIANO**
 Via..... **VIA NOCELLETO, n.50**
 Stato civile.....
 Professione..... **INGEGNERE**

CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura..... **MT. 1,73**
 Capelli..... **CASTANI**
 Occhi..... **VERDI**
 Segni particolari.....
NESSUNO



Firma del titolare..... *Gianluca Iannone*
FISCIANO li **31 mar 2015**

Il SINDACO
 Ufficiale d'Anagrafe Delegato
Antonio Natale

Impronta del dito indice sinistra




REPUBBLICA ITALIANA
TESSERA SANITARIA
 CARI ANZIANI E INVALIDI DEI SERVIZI

Codice Fiscale: **NNNGLG76P06E912I** Sesso: **M**

Cognome: **IANNONE**
 Nome: **GIANLUCA**
 Luogo di nascita: **NOCERA INFERIORE SA**
 Data di nascita: **06/09/1976**

Data di scadenza: **28/08/2021**

Call center regionali

Stampati 5,16
 Diritti 0,26



Data Scadenza: **06/09/2025**

AT 4884974



IPZS SPA - OFFICINA C.V. - ROMA

REPUBBLICA ITALIANA



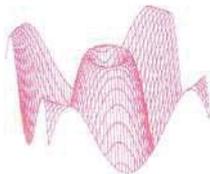
COMUNE DI
FISCIANO

CARTA D'IDENTITA'
 N° **AT 4884974**

DI
IANNONE
GIANLUCA

ALLEGATI N. 2

CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44086-A
Certificate of Calibration LAT 068 44086-A

- data di emissione date of issue	2019-10-18
- cliente customer	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario receiver	MANZO ING. BARBARA 84080 - PELLEZZANO (SA)
- richiesta application	19-00011-T
- in data date	2019-01-08
<u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	Analizzatore
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	Solo
- matricola serial number	65848
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2019-10-16
- data delle misure date of measurements	2019-10-18
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 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.

The certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 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.

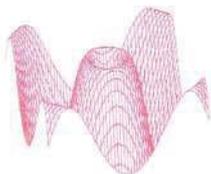
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course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





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44086-A
Certificate of Calibration LAT 068 44086-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Analizzatore	01-dB	Solo	65848
Preamplificatore	01-dB	PRE 21 S	16592
Microfono	01-dB	MCE 212	166506

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

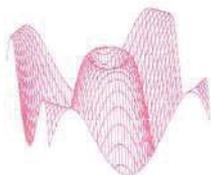
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 10 Rev 1.3. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2007-04. I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1. Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 19-0136-01	2019-02-25	2020-02-25
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 19-0136-03	2019-02-25	2020-02-25
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	LAT 046 360291	2018-11-16	2019-11-16
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13T19	198969 + 304064	LAT 104 360/2019	2019-09-09	2020-09-09
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAF45-C2L00	H17121184+17110098	LAT157 24+48 19 TA+UR	2019-03-07	2020-03-07

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	23,9	23,8
Umidità / %	50,0	59,0	59,4
Pressione / hPa	1013,3	1005,9	1006,1

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono. Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa. Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44086-A
Certificate of Calibration LAT 068 44086-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

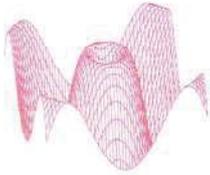
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB	
	Livello di pressione acustica		250 Hz, 500 Hz e 1 kHz	0,12 dB	
			2 kHz e 4 kHz	0,18 dB	
			8 kHz	0,26 dB	
			12,5 kHz e 16 kHz	0,31 dB	
		Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
		Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB
		Fonometri ^(1, 2)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,13 dB a 0,81 dB
		Fonometri ⁽³⁾	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali acustici		8 kHz	0,45 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	da 25 dB a 140 dB	da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello nel campo di riferimento	da 20 dB a 155 dB	8 kHz	0,14 dB
	Linearità di livello con selettore di fondo scala	94 dB	1 kHz	0,14 dB	
	Risposta ai treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Indicatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB	
	Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava ⁽¹⁾		20 Hz < f< 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
	Verifica filtri a bande di ottava ⁽¹⁾		31,5 Hz < f< 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB	
	Microfoni campione da 1/2" ⁽¹⁾	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 ⁽¹⁾	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,22 dB a 0,76 dB	
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB	

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

⁽¹⁾ L'incertezza dipende dalla frequenza.

⁽²⁾ Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

⁽³⁾ Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44086-A
Certificate of Calibration LAT 068 44086-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: V1.405.
- Manuale di istruzioni gb_P101-L-NUT-342-B_TechnicalManual Solo Black Edition del Settembre 2011 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 20,0 - 137,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 94,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione da pressione a campo libero a zero gradi del microfono MCE 212 sono stati ottenuti dal manuale dello strumento fornito dal costruttore.
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2006. Lo strumento risulta Omologato con certificato METAS CH-A3-12097-00 emesso il 9 Settembre 2012.
- Lo strumento sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, in le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poichè 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 61672-2:2002, 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.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

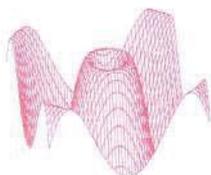
Prova	Esito
Rumore autogenerato	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	Positivo
Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	Positivo
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	Positivo
Selettore campo misura	Non presente
Linearità livello campo misura riferimento	Positivo
Treni d'onda	Positivo
Livello sonoro di picco C	Positivo
Indicazione di sovraccarico	Positivo

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

Calibrazione	
Calibratore acustico utilizzato	01-dB CAL21 sn. 34634202
Certificato del calibratore utilizzato	LAT 068 44085-A del 2019-10-18
Frequenza nominale del calibratore	1000,0 Hz
Livello atteso	94,1 dB
Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione	94,1 dB
Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione	94,1 dB
E' stata effettuata una nuova calibrazione	NO



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
 T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44086-A
Certificate of Calibration LAT 068 44086-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

Ponderazione di frequenza	Tipo di rumore	Rumore dB	Incertezza dB
A	Elettrico	9,8	1,0
C	Elettrico	9,8	1,0
Z	Elettrico	18,9	1,0
A	Acustico	16,8	1,0

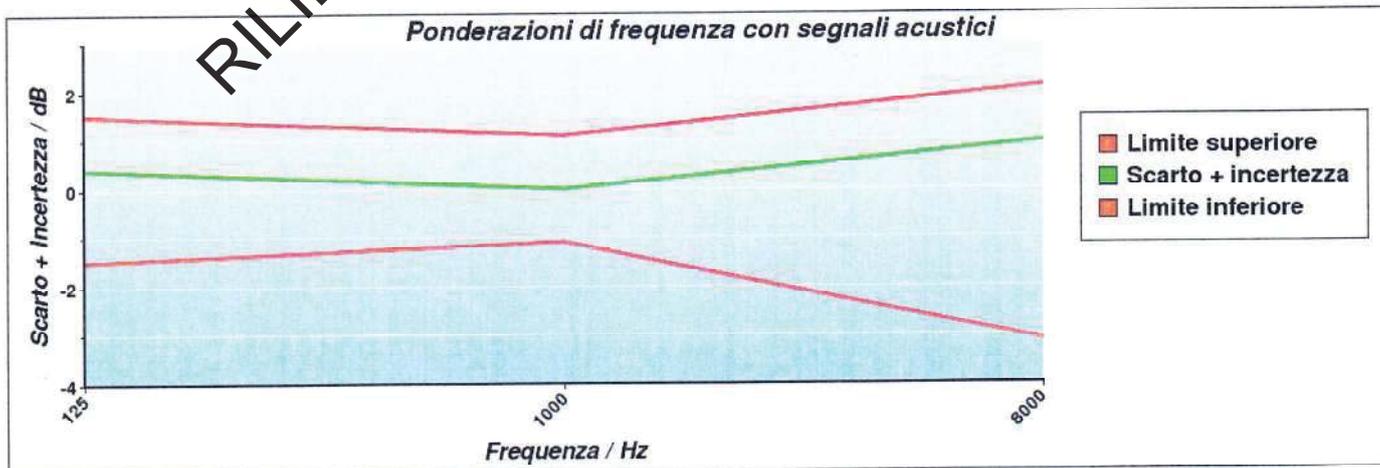
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

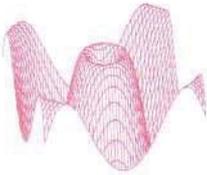
Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli del suono sullo strumento in taratura.

Frequenza nominale Hz	Correzione livello dB	Correzione microfono dB	Correzione accessorio dB	Letture corretta dB	Ponderazione C rilevata dB	Ponderazione C teorica dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
125	-0,06	0,00	0,00	94,06	-0,12	-0,20	0,32	0,40	±1,5
1000	0,00	0,18	0,00	94,18	0,00	0,00	0,32	Riferimento	±1,1
8000	-0,08	3,27	0,00	91,65	-2,53	-3,00	0,49	0,96	+2,1/-3,1





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44086-A
Certificate of Calibration LAT 068 44086-A

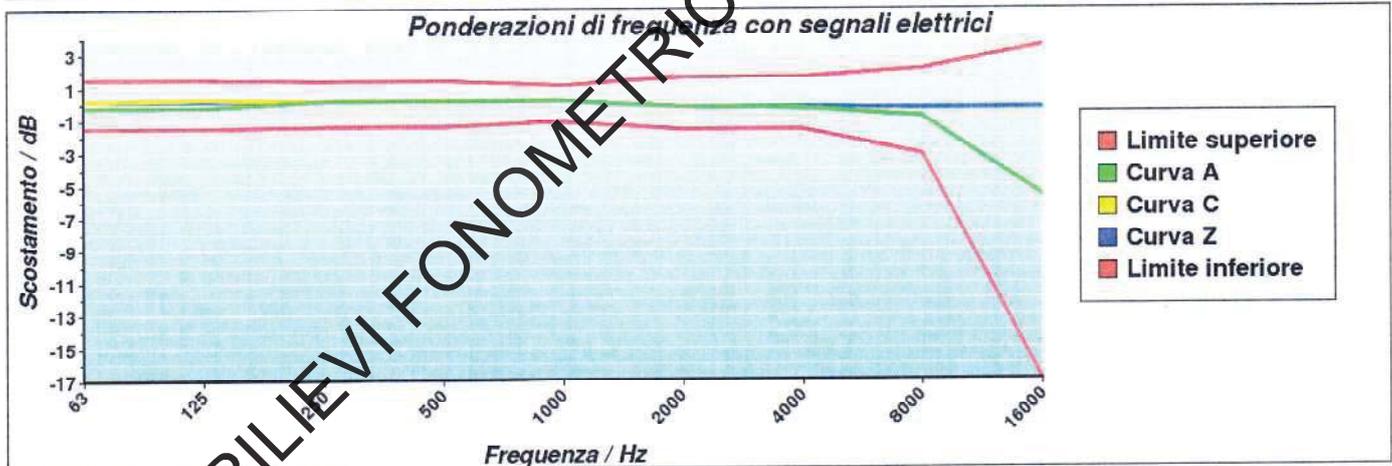
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

Frequenza Hz	Curva A		Curva C		Curva Z		Incertezza dB	Limite Classe 1 dB
	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB		
63	-0,10	-0,24	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,5
125	-0,10	-0,24	0,10	0,24	0,00	0,14	0,14	±1,5
250	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,4
500	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,4
1000	0,00	0,14	0,00	0,14	0,00	0,14	0,14	±1,1
2000	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
4000	-0,20	-0,34	-0,20	-0,34	-0,10	-0,24	0,14	±1,6
8000	-0,70	-0,84	-0,70	-0,84	-0,20	-0,34	0,14	+2,1/-3,1
16000	-5,50	-5,64	-5,50	-5,64	-0,20	-0,34	0,14	+3,5/-17,0



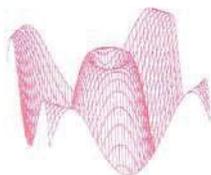
7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 94,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

Ponderazione	Riferimento dB	Scarto dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza / dB	Limite Classe 1 / dB
C	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,4
Z	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,4
Slow	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,3
Leq	94,00	0,00	0,14	0,14	±0,3



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44086-A
Certificate of Calibration LAT 068 44086-A

8. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

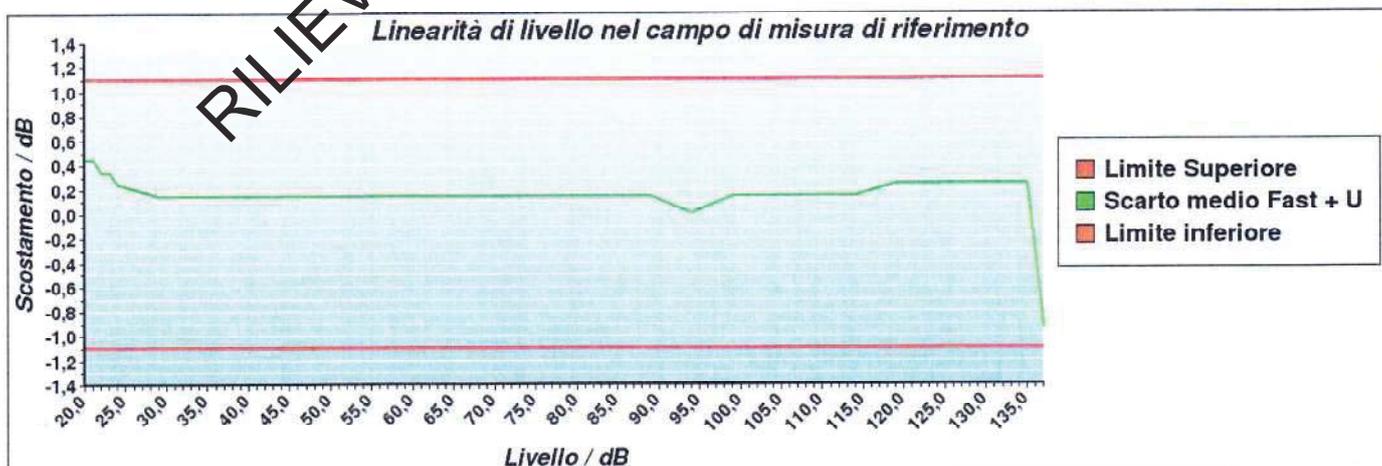
Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 94,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

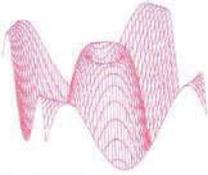
Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

Note: Partendo dal livello 135,8 dB, sul display dello strumento è comparsa l'indicazione di sovraccarico.

Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB	Livello generato dB	Incertezza dB	Scarto medio dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	79,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
99,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	74,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
104,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	69,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
109,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	64,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
114,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	59,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
119,0	0,14	0,10	0,24	±1,1	54,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
124,0	0,14	0,10	0,24	±1,1	49,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
129,0	0,14	0,10	0,24	±1,1	44,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
132,0	0,14	0,10	0,24	±1,1	39,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
133,0	0,14	0,10	0,24	±1,1	34,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
134,0	0,14	0,10	0,24	±1,1	29,0	0,14	0,00	0,14	±1,1
135,0	0,14	0,10	0,24	±1,1	24,0	0,14	0,10	0,24	±1,1
136,0	0,14	-0,20	-0,34	±1,1	23,0	0,14	0,20	0,34	±1,1
137,0	0,14	-0,80	-0,94	±1,1	22,0	0,14	0,20	0,34	±1,1
94,0	0,14	Riferimento	--	±1,1	21,0	0,14	0,30	0,44	±1,1
89,0	0,14	0,00	0,14	±1,1	20,0	0,14	0,30	0,44	±1,1
84,0	0,14	0,00	0,14	±1,1					





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44086-A
Certificate of Calibration LAT 068 44086-A

9. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 134,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

Ponderazione di frequenza	Durata Burst ms	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
Fast	200	133,00	133,00	0,00	0,21	0,21	±0,8
Slow	200	126,60	126,50	-0,10	0,21	-0,31	±0,8
SEL	200	127,00	127,00	0,00	0,21	0,21	±0,8
Fast	2	116,00	115,90	-0,10	0,21	-0,31	+1,3/-1,8
Slow	2	107,00	106,90	-0,10	0,21	-0,31	+1,3/-3,3
SEL	2	107,00	106,90	-0,10	0,21	-0,31	+1,3/-1,8
Fast	0,25	107,00	106,80	-0,20	0,21	-0,41	+1,3/-3,3
SEL	0,25	98,00	97,90	-0,10	0,21	-0,31	+1,3/-3,3

10. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rivelatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 132,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 132,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

Tipo di segnale	Livello di riferimento dB	Livello atteso dB	Letture media dB	Scarto medio dB	Incertezza dB	Scarto + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
1 ciclo 8 kHz	132,00	135,40	135,10	-0,30	0,21	-0,51	±2,4
½ ciclo 500 Hz +	132,00	134,40	134,30	-0,10	0,21	-0,31	±1,4
½ ciclo 500 Hz -	132,00	134,40	134,30	-0,10	0,21	-0,31	±1,4

11. Indicazione di sovraccarico

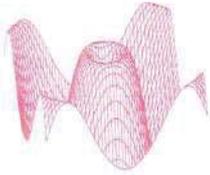
Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 137,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

Livello di riferimento dB	½ ciclo positivo dB	½ ciclo negativo dB	Differenza dB	Incertezza dB	Differenza + incertezza dB	Limite Classe 1 dB
137,0	135,8	135,6	0,2	0,21	0,41	±1,8

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44085-A
Certificate of Calibration LAT 068 44085-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2019-10-18
- cliente <i>customer</i>	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario <i>receiver</i>	MANZO ING. BARBARA 84080 - PELLEZZANO (SA)
- richiesta <i>application</i>	19-00011-T
- in data <i>date</i>	2019-01-08
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	01-dB
- modello <i>model</i>	CAL21
- matricola <i>serial number</i>	34634202
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2019-10-16
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2019-10-18
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 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 tracce 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° 068 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.

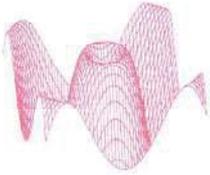
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di 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



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44085-A
Certificate of Calibration LAT 068 44085-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Calibratore	01-dB	CAL21	34634202

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

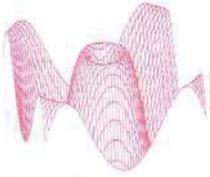
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 07 Rev. 5.3.
Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 60942:2004.
Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 60942:2004.
Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 19-0136-03	2019-02-25	2020-02-25
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	LAT 046 360291	2018-11-16	2019-11-16
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	99969 + 304064	LAT 104 360/2019	2019-09-09	2020-09-09
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	7121184+17110098	LAT157 24+48 19 TA+UR	2019-03-07	2020-03-07

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	23,8	23,9
Umidità / %	50,0	59,1	59,0
Pressione / hPa	1013,3	1005,9	1005,9

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44085-A
Certificate of Calibration LAT 068 44085-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

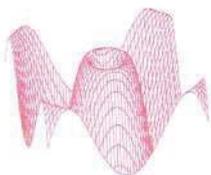
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB	
	Livello di pressione acustica		250 Hz, 500 Hz e 1 kHz	0,12 dB	
			2 kHz e 4 kHz	0,18 dB	
			8 kHz	0,26 dB	
		Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	12,5 kHz e 16 kHz	0,31 dB
		Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
			da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB
		Fonometri (1, 2)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,13 dB a 0,81 dB
		Fonometri (3)			
		Ponderazioni di frequenza con segnali acustici	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz 8 kHz	0,32 dB 0,45 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	da 25 dB a 140 dB	da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza e temporali 1/1 Hz	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello nel campo di riferimento	da 20 dB a 155 dB	8 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello con selettore di fondo scala	94 dB	1 kHz	0,14 dB
		Risposta ai treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB
	Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB	
	Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava (1)		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
	Verifica filtri a bande di ottava (1)		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB	
	Microfoni campione da 1/2" (1)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (1)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,22 dB a 0,76 dB	
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB	

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(1) L'incertezza dipende dalla frequenza.

(2) Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

(3) Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44085-A
Certificate of Calibration LAT 068 44085-A

1. Ispezione preliminare

In questa fase vengono eseguiti i controlli preliminari sulla strumentazione in taratura e i risultati vengono riportati nella tabella sottostante.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK

2. Misurando, modalità e condizioni di misura

Il misurando è il livello di pressione acustica generato, la sua stabilità, frequenza e distorsione totale. Il livello di pressione acustica è calcolato tramite il metodo della tensione di inserzione. I valori riportati sono calcolati alle condizioni di riferimento.

3. Livello sonoro emesso

La misura del livello sonoro emesso dal calibratore acustico viene eseguita attraverso il metodo della tensione di inserzione.

Frequenza specificata	SPL specificato	SPL medio misurato	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza tra l'SPL misurato e l'SPL specificato, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	94,14	0,12	0,26	0,40	0,15

4. Stabilità del livello sonoro emesso

In questa prova viene verificata la stabilità del livello generato dall'strumento.

Frequenza specificata	SPL specificato	Incertezza estesa effettiva di misura	Massima differenza tra il massimo e il minimo SPL misurato, aumentata dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	dB	dB	dB	dB
1000,0	94,00	0,03	0,03	0,10	0,03

5. Frequenza del livello generato

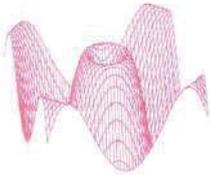
In questa prova viene verificata la frequenza del segnale generato.

Frequenza specificata	SPL specificato	Frequenza misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Valore assoluto della differenza percentuale tra la frequenza misurata e la frequenza specificata, aumentato dall'incertezza estesa effettiva di misura	Limiti di tolleranza Tipo 1	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	Hz	%	%	%	%
1000,0	94,00	1003,09	0,05	0,36	1,00	0,30

6. Distorsione totale del livello generato

In questa prova viene misurata la distorsione totale del segnale generato dal calibratore.

Frequenza specificata	SPL specificato	Distorsione misurata	Incertezza estesa effettiva di misura	Distorsione misurata aumentata dall'incertezza estesa di misura	Massima distorsione totale permessa	Massima incertezza estesa permessa di misura
Hz	dB re20 uPa	%	%	%	%	%
1000,0	94,00	1,81	0,20	2,01	3,00	0,50



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44087-A
Certificate of Calibration LAT 068 44087-A

- data di emissione date of issue	2019-10-18
- cliente customer	AESSE AMBIENTE SRL 20090 - TREZZANO S/NAVIGLIO (MI)
- destinatario receiver	MANZO ING. BARBARA 84080 - PELLEZZANO (SA)
- richiesta application	19-00011-T
- in data date	2019-01-08
<u>Si riferisce a</u> Referring to	
- oggetto item	Filtri 1/3 ottave
- costruttore manufacturer	01-dB
- modello model	Solo
- matricola serial number	65848
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2019-10-16
- data delle misure date of measurements	2019-10-18
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 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.

The certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 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.

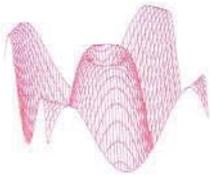
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course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





L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44087-A
Certificate of Calibration LAT 068 44087-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Filtri 1/3 ottave	01-dB	Solo	65848

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

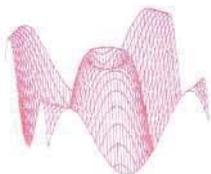
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 09 rev. 4.6. Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61260:1997-11. Le tolleranze riportate sono relative alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61260. Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	LAT 046 360291	2018-11-16	2019-11-16
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198569 + 304064	LAT 104 360/2019	2019-09-09	2020-09-09
Stazione meteo Ahlborn Almemo 2590+FHAD46-C2L00	7121184+17110098	LAT157 24+48 19 TA+UR	2019-03-07	2020-03-07

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	23,9	23,9
Umidità / %	60,0	59,0	59,1
Pressione / hPa	1013,3	1006,2	1006,2

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura. Gli elevati valori di incertezza in alcune prove sono determinati dalle caratteristiche intrinseche dello strumento in prova. Sullo Strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono. Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Pagina 3 di 6
Page 3 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44087-A
Certificate of Calibration LAT 068 44087-A

Capacità metrologiche del Centro
Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

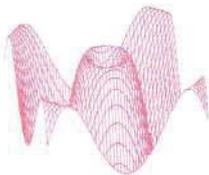
Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Condizioni di misura	Incertezza (*)	
Livello di pressione acustica	Pistonofoni	124 dB	250 Hz	0,10 dB	
	Calibratori acustici	da 90 dB a 125 dB	da 250 Hz a 1000 Hz	0,12 dB	
	Calibratori multifrequenza	da 94 dB a 114 dB	31,5 Hz, 63 Hz e 125 Hz	0,19 dB	
	Livello di pressione acustica		250 Hz, 500 Hz e 1 kHz	0,12 dB	
			2 kHz e 4 kHz	0,18 dB	
			8 kHz	0,26 dB	
			12,5 kHz e 16 kHz	0,31 dB	
		Ponderazione "inversa A"	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,07 dB
		Correzioni pressione/campo libero microfoni	da 94 dB a 114 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	0,08 dB
		Fonometri (1, 2)	da 20 dB a 155 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,13 dB a 0,81 dB
		Fonometri (3)	da 94 dB a 114 dB	125 Hz e 1 kHz	0,32 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali acustici		8 kHz	0,45 dB
		Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici	da 25 dB a 140 dB	da 63 Hz a 16 kHz	0,14 dB
		Ponderazioni di frequenza e temporali 1/1 Hz	da 94 dB a 114 dB	1 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello nel campo di riferimento	da 20 dB a 155 dB	8 kHz	0,14 dB
		Linearità di livello con selettore di fondo scala	94 dB	1 kHz	0,14 dB
	Risposta ai treni d'onda	da 25 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Rivelatore di picco C	da 110 dB a 140 dB	500 Hz e 8 kHz	0,21 dB	
	Indicatore di sovraccarico	da 110 dB a 140 dB	4 kHz	0,21 dB	
	Verifica filtri a bande di 1/3 ottava (1)		20 Hz < fc < 20 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
	Verifica filtri a bande di ottava (1)		31,5 Hz < fc < 8 kHz	da 0,15 dB a 1,0 dB	
Sensibilità alla pressione acustica	Microfoni campione	124 dB	250 Hz	0,11 dB	
	Microfoni campione da 1/2" (1)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,11 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (1)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,15 dB a 0,30 dB	
	Microfoni WS2 (risposta di frequenza corretta per campo libero)	94 dB	da 31,5 Hz a 16 kHz	da 0,22 dB a 0,76 dB	
	Microfoni con griglia non rimuovibile	124 dB	250 Hz	0,15 dB	

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(1) L'incertezza dipende dalla frequenza.

(2) Fonometri conformi solamente alle norme CEI EN 60651 e CEI EN 60804.

(3) Fonometri conformi alla norma CEI EN 61672-3.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44087-A
Certificate of Calibration LAT 068 44087-A

1. Ispezione preliminare

Descrizione: Nella tabella sottostante vengono riportati i risultati dei controlli preliminari effettuati sulla strumentazione in taratura.

Controllo	Esito
Ispezione visiva iniziale	OK
Integrità meccanica	OK
Integrità funzionale	OK
Equilibrio termico	OK
Alimentazione	OK
Luogo di taratura	SEDE

2. Modalità e condizioni di misura

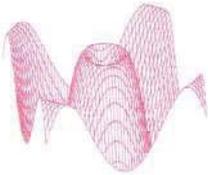
Descrizione: Vengono qui riportate le impostazioni e le caratteristiche dello strumento rilevanti ai fini della Taratura.

Impostazioni	
Frequenza di campionamento	51,20 kHz
Sistema di calcolo	base due
Attenuazione di riferimento	0,00 dB

3. Attenuazione relativa

Descrizione: La verifica dell'attenuazione relativa viene effettuata ad 1 dB dal limite superiore del campo di funzionamento lineare nella gamma di livello di riferimento.

Frequenza normalizzata f/fm	Attenuazioni rilevate dB					Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
	Filtro a 20 Hz	Filtro a 80 Hz	Filtro a 250 Hz	Filtro a 2500 Hz	Filtro a 20000 Hz		
0,18400	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>80,00	+70/+∞	1,50
0,32578	>80,00	>80,00	>80,00	72,90	66,10	+61/+∞	0,80
0,52996	59,20	59,10	60,40	58,70	46,80	+42/+∞	0,30
0,77181	27,70	27,60	28,40	27,80	20,60	+17,5/+∞	0,20
0,89090	3,30	3,30	3,40	3,40	3,20	+2,0/+5,0	0,20
0,91932	0,40	0,40	0,30	0,50	0,80	-0,3/+1,3	0,15
0,94702	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	0,10	-0,3/+0,6	0,15
0,97394	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,00	-0,3/+0,4	0,15
1,00000	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,00	-0,3/+0,3	0,15
1,02676	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,10	-0,3/+0,4	0,15
1,05594	-0,00	-0,00	-0,00	0,10	-0,00	-0,3/+0,6	0,15
1,08776	0,30	0,40	0,40	0,50	-0,00	-0,3/+1,3	0,15
1,12246	3,90	3,90	3,80	4,00	2,80	+2,0/+5,0	0,20
1,29565	32,60	32,60	31,40	32,80	>90,00	+17,5/+∞	0,20
1,88695	>90,00	>90,00	75,90	>90,00	>90,00	+42,0/+∞	0,30
3,06955	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	+61/+∞	0,80
5,43474	>90,00	>90,00	>90,00	>90,00	72,30	+70/+∞	1,50



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44087-A
Certificate of Calibration LAT 068 44087-A

4. Campo di funzionamento lineare

Descrizione: La linearità della risposta del filtro viene verificata nella gamma di livello di riferimento, partendo dal limite superiore, per 50 dB di dinamica, ad intervalli di 5 dB tranne a 5 dB dagli estremi dove la verifica viene effettuata ad intervalli di 1 dB.

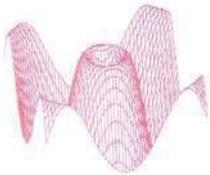
Filtro a 20 Hz		Filtro a 250 Hz		Filtro a 20000 Hz		Limiti Classe 1 Incertezza	
Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	Livello Nominale dB	Scarto dB	dB	dB
137,0	0,00	137,0	0,00	137,0	0,00	±0,4	0,15
136,0	0,00	136,0	0,00	136,0	0,00	±0,4	0,15
135,0	0,00	135,0	0,00	135,0	0,00	±0,4	0,15
134,0	0,00	134,0	0,00	134,0	0,00	±0,4	0,15
133,0	0,00	133,0	0,00	133,0	0,00	±0,4	0,15
132,0	0,00	132,0	0,00	132,0	0,00	±0,4	0,15
127,0	0,00	127,0	0,00	127,0	0,00	±0,4	0,15
122,0	0,00	122,0	0,00	122,0	0,00	±0,4	0,15
117,0	0,00	117,0	0,00	117,0	0,00	±0,4	0,15
112,0	0,00	112,0	0,00	112,0	0,00	±0,4	0,15
107,0	0,00	107,0	0,00	107,0	0,00	±0,4	0,15
102,0	0,00	102,0	0,00	102,0	0,00	±0,4	0,15
97,0	0,00	97,0	0,00	97,0	0,00	±0,4	0,15
92,0	0,00	92,0	0,00	92,0	0,00	±0,4	0,15
91,0	0,00	91,0	0,00	91,0	0,00	±0,4	0,15
90,0	0,00	90,0	0,00	90,0	-0,20	±0,4	0,15
89,0	0,00	89,0	0,00	89,0	-0,20	±0,4	0,15
88,0	0,00	88,0	0,00	88,0	-0,20	±0,4	0,15
87,0	0,00	87,0	0,00	87,0	-0,20	±0,4	0,15

5. Filtri anti-ribaltamento

Descrizione: La verifica viene effettuata ad un livello pari al limite superiore del campo di funzionamento lineare della gamma di riferimento. Per ciascun filtro verificato viene inviato un segnale sinusoidale stazionario di frequenza pari alla frequenza di campionamento dello strumento meno la frequenza centrale nominale del filtro.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Attenuazione rilevata dB	Attenuazione minima Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	51180,31	>90,00 **	70,0	0,15
250	250,00	50950,00	>90,00	70,0	0,15
2500	2519,84	48680,16	>90,00	70,0	0,15

** = In questi punti sul display dello strumento è comparso l'indicatore di livello insufficiente.



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 44087-A
Certificate of Calibration LAT 068 44087-A

6. Somma dei segnali d'uscita

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Frequenza generata Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
80	78,75	78,75	0,11	+1,0/-2,0	0,15
80	78,75	70,15	-0,53	+1,0/-2,0	0,15
80	78,75	88,39	-0,58	+1,0/-2,0	0,15
250	250,00	250,00	0,11	+1,0/-2,0	0,15
250	250,00	222,73	-0,34	+1,0/-2,0	0,15
250	250,00	280,62	-0,53	+1,0/-2,0	0,15
2500	2519,84	2519,84	-0,09	+1,0/-2,0	0,15
2500	2519,84	2244,93	-0,63	+1,0/-2,0	0,15
2500	2519,84	2828,42	-0,73	+1,0/-2,0	0,15

7. Funzionamento in tempo reale

Descrizione: I campi di frequenze nei quali i filtri devono funzionare in tempo reale vengono verificati tramite questa prova che utilizza la modulazione in frequenza del segnale fornito.

Frequenza nominale filtro Hz	Frequenza esatta filtro Hz	Scarto dB	Limiti Classe 1 dB	Incertezza dB
20	19,69	0,10	±0,3	0,15
25	24,80	0,10	±0,3	0,15
31,5	31,25	0,10	±0,3	0,15
40	39,37	0,10	±0,3	0,15
50	49,61	0,10	±0,3	0,15
63	62,50	0,10	±0,3	0,15
80	78,75	0,10	±0,3	0,15
100	99,21	0,10	±0,3	0,15
125	125,00	0,10	±0,3	0,15
160	157,44	0,10	±0,3	0,15
200	198,43	0,10	±0,3	0,15
250	250,00	0,10	±0,3	0,15
315	314,98	0,10	±0,3	0,15
400	396,85	0,10	±0,3	0,15
500	500,00	0,10	±0,3	0,15
630	629,96	0,00	±0,3	0,15
800	793,70	0,10	±0,3	0,15
1000	1000,00	0,00	±0,3	0,15
1250	1259,92	0,00	±0,3	0,15
1600	1587,40	0,00	±0,3	0,15
2000	2000,00	0,00	±0,3	0,15
2500	2519,84	-0,10	±0,3	0,15
3150	3174,80	0,00	±0,3	0,15
4000	4000,00	-0,10	±0,3	0,15
5000	5039,68	-0,10	±0,3	0,15
6300	6349,60	-0,10	±0,3	0,15
8000	8000,00	-0,10	±0,3	0,15
10000	10079,37	-0,10	±0,3	0,15
12500	12699,21	-0,10	±0,3	0,15
16000	16000,00	0,00	±0,3	0,15
20000	20158,74	0,20	±0,3	0,15

ALLEGATI N. 4
SCHEMA TIPOLOGICO CABINE

SUNNY CENTRAL

2200 / 2475 / 2500-EV / 2750-EV / 3000-EV



SC-2200-10 / SC-2475-10 / SC-2500-EV-10 / SC-2750-EV-10 / SC-3000-EV-10



Full power
up to 35 °C

Efficient

- Up to 4 inverters can be transported in one standard shipping container
- Overdimensioning up to 225% is possible
- Full power at ambient temperatures of up to 35 °C

Robust

- Intelligent air cooling system OptiCool for efficient cooling
- Suitable for outdoor use in all climatic ambient conditions worldwide

Flexible

- Conforms to all known grid requirements worldwide
- Q on demand
- Available as a single device or turnkey solution, including medium-voltage block

Easy to Use

- Improved DC connection area
- Connection area for customer equipment
- Integrated voltage support for internal and external loads

SUNNY CENTRAL 2200 / 2475 / 2500-EV / 2750-EV / 3000-EV

The new Sunny Central: more power per cubic meter

With an output of up to 3000 kVA and system voltages of 1100 V DC or 1500 V DC, the SMA central inverter allows for more efficient system design and a reduction in specific costs for PV power plants. A separate voltage supply and additional space are available for the installation of customer equipment. True 1500 V technology and the intelligent cooling system OptiCool ensure smooth operation even in extreme ambient temperature as well as a long service life of 25 years.

SUNNY CENTRAL 1000 V

Technical Data	Sunny Central 2200	Sunny Central 2475*
Input (DC)		
MPP voltage range V_{DC} (at 25 °C / at 35 °C / at 50 °C)	570 to 950 V / 800 V / 800 V	638 V to 950 V / 800 V / 800 V
Min. input voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, Start}$	545 V / 645 V	614 V / 714 V
Max. input voltage $V_{DC, max}$	1100 V	1100 V
Max. input current $I_{DC, max}$ (at 25 °C / at 50 °C)	3960 A / 3600 A	3960 A / 3600 A
Max. short-circuit current $I_{DC, sc}$	6400 A	6400 A
Number of DC inputs	24 double pole fused (32 single pole fused)	
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²	
Integrated zone monitoring	○	
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
Output (AC)		
Nominal AC power at $\cos \varphi = 1$ (at 35 °C / at 50 °C)	2200 kVA / 2000 kVA	2475 kVA / 2250 kVA
Nominal AC power at $\cos \varphi = 0.8$ (at 35 °C / at 50 °C)	1760 kW / 1600 kW	1980 kW / 1800 kW
Nominal AC current $I_{AC, nom}$ = Max. output current $I_{AC, max}$	3300 A	3300 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	< 3% at nominal power
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ^{1) 8)}	385 V / 308 V to 462 V	434 V / 347 V bis 521 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ⁹⁾	> 2	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ^{9) 10)}	● 1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited ○ 1 / 0.0 overexcited to 0.0 underexcited	
Efficiency		
Max. efficiency ²⁾ / European efficiency ²⁾ / CEC efficiency ³⁾	98.6% / 98.4% / 98.0%	98.6% / 98.4% / 98.0%
Protective Devices		
Input-side disconnection point	DC load break switch	
Output-side disconnection point	AC circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I	
AC overvoltage protection (optional)	Surge arrester, class I	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III	
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○	
Insulation monitoring	○	
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)	IP65 / IP34 / IP34	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	2780 / 2318 / 1588 mm (109.4 / 91.3 / 62.5 inch)	
Weight	< 3400 kg / < 7496 lb	
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Self-consumption (standby)	< 300 W	
Internal auxiliary power supply	Integrated 8.4 kVA transformer	
Operating temperature range ⁸⁾	-25 °C to 60 °C / -13 °F to 140 °F	
Noise emission ⁷⁾	67.0 dB(A)	
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C / -40 °F to 140 °F	
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C / -40 °F to 158 °F	
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%	
Maximum operating altitude above MSL ⁹⁾ 1000 m / 2000 m / 3000 m / 4000 m	● / ○ / ○ / ○ (earlier temperature-dependent derating)	
Fresh air consumption	6500 m ³ /h	
Features		
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)	
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)	
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Communication with SMA string monitor (transmission medium)	Modbus TCP / Ethernet (FO MM, Cat-5)	
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004	
Supply transformer for external loads	○ (2.5 kVA)	
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, BDEW-MSRL, IEEE1547, UL 840 Cat. IV, Arrêté du 23/04/08	
EMC standards	IEC / EN 61000-6-4, IEC / EN 61000-6-2, EN 55022, IEC 62920, FCC Part 15 Class A, Cisp 11, DIN EN55011:2017	
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001	
● Standard features ○ Optional * preliminary		
Type designation	SC-2200-10	SC-2475-10

1) At nominal AC voltage, nominal AC power decreases in the same proportion

2) Efficiency measured without internal power supply

3) Efficiency measured with internal power supply

4) Self-consumption at rated operation

5) Self-consumption at < 75% P_n at 25 °C

6) Self-consumption averaged out from 5% to 100% P_n at 25 °C

7) Sound pressure level at a distance of 10 m

8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.

9) A short-circuit ratio of < 2 requires a special approval from SMA

10) Depending on the DC voltage

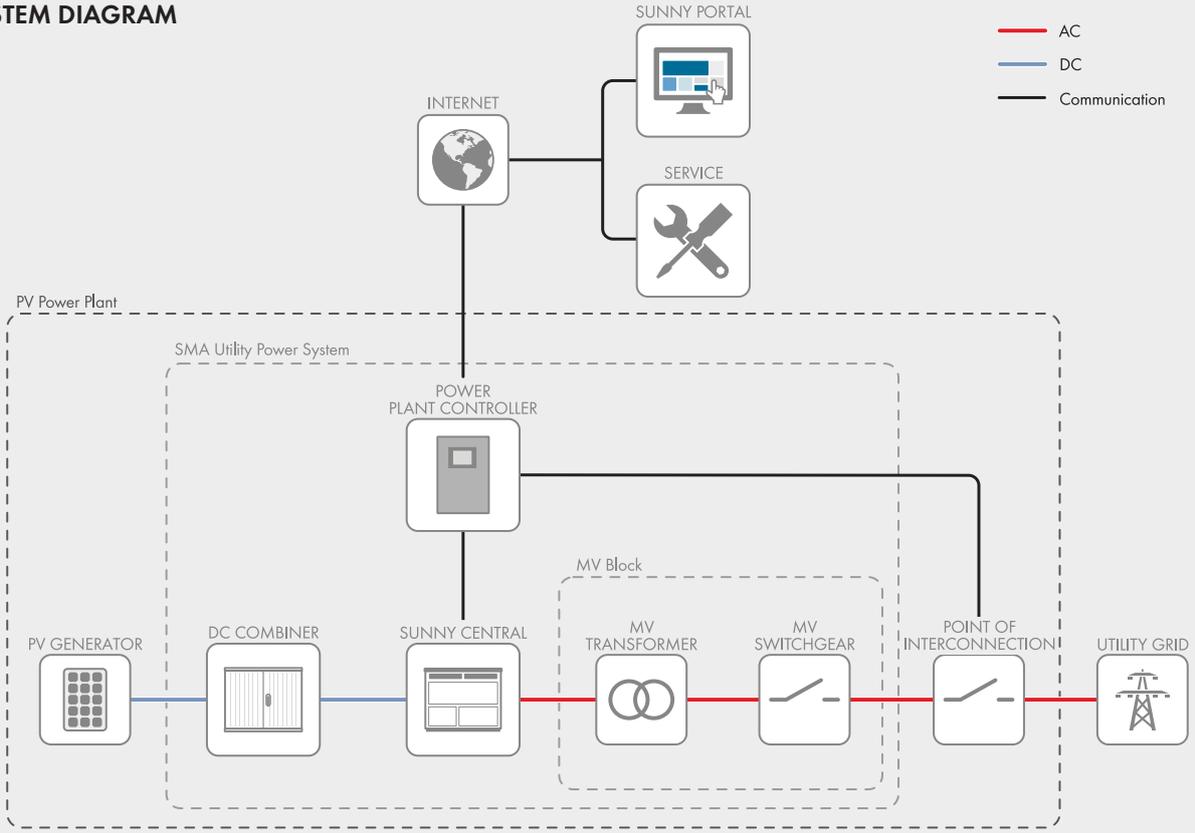
SUNNY CENTRAL 1500 V

Technical Data	Sunny Central 2500-EV	Sunny Central 2750-EV	Sunny Central 3000-EV*
Input (DC)			
MPP voltage range V_{DC} (at 25 °C / at 35 °C / at 50 °C)	850 V to 1425 V / 1200 V / 1200 V	875 V to 1425 V / 1200 V / 1200 V	956 V to 1425 V / 1200 V / 1200 V
Min. input voltage $V_{DC, min}$ / Start voltage $V_{DC, Start}$	778 V / 928 V	849 V / 999 V	927 V / 1077 V
Max. input voltage $V_{DC, max}$	1500 V	1500 V	1500 V
Max. input current $I_{DC, max}$ (at 25 °C / at 50 °C)	3200 A / 2956 A	3200 A / 2956 A	3200 A / 2970 A
Max. short-circuit current rating	6400 A	6400 A	6400 A
Number of DC inputs	32	32	32
Max. number of DC cables per DC input (for each polarity)	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²	2 x 800 kcmil, 2 x 400 mm ²
Integrated zone monitoring	○	○	○
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A		
Output (AC)			
Nominal AC power at $\cos \phi = 1$ (at 35 °C / at 50 °C)	2500 kVA / 2250 kVA	2750 kVA / 2500 kVA	3000 kVA / 2700 kVA
Nominal AC power at $\cos \phi = 0.8$ (at 35 °C / at 50 °C)	2000 kW / 1800 kW	2200 kW / 2000 kW	2400 kW / 2160 kW
Nominal AC current $I_{AC, nom} = \text{Max. output current } I_{AC, max}$	2624 A	2646 A	2624 A
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	< 3% at nominal power	< 3% at nominal power
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ^{1) 8)}	550 V / 440 V to 660 V	600 V / 480 V to 690 V	655 V / 524 V to 721 V ⁹⁾
AC power frequency		50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals ¹⁰⁾		> 2	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ^{8) 11)}		● 1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited ○ 1 / 0.0 overexcited to 0.0 underexcited	
Efficiency			
Max. efficiency ²⁾ / European efficiency ²⁾ / CEC efficiency ³⁾	98.6% / 98.3% / 98.0%	98.7% / 98.5% / 98.5%	98.7% / 98.6% / 98.5%
Protective Devices			
Input-side disconnection point		DC load-break switch	
Output-side disconnection point		AC circuit breaker	
DC overvoltage protection		Surge arrester, type I	
AC overvoltage protection (optional)		Surge arrester, class I	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)		Lightning Protection Level III	
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring		○ / ○	
Insulation monitoring		○	
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)		IP65 / IP34 / IP34	
General Data			
Dimensions (W / H / D)	2780 / 2318 / 1588 mm (109.4 / 91.3 / 62.5 inch)		
Weight	< 3400 kg / < 7496 lb		
Self-consumption (max. ⁴⁾ / partial load ⁵⁾ / average ⁶⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W		
Self-consumption (standby)	< 370 W		
Internal auxiliary power supply	Integrated 8.4 kVA transformer		
Operating temperature range ⁸⁾	-25 to 60 °C / -13 to 140 °F		
Noise emission ⁷⁾	67.8 dB(A)		
Temperature range (standby)	-40 to 60 °C / -40 to 140 °F		
Temperature range (storage)	-40 to 70 °C / -40 to 158 °F		
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month / year) / 0% to 95%		
Maximum operating altitude above MSL ⁸⁾ 1000 m / 2000 m / 3000 m	● / ○ / ○ (earlier temperature-dependent derating)		
Fresh air consumption	6500 m ³ /h		
Features			
DC connection	Terminal lug on each input (without fuse)		
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)		
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave		
Communication with SMA string monitor (transmission medium)	Modbus TCP / Ethernet (FO MM, Cat-5)		
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004		
Supply transformer for external loads	○ (2.5 kVA)		
Standards and directives complied with	CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2, BDEW-MSRL, IEEE1547, Arrêté du 23/04/08		
EMC standards	CISPR 11, CISPR 22, EN55011:2017, EN 55022, IEC/EN 61000-6-4, IEC/EN 61000-6-2, IEC 62920, FCC Part 15 Class A	CISPR 11, CISPR 22, EN55011:2017, EN 55022, IEC 62920, FCC Part 15 Class A	
Quality standards and directives complied with	VDI/VDE 2862 page 2, DIN EN ISO 9001		
● Standard features ○ Optional * preliminary			
Type designation	SC-2500-EV-10	SC-2750-EV-10	SC-3000-EV-10

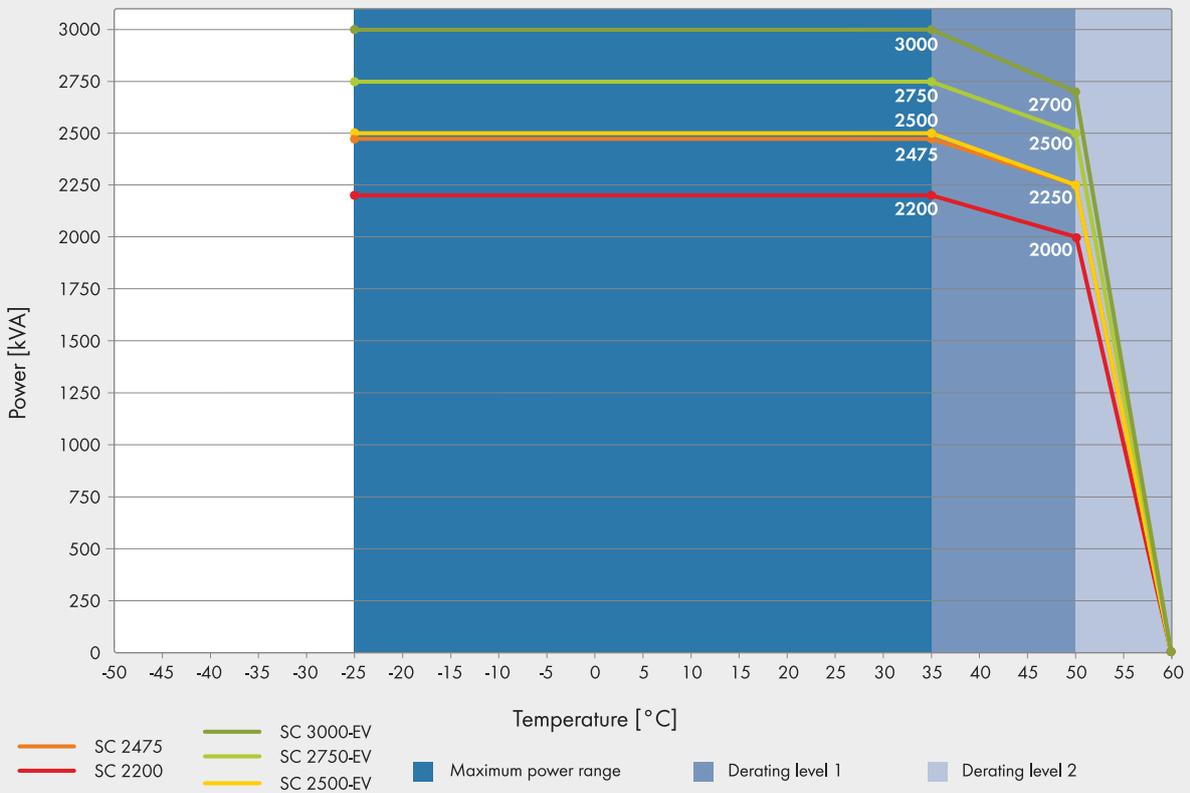
1) At nominal AC voltage, nominal AC power decreases in the same proportion
2) Efficiency measured without internal power supply
3) Efficiency measured with internal power supply
4) Self-consumption at rated operation
5) Self-consumption at < 75% Pn at 25 °C
6) Self-consumption averaged out from 5% to 100% Pn at 35 °C

7) Sound pressure level at a distance of 10 m
8) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.
9) AC voltage range can be extended to 753V for 50Hz grids only (option „Aux power supply: external“ must be selected, option “housekeeping” not combinable).
10) A short-circuit ratio of < 2 requires a special approval from SMA
11) Depending on the DC voltage

SYSTEM DIAGRAM



TEMPERATURE BEHAVIOR (at 1000 m)



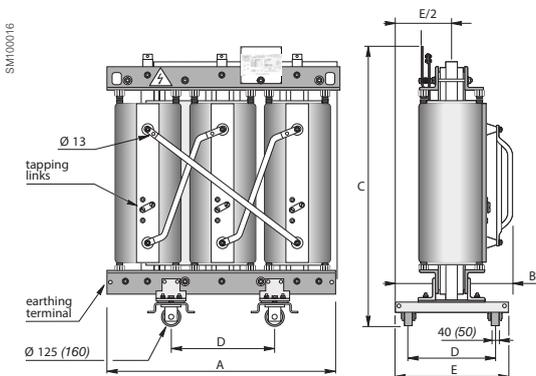
Trihal - Cast Resin Transformer Up to 3150 kVA - 17.5 to 24 kV - C3 E3 F1 5pC

Main electrical characteristics

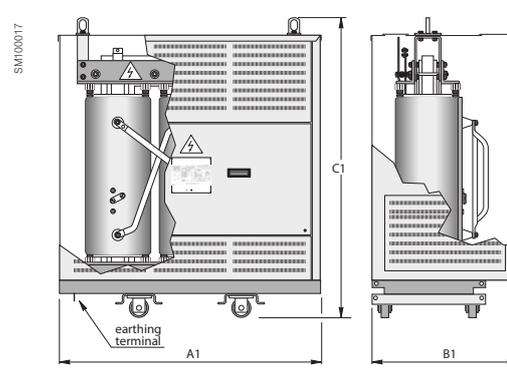
Power kVA	100	160	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Primary voltage	15 or 20kV													
Secondary voltage	400 to 433V between phases, 231 to 250V phase to neutral (at no load)													
HV insulation level	17.5kV for 15kV - 24kV for 20kV													
HV tapping range	± 2.5 % and/or ± 5 %													
Vector group	Dyn 11, Dyn 5, Dyn 1 (other vector groups upon request)													
No-load losses (w)	280	400	520	630	750	900	1100	1300	1550	1800	2200	2600	3100	3800
Load losses at 75°C (w)	1620	2340	3060	3510	4050	5130	6390	7200	8100	9900	11700	14400	17100	19800
Load losses at 120°C (w)	1800	2600	3400	3900	4500	5700	7100	8000	9000	11000	13000	16000	19000	22000
Impedance voltage (%)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Acoustic Level dB(A):														
- power L _{WA}	51	54	57	59	60	61	62	64	65	67	68	70	71	74
- pressure L _{PA} (1m)	39	42	45	46	47	48	49	50	51	53	53	55	56	58

Dimensions* and weights

Without enclosure (IP00)



With IP31 metal enclosure



Rated power (kVA)		100	160	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
Without enclosure IP00															
Dimensions (mm)	-A	1290	1260	1330	1350	1410	1430	1500	1660	1660	1710	1790	1880	2070	2280
	-B	720	720	720	800	800	800	800	800	950	950	950	1200	1200	1200
	-C	1370	1370	1430	1580	1600	1620	1640	1810	1950	2100	2340	2420	2480	2660
	-D	520	520	520	670	670	670	670	670	820	820	820	1070	1070	1070
	-E	715	715	715	795	795	795	795	795	945	945	945	1195	1195	1195
Total weight (kg)		940	930	1200	1360	1580	1660	1920	2550	2790	3200	4000	4950	6160	8370
With IP31 metal enclosure															
Dimensions (mm)	-A1	1650	1650	1650	1700	1700	1800	1800	2000	2000	2150	2330	2330	2470	2680
	-B1	950	950	950	1020	1020	1020	1020	1170	1170	1170	1240	1270	1240	1310
	-C1	1750	1750	1750	1900	1900	2050	2050	2400	2400	2480	2650	2650	2880	3060
Weight enclosure (kg)		180	180	180	190	190	210	210	245	245	320	370	370	350	360
Total weight (kg)		1120	1110	1380	1550	1770	1870	2130	2795	3035	3520	4370	5320	6510	8730

* see page 18 all available Trihal technical range



Efficient

- High power density
- Max. efficiency is 98.6%
- Lower transportation costs (up to 4 inverters in a standard shipping container)

Robust

- Proven OptiCool™ technology for intelligent, effective cooling
- Can be installed worldwide outdoors in any ambient condition

Flexible

- Conforms to all relevant grid requirements worldwide
- Four quadrant operation for full reactive power support
- Stand-alone device or turnkey solution with medium-voltage block

Versatile

- Integrated battery communication
- Customized monitoring and control of inverters
- Grid management functions for dynamic grid support
- Integrated voltage supply for internal consumption and external loads

SUNNY CENTRAL STORAGE 2500-EV / 2750-EV / 3000-EV

Battery inverter for large-scale storage systems

Grid-connected storage systems enable the integration of large amounts of intermittent renewable energy into the utility grid while ensuring maximum grid stability. The Sunny Central Storage is the central component of the SMA system solution for integration of large-scale storage systems. It is designed to compensate fluctuations in solar energy generation and offers comprehensive grid management services, e.g., automatic frequency control. The battery inverter is optimized for continuous operation at nominal load and temperature of -25°C to $+50^{\circ}\text{C}$. Thanks to its wide DC voltage range, it is compatible with various types of battery technologies. The Sunny Central Storage is designed to work with the SMA Hybrid Controller and is also available as turnkey solution with medium-voltage block.

SUNNY CENTRAL STORAGE 2500-EV / 2750-EV

Technical Data	SCS 2500-EV	SCS 2750-EV
Battery side (DC)		
DC Voltage range (at 25 °C / at 50 °C) ¹⁾	850 V to 1425 V / 1200 V	875 V to 1425 V / 1200 V
Minimal / Maximal DC voltage ²⁾	778 V / 1500 V	849 V / 1500 V
Max. DC current (at 25 °C / at 50 °C)	3200 A / 2956 A	3200 A / 2956 A
Max. interruption current capability ³⁾	6400 A	6400 A
Number of DC cables per polarity	26	
Grid side (AC)		
Max. AC power (at 25 °C / at 50 °C)	2500 kVA / 2250 kVA	2750 kVA / 2500 kVA
Max. AC current	2624 A	2646 A
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ⁴⁾	550 V / 440 V to 660 V	600 V / 480 V to 690 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ¹¹⁾	1 / 0 overexcited to 0 underexcited	
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power	
Min. short-circuit ratio at the AC terminals	> 2	
Efficiency		
Max. efficiency ⁵⁾ / European efficiency ⁵⁾	98.6% / 98.3%	98.7% / 98.5%
Protective Devices		
Input-side disconnection point	DC load-break switch	
Output-side disconnection point	AC circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I	
AC overvoltage protection	○ Surge arrester, class I	
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III	
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○	
Insulation monitoring	●	
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)	IP65 / IP34 / IP34	
General Data		
Dimensions (W / H / D)	2780 mm / 2318 mm / 1588 mm	
Weight	< 3400 kg	
Self-consumption (max. ⁶⁾ / partial load ⁷⁾ / average ⁸⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W	
Self-consumption (standby)	< 370 W	
Auxiliary power supply: integrated 8.4 kVA transformer / external	● / ○	
Operating temperature range	-25 °C to 60 °C	
Noise emission⁹⁾	< 67.8 dB(A)	
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C	
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C	
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%	
Maximum operating altitude above MSL ¹⁰⁾ 1000 m / 2000 m ¹²⁾ / 3000 m ¹²⁾	● / ○ / ○	
Fresh air consumption	6500 m ³ /h	
Features		
DC connection	Terminal lugs on each input (without fuse)	
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)	
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave	
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004	
Display	● Indicator lights / ○ HMI touchscreen (10.1")	
Supply transformer for external loads	○ (2.5 kVA)	
Standards and directives complied with	BDEW-MSRL, CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2	
EMC standards	EN 55011:2011-4, IEC / EN 61000-6-4, IEC / EN 61000-6-2, EN 55022	
● Standard features ○ Optional		
Type designation	SCS-2500-EV-10	SCS-2750-EV-10

1) Another voltage range can be offered on request

2) With power derating

3) Battery short circuit disconnection has to be done on the battery side

4) AC voltage range can be extended for 50 Hz grids only (option „brown power“ must be selected, option “housekeeping“ not combinable).

5) Efficiency measured without internal power supply

6) Self-consumption at rated operation

7) Self-consumption at < 75% P_n at 25 °C

8) Self-consumption averaged out from 5% to 100% P_n at 25 °C

9) Sound pressure level at a distance of 10 m

10) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.

11) Depending on the DC voltage

12) Earlier temperature-dependent de-rating and reduction of DC open-circuit voltage

SUNNY CENTRAL STORAGE 3000-EV

Technical Data	SCS 3000-EV
Battery side (DC)	
DC Voltage range (at 25 °C / at 50 °C) ¹⁾	956 V to 1425 V / 1200 V
Minimal / Maximal DC voltage ²⁾	927 V / 1500 V
Max. DC current (at 25 °C / at 50 °C)	3200 A / 2970 A
Max. interruption current capability ³⁾	6400 A
Number of DC cables per polarity	26
Grid side (AC)	
Max. AC power (at 25 °C / at 50 °C)	3000 kVA / 2700 kVA
Max. AC current (at 25 °C / at 50 °C)	2646 A
Nominal AC voltage / nominal AC voltage range ⁴⁾	655 V / 524 V bis 721 V
AC power frequency / range	50 Hz / 47 Hz to 53 Hz 60 Hz / 57 Hz to 63 Hz
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable ¹¹⁾	1 / 0 overexcited to 0 underexcited
Max. total harmonic distortion	< 3% at nominal power
Min. short-circuit ratio at the AC terminals	> 2
Efficiency	
Max. efficiency ⁵⁾ / European efficiency ⁵⁾	98.8% / 98.6%
Protective Devices	
Input-side disconnection point	DC load-break switch
Output-side disconnection point	AC circuit breaker
DC overvoltage protection	Surge arrester, type I
AC overvoltage protection	○ Surge arrester, class I
Lightning protection (according to IEC 62305-1)	Lightning Protection Level III
Ground-fault monitoring / remote ground-fault monitoring	○ / ○
Insulation monitoring	●
Degree of protection: electronics / air duct / connection area (as per IEC 60529)	IP65 / IP34 / IP34
General Data	
Dimensions (W / H / D)	2780 mm / 2318 mm / 1588 mm
Weight	< 3400 kg
Self-consumption (max. ⁶⁾ / partial load ⁷⁾ / average ⁸⁾	< 8100 W / < 1800 W / < 2000 W
Self-consumption (standby)	< 370 W
Auxiliary power supply: integrated 8.4 kVA transformer / external	● / ○
Operating temperature range	-25 °C to 60 °C
Noise emission ⁹⁾	< 67.8 dB(A)
Temperature range (standby)	-40 °C to 60 °C
Temperature range (storage)	-40 °C to 70 °C
Max. permissible value for relative humidity (condensing / non-condensing)	95% to 100% (2 month/year) / 0% to 95%
Maximum operating altitude above MSL ¹⁰⁾ 1000 m / 2000 m ¹²⁾	● / ○
Fresh air consumption	6500 m ³ /h
Features	
DC connection	Terminal lugs on each input (without fuse)
AC connection	With busbar system (three busbars, one per line conductor)
Communication	Ethernet, Modbus Master, Modbus Slave
Enclosure / roof color	RAL 9016 / RAL 7004
Display	● Indicator lights / ○ HMI touchscreen (10.1")
Supply transformer for external loads	○ (2.5 kVA)
Standards and directives complied with	BDEW-MSRL, CE, IEC / EN 62109-1, IEC / EN 62109-2
EMC standards	EN 55011:2011-4, IEC / EN 61000-6-4, IEC / EN 61000-6-2, EN 55022
● Standard features ○ Optional	
Type designation	SCS-3000-EV-10

1) Another voltage range can be offered on request

2) With power derating

3) Battery short circuit disconnection has to be done on the battery side

4) AC voltage range can be extended for 50 Hz grids only (option „brown power“ must be selected, option “housekeeping” not combinable).

5) Efficiency measured without internal power supply

6) Self-consumption at rated operation

7) Self-consumption at < 75% P_n at 25 °C

8) Self-consumption averaged out from 5% to 100% P_n at 25 °C

9) Sound pressure level at a distance of 10 m

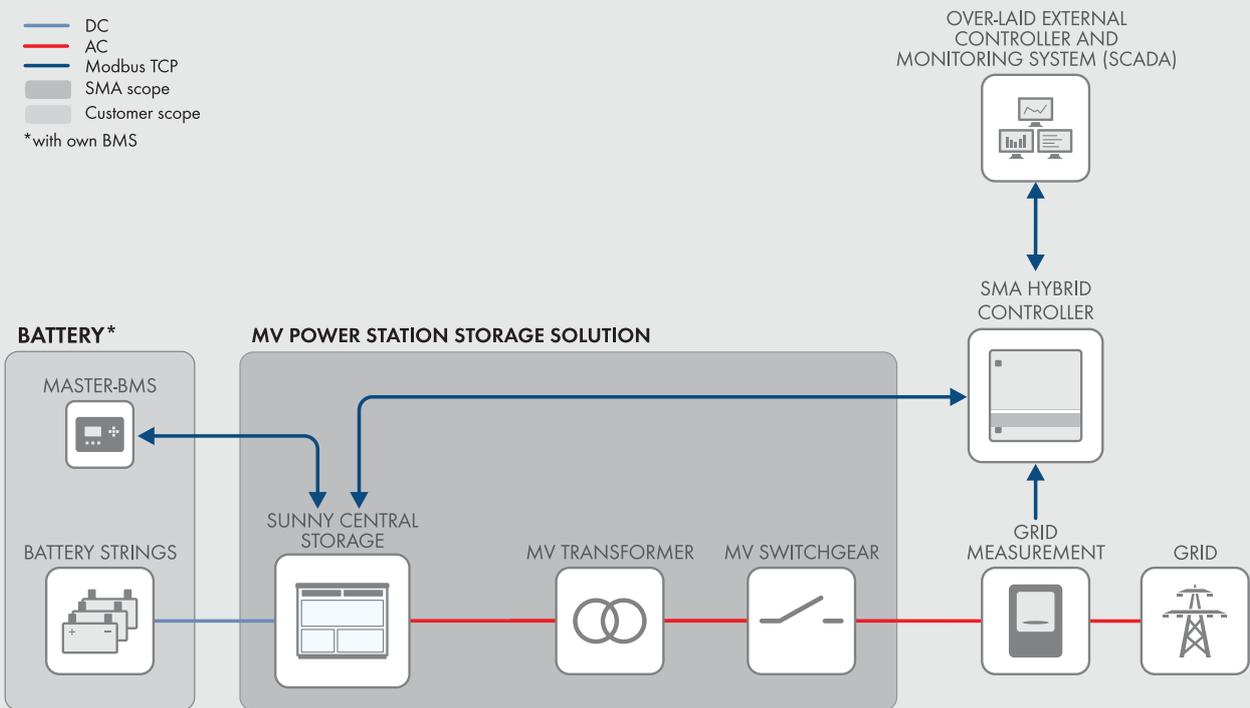
10) Values apply only to inverters. Permissible values for SMA MV solutions from SMA can be found in the corresponding data sheets.

11) Depending on the DC voltage

12) Earlier temperature-dependent de-rating and reduction of DC open-circuit voltage

SUNNY CENTRAL STORAGE APPLICATIONS

- Provides ancillary grid services
- Supports the growth of renewable energy in public grids
- Increases fuel saving potential in PV hybrid diesel systems



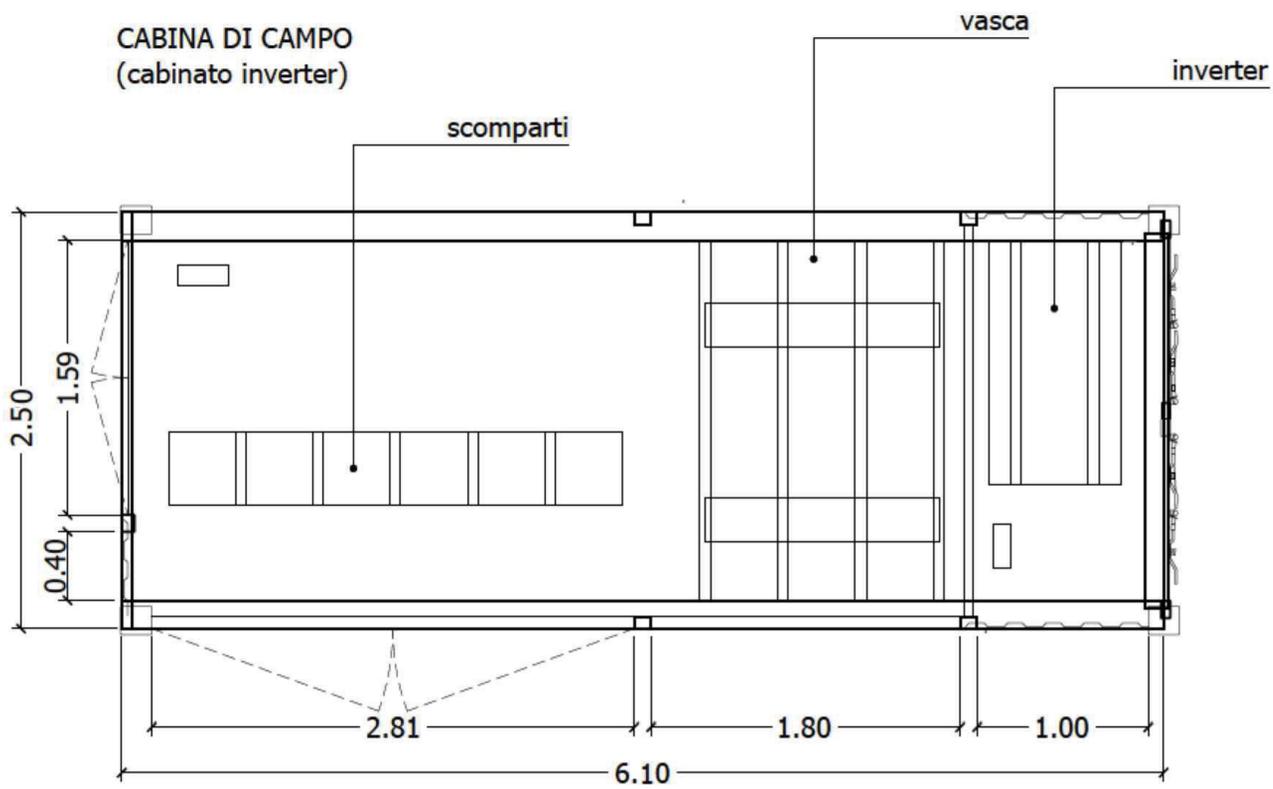
By combining several of these schemes, higher power systems can be realized

Grid-connected functions

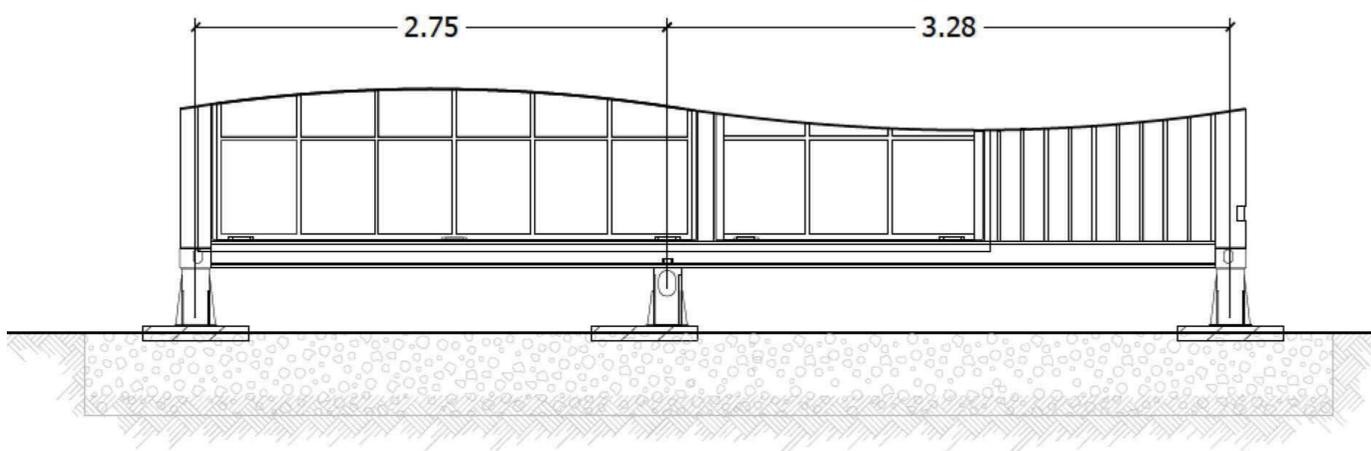
- Setpoints for active and reactive power
- Static grid support Q(U), P(f)
- Dynamic grid support (FRT)
- Active islanding detection (AID)
- High compatibility with different battery types

Compatible with energy management system functionalities

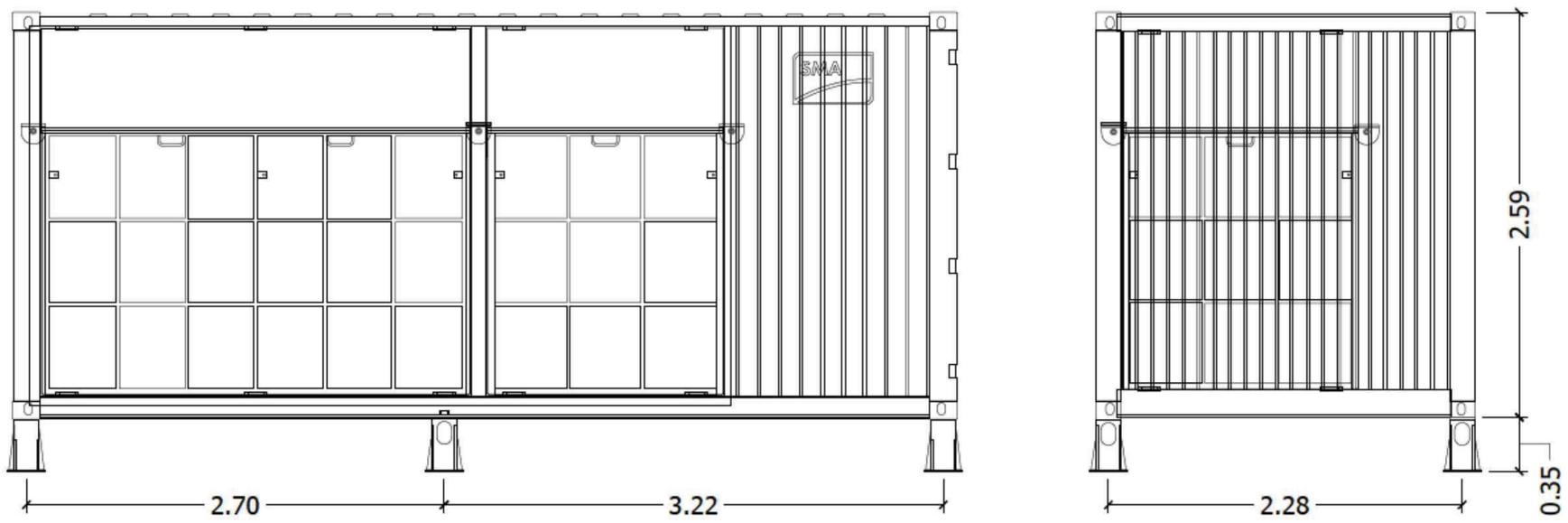
- External static grid supporting functions
- Ramp-rate control of PV power
- Peak shaving
- Energy shifting
- Genset optimization control
- Reducing necessary spinning reserve of gensets
- Battery start-up and stop sequence
- Operates the battery within optimal operation window
- Grid Forming
- Black Start



PIANTA
rapp. 1:50



SEZIONE SULLA FONDAZIONE IN PIETRISCO STABILIZZATO
rapp. 1:50



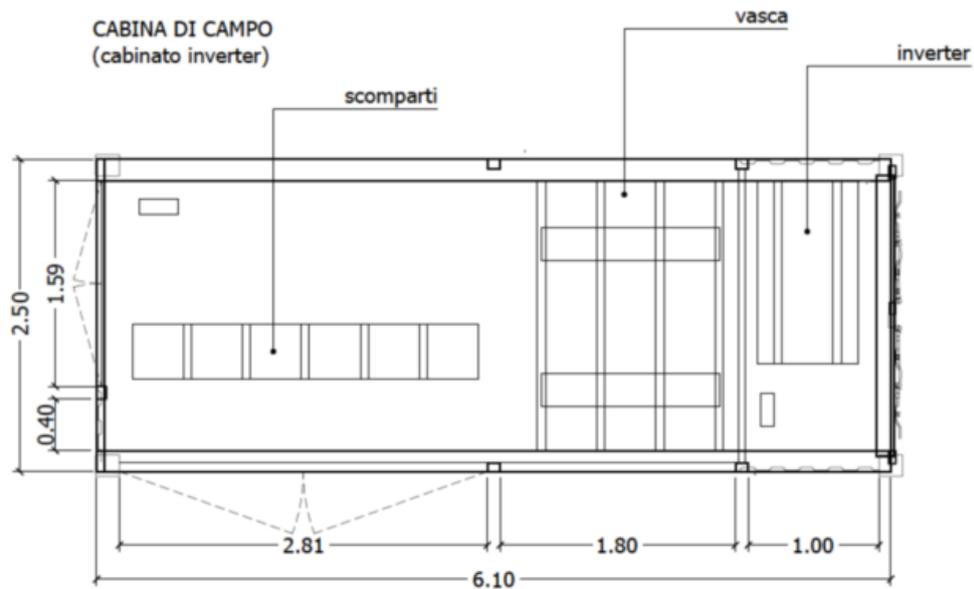
PROSPETTI
rapp. 1:50



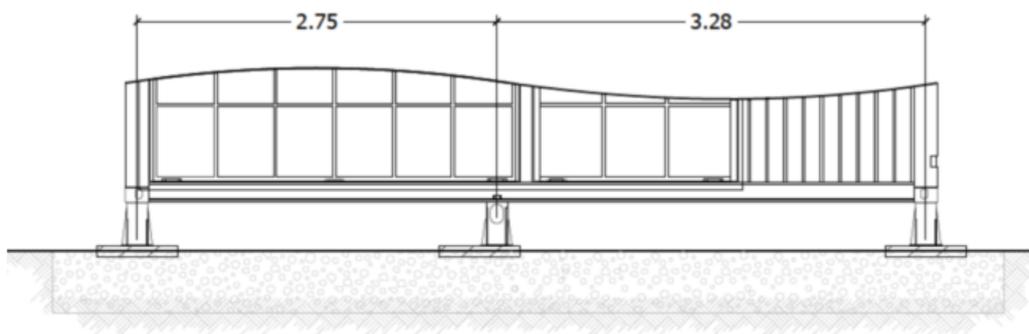
ALLEGATI N. 4

DISEGNI E SCHEMI TIPOLOGICO CABINE

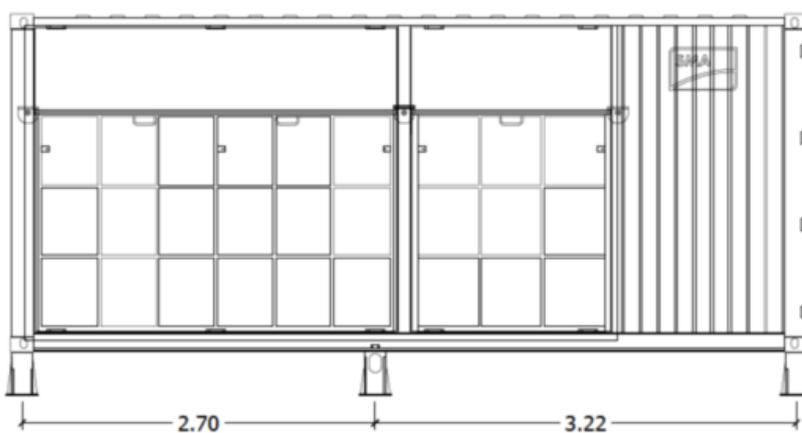
4. CABINA INVERTER – CONTAINER STANDARD ISO 20'



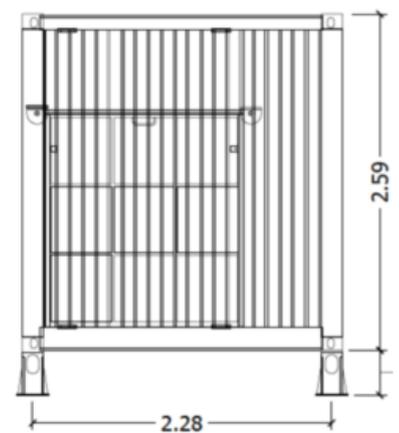
PIANTA
rapp. 1:50



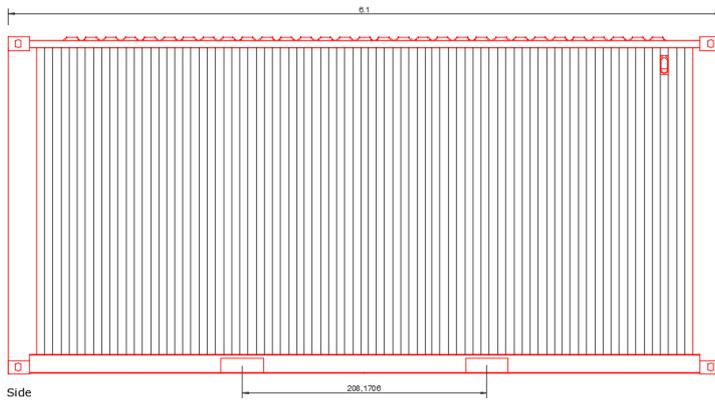
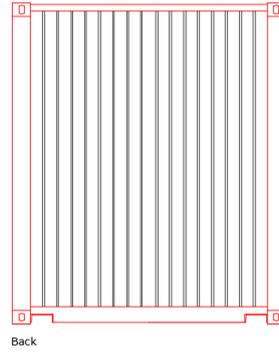
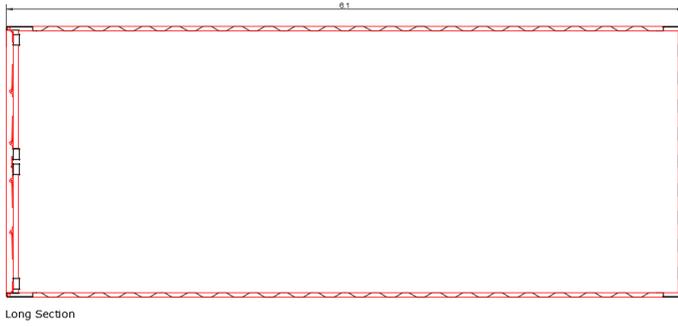
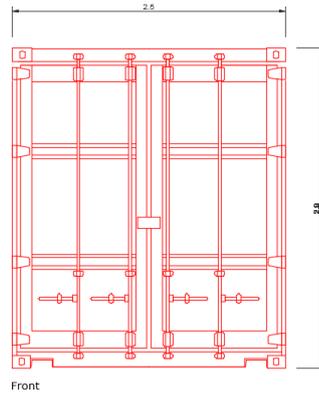
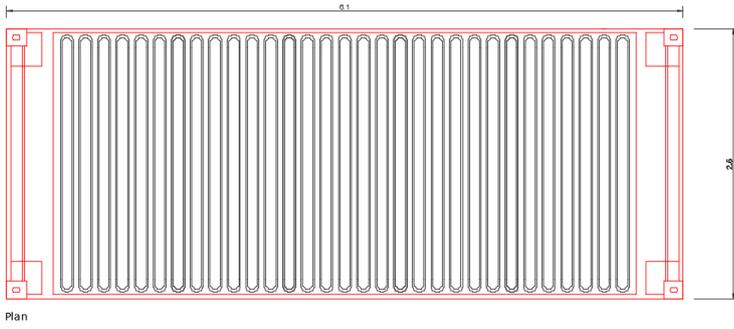
SEZIONE SULLA FONDAZIONE IN PIETRISCO STABILIZZATO
rapp. 1:50



PROSPETTI
rapp. 1:50



5. LOCALE STORAGE – CONTAINER STANDARD ISO 20'



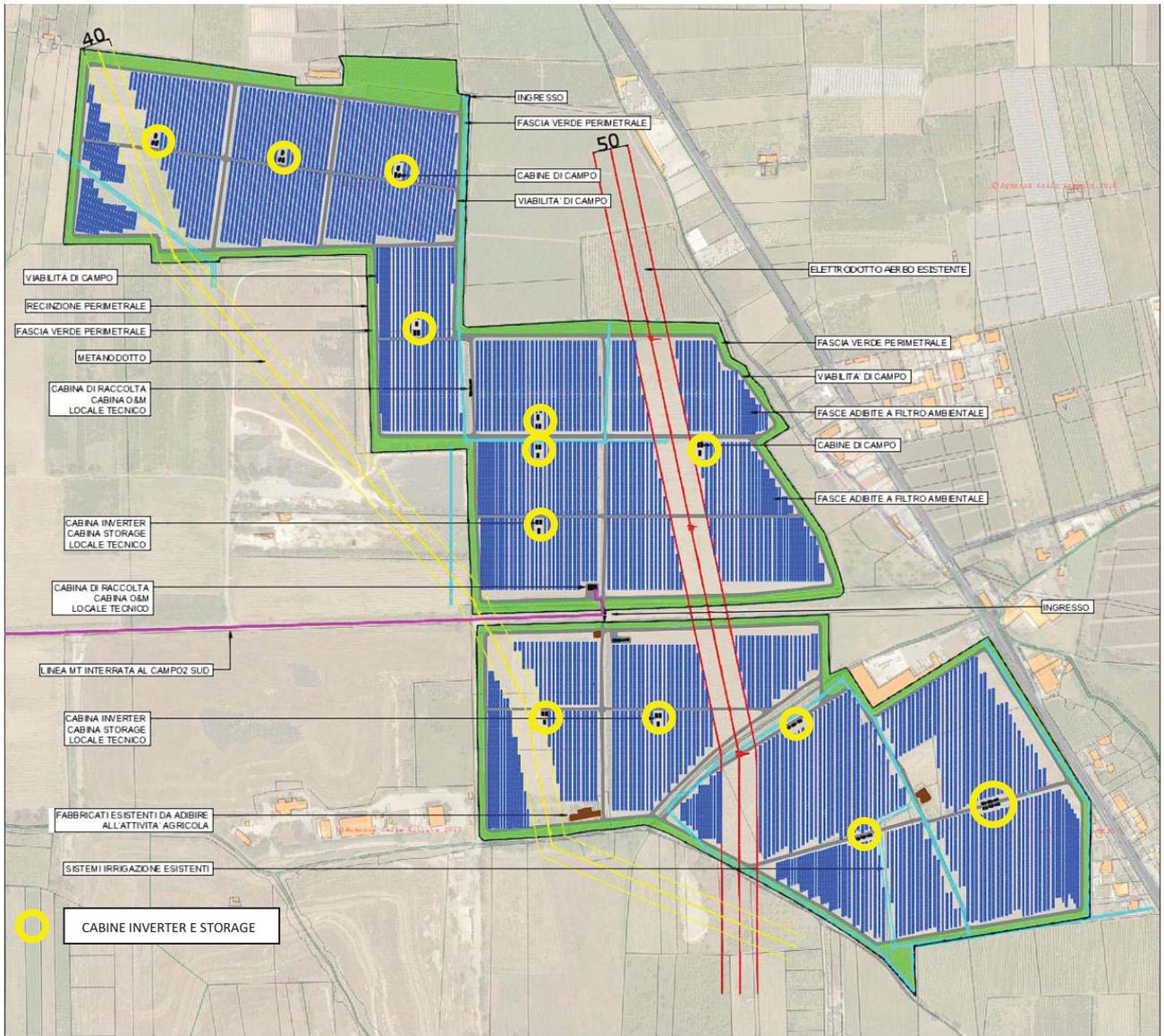
ALLEGATI N. 5

PLANIMETRIE SORGENTI IN ESERCIZIO

IMPIANTO N. 1 NORD

IMPIANTO N. 2 SUD

LAYOUT IMPIANTO CAMPO 1 NORD



LAYOUT IMPIANTO CAMPO 2 SUD



ALLEGATI N. 6

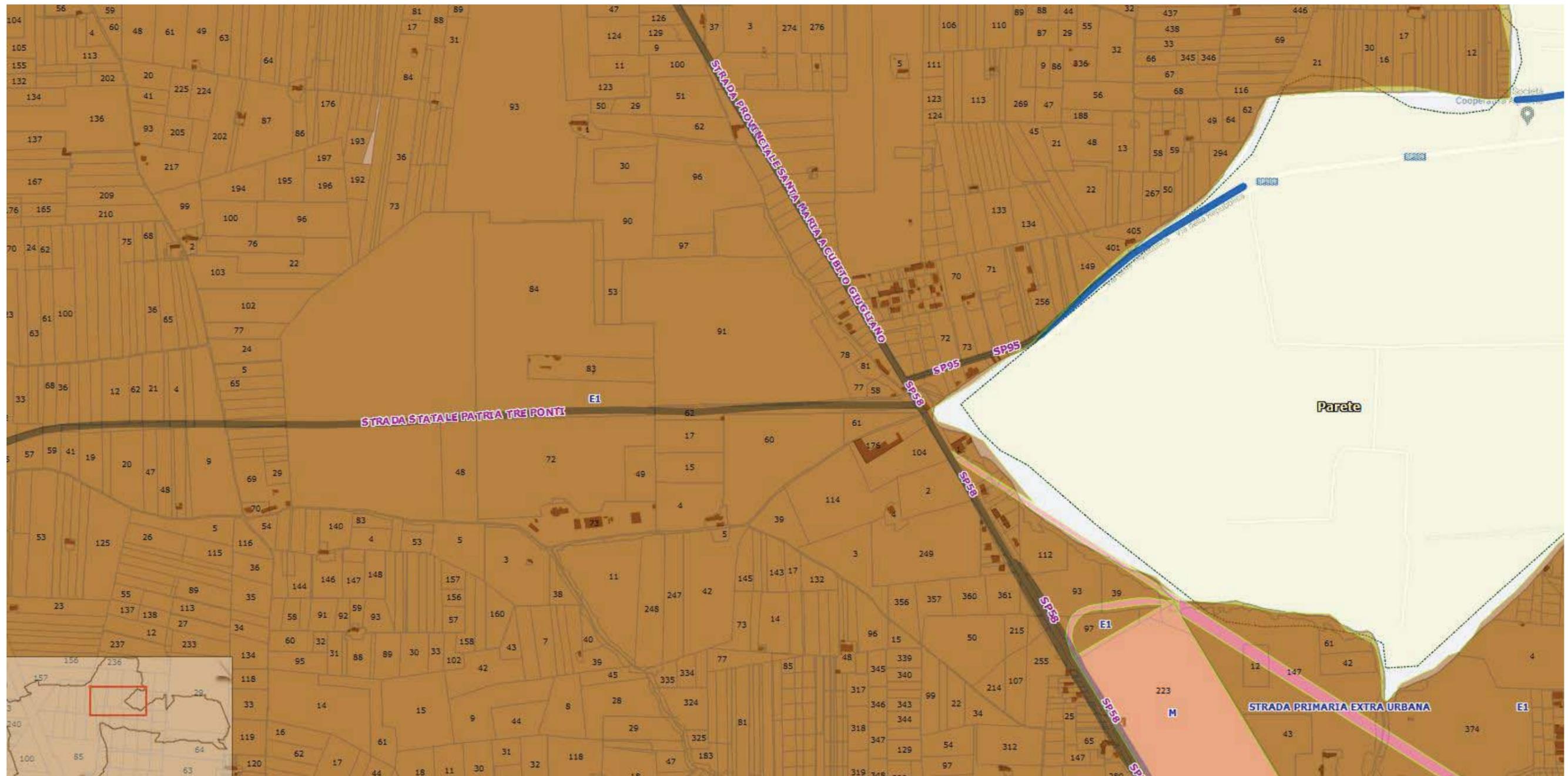
STRALCI PRG COMUNE DI GIUGLIANO

STRALCIO ZONA INTERESSATA DA IMPIANTO N. 1 NORD

STRALCIO ZONA INTERESSATA DA IMPIANTO N. 2 SUD

IMPIANTO 1 - NORD

STRALCIO DELLO STRUMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI GIUGLIANO



IMPIANTO 2 - SUD

STRALCIO DELLO STRUMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI GIUGLIANO



ALLEGATI N. 7

FOGLI CATASTALI COMUNE DI GIUGLIANO

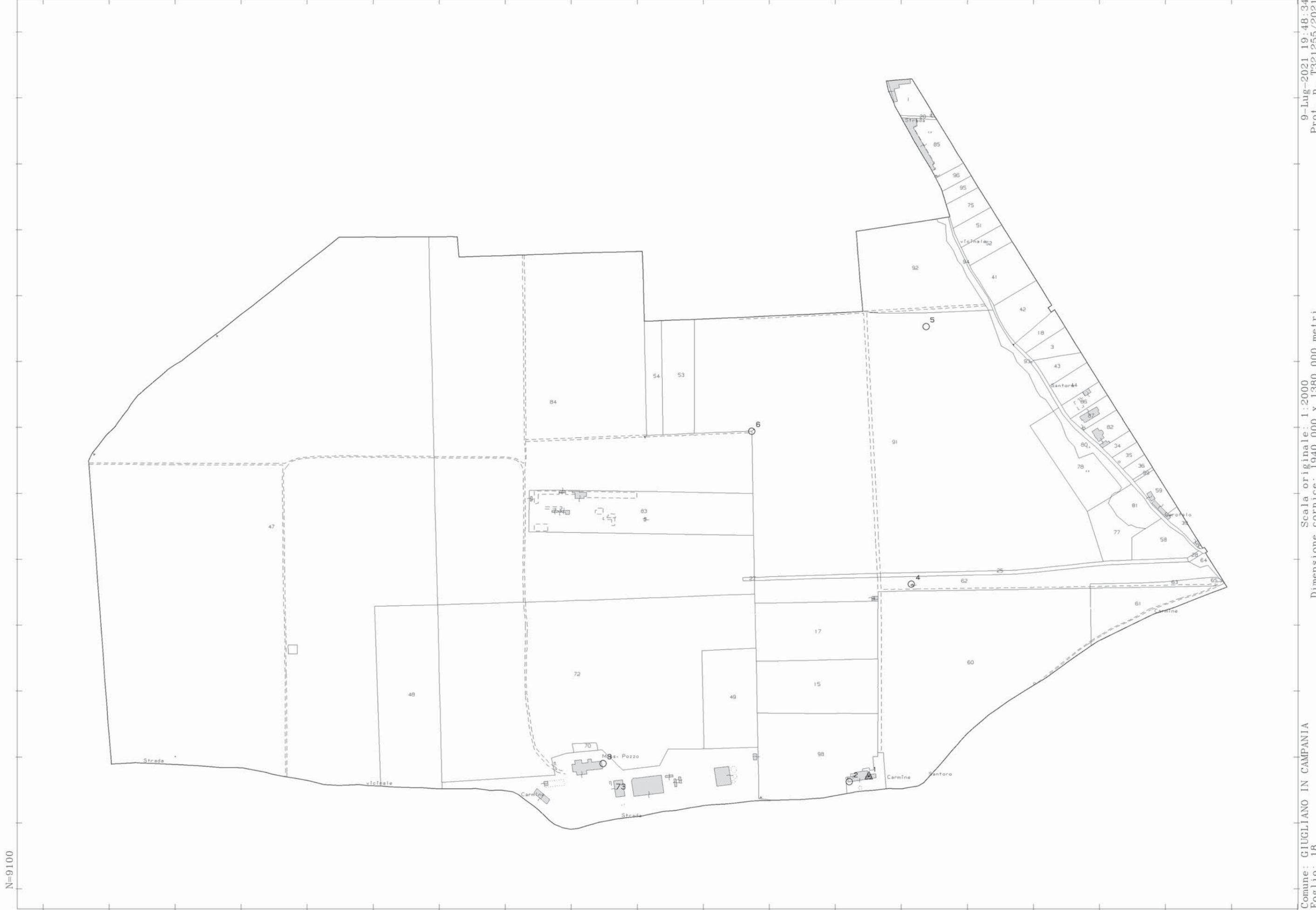
FOGLIO 12

FOGLIO 18

FOGLIO 24

FOGLIO 28

FOGLIO 38







N=8400

E=8200

9-Lug-2021 19:44:59
Prot. n. T320978/2021

Scala originale: 1:2000
Dimensione cornice: 1940.000 x 1380.000 metri

Comune: GIUGLIANO IN CAMPANIA
Foglio: 28

1 Particella: 241

