



REGIONE CAMPANIA
PROVINCIA DI CASERTA
COMUNE DI CANCELLO ED ARNONE



AUTORIZZAZIONE UNICA EX D.Lgs 387/2003
VALUTAZIONE IMPATTO AMBIENTALE EX. ART. 23
D.Lgs 152/2006

INSTALLAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTE SOLARE DENOMINATO "CANCELLO ARNONE" DI POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 20.000,00 kW E POTENZA DI PICCO PARI A 19.818,54 kW

Codice pratica: 202100623



Codice identificativo

Commissa	Liv. prog.	Tip.	Codice Elaborato
SE225	PD	R	IMP_AC

Titolo elaborato

Relazione di impatto acustico

DATA	SCALA
Marzo 2022	-

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

Progettazione:



STUDIO ENERGY SRL
 Via delle Comunicazioni snc
 75100 Matera
 C/F. e PIVA 01175590775

Tecnici:



Il Proponente:



SMARTENERGYIT2104 S.R.L.
 Piazza Cavour, 1 - 20121 Milano (MI)
 C.F./P.IVA 11625050965

LEGALE RAPPRESENTANTE

INDICE

1. DEFINIZIONI _____	2
2. PREMESSA _____	6
3. QUADRO NORMATIVO _____	7
3.1 LA LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO _____	7
3.2 IL D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997 _____	9
3.3 CONSIDERAZIONI SULLA NORMATIVA _____	11
4. IL CASO STUDIO _____	12
4.1 INQUADRAMENTO URBANISTICO _____	14
5. ANALISI DEL CONTESTO INSEDIATIVO ED INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI _____	22
6. VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO _____	24
6.1 INQUADRAMENTO ACUSTICO DEL TERRITORIO _____	24
6.2 SORGENTI DI RUMORE _____	25
7. IMPATTO ACUSTICO _____	26
7.1 CARATTERIZZAZIONE DELLE IMMISSIONI E VERIFICA DEL RISPETTO DEL VALORE LIMITE _____	31
7.2 SIMULAZIONE CON IL SOFTWARE PREVISIONALE _____	34
8. CONCLUSIONI _____	42

1. DEFINIZIONI

Di seguito sono riportate alcune definizioni di alcuni termini e parametri usati in questo documento relativi al campo dell'acustica

1. Ambiente Abitativo: (Legge quadro N°447 26/10/1995)

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 per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.lgs. 15 agosto 1991n. 227 (2), salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;

2. Inquinamento Acustico: (Legge quadro N°447 26/10/1995)

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 dell'ecosistema, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi;

3. Impianto a Ciclo Produttivo Continuo: (DMA 11/12/1996)

quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale; quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione;

4. Impianto a Ciclo Produttivo Continuo Esistente: (DMA 11/12/1996)

quello in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedente all'entrata in vigore del presente decreto;

5. Sorgente Sonora: (DPCM 01/03/1991)

qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore;

6. Sorgente Specifica: (DPCM 01/03/1991)

sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo;

7. Rumore: (DPCM 01/03/1991)

qualunque emissione sonora che provochi sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi deterioramento qualitativo dell'ambiente;

8. Rumore di Fondo: (DPCM 01/03/1991)

è il livello sonoro statistico L90 o L95 ovvero che viene superato nel 90 o 95 % della durata della misurazione;

9. Rumore con Componenti Impulsive (DPCM 01/03/1991)

emissione sonora nella quale siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili eventi sonori di durata inferiore ad un secondo;

10. Rumori con Componenti Tonali: (DPCM 01/03/1991)

emissioni sonore all'interno delle quali siano evidenziabili suoni corrispondenti ad un tono puro o contenuti entro 1/3 di ottava e che siano chiaramente udibili e strumentalmente rilevabili;

11. Rumore Residuo: (DPCM 01/03/1991)

è 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 e non deve contenere eventi sonori atipici (DMA 16.03.98).

12. Rumore Ambientale: (DPCM 01/03/1991)

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;

13. Differenziale del Rumore: (DPCM 01/03/1991)

differenza tra il livello Leq(A) di rumore ambientale e quello del rumore residuo;

14. Livello di Pressione Sonora: (DPCM 01/03/1991)

esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB) ed è dato dalla relazione seguente:

$$Lp = 10 \log \left(\frac{p}{p_0} \right) dB$$

dove p è il valore efficace della pressione sonora misurata in pascal (Pa) e Po è la pressione di riferimento che si assume uguale a 20 micropascal in condizioni standard;

15. Livello Continuo Equivalente di Pressione Sonora Ponderato A-Leq(A): (DPCM 01/03/1991)

è il parametro fisico adottato per la misura del rumore, definito dalla relazione analitica seguente:

$$Leq(A),T = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{P_A^2(t)}{P_0} dt \right] (dB(A))$$

dove PA(t) è il valore istantaneo della pressione sonora ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n. 651); Po è il valore della pressione sonora di riferimento già citato; T è l'intervallo di tempo di integrazione; Leq(A),T esprime il livello energetico medio del rumore ponderato in curva A, nell'intervallo di tempo considerato;

16. Sorgenti Sonore Fisse: (Legge quadro N°447 26/10/1995)

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;

17. Sorgenti Sonore Mobili: (Legge quadro N°447 26/10/1995)

tutte le sorgenti sonore non comprese nelle sorgenti sonore fisse;

18. Tempo di Riferimento - Tr.: (DPCM 01/03/1991)

è il parametro che rappresenta la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore: si individuano il periodo diurno e notturno. Il periodo diurno è di norma, quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 6,00 e le h. 22,00. Il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 6,00;

19. Tempo di Osservazione - To.: (DPCM 01/03/1991)

è un periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità;

20. Tempo di Misura - Tm.: (DPCM 01/03/1991)

è il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore;

21. Valori Limite di Emissione: (Legge quadro N°447 26/10/1995)

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

22. Valori Limite di Immissione: (Legge quadro N°447 26/10/1995)

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;

23. Valori di Attenzione: (Legge quadro N°447 26/10/1995)

il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;

24. Valori di Qualità: (Legge quadro N°447 26/10/1995)

i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

25. N-esimo livello percentile:

livello sonoro ponderato A che è superato per l'N% del tempo di misura, espresso in decibels [dB]. La definizione fa riferimento alla distribuzione statistica retrocumulata. Nota: LA90 rappresenta il livello di pressione sonora ponderato 'A' superato per il 90 % del tempo di misura.

26. Area di influenza:

porzione o porzioni di territorio in cui la realizzazione di una nuova opera o la modifica di un'opera esistente potrebbero determinare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale, rispetto alla situazione ante-operam.

2. PREMESSA

Il presente documento viene redatto ai fini del rilascio di tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione e all'esercizio di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare denominato "Cancello Arnone", della potenza di picco pari a 19.818,54 kW, da realizzare nel comune di Cancello ed Arnone (CE).

La società proponente è la SMARTENERGYIT2104 S.R.L., con sede legale in Piazza Cavour n. 1, 20121, Milano (MI), C.F. 11625050965, P.I. 11625050965, rappresentata da Chorro Lopez Jose Luis, C.F. CHRJLS79D23Z131R, in qualità di rappresentate legale.

Lo scopo è dare evidenza della rispondenza del progetto alla normativa di settore nazionale e regionale, ovvero alle prescrizioni della Legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995 e dei suoi successivi decreti attuativi, che impongono una valutazione previsionale dell'impatto acustico generato dalle opere e dalle attività previste in progetto. Nello specifico è richiesto: "la relazione di previsione di impatto acustico ai sensi della L.447/95, DPCM 14/11/97, DPCM01/03/91, a firma di tecnico abilitato, riportante le caratteristiche tecniche delle sorgenti sonore nell'area di progetto, l'individuazione dei ricettori sensibili, le misure di fondo acustico ante operam dell'area e rispetto ai ricettori sensibili, il calcolo previsionale di impatto acustico con verifica del rispetto dei valori assoluti (emissione/immissione) alla sorgente e presso i ricettori sensibili, nonché la verifica del criterio differenziale presso i ricettori sensibili".

Al fine di valutare il clima acustico in fase di cantiere ed effettuare la verifica dei limiti di legge, sono state effettuate delle simulazioni avvalendosi dello strumento previsionale CADNA v.3.7.123

Le simulazioni sono state eseguite utilizzando i valori aggiornati di emissione acustica in potenza dei trasformatori e degli inverter.

Di seguito sono indicati i tecnici incaricati che hanno redatto la relazione di impatto previsionale avvalendosi di software specifici per la simulazione del clima acustico post operam:

- Ing. Antonio Giannini esperto in Acustica Ambientale, iscritto nell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica "ENTECA" al n.50, riconosciuto con D.D. n. 19AB.2015/D.00614 del 24.04.2015 1396/2007 della Regione Basilicata in accordo alla legge 447/95 e DPCM 31/03/98

3. QUADRO NORMATIVO

Per la valutazione e/o la previsione del rumore ambientale esistono due criteri di riferimento:

- **il criterio assoluto;**
- **il criterio differenziale.**

Il primo criterio è basato sulla descrizione del territorio in base alle caratteristiche urbanistiche e abitative. Per ogni zona individuata, vengono definiti i limiti massimi ammissibili per il periodo diurno e notturno da non superare. L'applicazione di tale criterio riguarda l'ambiente aperto.

Il criterio differenziale invece comporta la definizione di due diverse condizioni di rumore: il rumore ambientale, ossia quello dipendente da una sorgente specifica di rumore, ed il rumore residuo, che descrive la rumorosità complessiva, con l'esclusione della sorgente specifica. La situazione viene definita tollerabile, se la differenza dei rumori corrispondenti alle due condizioni non supera un determinato valore numerico espresso in decibel, con ponderazione A, in genere differente per il periodo diurno e notturno. Questo criterio trova applicazione, in genere, negli ambienti abitativi.

La seguente relazione e tutte le valutazioni sono state eseguite in osservanza alle metodologie introdotte dalle seguenti normative:

- **Legge 26 ottobre 1995 n° 447** - legge quadro sull'inquinamento acustico
- **D.P.C.M. 14 Novembre 1997** - determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- **D.P.C.M. 1 marzo 1991** - limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- **Decreto 16 marzo 1998** Ministero dell'ambiente - tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico
- **D.M. 11 dicembre 1996** - Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo.
- **Delibera C.C. n. 31/1996** - Adozione del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Matera
- **D.P.R. 18 novembre 1998, n. 459** - Inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
- **D.P.C.M. 31 marzo 1998** – criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi della legge 26 ottobre 1995, n. 447.
- **DPR 142 del 30/03/2004** - Disposizioni per il controllo e prevenzione dell'inquinamento acustico da traffico veicolare.
- **D. Lgs. 194 del 19/08/2005** - Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.

3.1 LA LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO

La legge quadro stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

La legge definisce la figura del **tecnico competente** indicandone i compiti ed i requisiti che deve possedere. L'attività di tecnico competente può essere svolta previa presentazione di apposita domanda all'assessorato regionale competente in materia ambientale corredata da documentazione comprovante l'aver svolto attività, in modo non occasionale, nel campo

dell'acustica ambientale da almeno quattro anni per i diplomati e da almeno due anni per i laureati o per i titolari di diploma universitario.

Le **regioni** devono definire i **criteri** in base ai quali i comuni tenendo conto delle preesistenti destinazioni d'uso del territorio procedono alla **classificazione del territorio comunale**.

Sono di competenza dei comuni, secondo le leggi statali e regionali e i rispettivi statuti:

- la classificazione del territorio comunale;
- il coordinamento degli strumenti urbanistici già adottati con la classificazione del territorio
- l'adozione dei piani di risanamento;
- il controllo del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico all'atto del rilascio delle concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché dei provvedimenti di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive;
- l'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall'inquinamento acustico;
- la rilevazione e il controllo delle emissioni sonore prodotte dai veicoli;
- l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

L'art. 8 reca disposizioni in materia di Impatto Acustico, viene stabilito che deve essere fornita al Comune una **relazione di Impatto Acustico** relativa alla realizzazione, modifica o potenziamento delle seguenti opere:

- a) aeroporti, aviosuperfici, eliporti;
- b) strade di tipo A (autostrade), B (Strade extraurbane principali), C (strade extraurbane secondarie), D (strade urbane di scorrimento), E (strade urbane di quartiere) e F (strade locali), secondo la classificazione di cui al decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni;
- c) discoteche;
- d) circoli privati e pubblici esercizi ove sono installati macchinari o impianti rumorosi;
- e) impianti sportivi e ricreativi;
- f) ferrovie ed altri sistemi di trasporto collettivo su rotaia.

È fatto obbligo di produrre una **valutazione previsionale del clima acustico** delle aree interessate alla realizzazione delle seguenti tipologie di insediamenti:

- a) scuole e asili nido;
- b) ospedale; c) case di cura e di riposo;
- d) parchi pubblici urbani ed extraurbani;
- e) nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere che necessitano di una relazione di impatto acustico.

Le domande per il **rilascio di concessioni edilizie** relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.

La domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività descritte precedentemente, che si prevede possano produrre valori di emissione superiori ai limiti, deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti.

La Legge Quadro prevede un **regime transitorio** in attesa dell'adozione dei provvedimenti e dei regolamenti attuativi. In tale periodo si applicano, per quanto non in contrasto con la presente legge, le disposizioni contenute nel DPCM 1° marzo 1991.

3.2 IL D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997

Questo DPCM sostituisce ed integra il "vecchio" DPCM 1/3/1991 stabilendo i nuovi limiti assoluti e differenziali di rumorosità vigenti sul territorio, nonché i criteri di assegnazione delle classi.

Si definiscono per ciascun tipo di sorgente sonora due diversi limiti, detti di **emissione** e di **immissione**. I primi rappresentano il rumore prodotto nel punto recettore dalla sola sorgente in esame, mentre i secondi costituiscono la rumorosità complessiva prodotta da tutte le sorgenti. Si osservi come queste definizioni risultino in parziale contrasto con la stessa Legge Quadro.

I **limiti di immissione** sono gli stessi già indicati dal DPCM 1 marzo 1991, così come la definizione delle classi di destinazione d'uso del territorio.

Tabella C: D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997		
VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - LEQ IN DB (A) (ART.3)		
Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette ¹	50 dB(A)	40 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali ²	55 dB(A)	45 dB(A)
III - aree di tipo misto ³	60 dB(A)	50 dB(A)
IV - aree di intensa attività umana ⁴	65 dB(A)	55 dB(A)
V - aree prevalentemente industriali ⁵	70 dB(A)	60 dB(A)
VI - area esclusivamente industriale ⁶	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 1: Tab C, D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997

L'applicabilità dei limiti suddetti è subordinata alla zonizzazione del territorio, che compete ai singoli Comuni.

I **limiti di emissione** sono anch'essi tabellati in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio, e sono in pratica sempre inferiori di 5 dB rispetto ai relativi limiti di immissione.

¹ I - 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.

² II - 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.

³ III - 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.

⁴ IV - 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.

⁵ V - aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

⁶ VI - aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella B: D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997		
VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE - LEQ IN dB (A) (ART.2)		
Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
II - aree prevalentemente residenziali	50 dB(A)	40 dB(A)
III - aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV - aree di intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
V - aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
VI - area esclusivamente industriale	65 dB(A)	65 dB(A)

Tabella 2: Tab B, D.P.C.M. 14 Novembre 1997

In seguito alla classificazione acustica del territorio da parte del comune a ciascuna zona vengono assegnati i valori limiti definiti dal DPCM del 14/11/1997 (fatto salva la facoltà di comuni che presentano un particolare interesse paesaggistico ambientale e turistico di definire valori limite inferiori), le Aziende una volta individuata la propria area di appartenenza e quindi i limiti delle sorgenti sonore devono provvedere ad effettuare una misurazione al fine di verificare il rispetto della normativa per non incorrere nel rischio di una sanzione amministrativa⁷.

Per esempio, se si ipotizza di trovarsi in una zona di classe IV [lim. diurno 65 dB(A)], una singola sorgente sonora non può superare (da sola) i 60 dB(A), mentre l'assieme di tutte le sorgenti sonore non può superare i 65 dB(A). Tuttavia non è chiaro a che distanza dalla sorgente sonora stessa dovrà essere effettuata la verifica del limite di emissione. Per le infrastrutture di trasporto si rimanda ai decreti attuativi per quanto riguarda i limiti del rumore immesso dalle stesse all'interno delle previste fasce di pertinenza. Tuttavia all'interno di tali fasce il rumore prodotto dalle altre sorgenti sonore continua ad essere soggetto ai limiti di emissione ed immissione previsti per la classe di appartenenza del territorio. Si chiarisce dunque che la fascia di pertinenza di una ferrovia non costituisce una zona territoriale autonoma, dotata di propria classe di rumorosità, ma ad essa va attribuita la classificazione acustica come se la ferrovia non ci fosse, dopodiché il rumore prodotto dalla stessa dovrà sottostare i limiti specifici previsti dal relativo decreto attuativo, mentre ai fini di tutte le altre sorgenti sonore la presenza della ferrovia e della relativa fascia di pertinenza risultano del tutto ininfluenti. Lo stesso accadrà per le altre infrastrutture di trasporto (strade, autostrade, etc).

Vengono ribaditi i **valori limite differenziali** di immissione di 5 dB diurni e 3 dB notturni, validi all'interno delle abitazioni. Tali limiti non si applicano nelle zone esclusivamente industriali e laddove non siano presenti dei ricettori sensibili, ed inoltre quando il livello di immissione, misurato a finestre aperte, è inferiore a 50 dB(A) di giorno ed a 40 dB(A) di notte, ovvero quando, a finestre chiuse, tali valori sono inferiori rispettivamente a 35 dB(A) diurni e 25 dB(A) notturni. Sulla base di questo, diventa possibile ipotizzare, nel caso di superamento dei limiti differenziali, non solo di intervenire alla fonte, ma anche di dotare le abitazioni disturbate di serramenti in grado di produrre una sufficiente attenuazione, in modo da rientrare nell'ultimo caso di esenzione previsto. Inoltre i limiti differenziali non si applicano alle infrastrutture di trasporto, alla rumorosità prodotta in maniera occasionale ed estemporanea (feste, schiamazzi, litigi, etc.) e dai servizi ed impianti a servizio comune dell'edificio disturbato stesso (ascensore, centrale termica).

⁷ Chiunque, nell'esercizio o nell'impiego di una sorgente fissa o mobile di emissioni sonore, supera i valori limite di emissione e di immissione è punito con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma da lire 1.000.000 a lire 10.000.000 (articolo 10 comma 2 L. 447/1995).

Le norme transitorie non stabiliscono limiti di emissione validi fino all'adozione da parte dei comuni della suddivisione in zone del relativo territorio comunale. Sembra pertanto che gli stessi entrino in vigore solo dopo che è stata effettuata la zonizzazione acustica.

In base alle definizioni riportate nell'allegato A al D.P.C.M. 1 marzo 1991 si evince che il criterio differenziale può essere applicato solo a specifiche sorgenti disturbanti, e non alla "rumorosità d'insieme" in un certo sito.

L'applicabilità del criterio differenziale al rumore da traffico stradale è stata dunque ampiamente contestata, e sicuramente non può essere sostenuta in termini assoluti (confrontando cioè il rumore rilevato in presenza di traffico con quello che si ha in completa assenza dello stesso), anche e soprattutto perché considerando il traffico stradale nel suo insieme viene a mancare la specifica individuazione delle sorgenti che è invece chiaramente richiesta dal D.P.C.M. Per quei comuni che non hanno ancora provveduto a svolgere la classificazione del territorio sono vigenti i seguenti limiti previsti dalla normativa nazionale.

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

(*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968:
ARTICOLO 2. Zone territoriali omogenee.
ZONA A) le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
ZONA B) le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria

Tabella 3: Limiti per aree senza zonizzazione Acustica

3.3 CONSIDERAZIONI SULLA NORMATIVA

La complessità e la contingenza delle singole situazioni difficilmente riescono ad essere soddisfatte in maniera esaustiva dalla normativa, che anzi si mostra in molti casi lacunosa. In genere per impianti industriali che emettono in campo aperto è abbastanza delicata la verifica previsionale dei limiti al differenziale che nascono soprattutto con l'intento di tutelare le persone da un'elevata differenza di pressione sonora tra ambientale e residua, che potrebbe disturbare il riposo oppure le normali attività quotidiane. Infatti tali limiti dovrebbero essere verificati, quando la sorgente è esistente, sul singolo ricettore abitativo, all'interno dei luoghi più sensibili, quali camere da letto e vani più esposti alla sorgente. Le misure andrebbero fatte a finestre aperte e chiuse accendendo e spegnendo la sorgente.

Nel caso specifico si riesce agevolmente a verificare e dimostrare le condizioni acustiche post operam grazie alla semplicità e posizione della sorgente. Non si individuano veri ricettori critici e/o sensibili in quanto l'opera per sua natura deve essere protetta ed a distanza opportuna dalle normali attività umane, ed allo stesso tempo la potenza sonora è tale che già a poche decine di metri è ininfluente l'apporto al rumore residuo.

Inoltre è da sottolineare che, secondo normativa, un edificio che abbia o voglia ottenere requisiti di agibilità dovrebbe assicurare dei requisiti acustici passivi di fono-isolamento (R_w) delle pareti superiori ai 40 dB(A). Tale condizione rende in genere intrinsecamente soddisfatto il limite al differenziale in quanto porterebbe alla non applicabilità del principio stesso poiché si potrebbe dimostrare di riuscire agevolmente a soddisfare entrambe le condizioni di esclusione di applicabilità della legge quadro.

Tuttavia ai fini di una massima tutela e comprensione dell'impatto è stata eseguita una valutazione previsionale dei limiti al differenziale in prossimità della facciata più esposta di ogni singolo ricettore.

4. IL CASO STUDIO

Il seguente studio tratta le problematiche legate alla propagazione del rumore in ambiente esterno, generato dalla futura realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico di potenza nominale 19.818,54 kW, costituito da 37.044 moduli in silicio monocristallino ognuno di potenza pari a 535 Wp la cui installazione è prevista a sud-ovest del comune di Canello ed Arnone (CE) in località La Tronara.

Le principali fonti di rumore relativi all'impianto in oggetto, sono costituiti da:

- 165 Inverter del tipo SUN2000-100KTL-H1 della potenza in uscita di 100 kVA per una potenza nominale di 16500 kW;
- n.12 trasformatori MT/BT di taglia diversa a seconda dei sottocampi: 1250 kVA – 2500 kVA.

L'energia elettrica viene prodotta da ogni gruppo di moduli fotovoltaici in corrente continua e viene trasmessa all'inverter che provvede alla conversione in corrente alternata. Gli inverter e i trasformatori sono posti all'interno di cabine di conversione dislocate nel layout dell'impianto fotovoltaico, in ogni cabina sono alloggiati un inverter e un trasformatore.

Il comune di Canello ed Arnone con Delibera di Consiglio Comunale n.46 del 06/06/2019 ha approvato il Piano Urbanistico Comunale (PUC) e relativo Piano di Zonizzazione Acustica.

Di seguito viene riportata la tabella della classificazione del territorio comunali e la tabella dei valori limite assoluti di immissione:

Classificazione del territorio comunale

- CLASSE 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 alio svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
- CLASSE 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 ed artigianali.
- CLASSE III aree di tipo misto:**
rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media intensità 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.
- CLASSE IV 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.
- CLASSE V aree prevalentemente industriali:**
rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
- CLASSE VI aree esclusivamente industriali:**
rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Valori limite assoluti di immissione - Leq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6 -22)	notturno (22-6)
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree destinate ad uso prevalente residenziale	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 4: Classificazione del territorio comunale e Valori limite assoluti di immissione - Piano di Zonizzazione Acustica

Il Piano di Zonizzazione Acustica classifica l'area dell'Impianto Fotovoltaico come Classe II – Aree destinate ad uso prevalente residenziale. Le aree sono state individuate secondo una procedura di valutazione basata sui parametri relativi alla densità di popolazione, di esercizi commerciali e uffici, di attività artigianali e ad i volumi di traffico.

Si precisa che il rispetto dei limiti assoluti di emissione e di immissione del DPCM 01/03/91, sanciti dal DPCM 14/11/97 si riferiscono a misure eseguite in condizioni meteorologiche normali, prese in presenza di vento con velocità inferiori a 5 m/s; anche lo strumento urbanistico costituito dal piano di zonizzazione acustica viene redatto in base a misure fonometriche che rispettino tale condizione; questo per evitare che il rumore residuo crescente con il vento falsi le verifiche rispetto alle "normali" sorgenti fonti di rumore (Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico").

Nel dettaglio, il calcolo relativo alla stima previsionale è stato eseguito con gli inverter previsti per il layout di progetto

L'obiettivo finale è la verifica del rispetto della normativa vigente con riferimento ai:

- valori limite assoluti di immissione: come anticipato, come limiti d'immissione sono stati considerati i valori di 55 dB(A) in condizioni diurne e di 45 dB(A) in condizioni notturne. La verifica del rispetto di tali limiti viene effettuata grazie ad uno specifico software previsionale in dotazione ad Alfa Consult srl (CADNA) che rappresenta il riferimento per gli operatori del settore e che consente di calcolare il contributo sonoro delle sorgenti rispetto a specifici ricettori in un qualunque spazio areale definito, modellando e verificando la propagazione del suono in funzione delle caratteristiche morfologiche, dimensionali e geometriche delle aree in esame. Per valutare dunque il rispetto dei limiti ai ricettori, è pertanto necessario misurare o stimare il rumore residuo esistente prima dell'intervento progettuale. È chiaro che la verifica del rispetto dei limiti di legge (e del PZA ove presente) presso i ricettori più prossimi e potenzialmente più esposti alle sorgenti emmissive, implica necessariamente che il rispetto dei suddetti limiti, sia valido anche per tutte le strutture poste a distanze superiori. La complessità della valutazione rimane legata alla difficoltà delle misure fonometriche che dipendono da innumerevoli fattori quali: le condizioni meteorologiche generali, la posizione di misura, il momento della misura, la presenza di attività antropiche ed altro, motivo per cui non è stato possibile eseguire le misure di fondo sui ricettori individuati.
- limiti al differenziale: il rispetto di tali limiti è da verificarsi in ambienti interni con prove eseguite a finestre aperte e chiuse secondo quanto prescritto dalla normativa (DPCM 14/11/97-Art.4). La procedura è laboriosa ma relativamente semplice se la sorgente esiste ed è possibile intervenire su di essa spegnendola ed accendendola. Nel caso in cui la sorgente non è ancora presente fisicamente esiste una difficoltà oggettiva nella simulazione in quanto bisogna portare in conto l'abbattimento dovuto al potere fonoisolante delle pareti dei ricettori, che è anch'esso dipendente dall'intensità e dal contenuto in frequenza del segnale nonché da altre innumerevoli variabili. In tal caso, ai fini di una massima tutela dei ricettori la miglior soluzione può essere quella di fare una

previsione del differenziale immediatamente in prossimità della facciata che si ritiene più sensibile. Anche in questo caso la verifica così eseguita è sempre vantaggiosa ai fini della tutela “dei ricettori sensibili”.

- In entrambi i casi si deve comunque misurare o stimare il rumore residuo. La campagna di misura è stata volta a questo scopo, ma è opportuno rimarcare la complessità e l'incertezza legata a questa attività.

4.1 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Il progetto prevede la realizzazione di un parco fotovoltaico denominato “Cancello Arnone” per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (solare), avente potenza in immissione pari a 20.000,00 kW e una potenza installata pari a 19.818,54 kWp, unitamente a tutte le opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, ossia cavidotto MT interrato della lunghezza di circa 4 km dal campo fotovoltaico fino alla stazione d'utenza, nonché delle opere accessorie (strade, recinzioni, cabine elettriche) all'interno delle aree in cui è realizzato l'impianto.

L'impianto fotovoltaico è ubicato a Sud-Ovest del comune di Cancello Arnone (CE), in località La Tronara e in linea d'aria dista circa 3,0 km dal centro del medesimo comune. Il sito su cui sorgerà l'impianto è individuato alle coordinate geografiche: 41°02'46.1"N 14°01'07.4"E ed ha un'altitudine media di circa 5 m s.l.m. (Figura 1).

Esso è raggiungibile percorrendo la strada comunale ex SP 296 “Roveto-Seponi” su cui sarà ubicato uno dei tre accessi all'impianto; l'accesso all'altra porzione di impianto avverrà da altri n. 2 cancelli posti su stradina interpodereale esistente che si raccorda alla suddetta ex SP.



Figura 1: Area interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico



Figura 2: Vista dell'area di impianto da nord-est dalla strada



Figura 3: Strada comunale ex SP 296 a sud est dell'impianto



Figura 4: Vista dell'area di impianto dalla strada a sud (ex SP 296)



Figura 5: Vista interna dell'area di impianto



Figura 6: Vista interna dell'area di impianto

AREA STAZIONI ELETTRICHE SE+SU



Figura 7: Vista dall'area da nord-ovest verso sud-est (da via Armando Diaz)



Figura 8: Vista dall'area da nord-est verso sud-ovest (da via Armando Diaz)



Figura 9: Vista dall'area da sud-est verso nord-ovest (da strada interpoderale)



Figura 10: Vista dall'area da sud-est verso sud (da strada interpoderale)



Figura 11: Vista dall'area da sud-est verso ovest (da strada interpoderale)

Gli interventi occupano le particelle elencate di seguito:

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	SUPERFICIE		
			ha	are	ca
Cancello ed Arnone	36	5019	2	31	04
		91	1	33	32
		28	1	25	42
		29		16	30
		88	1	25	42
		90	1	25	42
		92	2	50	43
		30	12	21	74
		31		12	30
		5018	9	90	76

Tabella 5: Inquadramento catastale Area impianto FV

Il cavidotto di connessione MT a 30 kV, in uscita dalla cabina di raccolta, percorrerà la ex SP 296 "Roveto-Seponi" per circa 85 m, a seguire poi la strada comunale ex SP 258 per circa 1 km, la strada comunale via Armando Diaz per 1,8 km e da qui verso una strada interpoderale che si diparte dalla comunale per circa 300 m. Da questo punto il cavo percorrerà la viabilità da realizzare (al foglio 39 p.lle 52 e 53 del comune di Cancello ed Arnone) su terreno agricolo in disponibilità a servizio della Stazione Utente che sarà realizzata nel Comune di Cancello Arnone al foglio 39 p.lle 202, 131 e 132 fino ad arrivare all'interno dell'edificio quadri presente nello stallo della Sottostazione di Trasformazione dedicato a ciascun produttore in cui avviene l'innalzamento della tensione da 30 kV a 150 kV.

Dal sistema di sbarre a 150 kV condiviso con altri produttori, partirà un cavo interrato su terreno agricolo in alluminio che trasferirà l'intera potenza dei produttori, che condividono la sottostazione di trasformazione, allo stallo della nuova Stazione Elettrica 380kV "Cancello" assegnato da Terna; quest'ultimo costituisce impianto di rete per la connessione. Nella SE "Cancello" avviene la trasformazione alla tensione di 380 kV. La nuova stazione di trasformazione 380/150 kV sarà realizzata nel comune di Cancello ed Arnone in provincia di Caserta alle p.lle 52, 202, 131, 132, 5019, 5085, 5083, 5081, 5024 e 5079 del foglio di mappa N.39 e sarà inserita in modalità entra-esce in corrispondenza dei sostegni della linea esistente 380 kV "Patria-Garigliano" P77 e P78 distanti tra loro 400 metri; detti sostegni sono della serie a 380 kV a base stretta tipo a delta della serie unificata Terna ed hanno un'altezza al camino di 31,65 metri.

Per realizzare l'entra-esce saranno inseriti due nuovi sostegni del tipo EP con altezza al camino di 41 m, in asse linea e precisamente il P77/1 ed il P78new; il primo sarà realizzato alla distanza di circa 174 metri in direzione "Patria" ed il P78new alla distanza di circa 22 metri in direzione "Garigliano". Il sostegno P78 sarà demolito così pure il tratto di elettrodotto esistente per una lunghezza di circa 205 metri. I raccordi dai nuovi sostegni ai portali presenti in stazione avranno una lunghezza di 65 metri.

5. ANALISI DEL CONTESTO INSEDIATIVO ED INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI

In data 21/03/2022 è stato effettuato un sopralluogo allo scopo di prendere conoscenza delle caratteristiche dell'area, del clima acustico e di valutare quali fossero i ricettori potenzialmente impattati dall'intervento in oggetto.

Si è verificato che l'area è tipicamente a destinazione rurale caratterizzata dalla presenza di aziende agricole con annessi abitazioni dei proprietari; pertanto le interferenze con attività ed infrastrutture di natura antropica sono contenute. L'impianto fotovoltaico è ubicato a sud-ovest del comune di Canello ed Arnone (CE), in località La Tronara e dista circa Km 3 dal centro del medesimo comune, pertanto la distanza dall'impianto permette di escludere qualsiasi tipologia di interferenza.

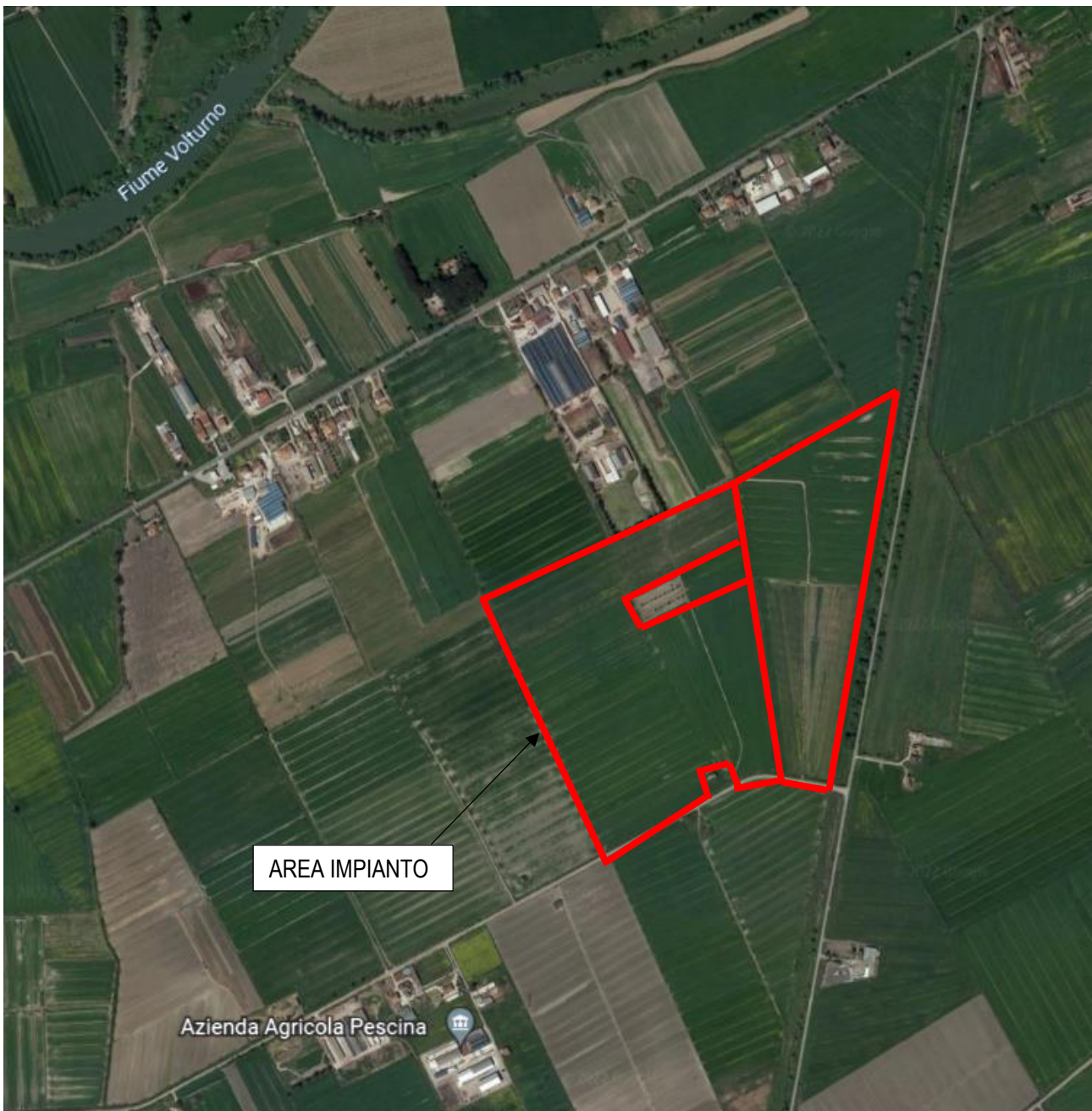


Figura 12: Area Impianto

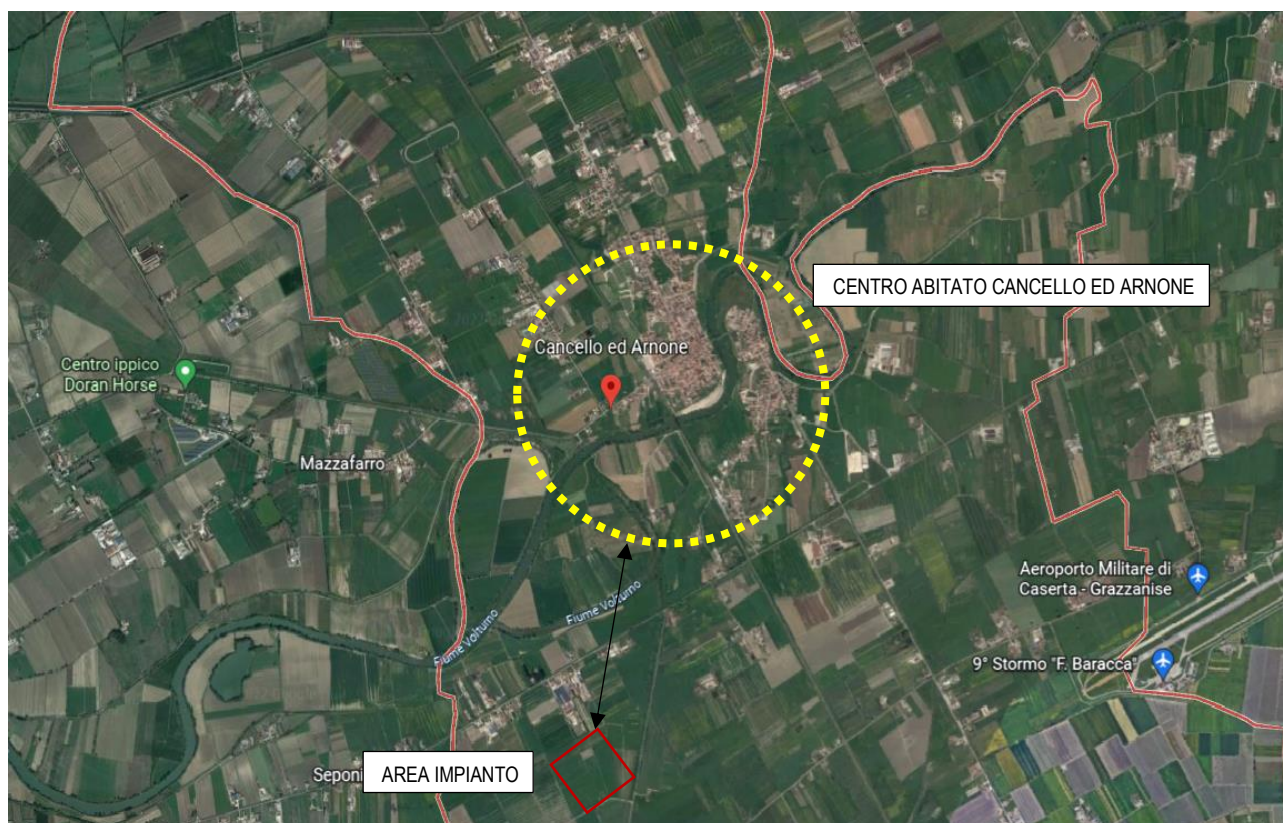


Figura 13: Individuazione dei centri abitati

LEGENDA:

- AREA IMPIANTO
- CENTRO ABITATO

Nel raggio di 1 km dal perimetro dell'impianto sono presenti le seguenti infrastrutture così come riportato nella tabella successiva.

TIPOLOGIA	SI	NO
Attività produttive	X	
Abitazioni civili singole	X	
Centri Abitati		X
Scuole, Ospedali, ecc.		X
Impianti sportivi e/o ricreativi		X
Infrastrutture di grande comunicazione		X
Opere di presa idrica destinate al consumo umano	X	
Altro	-	-

Tabella 6: Infrastrutture presenti nel raggio di 1 Km dall'impianto

6. VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO

6.1 INQUADRAMENTO ACUSTICO DEL TERRITORIO

In Italia sono da alcuni anni operanti specifici provvedimenti legislativi, destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno ed interno, i più rilevanti tra i quali sono riassunti nel seguito:

- **DPCM 1 Marzo 1991;**
- **Legge Quadro sul Rumore n. 447/95.**

Il DPCM del 1991 stabilisce i limiti ammissibili in ambiente esterno sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, ecc) suddividono il proprio territorio in zone diversamente sensibili. A queste zone sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio differenziale e quello assoluto. Il criterio differenziale è riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra il livello di rumore ambientale corretto e il livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6.00– 22.00) e 3 dB(A) nel periodo notturno (22.00–6.00). Le misure si intendono effettuate all'interno di locali adibiti a residenza a finestre aperte.

Il criterio assoluto è riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di PRG Comunale o no.

La legge Quadro 447/95, è una legge di principio e demanda a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche. Un aspetto innovativo della legge è l'introduzione, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Secondo la legge, i comuni devono procedere alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

Le regioni, entro un anno dall'entrata in vigore della legge devono stabilire i criteri sulla base dei quali è possibile effettuare la zonizzazione acustica da parte dei Comuni.

Il Comune di Canello ed Arnone (CE) ha approvato il Piano di Zonizzazione Acustica del territorio Comunale ai sensi della Legge 26.10.1995 n.447. L'area dove sorgerà l'impianto suddetto è stata classificata secondo la seguente classe di appartenenza:

CLASSE II – Aree destinate ad uso prevalente residenziale con limiti pari a 55 dB diurno e 45 dB notturno.

Per la valutazione previsionale di impatto acustico relativa alla fase di cantiere il limite di riferimento da considerare sarà il Diurno in quanto le fasi previste per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si svolgeranno dalle ore 7:00 alle ore 20:00.

Per la fase di esercizio il limite di riferimento da considerare per la valutazione previsionale di impatto acustico sarà sia il Diurno che il Notturno.

Si riporta di seguito la cartografia relativa al Piano di Zonizzazione Acustica del comune di Canello ed Arnone.

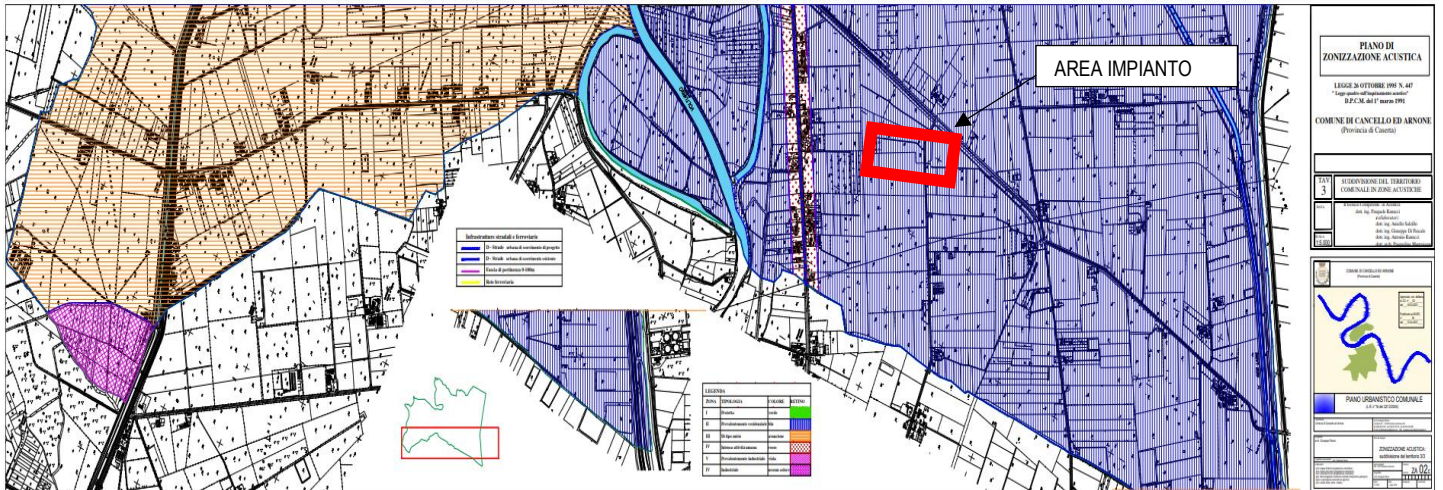


Figura 14: Individuazione classe di appartenenza acustica area impianto

6.2 SORGENTI DI RUMORE

Ai fini della valutazione di impatto acustico verrà valutato l'impatto generato dalla fase di cantiere e quella generate dalla fase di esercizio.

SORGENTI DELL'ATTIVITA' DI CANTIERE

Per attività di cantiere, l'art. 7 della DGR 673/04, non individua la necessità di caratterizzare il clima acustico ai ricettori potenzialmente impattati, in relazione alla temporaneità delle lavorazioni.

Le attività rumorose associate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico possono essere ricondotte a:

- **Cantieri edili ed assimilabili (lavorazioni relative al montaggio ed alla realizzazione della struttura di progetto)**
- **Traffico indotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di accesso al cantiere.**

I lavori previsti dal cantiere vengono riassunti di seguito:

- livellamento e sistemazione del terreno mediante eliminazione di pietrame sparso, taglio di spuntoni di roccia affiorante da eseguirsi con mezzi meccanici tipo escavatore, terna, ruspa
- formazione di percorso carrabile di ispezione lungo il perimetro del fondo con spianamento e livellamento del terreno con misto di cava da eseguirsi con mezzi meccanici tipo escavatore, a sua volta servito da camion per il carico e scarico del materiale utilizzato e/o rimosso.
- realizzazione di una recinzione dell'intero fondo lungo il perimetro di ciascun blocco, con ringhiera tipo rete elettrosaldata o similare, completa di n°1 cancello di ingresso con stessa tipologia della recinzione per ogni blocco.
- realizzazione di impianto antintrusione dell'intero impianto.
- costruzione dell'impianto fotovoltaico costituito da struttura metallica portante, previo scavo per l'interramento dei cavi elettrici per media e bassa tensione di collegamento alle cabine di trasformazione ed alla cabina d'impianto, previste in struttura prefabbricata di c.a. monoblocco.
- assemblaggio, sulle predette strutture metalliche portanti preinstallate, di pannelli fotovoltaici, compreso il relativo cablaggio.

- a completamento dell'opera, smobilitazione cantiere e sistemazione del terreno a verde con piantumazione di essenza vegetali tipiche dei luoghi, previa realizzazione di apposite buche nel terreno e riempimento delle stesse con terreno vegetale.

L'attività del cantiere sarà esclusivamente diurna, dalle 7.00 al 20.00.

SORGENTI DELLA FASE DI ESERCIZIO

Per la fase di esercizio si valuterà l'analisi delle interferenze sonore che potrebbero prodursi a causa del funzionamento degli inverter (unica fonte di emissione sonora). Gli inverter sono localizzati all'interno dell'impianto stesso ed hanno il compito di trasformare la corrente elettrica prodotta da C.C. (Corrente Continua) in C.A. (Corrente Alternata) prima di essere poi trasmessa alla rete Enel. L'analisi è incentrata sulla compatibilità del funzionamento degli inverter con quelle che sono le norme vigenti in merito all'inquinamento acustico ed ai livelli di pressione Sonora immessi.

7. IMPATTO ACUSTICO

FASE DI CANTIERE

Le emissioni sonore legate alle attività del cantiere, sono state stimate utilizzando abachi e modelli semplificati di calcolo; quindi, partendo dal livello di potenza acustica di ciascuna tipologia di sorgente ed applicando la legge di propagazione del rumore in campo libero, sono stati stimati i livelli di pressione Sonora.

In campo libero, per una sorgente puntiforme irradiante energia in modo uniforme in tutte le direzioni, la relazione che lega il livello di pressione sonora riscontrabile ad una certa distanza "d" dalla sorgente al livello di potenza sonora della sorgente è:

$$L_p = L_w + DI\theta - 20\text{Log}(d) - A - 11$$

dove:

- d = distanza dalla sorgente in metri dalla sorgente;
- A = fattore correttivo di attenuazione che tiene conto di tutte le condizioni ambientali e meteorologiche
- $DI\theta = 10\log(Q)$ = indice di direttività della sorgente

Nel caso di sorgente omnidirezionale $Q = 1$, mentre si ha $Q = 2$ se la sorgente è posta su un piano perfettamente riflettente, $Q = 4$ se è posta all'intersezione di due piani e $Q = 8$ se è posta all'intersezione di tre piani.

Per valutare il rumore presente sui ricettori, noto il livello di pressione sonora (misurato) in un dato punto, si utilizza il modello di propagazione delle onde sonore in campo libero, basato sull'equazione:

$$L_{p1} - L_{p2} = 20\log_{10} (r_1/r_2) \quad (1)$$

dove:

- r_1, r_2 = distanza dei punti di misura della sorgente di rumore;
- L_{p1}, L_{p2} = livelli di pressione sonora nei punti considerati.

L'espressione mostra che, ogni qualvolta si raddoppia la distanza ($r_2=2r_1$), il livello di pressione sonora diminuisce di 6 dB(A) e ogni qualvolta si aumenta la distanza di 10 volte ($r_2=10r_1$), il livello di pressione sonora diminuisce di 20 dB(A). In pratica, in condizioni non ideali (forma e dimensione della sorgente, riflessione del suolo), il decremento effettivo è di poco inferiore ai 6 dBA. Le valutazioni della rumorosità prodotta dal cantiere oggetto di studio sono state effettuate attraverso l'impiego dei dati forniti dallo studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, "Conoscere per prevenire n° 11". Lo studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico n°358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche, tra cui quelle destinate alla realizzazione di Parchi Fotovoltaici. Oltre alle caratteristiche dei singoli macchinari lo studio fornisce informazioni molto utili in merito alle usuali percentuali di impiego relative alle differenti lavorazioni. Per ogni lavorazione vengono indicati i macchinari utilizzati e le rispettive potenze sonore. I macchinari che saranno impiegati nelle varie fasi di cantiere, individuate precedentemente, sono riassunte nella Tabella 7, dove vengono specificate le prestazioni rumorose: gli spettri di frequenze e la potenza. Questi verranno considerati come sorgenti puntiformi di rumore in relazione alle differenti fasi di realizzazione. Il funzionamento di tali macchinari rientra solamente nel periodo diurno (16h).

RUMORE		Lw	31.5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	Marca	Modello
		dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB		
SORGENTI	Fase 1: Rimozione Vegetazione													
S1	Autocarro+gru (2,5t)	98,8	96,8	98,9	99,1	86,2	89,6	94,1	94,0	89,1	80,0	73,0	IVECO	Z 109-14
S2	Motosega	103,5	81,1	86,0	92,8	90,3	93,2	96,5	94,3	99,2	94,6	90,1	KOMATSU	G 310 TS
S3	Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat751
Potenza sonora complessiva ad 1 metro dale sorgenti		107,2												
SORGENTI	Fase 2: Posa recinzione													
S1	Autocarro+gru (2,5t)	98,8	96,8	98,9	99,1	86,2	89,6	94,1	94,0	89,1	80,0	73,0	IVECO	Z 109-14
S2	Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat751
S3	avvitatore/trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6	Bosch	GBH 2-20 SRE
Potenza sonora complessiva ad 1 metro dale sorgenti		105,5												
SORGENTI	Fase 3: Realizzazione cabine													
S1	Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat751
S2	betoniera	98,3	85,7	91,6	96,9	91,6	96,1	94,4	90,0	82,1	80,8	74,4	ICARDI	N.C.
S3	avvitatore/trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6	Bosch	GBH 2-20 SRE
S4	saldatore (cannello ossiacetilenico)	86,2	70,3	80,4	77,1	71,2	74,6	75,5	76,8	80,0	81,6	84,5	N.C.	N.C.
Potenza sonora complessiva ad 1 metro dale sorgenti		105,5												
SORGENTI	Fase 4: Tracciamenti													
S1	Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat751

S2	Martello Pneumatico	130.0	89,8	94,7	94,8	93	98,1	99	106,2	104,7	102,8	100,5	Bosch	GSH 27 VC
Potenza sonora complessiva ad 1 metro dalle sorgenti		130												
SORGENTI	Fase 5: Posa Basamenti in acciaio													
S1	Escavatore	103.5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	PEL-JOB	EB 150
Potenza sonora complessiva ad 1 metro dalle sorgenti		103.5												
SORGENTI	Fase 6: Montaggio pannelli e cablaggi													
S1	avvitatore/trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6	Bosch	GBH 2-20 SRE
S2	saldatore (cannello ossiacetilenico)	86,2	70,3	80,4	77,1	71,2	74,6	75,5	76,8	80,0	81,6	84,5	N.C.	N.C.
Potenza sonora complessiva ad 1 metro dalle sorgenti		97,9												

Tabella 7: Spettro di frequenze dei macchinari associati ad ogni tipologia di intervento

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.

Come si può notare l'attività più rumorosa ovvero il **"worst case"** risulta essere quella rappresentata dalla **"Fase 4: Tracciamenti"** e dalla **"Fase 5: Posa dei Basamenti"** in cui si raggiunge una Potenza Sonora complessiva di **130 dB**, pertanto sono state prese come riferimento per la determinazione degli impatti sui ricettori.

Per la realizzazione del progetto, le varie fasi di lavorazioni inducono un traffico di mezzi pesanti all'interno dell'area di intervento e nella via di accesso. La tabella 6 fornisce una panoramica di tipo e quantità dei trasporti previsti.

Materiale di trasporto	N. Autoarticolato	N. Betoniere	N. Furgoni
Moduli fotovoltaici	90		
Inverter	45		
Strutture sostegno pannelli	90		
Trasformatori, quadri elettrici e scomparti elettrici	40		6
Canali portacavi	20		
Cavi elettrici	30		10
Cabine prefabbricate	10		
Recinzione	6		3
Pali e corpi illuminanti	6		
Impianti tecnologici di controllo e allarme			6
Materiale edile	10	10	
Trasporto a rifiuto	5		
Totale	352	10	25

Tabella 8: Panoramica del trasporto dei materiali necessari

È previsto complessivamente un numero di viaggi al cantiere da parte di mezzi pesanti per trasporto materiale inferiore a 170 (per una media inferiore di 5 viaggi alla settimana). Oltre ai veicoli per il normale trasporto giornaliero del personale di cantiere, saranno presenti in cantiere 1 autogrù (all'occorrenza) per la posa delle cabine prefabbricate, 1 o 2 muletti per lo scarico del materiale, 1 o 2 furgoni cassonati per il trasporto interno del materiale, 1 o 2 escavatori a benna ed 1 escavatore a pala. Tali mezzi a servizio dell'impianto rappresentano sorgenti mobili di rumore.

Ipotizzando nel caso peggiore il passaggio contemporaneo dell'Autoarticolato e il funzionamento simultaneo di 1 autogrù 2 muletti 2 furgoni e 2 escavatori sul cantiere si ottengono i seguenti valori di pressione sonora legato al traffico indotto:

Mezzo/ Macchinario	N.	LW (A) dB (A)
Autoarticolato	1	80
Autogrù	1	80
Muletti	2	70
Furgoni	2	70
Escavatori	2	70
Tot		83.6

Tabella 9: Mezzi

Dall'analisi effettuata tale traffico sarà limitato nel tempo in quanto si è calcolato il caso peggiore a margine di sicurezza. Inoltre tale traffico di 84 dB non potrà determinare in alcun modo un impatto significativo già alla distanza di 10 metri dal confine dell'impianto.

La potenza sonora del traffico indotto sommata alla potenza sonora di 130 dB del **worst case** ovvero quella rappresentata dalla **"Fase 4: Tracciamenti"** e dalla **"Fase 5: Posa dei Basamenti"** è stata portata con la legge inversa della distanza sui confini dell'impianto e sul recettore come meglio chiarito nei paragrafi successivi.

FASE DI ESERCIZIO

Per la valutazione preventiva dei livelli acustici durante la fase di esercizio bisogna considerare che l'impatto potenziale è dovuto esclusivamente al funzionamento di 165 inverter. E' stato possibile valutare l'impatto acustico sul recettore vicino considerando la riduzione del gradiente di pressione sonora con l'aumento della distanza secondo una legge matematica non lineare.

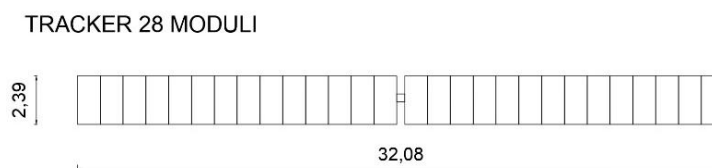
In prossimità degli inseguitori saranno installati degli inverter di stringa, ossia inverter contenuti all'interno di quadri da esterno con grado di protezione IP 65 per la sezione di raffreddamento, che avviene con aria forzata. Sono dotati di 6 MPP e ciò consente di ridurre i problemi causati da parziale ombreggiamento e polvere. Il prodotto senza fusibili riduce il rischio di incendio e costi di O&M. Maggior rendimento ed efficienza, l'algoritmo aggiornato oltre ad una funzione di auto apprendimento consente di tracciare il picco di potenza più elevato per una migliore produzione. Gli inverter installati "in testa" agli inseguitori provvederanno alla conversione della corrente continua proveniente dalle stringhe di moduli in corrente alternata a 50 Hz, che poi sarà trasmessa, tramite apposite linee in cavo, al relativo quadro BT della cabina di trasformazione. Ad ogni inverter afferiranno un massimo di circa 8 stringhe.

Nel caso in esame è prevista l'installazione di:

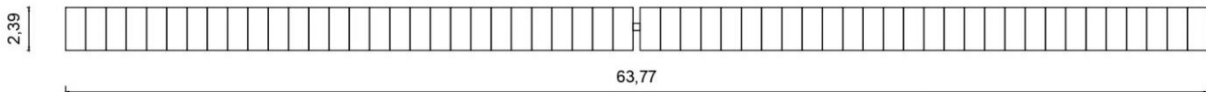
- 37.044 moduli fotovoltaici installati su strutture di sostegno in acciaio di tipo mobile (inseguitori) con relativi motori elettrici per la movimentazione, ancorate al suolo tramite paletti in acciaio direttamente infissi nel terreno del tipo SUN HUNTER 18AB della Comal;
- 1.323 stringhe fotovoltaiche costituite da 28 moduli in serie;
- 165 inverter multistringa posizionati in prossimità degli inseguitori all'interno di appositi quadri elettrici;
- cavi elettrici di bassa tensione in corrente continua che dalle stringhe arrivano agli inverter e ai quadri elettrici BT;
- n.12 trasformatori MT/BT di taglia diversa a seconda dei sottocampi: 1250 kVA – 2500 kVA;
- cavi di bassa tensione per il collegamento degli avvolgimenti di bassa tensione dei trasformatori ai quadri elettrici di bassa tensione;
- n.12 quadri elettrici di bassa tensione installati all'interno delle cabine di trasformazione, ciascuno dotato di interruttori automatici di tipo magnetotermico-differenziale (dispositivi di generatore), uno per ogni gruppo di generazione, e un interruttore automatico generale di tipo magnetotermico per la protezione dell'avvolgimento di bassa tensione del trasformatore BT/MT;
- n.12 cabine di trasformazione dimensioni di 6,06x2,44x2,90 m;
- n. 1 cabina delle dimensioni di 17,70x7x70x3 m adibita alla raccolta dei cavi MT e locale servizi;
- 1 linea di media tensione in cavo interrato in cavo multipolare isolato in HEPR;
- n.1 quadro elettrico generale di media tensione. L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla Rete di Trasmissione Nazionale e si comporrà dei seguenti elementi:
 - generatore fotovoltaico;
 - inverter multistringa;
 - trasformatori MT/BT contenuti in apposite cabine di trasformazione/di campo contenenti
 - cavi di collegamento dei vari componenti dell'impianto e la messa a terra, nonché per il collegamento in MT alla Sottostazione di trasformazione 150/30 kV.

L'impianto sarà configurato su tracker mono-assiali, a terra e non integrato, connesso alla rete (grid-connected) in modalità trifase in alta tensione (AT). Si tratta di impianti ad inseguimento solare monoassiale con una fila di moduli con asse di rotazione dell'inseguitore orientato Nord - Sud per seguire l'esposizione solare Est - Ovest.

Di seguito le immagini relative alle tre configurazioni su tracker, ossia da 28, 56 e 84 moduli con un'unica fila di moduli (figura 15) e di un inseguitore tipo (figura 16).



TRACKER 56 MODULI



TRACKER 84 MODULI

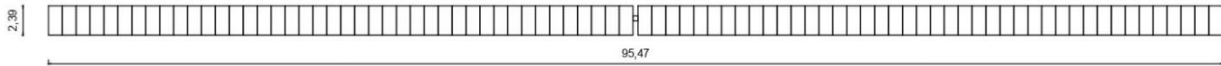


Figura 15: Configurazione degli inseguitori monoassiali



Figura 16: Inseguitore monoassiale tipo

7.1 CARATTERIZZAZIONE DELLE IMMISSIONI E VERIFICA DEL RISPETTO DEL VALORE LIMITE

Per la caratterizzazione della sorgente emissiva, ponendoci in condizioni cautelative, consideriamo il contributo simultaneo di tutti i macchinari in funzione e del traffico veicolare indotto per la fase di cantiere e il funzionamento simultaneo dei 165 inverter per quella di esercizio. Tale considerazione permette di valutare le condizioni di massima emissione sonora dall'attività in entrambi i casi. Il livello di pressione acustica complessiva considerato nelle valutazioni è scaturito dalla "somma" dei valori delle singole sorgenti secondo la seguente formula:

$$Leq, tot = 10 * \text{Log}_{10}\left(10^{\frac{L_1}{10}} + 10^{\frac{L_2}{10}}\right)$$

Dall'applicazione della "legge della distanza inversa" è stato successivamente riportato il valore ottenuto in corrispondenza dei punti significativi ovvero in corrispondenza dei confini dell'impianto e dei recettori secondo la seguente formula:

$$Leq = SPL \text{ dB} - 20 \text{ Log} \left(\frac{d_2}{d_1} \right)$$

La formula seguente permette di calcolare il contributo sonoro prodotto ad una certa distanza da una sorgente puntiforme (dimensioni spaziali trascurabili) e campo libero (sorgente isolata e assenza di ostacoli), conoscendo il livello sonoro dovuto alla medesima sorgente ad un'altra distanza (1 metro). Tale equazione è espressa sulla base delle relazioni più semplificate, che non tengono conto delle attenuazioni dovute a riflessioni o assorbimenti, ma solo alle diminuzioni del livello sonoro in funzione della distanza dalla sorgente.

FASE DI CANTIERE

Per la caratterizzazione delle immissioni in corrispondenza dei recettori è stato dunque preso in considerazione l'impatto generato dalla Fase Posa dei Basamenti di 130 dB unito al traffico indotto di 83.6 dB.

I valori di Potenza Sonora complessiva di 130 dB della "Fase 5: Posa dei Basamenti" sommati al traffico indotto dei mezzi di 83.6 dB sono stati riportati ai confini dell'impianto, in quanto i recettori sensibili sono all'interno di aziende agricole o attività produttive.



LEGENDA:



AREA IMPIANTO



PUNTI VALUTATI

Figura 17: Individuazione dei punti di immisione

Per valutare il rumore presente sui ricettori, noto il livello di pressione sonora in un dato punto, si utilizza il modello di propagazione delle onde sonore in campo libero, basato sull'equazione:

$$Leq = SPL \text{ dB} - 20 \text{ Log} \left(\frac{d_2}{d_1} \right).$$

I valori di emissione sono stati riportati ad ognuno dei recettori o punti considerati significativi. I valori complessivi di immissione attesi sono stati calcolati come somma del livello di rumore di fondo misurato e del livello di emissione calcolato, riportati ad ognuno dei recettori o punti considerati significativi.

7.2 SIMULAZIONE CON IL SOFTWARE PREVISIONALE

Per la caratterizzazione della impatto acustico si è fatto uso di un software di simulazione del campo acustico denominato CADNA v.3.7.123 Datakustic che consente di simulare sorgenti sonore che contribuiscono a definire il livello sonoro di un dominio di studio quali:

- **Sorgenti puntuali;**
- **Sorgenti lineari;**
- **Sorgenti piane orizzontali e verticali;**
- **Infrastrutture stradali, ferroviarie.**

Lo sviluppo del modello 3D parte dalla costruzione delle sorgenti che in maniera estremamente accurata possono essere caratterizzate inserendo numerose variabili (per le strade ad esempio tipologia dei mezzi, velocità, modalità di percorrenza, pendenza della strada, caratteristiche della pavimentazione, ecc.).

Il software una volta inizializzate le sorgenti sonore, definito il periodo di riferimento (notturno/diurno) permette di calcolare, mediante elaborazioni matematiche, il campo 3D acustico di emissione che si riferisce un piano di sezione orizzontale parallelo a quello del terreno posto ad una altezza di variabile impostabile dall'utente. Si possono creare sezioni verticali per meglio comprendere l'andamento del campo acustico.

Nella presente relazione si è fatto uso del modello per calcolare il campo acustico di "emissione" che tenesse conto dell'area in oggetto nello stato di fatto.

Le emissioni puntuali (macchinari) e lineari (traffico indotto) sono stati schematizzati sul modello di noise mapping software CADNA v.3.7.123 Datakustic per la stima delle emissioni presso i recettori. Le lavorazioni avverranno esclusivamente nel periodo DIURNO per un numero di ore pari a massimo 10 al giorno.



Modello 3D dell'area di studio CADNA. Sul modello del terreno sono stati costruiti gli edifici esistenti (impianto e recettori esistenti) e sono state poste le sorgenti di progetto (puntuali +, e lineari ) con le specifiche caratteristiche emissive.



Figura 18 modello 3D dell'area di cantiere e traffico indotto per le Fase 3 e Fase 4 localizzate nell'area NORD dell'impianto in progetto.

Modello 3D dell'area di studio CADNA. Sul modello del terreno sono stati costruiti gli edifici esistenti (impianto e recettori esistenti) e sono state poste le sorgenti di progetto (puntuali +, e lineari ) con le specifiche caratteristiche emissive.

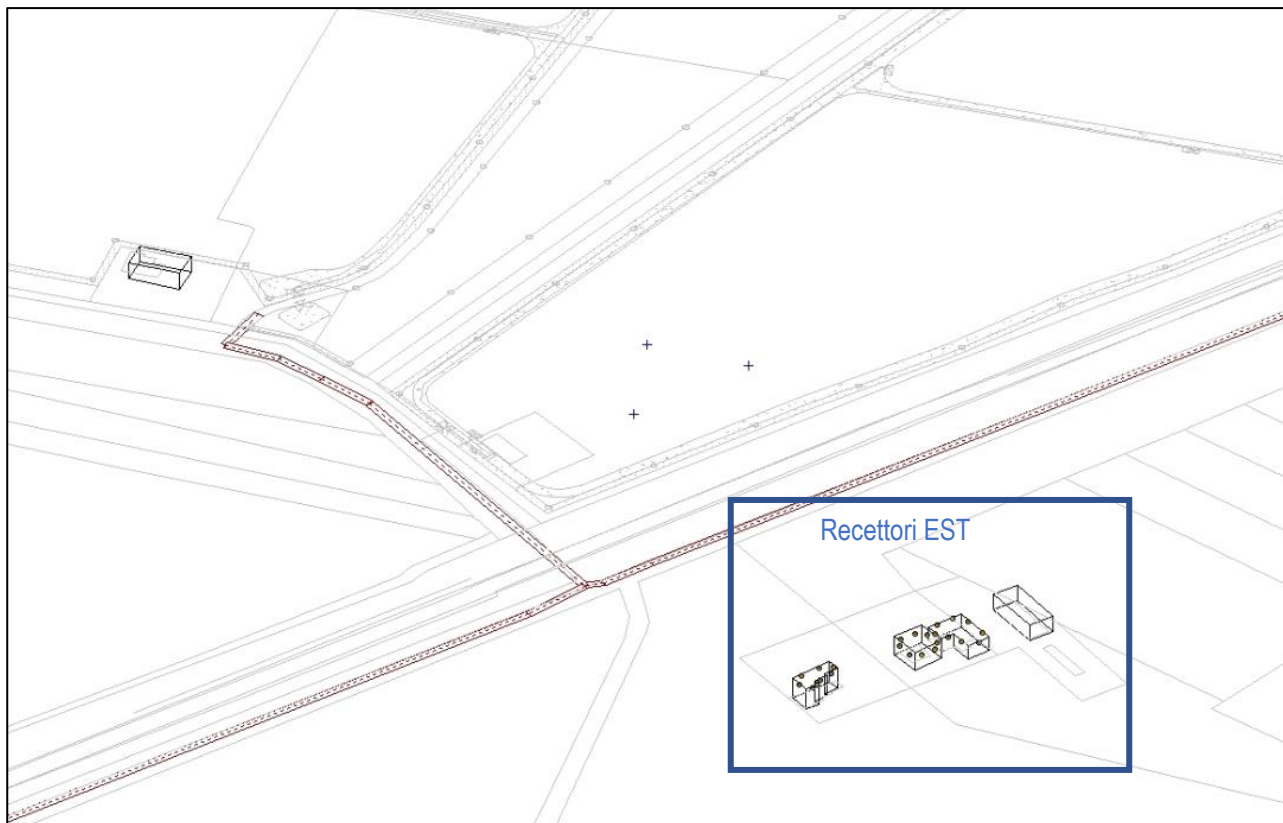
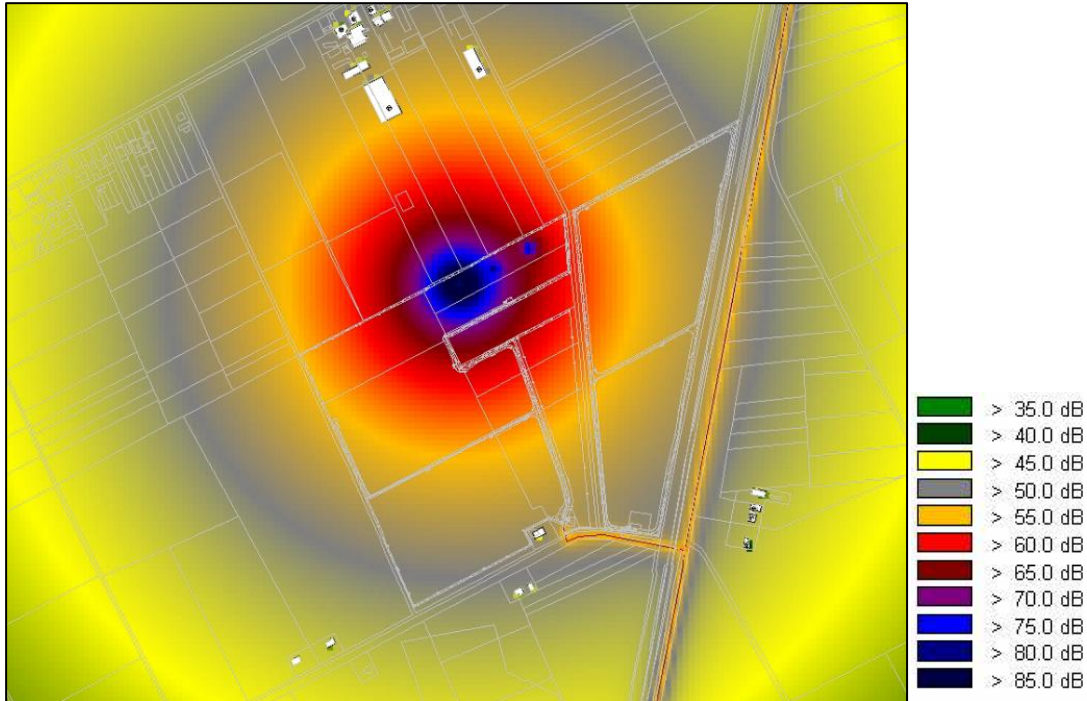


Figura 19 modello 3D dell'area di cantiere e traffico indotto per le Fase 3 e Fase 4 localizzate nell'area SUD dell'impianto in progetto.

MODELLO 3D

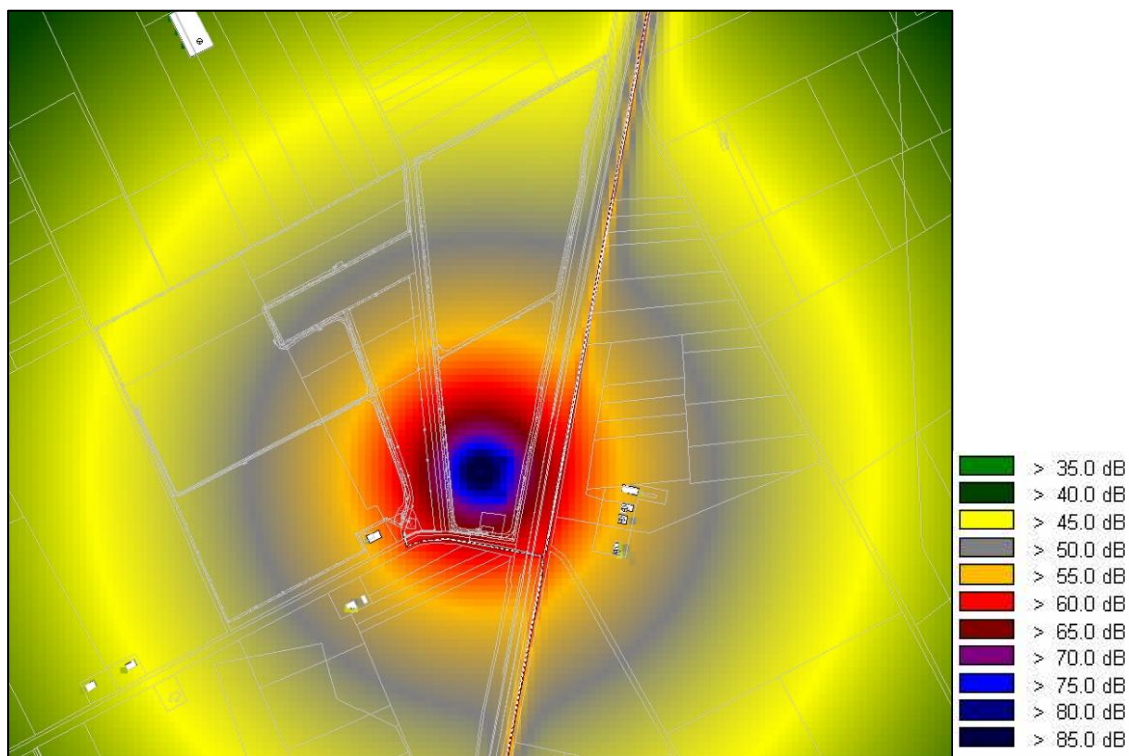
Le emissioni caratterizzate per il cantiere come descritto nel paragrafo precedente sono state implementate nel software previsionale. La simulazione modellistica ha permesso di studiare il campo di acustico 3D ed i risultati sono mostrati nelle seguenti figure.



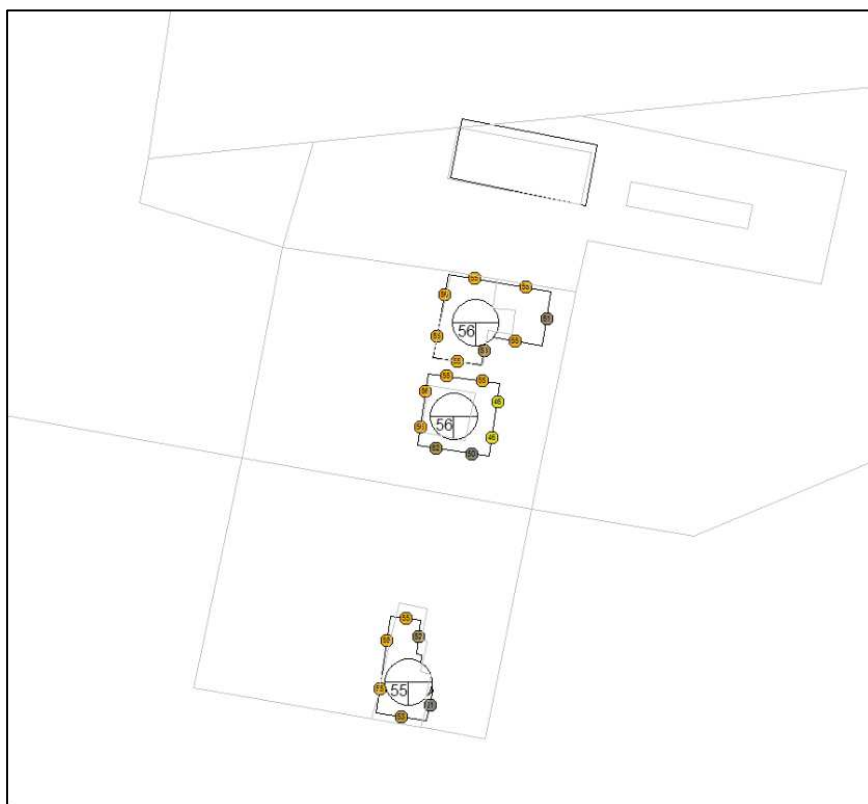
Mappa dell'emissione acustica diurna per situazione di contemporaneità dell'esecuzione dei lavori di Fase 3 e Fase 4 e traffico indotto per le lavorazioni nell'area NORD dell'impianto in progetto.



Valori di emissione acustica in facciata presso i recettori lato NORD rispetto all'impianto.



Mapa dell'emissione acustica diurna per situazione di contemporaneità dell'esecuzione dei lavori di Fase 3 e Fase 4 e traffico indotto per le lavorazioni nell'area SUD dell'impianto in progetto.



Valori di emissione acustica in facciata presso i recettori lato EST rispetto all'impianto.

Risultati

Nella seguente tabella si mostrano i risultati della valutazione dell'impatto acustico tramite CADNA per le fase piu critiche considerate contemporaneamente Fase 3 e Fase 4.

Fase	Recettori lato NORD	Recettori lato EST
Emissioni cantiere + traffico indotto. Fase 3 + Fase 4.	49 dB(A)	56 dB(A)
Rumore di fondo	44.1 dB(A)	44.1 dB(A)
Immissione	50.2 dB	56.3 dB

Il risultato della valutazione mostra come i valori di immissione in alcuni punti NON RISULTANO VERIFICATI rispetto al limite diurno di 55 dB relativo alla Classe II - Aree destinate ad uso prevalente residenziale. **Pertanto per l'avvio dell'attività temporanea relativa alla fase di cantiere, sarà richiesta al Comune Istanza di autorizzazione in deroga ai vigenti limiti di immissione del rumore - Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" Art. 6 comma 1 lettera h).**

FASE DI ESERCIZIO

Per la valutazione preventiva dei livelli acustici durante la fase di esercizio bisogna considerare che l'impatto potenziale è dovuto esclusivamente al funzionamento di 165 inverter. E' stato possibile valutare l'impatto acustico sui recettori individuati considerando la riduzione del gradiente di pressione sonora con l'aumento della distanza secondo una legge matematica non lineare. Per la caratterizzazione delle immissioni in corrispondenza dei recettori è stato dunque preso in considerazione l'impatto generato dal funzionamento complessivo di 165 Inverter "SUN2000-100KTL-H1", con LW, ad 1m di distanza dalla sorgente, pari a 54.6 dB(A) (come da scheda inverter in allegato) riportando il valore di Potenza Sonora complessiva degli inverter, in corrispondenza dei confini dell'impianto.

Per valutare l'impatto lungo il confine si è considerato a margine di sicurezza il contributo simultaneo di tutti gli inverter in funzione come una sorgente puntiforme ad una distanza di 370 m circa dall'area esterna di delimitazione dell'impianto fotovoltaico.

Per valutare il rumore presente sui ricettori, noto il livello di pressione sonora in un dato punto, si utilizza il modello di propagazione delle onde sonore in campo libero, basato sull'equazione:

$$Lp_1 - Lp_2 = 20 \log_{10} (r_1/r_2)$$

dove:

- r_1, r_2 = distanza dei punti di misura della sorgente di rumore;
- Lp_1, Lp_2 = livelli di pressione sonora nei punti considerati.

Per il calcolo dell'impatto sui confini dell'area dell'impianto, si è portato il contributo dei 165 inverter ad una distanza di 370 m (distanza media calcolata in corrispondenza del confine dell'impianto). Dai calcoli eseguiti si ottiene:

INVERTER	dB	d_a (m)	d_b (m)	Leq
1	54.6	1	370	3.23
2	54.6	1	370	3.23
3	54.6	1	370	3.23
4	54.6	1	370	3.23
“	54.6	1	370	3.23
“	54.6	1	370	3.23
“	54.6	1	370	3.23
165	54.6	1	370	3.23
				25.32

Pertanto il contributo di tutti gli inverter impatta sui confini dell'impianto nei Punti 1 – 2 – 3 – 4 di **25.32 dB**.

I valori complessivi di immissione attesi sono stati calcolati come somma del livello di rumore di fondo misurato e del livello di emissione calcolato, riportati ad ognuno dei punti considerati significativi.

I risultati ottenuti dalla fase di esercizio sono riportati di seguito:

Punto valutato	Potenza Sonora di un singolo inverter ad 1 metro dB(A)	Distanza dall'area di cantiere [m]	Emissione al Punto Considerato dB(A)	Rumore di fondo Misurato dB(A)	Immissione al Punto Considerato dB(A)
1	54.6	370	25.32	41.8	41.89
2	54.6	370	25.32	44.1	44.15
3	54.6	370	25.32	36.6	36.91
4	54.6	370	25.32	41.4	41.5

Tabella 12: Immissione in fase di esercizio

Punto valutato	Potenza Sonora di un singolo inverter ad 1 metro dB(A)	Distanza dal confine dell'impianto [m]	Immissione al Punto Considerato dB(A)	CLASSE DI APPARTENENZA	
				Limite Diurno dB(A)	Limite Notturno dB(A)
1	54.6	370	41.89	CLASSE II 55	CLASSE II 45
2	54.6	370	44.15	CLASSE II 55	CLASSE II 45
3	54.6	370	36.91	CLASSE II 55	CLASSE II 45
4	54.6	370	41.5	CLASSE II 55	CLASSE II 45

Tabella 13: Immissione in fase di esercizio e rispetto del limite

Il risultato della valutazione mostra come il valore di immissione in corrispondenza dei confini in fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico risultano ampiamente verificati sia per il limite diurno che per quello notturno.

8. CONCLUSIONI

➤ **Dalla stima dell'impatto previsto per la FASE DI CANTIERE è emerso quanto segue:**

L'impatto generato è tale per cui il rispetto dei valori di immissione in tutti i punti valutati NON RISULTANO VERIFICATI, pertanto per l'avvio dell'attività temporanea relativa a tale fase, sarà richiesta al Comune Istanza di autorizzazione in deroga ai vigenti limiti di immissione del rumore - Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" Art. 6 comma 1 lettera h).

Pertanto l'impatto del Rumore complessivamente generato dalla fase di cantiere RISULTA SIGNIFICATIVO.

Per ridurre al minimo il disturbo generato presso i ricettori saranno impiegati mezzi e macchine tecnologicamente adeguate e gli interventi più rumorosi saranno limitati allo stretto necessario.

Si ricorda infine che il momento di massimo disturbo in ogni fase sarà limitato nel tempo a brevi periodi nel corso della giornata, considerando che l'impiego effettivo dei macchinari si aggira intorno al 25-30% del tempo totale.

➤ **Dalla stima dell'impatto previsto per la FASE DI ESERCIZIO emerge che:**

- L'impatto risulta trascurabile in quanto sono ampiamente rispettati i limiti della Classe II – Aree destinate ad uso prevalente residenziale di 55 dB per il limite diurno e 45 dB per il notturno.

Pertanto l'impatto del Rumore complessivamente generato dalla fase di esercizio NON RISULTA SIGNIFICATIVO.

In ogni caso ad impianto a regime sarà effettuata una misurazione dei valori di immissione in corrispondenza dei punti valutati.

ALLEGATI

Allegato 1 - Scheda tecnica inverter

Allegato 2 - Abilitazione Tecnico in Acustica Ing. Antonio Giannini

Allegato 3 - Certificato taratura fonometro

APPENDICI

Report Misure Fonometriche

ALLEGATI

ALLEGATO 1

SCHEDA TECNICA INVERTER

3.2 Product Configuration and Test Setup

3.2.1 Product Configuration

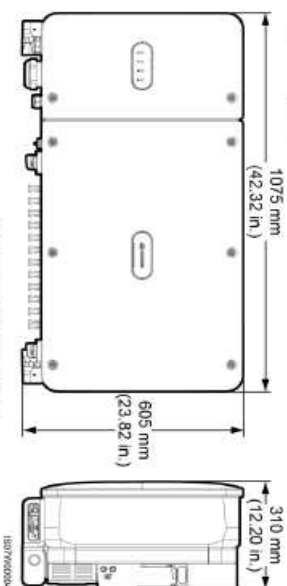


Figure 1. Test Configuration

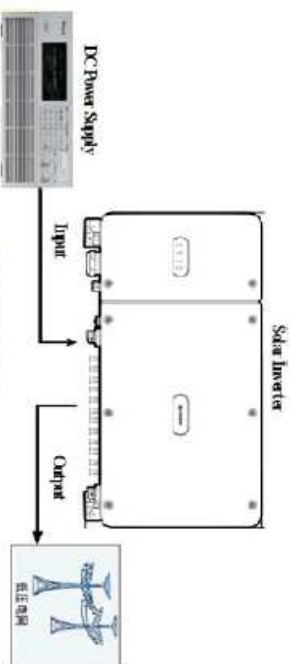


Figure 2. Test Setup

4 Detailed Test Data

4.1 Acoustic Test

4.1.1 Test Procedure

- 1) Put the sample in the center of the hemi-anechoic room.
- 2) The locations of microphones are lay as the following figure.
- 3) Measure the background noise.
- 4) Power on the EUT, then adjust fan speed.
- 5) Record the data of the measurement points, and then calculate the sound power level $d=1m$

4.1.2 Detailed Test Data

- 1) Sound pressure level produced by equipment while the rotational speed of air moving devices within the equipment under test be set to the speed that the devices would run at when the equipment is operating in an ambient temperature equal to $+23^{\circ}C$.

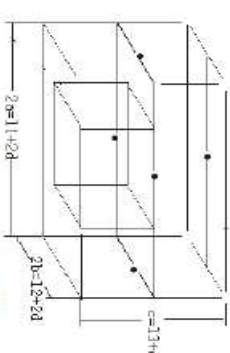
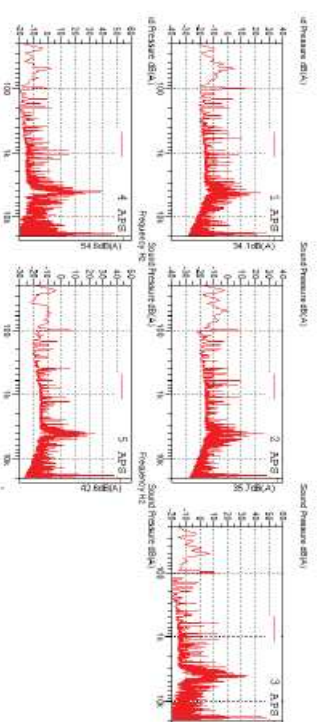


Figure 3. The locations of microphones

Table 5 Detailed test data of acoustic test

Test Item	Measurement Point	Sound Pressure Level (dB(A))
5 charts	1	34.1
	2	35.7
	3	54.1
	4	54.6
	5	42.6
Qualification criterion		≤ 55 dB(A)
Test result		Pass



5 Test Photos

ALLEGATO 2

ABILITAZIONE TECNICO IN ACUSTICA Ing. ANTONIO GIANNINI



REGIONE BASILICATA

DIPARTIMENTO AMBIENTE E ENERGIA
UFFICIO COMPATIBILITA' AMBIENTALE

Via Vincenzo Verrastro, 5 - 85100 POTENZA
Fax +39 071 669082
e-mail ambiente.energia@oert.regione.basilicata.it
Dirigente: D.ssa Emilia PIEMONTESE

All. A

ELENCO REGIONALE TECNICI COMPETENTI IN ACUSTICA AMBIENTALE
AGGIORNAMENTO 2018

N°	COGNOME E NOME	LUOGO E DATA DI NASCITA	RESIDENZA	ATTO DI RICONOSCIMENTO
50)	Ing. GIANNINI Antonio	Stigliano – 29/06/1980	Matera – Via del Leone n. 12/b	D.D. n. 19AB.2015/D.00614 del 24/04/2015
51)	Arch. BRUNO Giuseppe	Latronico – 12/10/1968	Latronico – Via D. Alighieri n. 96	D.D. n. 19AB.2015/D.00615 del 24/04/2015
52)	Ing. LATEGANA Luciano Michele	Tricarico – 13/12/1979	Ferrandina – Via Don Luigi Sturzo snc	D.D. n. 19AB.2015/D.00708 del 21/05/2015
53)	Ing. MARZANO Luciano Antonio	Matera – 11/06/1978	Ferrandina – Via Papa Giovanni XXIII n. 30	D.D. n. 19AB.2015/D.00709 del
54)	Dott. VIOLANTE Vincenzo Fabiano	Chiaromonte 12/09/1988	Valsinni – Via Donadio n. 30/5	D.D. n. 19AB.2015/D.00809 del 07/06/2015
55)	Dott. CAMARDO Giuseppe	Lagonegro – 22/10/1955	Lagonegro – Via Umberto I n. 31	D.D. n. 19AB.2015/D.00810 del 07/06/2015
56)	Dott. LIMONGI Francesco	Lagonegro – 22/07/1985	Lauria – C.da Castello Seluci n. 60	D.D. n. 19AB.2016/D.00020 del 25/01/2016
57)	Ing. EVANGELISTA Pancrazio	Tricarico – 10/07/1984	Tricarico – Via Ilario da Montalbano n. 14	D.D. n. 23AB.2017/D.00214 del 10/03/2017
58)	Ing. CARIOSCIA Giuseppina	Matera – 21/01/1974	Pomarico – V.le Kennedy n. 19/7	D.D. n. 23AB.2017/D.00454 del 11/05/2017
59)	D.ssa AMENDOLARA Isabella	Policoro – 21/08/1989	Scanzano Jonico – Via Genova n. 10	D.D. n. 23AB.2017/D00459 del 11/05/2017
60)	Ing. DELL'ACQUA Luciano	Matera – 24/05/1972	Matera – Via Santo Stefano n. 11	D.D. n. 23AB.2017/D.00460 del 11/05/2017

ALLEGATO 3

CERTIFICATO CALIBRAZIONE FONOMETRO



ISO AMBIENTE
Servizi per l'Ingegneria e l'Ambiente
Isoambiente S.r.l.
Unità Operativa Principale di Termoli (CB)
Via India, 36/a - 86039 Termoli (CB)
Tel. & Fax +39 0875 702542
Web : www.isoambiente.com
e-mail: info@isoambiente.com

Centro di Taratura
LAT N° 146
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato
di Taratura



LAT N° 146

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13746
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/10/27	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i></p>
- cliente <i>customer</i>	Svantek Italia S.r.l. Via Sandro Pertini, 12 - 20066 Melzo (MI)	
- destinatario <i>receiver</i>	ALFACONSULT S.r.l. Via XX Settembre, 67 - 75100 Matera (MT)	
- richiesta <i>application</i>	T585/21	
- in data <i>date</i>	2021/10/22	
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Fonometro	
- costruttore <i>manufacturer</i>	SVANTEK	
- modello <i>model</i>	Svan 977A	
- matricola <i>serial number</i>	81317	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/10/25	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/10/27	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-1341-RLA	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

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

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato digitalmente
da

TIZIANO MUCHETTI

T = Ingegnere
Data e ora della firma:
27/10/2021 12:06:09

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi del D.Lgs. 82/2005 s.m.i. e norme collegate.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13747
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/10/27	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 146 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i></p>
- cliente <i>customer</i>	Svantek Italia S.r.l. Via Sandro Pertini, 12 - 20066 Melzo (MI)	
- destinatario <i>receiver</i>	ALFACONSULT S.r.l. Via XX Settembre, 67 - 75100 Matera (MT)	
- richiesta <i>application</i>	T585/21	
- in data <i>date</i>	2021/10/22	
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava	
- costruttore <i>manufacturer</i>	SVANTEK	
- modello <i>model</i>	Svan 977A	
- matricola <i>serial number</i>	81317	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/10/25	
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/10/27	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-1342-RLA	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

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

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
*Head of the Centre*Firmato digitalmente
da**TIZIANO MUCHETTI**T = Ingegnere
Data e ora della firma:
27/10/2021 12:06:44

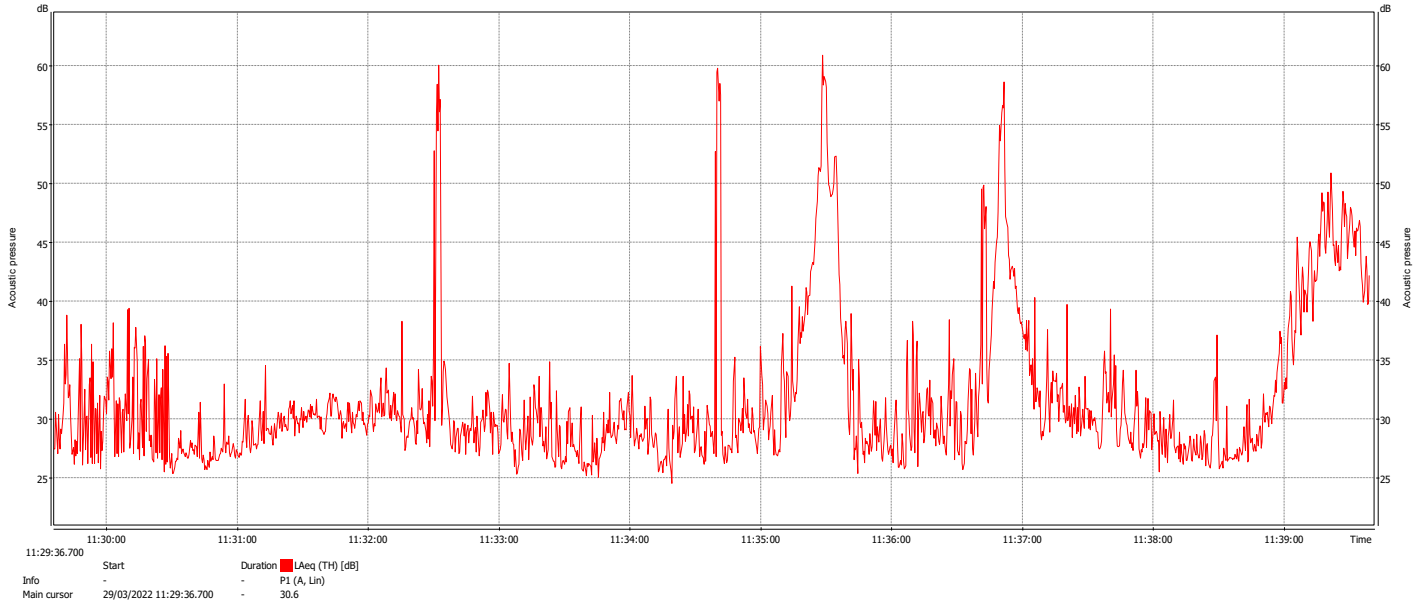
APPENDICI

APPENDICE
REPORT MISURE

Main results for sound - L177 – PUNTO P1

Day	Hour	Channel	Profile	Filter	Detector	Elapsed time	Units	LApeak	LAF(SPL)	LAeq
29/03/2022	11:29:36	Ch4	P1	A	Fast	00:10:03	dB	74.3	42.9	41.8

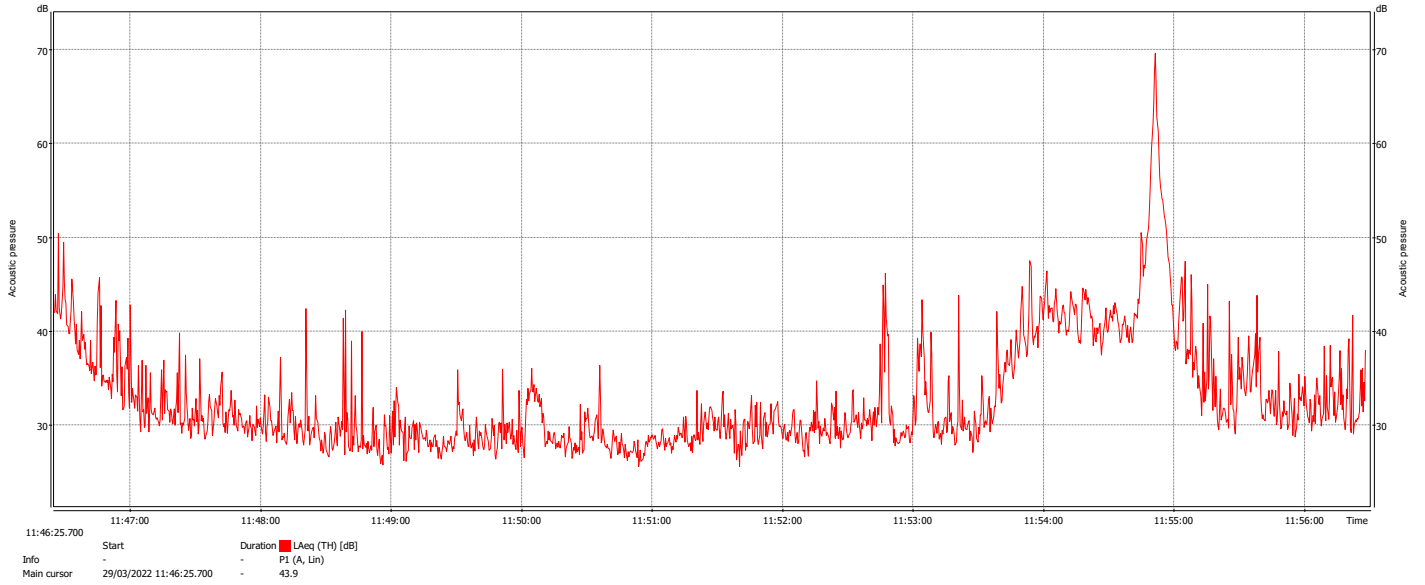
Logger results, logger step = 400 ms



Main results for sound - L178 – PUNTO P2

Day	Hour	Channel	Profile	Filter	Detector	Elapsed time	Units	LApeak	LAF(SPL)	LAeq
29/03/2022	11:46:25	Ch4	P1	A	Fast	00:10:03	dB	83.3	39.3	44.1

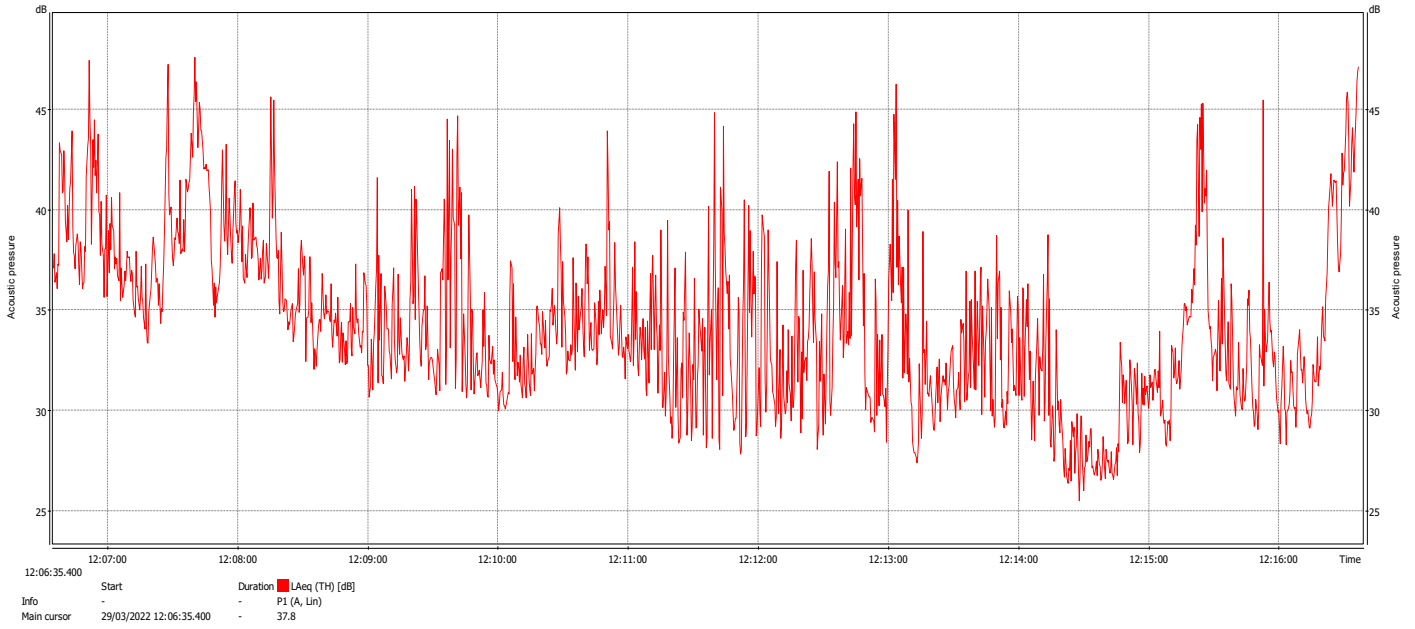
Logger results, logger step = 400 ms



Main results for sound - L179 – PUNTO P3

Day	Hour	Channel	Profile	Filter	Detector	Elapsed time	Units	LApeak	LAF(SPL)	LAeq
29/03/2022	12:06:35	Ch4	P1	A	Fast	00:10:02	dB	77	47.5	36.6

Logger results, logger step = 400 ms



Main results for sound - L180 – PUNTO P4

Day	Hour	Channel	Profile	Filter	Detector	Elapsed time	Units	LApeak	LAF(SPL)	L _{Aeq}
29/03/2022	12:21:29	Ch4	P1	A	Fast	00:10:03	dB	75.5	43.3	41.4

Logger results, logger step = 400 ms

