



Nuovo impianto per la
produzione di energia da fonte
solare fotovoltaica “La Teana” nei
Comuni di Latiano e
San Vito dei Normanni (BR)

Committente:

Trina Solar Loto S.r.l.
P.zza Borromeo 14,
20123 Milano (MI)
C.F. e P.IVA: 11480580965
PEC: trinasolarloto@unapec.it

STUDIO ACUSTICO

Rev. 0.0

Data: Giugno 2021

IB3N7K6_DocumentazioneSpecialistica_02

Incaricato:

Queequeg Renewables, ltd
Unit 3.03, 1110 Great West Road
TW80GP London (UK) Company
number: 111780524 email:
mail@quenter.co.uk

Sommario

INTRODUZIONE	3
PRESENTAZIONE DEL PROPONENTE DEL PROGETTO.....	5
NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO	7
LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO E CARATERISTICHE DEL SITO.....	14
DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI GENERAZIONE FOTOVOLTAICA	20
CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI.....	23
INDIVIDUAZIONE DEI POSSIBILI RICETTORI	26
MISURA DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM.....	28
DATA, LUOGO, ORA DEL RILEVAMENTO E CONDIZIONI METERELOGICHE	28
TEMPO DI RIFERIMENTO, DI OSSERVAZIONE E DI MISURA.....	29
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER LA FONOMETRIA.....	29
INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI MISURA	30
TABELLA DELLE MISURE EFFETTUATE (CLIMA ACUSTICO).....	32
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE ED IN FASE DI ESERCIZIO.....	33
RISPETTO DEI LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE	37
RISPETTO DEI LIMITI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE	39
CONCLUSIONI.....	40
Allegati:.....	40

INTRODUZIONE

Scopo del presente studio è quello di effettuare una valutazione previsionale di impatto acustico relativo al progetto di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare tramite conversione fotovoltaica, della potenza nominale di 26030 kWp denominato “*La Teana*”, ubicato nel Comune di Latiano (BR) in località Masseria San Giacomo; l'impianto avrà una potenza di immissione AC nella Rete Elettrica Nazionale pari a 19072,00 kW, attraverso n.4 connessioni in antenna da cabina primaria AT/MT “San Vito Sud” di proprietà dell'operatore E-distribuzione S.p.A.

L'iniziativa è proposta dalla società “*Trina Solar Loto S.r.l.*” con sede legale in Piazza Borromeo, 14 nel Comune di Milano (MI).

L'incarico è stato affidato dall'Ing. Roberto MONTEMURRO con sede legale in Via Giuseppe di Vittorio n. 24 nel Comune di Massafra (TA).

La presente relazione di valutazione preliminare degli impatti acustici derivanti dall'impianto fotovoltaico oggetto di autorizzazione è parte integrante della documentazione sottoposta ad istanza di Provvedimento Autorizzativo Unico Regionale (P.A.U.R.) ai sensi dell'articolo 27 bis del Decreto Legislativo numero 152 del 2006.

L'area di impianto insiste sul Foglio di Mappa n. 7 e Particelle n. 24 - 81 e sul Foglio di Mappa n. 83 nelle particelle n. 263-265-262-264. Scopo del documento è la valutazione dell'eventuale impatto acustico generato nelle fasi di cantiere e di esercizio dall'impianto di generazione fotovoltaica, nell'ambiente circostante ed in particolare nei confronti di potenziali ricettori presenti nell'area di studio.

Dopo un'attenta valutazione della condizione attuale dell'area di studio (misure di clima acustico ante-operam), e dopo la valutazione previsionale di impatto acustico (calcolo della propagazione sonora in campo libero conforme alla ISO 9613-2 stimata ai ricettori più esposti), si esprimerà un parere tecnico confrontando i valori ottenuti con limiti normativi.

A seguito della valutazione acustica si potranno esprimere, nei limiti consentiti dalle informazioni e dai dati disponibili, delle indicazioni critiche al progetto e formulare al contempo proposte di mitigazione, ove necessarie.

Lo studio è stato realizzato in conformità a quanto previsto dalla L. 447/1995 e s.m.i.

Lo studio è stato sviluppato operando:

- L'analisi dei limiti acustici del sito oggetto di studio;
- Valutazione del clima acustico del sito;
- L'analisi delle emissioni prodotte dai mezzi operanti nell'impianto, come sorgente di rumore;
- L'elaborazione dei dati finalizzata alla predizione dell'impatto acustico determinato dal funzionamento dei mezzi presenti in nell'impianto;
- La verifica di compatibilità dei dati provenienti dallo studio previsionale con i limiti di Legge e con i valori ottenuti dalle misure di clima acustico ante-operam.

La valutazione previsionale di impatto acustico, come tutti gli adempimenti riguardanti l'inquinamento acustico, deve essere elaborata da un Tecnico competente in acustica ambientale iscritto nei previsti elenchi provinciali.

Il relatore del presente documento, **Ing. Silvio Galtieri**, è in possesso dei requisiti di cui all'art. 2 commi 6 e 7 della legge 447/95 per lo svolgimento dell'attività di "Tecnico Competente" in acustica ambientale e iscritto all'elenco della Provincia di Bari con Determinazione Dirigenziale n° 3164 del 15/11/2012 della Provincia di Bari, successivamente iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n° 6551 del 10/12/2018.

Le attività relative alla presente valutazione previsionale di impatto acustico sono state coadiuvate dall'**Ing. Vito Antonio Galtieri** anch'egli tecnico competente in acustica ambientale e iscritto all'elenco della Regione Basilicata con Delibera di G.R. n° 1661 del 22/10/2008, successivamente iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n° 2401 del 10/12/2018.

PRESENTAZIONE DEL PROPONENTE DEL PROGETTO

Il proponente del progetto è la società Trina Solar Loto S.r.l., una società del gruppo Trina Solar. Fondato in Cina nel 1997, il Gruppo Trina Solar si è rapidamente sviluppato fino a divenire uno dei principali attori mondiali nel settore della tecnologia solare fotovoltaica: oggi Trina Solar è infatti tra i primi tre produttori di moduli fotovoltaici al mondo, nonché uno dei maggiori operatori mondiali impegnati nella costruzione e nell'esercizio di centrali fotovoltaiche su scala internazionale.

In particolare, da oltre dieci anni Trina Solar ha costituito una divisione di business (la ISBU – International System Business Unit), dedicata principalmente allo sviluppo, alla progettazione, realizzazione e messa in esercizio di grandi centrali elettriche fotovoltaiche, che ha connesso in rete elettrica per un totale di oltre 2.000 MW in tutto il mondo.

La divisione ISBU – che impiega circa 150 professionisti internazionali - ha il proprio quartier generale a Shanghai ed uffici regionali negli Stati Uniti, India, Giappone, Svizzera, Spagna, Italia, Francia, Messico, Brasile, Cile e Colombia.

Nello specifico, il team europeo di ISBU, con quartier generale a Madrid, si compone di circa 60 professionisti multi-disciplinari, di comprovata e decennale esperienza internazionale nello sviluppo, nella progettazione, nella costruzione e nella gestione di impianti fotovoltaici in Italia, Regno Unito, Spagna, Portogallo, Francia, Giordania, Giappone, Grecia, India, Medio Oriente, Africa, Australia, USA, Messico e Cile.

Trina Solar vanta inoltre il titolo di essere il solo produttore di moduli su scala mondiale ad essere certificato per il quarto anno consecutivo come pienamente “bancabile” dal 100% degli esperti indipendenti di settore interpellati da Bloomberg New Energy Finance (BNEF) – la principale fonte di “business intelligence” utilizzato come riferimento per le istituzioni finanziarie nella valutazione dei progetti e relative componentistiche di settore.

La Mission di Trina Solar è rendere l'energia solare sempre più affidabile ed accessibile, impegnandosi a proteggere l'ambiente ed a favorire i cambiamenti del settore con ricerca e sviluppo innovativi e all'avanguardia.

Fin dal 2014, Trina Solar ha raggiunto un traguardo di produzione trimestrale di moduli fotovoltaici superiore ad 1 GW ed ha battuto il record mondiale di efficienza delle celle solari per ben 7 volte consecutive. L'elettricità complessiva generata da tutti i moduli prodotti e venduti da Trina Solar in tutto il mondo ad oggi è equivalente alla riduzione di 27 milioni di tonnellate

di CO₂ equivalenti generate da fonti di energia convenzionali oppure alla riforestazione di 18.000 km² di terreno.

Il Gruppo Trina Solar è stato quotato alla Borsa di New York dal 2006 fino al 2017. A seguito del “delisting” volontario dal New York Stock Exchange (NYSE).

Dal 10 giugno 2020, Trina Solar è diventata la prima società cinese, tra quelle attive nel campo della produzione di moduli fotovoltaici, sistemi fotovoltaici e smart energy ad essere scambiata alla Borsa di Shanghai, allo Stock Exchange Science and Technology Innovation Board, noto anche come STAR Market. Il Gruppo Trina Solar, pertanto, vanta tutte le capacità tecniche e finanziarie necessarie allo sviluppo, alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto fotovoltaico proposto nella presente relazione.

NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

L'espresso riferimento alla documentazione di impatto acustico è oggetto della Legge quadro n. 447/95 all'art. 8 – *Disposizioni in materia d'impatto acustico:*

c. 4 – 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 all'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.

c. 6 – La domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività di cui al comma 4 del presente articolo, che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera a), deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti. La relativa documentazione deve essere inviata all'ufficio competente per l'ambiente del comune ai fini del rilascio del relativo nulla-osta.

I limiti massimi assoluti di emissione ed immissione, cui fare riferimento nella valutazione d'impatto, sono contenuti nel D.P.C.M. del 14/11/1997 *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.*

Il comune di Latiano non ha eseguito la classificazione acustica del territorio nelle 6 Classi previste dal suddetto decreto, pertanto valgono le indicazioni dell'art. 6 del D.P.C.M. del 1 marzo 1991 così come di seguito riportate in tabella con i relativi valori acustici assoluti da rispettare:

ZONIZZAZIONE	Limite Diurno (06,00-22,00) Leq(A)	Limite Notturno (22,00-06,00) Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (*)	65	55
Zona B (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
(*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968, n. 1444		

Tabella 1 - Valori limiti di accettabilità di immissione Leq in dB(A) - (art. 6 D.P.C.M. del 01/03/1991)

Il decreto ministeriale del 2 aprile 1968, n. 1444 dall'art. 2 "Zone territoriali omogenee", definisce tra le altre, le zone "A" e "B" come segue:

- A) Le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico, artistico o di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- B) Le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A): si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore a 1,5 mc/mq.

Si evince che la zona di appartenenza del sito in esame, è riferibile alla "Tutto il territorio nazionale" con i seguenti limiti di immissione con cui confrontarsi:

ZONIZZAZIONE	Limite Diurno (06,00-22,00) Leq(A)	Limite Notturno (22,00-06,00) Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60

I valori limite differenziali di immissione, come definiti dalla più volte citata L. n. 447/1995, sono di 5 dB per il periodo diurno e di 3 dB per quello notturno. Il *rumore ambientale*, pertanto, non deve superare di oltre 5 dB il livello sonoro del *rumore residuo* in periodo diurno e di 3 dB in periodo notturno, **all'interno degli ambienti abitativi**. Tali limiti non si applicano nelle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi:

- se il rumore misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il rumore misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I limiti differenziali si applicano sia in caso di zonizzazione acustica comunale che in sua assenza (Circolare del Ministero dell'Ambiente del 6 settembre 2004).

Le metodologie di misura sono sempre quelle descritte dal D.M. 16 marzo 1998

Il livello di rumore ambientale misurato può subire correzioni in alcuni casi definiti dal D.M. del 16 marzo 1998 e di seguito riportati.

Presenza di rumore impulsivo

Il rumore è considerato avere componenti impulsive quando sono verificate le seguenti condizioni:

- l'evento risulta ripetitivo;
- la differenza tra LAImax ed LASmax è superiore a 6 dB;
- la durata dell'evento a -10 dB dal valore LAFmax è inferiore ad 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno. In queste condizioni si ha una penalizzazione di 3 dB su ogni lettura registrata ($KI = 3$ dB).

Presenza di componenti tonali

Al fine di individuare la presenza di componenti tonali nel rumore è necessario effettuare un'analisi spettrale in bande di 1/3 di ottava. L'analisi deve essere condotta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz (con pesatura lineare).

Si è in presenza di una componente tonale se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti di almeno 5 dB. Si applica il fattore correttivo KT come definito

al punto 15 dell'allegato A solo se la componente tonale individuata tocca un'isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro.

Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità indicate al punto precedente rivela la presenza di componenti tonali tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo KT nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione KB così come definita al punto 15 dell'allegato A, esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

Le attività di misura del rumore, eseguite nelle valutazioni previsionali d'impatto acustico, devono rispettare quanto previsto dal D.M. del 16/03/1998 *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*, in particolare per quelle misure effettuate presso i ricettori.

Secondo quanto indicato dalla Legge Quadro in materia di inquinamento acustico n. 447/95 (e s.m.i.), ai fini della presente relazione si riportano alcune importanti definizioni:

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

inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e 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 a 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 Decreto Legislativo 15 agosto 1991, n. 277, 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 e agricole; i parcheggi;

le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative;

sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese nel punto precedente;

valore di emissione: il valore di rumore emesso da una sorgente sonora;

valore di immissione: il valore di rumore immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno;

valore limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora. Il livello di emissione deve essere confrontato con i valori limite di emissione riferiti tuttavia all'intero periodo di riferimento. Secondo quanto indicato dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 i valori limite devono essere rispettati in corrispondenza dei luoghi o spazi utilizzati da persone o comunità;

valore 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. Questi sono suddivisi in valori limite assoluti (quando determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale) ed in valori limite differenziali (quando determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo). Il livello di immissione assoluto deve essere confrontato con i valori limite di immissione riferiti tuttavia all'intero periodo di riferimento. Il livello di immissione differenziale deve essere confrontato con i valori limite di immissione differenziale riferiti tuttavia periodo di misura in cui si verifica il fenomeno da rispettare;

tempo di riferimento (TR): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 06:00 e le h 22:00 e quello notturno compreso tra le h 22:00 e le h 06:00;

tempo di osservazione (TO): è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare;

tempo di misura (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) 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 continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A": è il valore del livello di pressione sonora ponderato "A" di un suono costante che, nel corso di un tempo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media del suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo

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

- dove L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" considerato in un intervallo 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;
- p_0 è il valore della pressione sonora di riferimento.

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, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

È il livello che si confronta con i limiti massimi d'esposizione:

- 1) nel caso dei limiti differenziali è riferito al Tempo di misura T_M ;
- 2) nel caso dei limiti assoluti è riferito a Tempo di riferimento T_R .

Livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche regole impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

livello differenziale di rumore (LD): differenza tra livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR);

fattore correttivo (KI): (non si applicano alle infrastrutture dei trasporti) è la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato:

- per la presenza di componenti impulsive $KI = 3$ dB
- per la presenza di componenti tonali $KT = 3$ dB
- per la presenza di componenti in bassa frequenza $KB = 3$ dB

livello di rumore corretto (Lc): è definito dalla relazione:

$$Lc = LA + KI + KT + KB$$

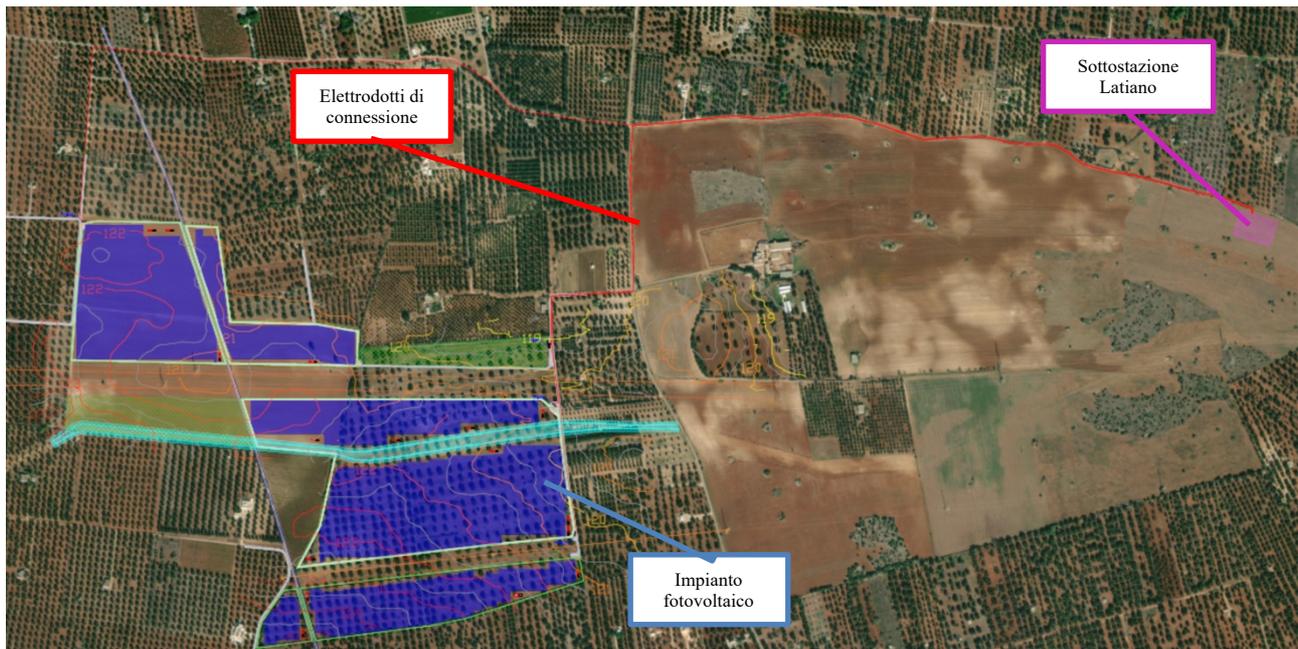
La citata Legge Quadro definisce il periodo di riferimento diurno dalle ore 6.00 alle ore 22.00 ed il periodo di riferimento notturno dalle ore 22.00 alle ore 6.00.

Nelle analisi di tipo previsionale i parametri che vengono stimati sono riferibili al L_p di pressione sonora e conseguentemente al L_A mediato sul periodo di riferimento. Le stime vengono effettuate sulla base di algoritmi normalizzati:

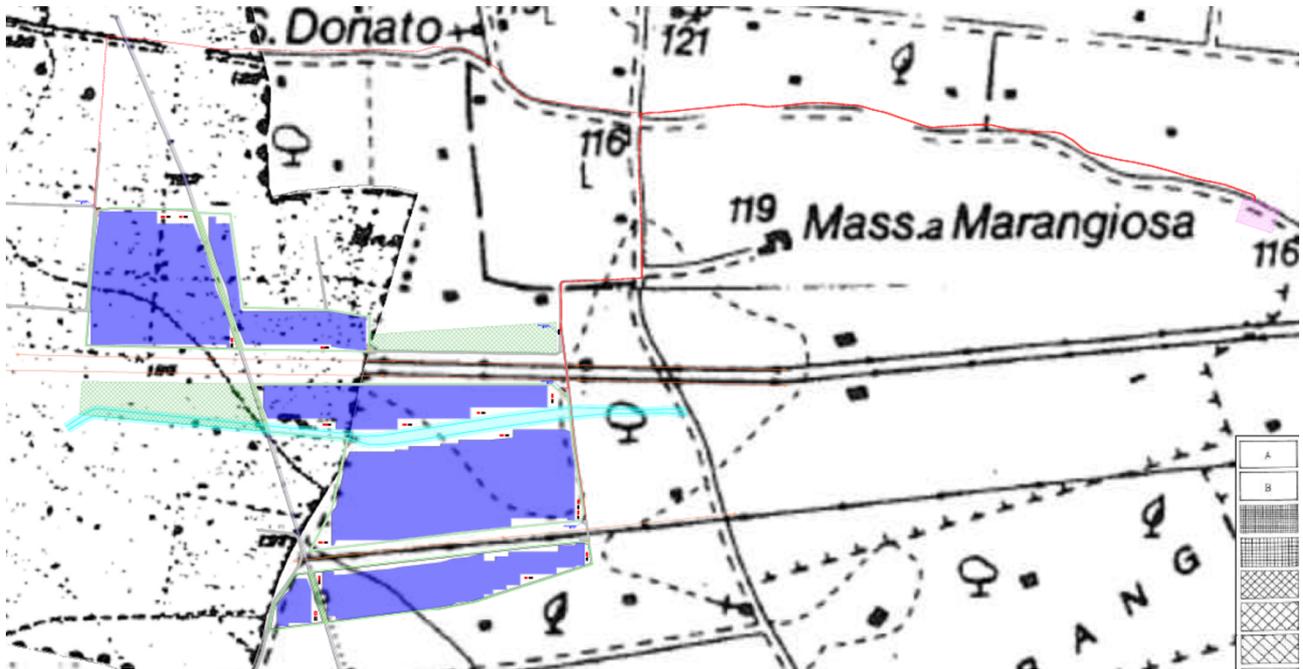
- Le leggi dell'acustica di base di propagazione e diffusione sonora in campo libero, ed in campo riverberante;
- L'algoritmo di assorbimento previsto dalla norma ISO 9613-2;
- Trasmissione del suono per via aerea attraverso divisori - fonoisolamento;

LOCALIZZAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO E CARATTERISTICHE DEL SITO

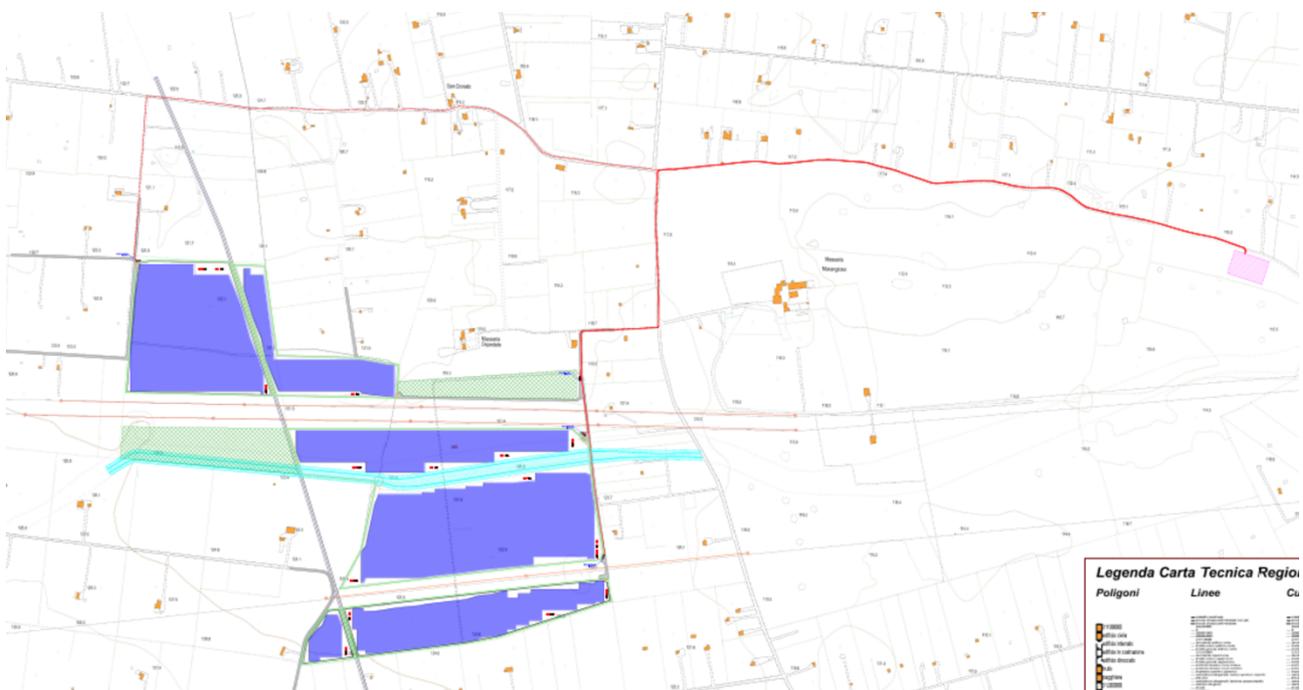
L'area oggetto dell'intervento ricade nel Comune di Latiano (TA), in località Contrada Marangiosa/Grattile, identificata al Foglio di Mappa n. 7 e Particelle n. 24 - 81 e sul Foglio di Mappa n. 83 nelle particelle n. 263-265-262-264 del Catasto Terreni e geograficamente alla Latitudine 40.596877° Nord e Longitudine 17.673799° Est; ha un'estensione pari a circa 40.7 ettari, di cui solamente 32 ettari saranno occupati dall'impianto. La via di accesso al lotto interessato avviene da una contrada comunale rurale che si collega alla Strada Provinciale n. 47. La connessione elettrica alla rete del distributore avverrà mediante n.4 connessioni in antenna da cabina primaria AT/MT "San Vito Sud"



Ortofoto area di intervento

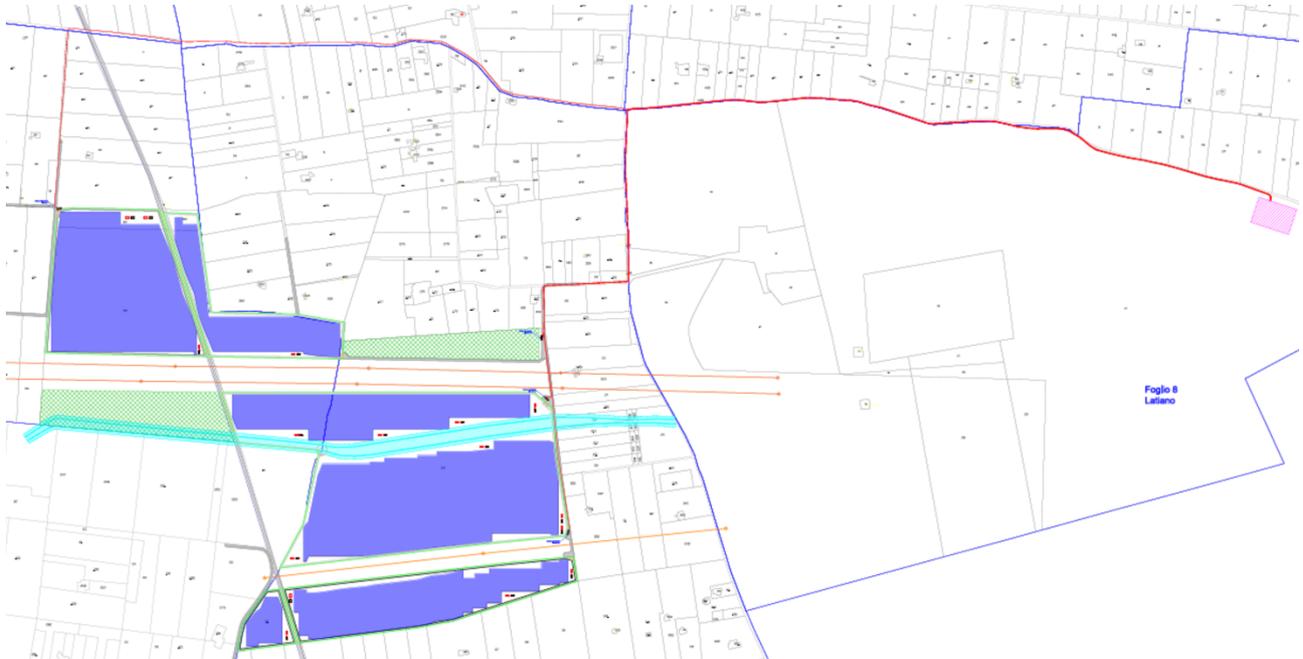


Inquadramento corografico – 1:25.000



Inquadramento su CTR – 1:25.000

Si rimanda al Piano Particellare per l'inquadramento nel Nuovo Catasto dei Terreni del progetto e relative opere di connessione, riportando di seguito una planimetria semplificata.



Inquadramento catastale

Allo stato attuale, il terreno si presenta pianeggiante. In base ai rilievi di precisione effettuati in loco, l'altitudine media è di 120-125 metri sopra il livello del mare.



Stato dell'area – Foto 1



Stato dell'area – Foto 2



Stato dell'area – Foto 3



Stato dell'area – Foto 4



Stato dell'area - Foto 5

L'agglomerato urbano più prossimo all'area di intervento, ad eccezione delle case rurali sparse nell'area circostante, risulta essere il Comune di San Michele Salentino a circa 5 km di distanza, mentre il Comune di Latiano (BR), si trova a circa 6 km di distanza.

Le aree sono classificate come "Zona E" - aree di tipo agricolo.

Il Comune di Latiano risulta essere sprovvisto di piano di zonizzazione acustica pertanto l'area di intervento oggetto del presente studio, secondo la suddivisione del territorio riportata in Tabella 3 afferisce alla classe "Tutto il territorio nazionale" e pertanto soggetto ai limiti di zona. Di fatto, l'area presa in analisi non presenta elementi insediativi residenziali densi se non qualche sporadica presenza di abitazioni e unità immobiliari isolate.

DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI GENERAZIONE FOTOVOLTAICA

I moduli fotovoltaici, costituiti dall'unione di più celle fotovoltaiche, convertono l'energia dei fotoni in elettricità. I moduli producono energia in Corrente Continua (DC), mentre l'inverter la converte in Corrente Alternata (AC). Infine i trasformatori rendono i livelli di tensione compatibili con quelli delle reti di distribuzione.

Si stima che l'impianto produrrà 45,56 GWh all'anno di elettricità, equivalenti al fabbisogno medio annuo di circa 15.190 famiglie di 4 persone, permettendo un risparmio di CO₂ equivalente immessa in atmosfera pari a circa 24.192 tonnellate all'anno (fattore di emissione: 531 gCO₂/kWh, fonte dati: Ministero dell'Ambiente). L'impianto fotovoltaico avrà una potenza complessiva di picco di 26030 kWp lato DC. e sarà così composto:

Impiantistica

- | | |
|---|-------|
| • N° Moduli fotovoltaici | 48204 |
| • Potenza unitaria modulo fotovoltaico | 540 W |
| • N° Inverter P _n =175 kVA (INV) | 16 |
| • N° Trasformatori 20/0,8 kV 2500 kVA | 16 |

I moduli fotovoltaici sono posizionati su strutture ad inseguimento solare (trackers) di tipo "monoassiale", a doppia fila di moduli, infisse direttamente nel terreno, con angolo di inclinazione pari a 0° e angolo di orientamento est-ovest variabile tra +50° e -50°. I trackers saranno multistringa, da 2 stringhe (78 moduli fotovoltaici) e da 3 stringhe (117 moduli fotovoltaici).

Dall'analisi della configurazione di impianto è possibile identificare i seguenti componenti quali sorgenti di rumore:

- Trasformatori MT/BT;
- Aspiratori elicoidali nelle cabine di trasformazione;
- Inverter.

Di seguito si riportano le planimetrie generali dell'impianto.

La posizione delle sorgenti di rumore è riportata nella tavola allegata alla presente relazione, relativa alla fase di esercizio.

Di seguito si riportano stralci planimetrici del sito che ospiterà l'impianto:

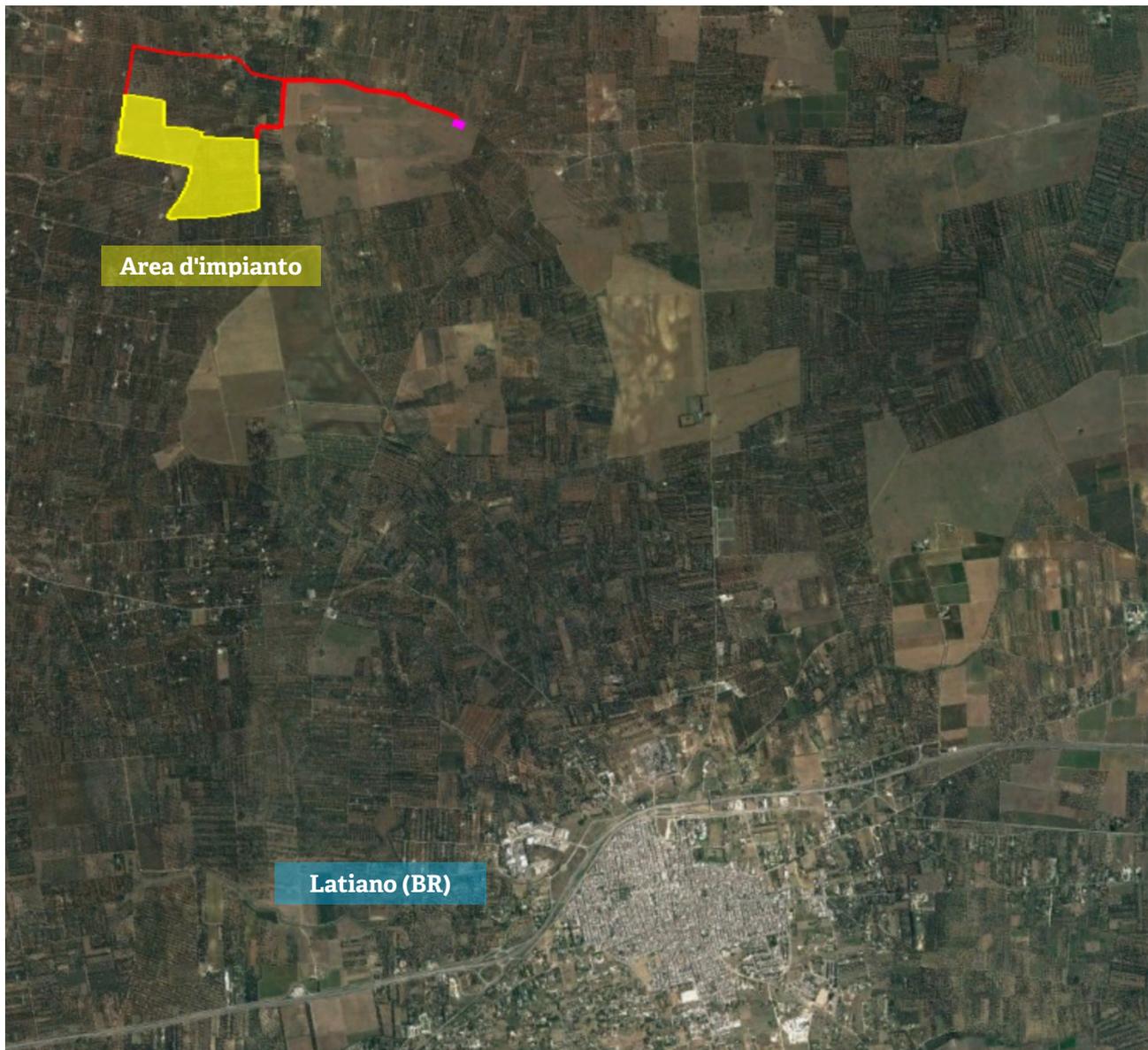


Figura 1 - Immagine aerea e localizzazione dell'area di studio

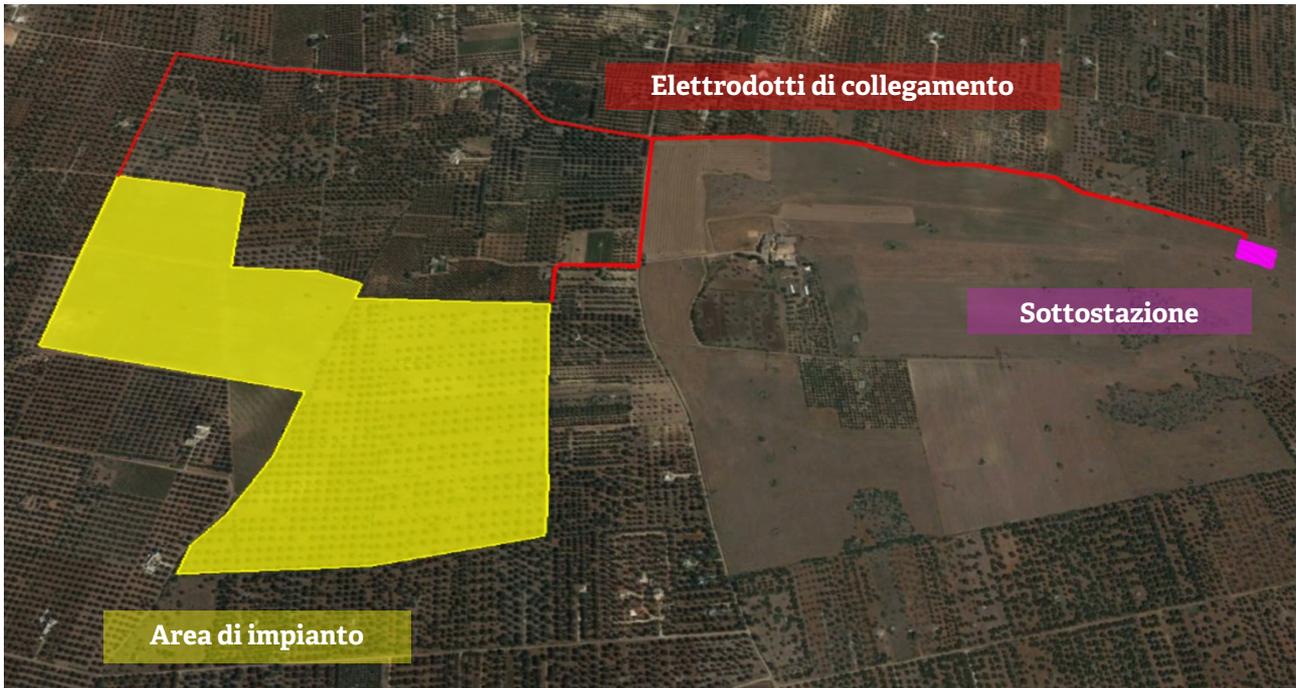


Figura 2 - Vista aerea dell'impianto fotovoltaico

CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI

FASE DI ESERCIZIO

La produzione di energia elettrica, avverrà durante tutti i giorni della settimana ma ovviamente solo nelle ore diurne in quanto dopo il tramonto essa cessa e conseguentemente tutte le sorgenti rumorose risultano sostanzialmente inattive.

Pertanto la rumorosità dell'impianto attribuibile alla fase di esercizio ricade solo nella fascia diurna.

Dall'analisi delle singole sorgenti indicate, quelle presenti nell'area di impianto sono le seguenti:

ID	Sorgenti	N.	Livello di potenza sonora
SE1	Inverter	16	$L_{w,cad} = 78,0 \text{ dB}$
SE2	Trasformatore da 1600 kVA	16	$L_{w,cad} = 76,0 \text{ dB}$
SE3	Aspiratori elicoidali	16	$L_{w,cad} = 70,5 \text{ dB}$

Tabella 2 - Sorgenti rumorose in fase di esercizio

I livelli di potenza sonora dei componenti sono stati forniti dal committente.

Le sorgenti rumorose saranno considerate tutte attive contemporaneamente nella stima della rumorosità prodotta certi di agire a vantaggio di sicurezza.

FASE DI CANTIERE

La fase di cantiere sarà caratterizzata dalla posa in opera di tutte le strutture edili, di sostegno ai moduli fotovoltaici e impiantistiche. Di seguito si riportano in forma tabellare le fasi di lavorazione che comportano le situazioni emissive maggiormente critiche. Si riporta inoltre l'elenco delle macchine utilizzate con i relativi livelli di potenza sonora tratti dall'elenco macchine del manuale "La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili" realizzato dal C.P.T. di Torino.

Fase di lavoro	Attrezzatura impiegata	L_w [dB]	L_{w,TOT} [dB]
Rimozione terreno superficiale e sbancamento	No. 1 Escavatore	104,0	104
Realizzazione recinzione	No. 1 Escavatore	104,0	104,5
	No. 1 Autocarro	89,0	
	No. 1 Mini escavatore	93,0	
Sistemazione baraccamenti di cantiere	No. 1 Autocarro	89,0	93,8
	No. 1 Autogru	92,0	
Viabilità di cantiere	No. 1 Escavatore	104,0	104
Realizzazione percorsi interni e posa misto stabilizzato e compattazione	No. 1 Escavatore cingolato	104,0	108,8
	No. 1 Rullo compattatore	107,0	
	No. 1 Autocarro	89,0	
Scavi e rinterri per posa cavidotto	No. 1 Mini escavatore	93,0	93
Realizzazione in cls base cabina elettrica	No. 1 Autobetoniera	100,0	100
Posa cabine	No. 1 Autocarro	89,0	93,8
	No. 1 Autogru	92,0	
Installazione pali sostegno e strutture pannelli fotovoltaici	No. 1 Autocarro	89,0	105,1
	No. 1 Battipalo	105,0	

Tabella 3 - Sorgenti rumorose nelle fasi di cantiere

Per quanto riguarda, in particolare, la macchina battipalo prevista per le operazioni di infissione nel terreno dei profili metallici, modello non presente nell'elenco delle macchine del manuale, si è fatto riferimento al valore fornito da un costruttore di macchine di pari tipologia: mediamente fra i vari modelli disponibili, il livello di potenza sonora è di 105 dBA in condizioni di esercizio.

Al fine di modellare l'impatto acustico della fase di cantiere si è proceduto ad accorpare fasi di lavoro compatibili, vale a dire fasi che ragionevolmente possono essere espletate in maniera contemporanea. Inoltre si sono sommati energeticamente tutti i contributi in termini di livello di potenza sonora L_w di tutte le macchine operatrici per singola macrofase e si è deciso di

modellare unicamente la macrofase che risultava maggiormente rumorosa, certi di agire a vantaggio di sicurezza.

Pertanto la macrofase ritenuta più rumorosa è quella che comprende la “Realizzazione dei percorsi interni e posa misto stabilizzato e compattazione” e gli “Scavi e rinterri per posa del cavidotto”. Di seguito si riportano le sorgenti di rumore (macchine operatrici) impiegate nella suddetta macrofase:

ID	Sorgenti	N.	Livello di potenza sonora
SC1	Escavatore cingolato	1	$L_{w,cad} = 104,0$ dB
SC2	Rullo compattatore	1	$L_{w,cad} = 107,0$ dB
SC3	Autocarro	1	$L_{w,cad} = 89,0$ dB
SC4	Mini escavatore	1	$L_{w,cad} = 93,0$ dB

Tabella 4 - Sorgenti rumorose nella macrofase più rumorosa di cantiere

La posizione delle sorgenti di rumore è riportata nella tavola allegata alla presente relazione, relativa alla fase di cantiere.

INDIVIDUAZIONE DEI POSSIBILI RICETTORI

Il sito di progetto, è localizzato in Provincia di Brindisi, nel Comune di Latiano, Località “Masseria C. Marangiosa” a circa 6 km a nord ovest dell’abitato di Latiano.

L’impianto La Teana sorgerà in una zona prettamente agricola e nelle vicinanze di sorgenti rumorose che influiscono sul clima acustico dell’area e quindi sul livello residuo. L’infrastruttura più rumorosa risulta essere la strada S.P. 47 inquadrata ad una distanza media di 1 km dall’area in questione

I ricettori potenzialmente più esposti alla rumorosità generata dall’impianto, rispetto ai quali saranno realizzate le stime dell’impatto acustico derivante dallo stesso, sono stati individuati, tramite orto-foto, lungo le strade limitrofe all’area di impianto, evitando strutture di campagna non abitate da possibili ricettori in un raggio pari a 1500 m. Rispetto a tali ricettori più esposti si condurrà la stima puntuale della rumorosità proveniente dalle attività di produzione fotovoltaica. I ricettori selezionati per la stima della rumorosità sono riportati nella seguente tabella e individuati nelle immagini a seguire:

Id Ricettore	Latitudine	Longitudine	Distanza dall’impianto
R1	40,598825 N	17,676131 E	283
R2	40,598724 N	17,678837 E	403
R3	40,599644 N	17,683993 E	827
R4	40,594994 N	17,682030 E	598
R5	40,593537 N	17,682588 E	700
R6	40,593264 N	17,682913 E	738
R7	40,593011 N	17,682082 E	692
R8	40,591110 N	17,678239 E	639
R9	40,590329 N	17,676502 E	681
R10	40,591843 N	17,670030 E	668
R11	40,593011 N	17,671694 E	478
R12	40,595264 N	17,671909 E	306
R13	40,599499 N	17,664525 E	968
R14	40,601584 N	17,667711 E	858
R15	40,602796 N	17,672336 E	753
R16	40,602836 N	17,676076 E	721

R17	40,601283 N	17,676124 E	550
R18	40,602627 N	17,682101 E	906
R19	40,592537 N	17,662252 E	1177
R20	40,604487 N	17,664050 E	1305

Tabella 5 - Ricettori potenzialmente esposti

Di seguito si riporta la vista aerea del posizionamento dei ricettori esposti, considerati nella valutazione previsionale:

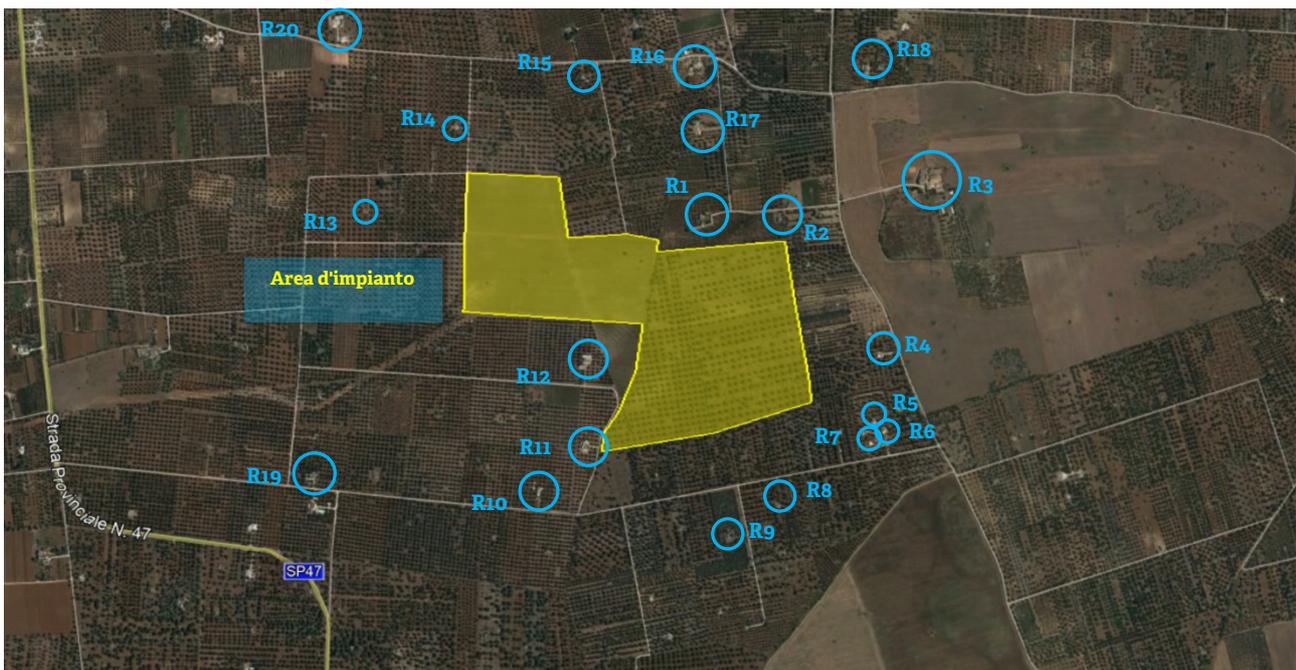


Figura 3 - Ricettori più esposti

MISURA DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

La valutazione di clima acustico ha lo scopo di quantificare il livello dei rumori presenti nell'area oggetto di trasformazione e verificarne la conformità con le prescrizioni dettate dal DPCM 14/11/1997 intitolato *"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"*, relativamente alla classe d'uso del territorio.

La valutazione di clima acustico è imposta dalla legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 Ottobre 1995 ed è necessaria per il rilascio delle concessioni relative ad aree destinate ad ospitare tipologie di insediamenti particolarmente sensibili al rumore.

Sono state condotte misure acustiche in prossimità delle sorgenti di rumore presenti già nell'area e che ne condizionano il clima acustico.

Con le misure effettuate è stato calibrato il modello matematico di propagazione sonora in campo libero e realizzata una mappa dei livelli residui, escludendo le attività investigate, e conseguentemente dei livelli ambientali caratterizzanti l'area che ospiterà il parco fotovoltaico sia in fase di cantiere che di esercizio.

DATA, LUOGO, ORA DEL RILEVAMENTO E CONDIZIONI METEOROLOGICHE

E' stata dunque condotta una campagna di misure fonometriche sull'area oggetto di studio al fine di fotografare acusticamente lo stato di fatto ante operam. Tale campagna di misure è stata svolta in data martedì 10 marzo 2021 dalle ore 11.00 alle ore 13.00 circa.

Le condizioni meteorologiche sono state di tempo buono, di vento inferiore a 5 m/s, e di umidità relativa 60%.

Le misure fonometriche effettuate sono conformi al D.P.C.M del 16 marzo 1998.

TEMPO DI RIFERIMENTO, DI OSSERVAZIONE E DI MISURA

Le misure effettuate sono state acquisite con la *tecnica del campionamento* all'interno del tempo di osservazione, quindi è importante definire il *tempo di riferimento*, il *tempo di osservazione* ed il *tempo di misura*, così come di seguito.

Le attività dell'impianto si svolgono nel periodo diurno, il *tempo di riferimento* preso in esame per la campagna di misure è quello diurno ovvero quello che va dalle ore 6.00 alle ore 22.00, mentre il *tempo di osservazione* in cui è stata monitorata l'attività va dalle ore 11.00 alle ore 13.00 circa.

Dalle considerazioni di cui in precedenza, i *tempi di misura* ricadono all'interno del tempo di riferimento e risultano essere di durata di 20 min circa per misure di tipo *spot*.

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER LA FONOMETRIA

La strumentazione utilizzata consiste in:

- Fonometro integratore analizzatore di frequenze di marca SVANTEK ITALIA mod. SVAN 959 matr. N. 21241 certif. di taratura Accredia LAT. N. 185 del 18/12/2019;
- Preamplificatore di marca SVANTEK mod. SV12L matr. N. 24916 certif. di taratura Accredia LAT. N. 185 del 18/12/2019*;
- Microfono G.R.A.S. mod. 40AE matr. N. 133169 certif. di taratura Accredia LAT. N. 185 del 18/12/2019*;
- Calibratore di marca SVANTEK mod. SV31 matr. N. 24788 certif. di taratura Accredia LAT. N. 185 del 18/12/2019;
- Filtri in 1/3 di ottava certif. di taratura Accredia LAT. N. 185 del 18/12/2019,

() La taratura del preamplificatore e del microfono è compresa nel certificato di taratura del fonometro integratore in quanto, compongono un'unica catena di misura certificata.*

la cui catena è in classe 1 secondo le norme I.E.C. 651 “Fonometri di precisione”, I.E.C. 804 “fonometri integratori”, I.E.C. 1260 “Analisi in frequenza per bande di ottava e un terzo di ottava” in conformità al D.M. 16/03/98.

Calibrazione Iniziale		Calibrazione Finale	
	<p>114.0 dB(A) 1000 Hz Fattore di Calibrazione C = -1,09</p> 		<p>114.0 dB(A) 1000 Hz Fattore di Calibrazione C = -1,11</p> 

Figura 4 - Calibrazione iniziale-finale della catena fonometrica

INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI MISURA

La campagna di misure effettuate è stata finalizzata alla misura del clima acustico dell'area presente prima dell'inizio delle attività, facendo riferimento alle sorgenti di rumore presenti nell'area di studio.

L'indagine acustica ha permesso la calibrazione del modello matematico di propagazione sonora in campo libero e la realizzazione di una mappa dei livelli residui, escludendo le attività investigate, e conseguentemente dei livelli ambientali caratterizzanti l'area che ospiterà l'impianto fotovoltaico sia in fase di cantiere che di esercizio.

Di seguito si riportano immagini relative al posizionamento del punto di misura:

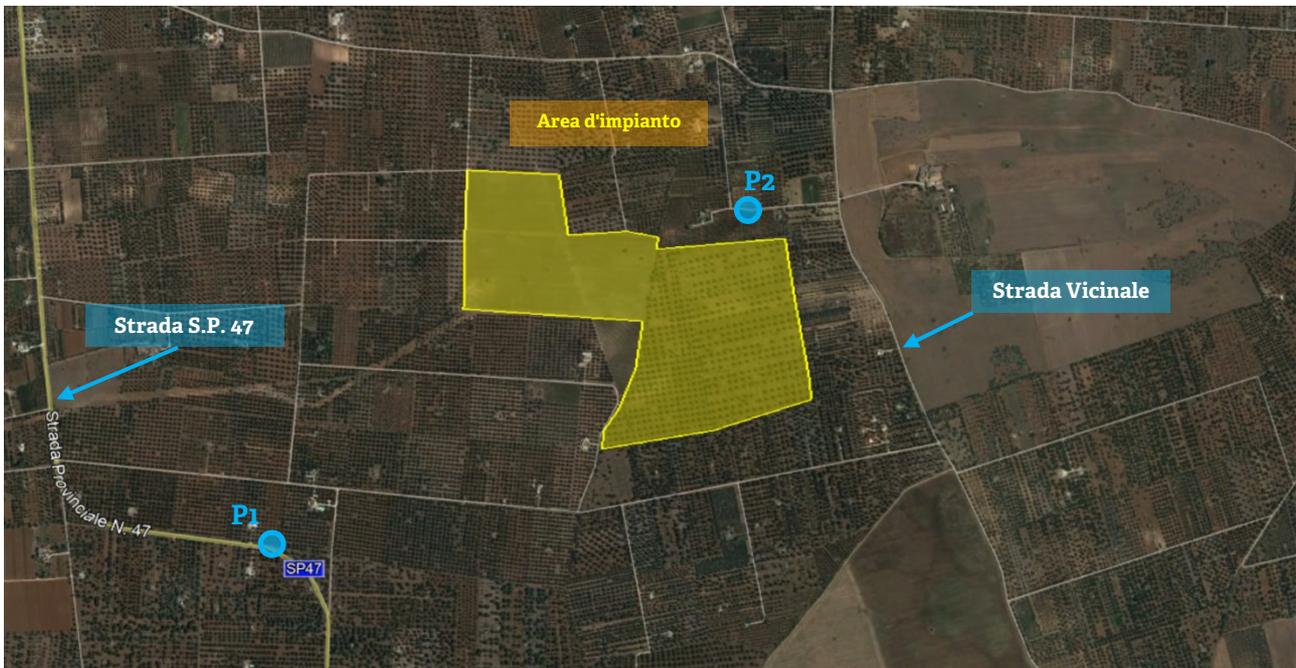


Figura 5 - Individuazioni dei punti di misura del clima acustico

RIEPILOGO DEI PUNTI DI MISURA

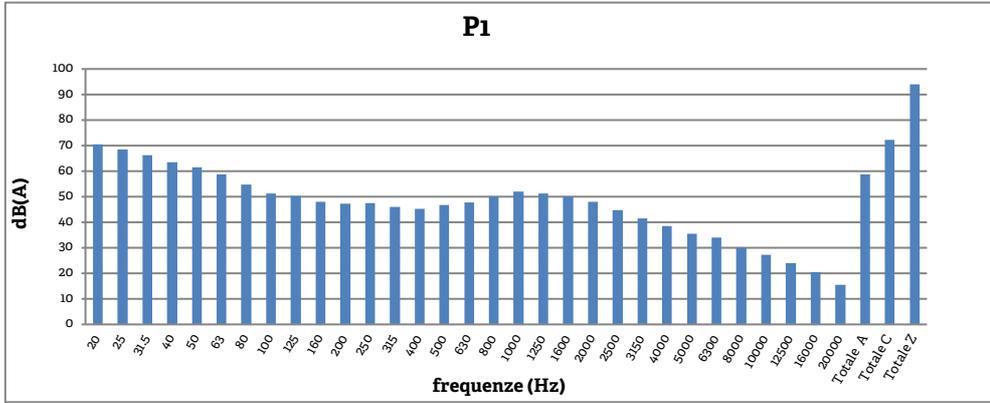
Punto di misura	Tipo misura	Note
P1*	Livello residuo L_R	All'esterno, in prossimità della strada S.P. 47 a 4 m di altezza;
P2*	Livello residuo L_R	All'esterno, in prossimità della strada vicinale a 4 m di altezza;

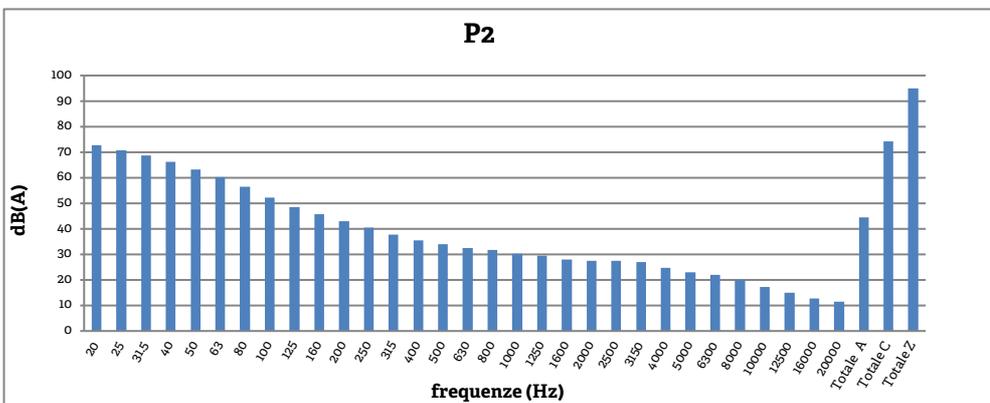
Tabella 6 - Tabella riassuntiva e descrizione dei Punti di misura

() Le misure effettuate nei punti P1 e P2 hanno il valore di valutare il clima acustico dell'area in esame e soprattutto di calibrare il modello matematico di propagazione in campo libero.*

L'implementazione e calibrazione di tale modello condurrà alla stima della rumorosità attesa ai ricettori più esposti nella fase di cantiere e di esercizio.

TABELLA DELLE MISURE EFFETTUATE (CLIMA ACUSTICO)

ID Misura	P1	descrizione	Livello di rumore Residuo L _R	
Ubicazione	Livello misurato all'esterno, in prossimità della strada S.P. 47 a 4 m di altezza			
Data	10/03/2021	Pesatura	A	
Ora inizio misura	11:36	Leq (dB)	58,8 (59,0)	
Durata (min)	20:00	L₉₅ (dB)	36,0 (36,0)	
Cost. Integr.	Fast	Comp. Tonalì/Impulsive	NO/NO	
IMMAGINE	SPETTRO IN FREQUENZA			
	<p style="text-align: center;">P1</p> 			

ID Misura	P2	descrizione	Livello di rumore Residuo L _R	
Ubicazione	Livello misurato all'esterno, in prossimità della strada vicinale a 4 m di altezza			
Data	10/03/2021	Pesatura	A	
Ora inizio misura	12:19	Leq (dB)	44,5 (44,5)	
Durata (min)	10:00	L₉₅ (dB)	34,0 (34,0)	
Cost. Integr.	Fast	Comp. Tonalì/Impulsive	NO/NO	
IMMAGINE	SPETTRO IN FREQUENZA			
	<p style="text-align: center;">P2</p> 			

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE ED IN FASE DI ESERCIZIO

La direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione ed alla gestione del rumore ambientale recepita in Italia dal Decreto Legge 19 Agosto 2005 n. 194 riporta come riferimento per la valutazione della rumorosità prodotta dalle attività industriali la ISO 9613-2 1996.

La relazione impiegata è quindi quella del modello di propagazione in campo libero:

$$L_p = L_w - 20 \log_{10} r + 10 \log_{10} Q - 11$$

In cui L_p è il livello di pressione sonora stimata in corrispondenza del ricettore, L_w è il livello di potenza sonora caratteristica della sorgente di rumore, r è la distanza di propagazione tra la sorgente e il ricettore mentre Q è la direttività della sorgente.

La stima è stata effettuata software previsionale di tipo ray-tracing (N.I.V. - Noise Impact Valuation) che, partendo da un piano quotato e ortofoto, permette la modellazione digitale del terreno e dell'area di intervento (D.T.M. su base G.I.S.) e modella la propagazione in campo libero delle onde sonore provenienti dalle sorgenti sonore opportunamente posizionate, al fine di giungere ad una previsione dell'impatto acustico in un'area.

Per lo studio previsionale della fase di cantiere e di esercizio, fondamentale per definire lo scenario futuro del rumore presso i ricettori sensibili, la metodologia operativa consiste, in questo caso particolare, nell'inserire all'interno del contesto territoriale dell'area di studio nuove sorgenti sonore dalle caratteristiche di emissione ricavate dalle schede tecniche relative alle attrezzature che verranno impiegate.

Le sorgenti rumorose, nella macrofase di cantiere e nella fase di esercizio, saranno considerate tutte attive contemporaneamente, nella stima della rumorosità certi di agire a vantaggio di sicurezza

Sono state condotte misure acustiche in prossimità delle sorgenti di rumore presenti già nell'area e che ne condizionano il clima acustico.

Con le misure effettuate è stato calibrato il modello matematico di propagazione sonora in campo libero e realizzata una mappa dei livelli residui, escludendo le attività investigate.

Di seguito si riportano i dati derivanti dal modello di propagazione in campo libero per i livelli residui, chiamati L_R :

LIVELLI RESIDUI

ID Ric.	Località	Livello L_R		Zonizzazione	Limite	
		Giorno (dBA)	Notte (dBA)		Zona	Giorno (dBA)
R1	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,1	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R2	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,1	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R3	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,1	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R4	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,7	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R5	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,6	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R6	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,5	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R7	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,4	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R8	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,4	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R9	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,7	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R10	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,5	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R11	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,1	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R12	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,1	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R13	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,3	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R14	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,4	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R15	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,3	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R16	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,8	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R17	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,1	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R18	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	35,1	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R19	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	38,1	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R20	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,7	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0

Tabella 7 - Simulazione rumorosità - Livelli residui L_R

I valori riportati in tabella sono frutto della somma energetica tra i livelli derivanti dalla simulazione di propagazione in campo libero (relativi al residuo ante operam) ed il livello di fondo misurato come valore percentile L95 nella misura P2 effettuata nei pressi della Strada Vicinale pari a 34 dB.

Definita la mappa dei livelli residui, si sono attivate le sorgenti di rumore afferenti all'attività di cantiere finalizzata alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e si è passato a modellare conseguentemente i livelli ambientali caratterizzanti l'area che ospiterà l'impianto in fase di cantiere.

Di seguito si riportano i dati derivanti dal modello di propagazione in campo libero per i livelli ambientali, chiamati $L_{A,CANTIERE}$:

LIVELLI AMBIENTALI - FASE DI CANTIERE

ID Ric.	Località	Livello $L_{A,CANTIERE}$		Zonizzazione	Limite	
		Giorno (dBA)	Notte (dBA)		Zona	Giorno (dBA)
R1	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	41,9	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R2	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	39,7	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R3	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	39,6	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R4	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	40,2	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R5	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	38,8	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R6	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	38,3	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R7	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	38,8	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R8	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	37,8	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R9	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	38,8	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R10	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	37,5	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R11	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	38,9	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R12	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	42,2	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R13	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	37,3	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R14	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	37,9	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R15	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	37,5	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R16	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	37,5	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R17	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	38,1	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R18	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	37,2	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R19	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	38,6	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R20	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	35,9	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0

Tabella 8 - Simulazione rumorosità – Livelli ambientali $L_{A,CANTIERE}$

I valori riportati in tabella sono frutto della somma energetica tra i livelli derivanti dalla simulazione di propagazione in campo libero (relativi al residuo ante operam) ed il livello di fondo misurato come valore percentile L95 nella misura P2 effettuata nei pressi della Strada Vicinale pari a 34 dB.

In seguito sono state attivate le sorgenti di rumore afferenti all'attività di esercizio finalizzata alla produzione di energia elettrica da fotovoltaico e si è passato a modellare conseguentemente i livelli ambientali caratterizzanti l'area che ospiterà l'impianto in fase di esercizio.

Di seguito si riportano i dati derivanti dal modello di propagazione in campo libero per i livelli ambientali, chiamati $L_{A,ESERCIZIO}$:

LIVELLI AMBIENTALI - FASE DI ESERCIZIO

ID Ric.	Località	Livello $L_{A,ESERCIZIO}$		Zonizzazione Zona	Limite	
		Giorno (dBA)	Notte (dBA)		Giorno (dBA)	Notte (dBA)
R1	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,6	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R2	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,6	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R3	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,2	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R4	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	35,1	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R5	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,9	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R6	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,7	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R7	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,7	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R8	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,6	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R9	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	35,0	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R10	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,7	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R11	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	35,0	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R12	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,8	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R13	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,4	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R14	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,6	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R15	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,5	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R16	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,9	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R17	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,3	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R18	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	35,1	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0

ID Ric.	Località	Livello $L_{A,ESERCIZIO}$		Zonizzazione	Limite	
		Giorno (dBA)	Notte (dBA)		Zona	Giorno (dBA)
R19	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	38,1	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0
R20	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	34,8	[-]	Tutto il territorio nazionale	70,0	60,0

Tabella 9 - Simulazione rumorosità – Livelli ambientali $L_{A,ESERCIZIO}$

I valori riportati in tabella sono frutto della somma energetica tra i livelli derivanti dalla simulazione di propagazione in campo libero (relativi al residuo ante operam) ed il livello di fondo misurato come valore percentile L95 nella misura P2 effettuata nei pressi della Strada Vicinale pari a 34 dB.

Dall'analisi dei risultati si denota come i livelli di rumore ambientali attesi dalle attività non superano i limiti normativi. Inoltre dal confronto con i risultati della stima dei livelli residui si può affermare che le attività della "Trina Solar Loto S.r.l." non modificano significativamente il clima acustico dell'area.

Le simulazioni in formato grafico sono presenti nelle tavole allegate.

RISPETTO DEI LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE

I limiti massimi, cui fare riferimento nella valutazione d'impatto acustico, sono contenuti nella Tabella 2 del D.P.C.M. del 1 marzo 1991 - *Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.*

Nella tabella di seguito sono riportati i livelli ambientali L_A stimati in prossimità dei ricettori potenzialmente più esposti alla eventuale rumorosità prodotta dall'attività in esame.

Inoltre si riportano i livelli ambientali L_A stimati solo per un'unica fase rumorosa che vede tutte le macchine e attrezzature in funzione, certi di agire a vantaggio di sicurezza.

La tabella riporta, altresì, i limiti di emissione di cui alla Tabella 2 del D.P.C.M. del 1 marzo 1991, nelle condizioni precedentemente illustrate:

ID Ric.	Località	Livello L _{A,CANTIERE}		Livello L _{A,ESERCIZIO}		Limite Norm.		Superamento	
		Giorno (dBA)	Notte (dBA)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)	Giorno (dBA)	Notte (dBA)
R1	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	41,9	[-]	34,6	[-]	70,0	60,0	No	No
R2	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	39,7	[-]	34,6	[-]	70,0	60,0	No	No
R3	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	39,6	[-]	34,2	[-]	70,0	60,0	No	No
R4	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	40,2	[-]	35,1	[-]	70,0	60,0	No	No
R5	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	38,8	[-]	34,9	[-]	70,0	60,0	No	No
R6	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	38,3	[-]	34,7	[-]	70,0	60,0	No	No
R7	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	38,8	[-]	34,7	[-]	70,0	60,0	No	No
R8	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	37,8	[-]	34,6	[-]	70,0	60,0	No	No
R9	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	38,8	[-]	35,0	[-]	70,0	60,0	No	No
R10	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	37,5	[-]	34,7	[-]	70,0	60,0	No	No
R11	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	38,9	[-]	35,0	[-]	70,0	60,0	No	No
R12	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	42,2	[-]	34,8	[-]	70,0	60,0	No	No
R13	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	37,3	[-]	34,4	[-]	70,0	60,0	No	No
R14	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	37,9	[-]	34,6	[-]	70,0	60,0	No	No
R15	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	37,5	[-]	34,5	[-]	70,0	60,0	No	No
R16	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	37,5	[-]	34,9	[-]	70,0	60,0	No	No
R17	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	38,1	[-]	34,3	[-]	70,0	60,0	No	No
R18	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	37,2	[-]	35,1	[-]	70,0	60,0	No	No
R19	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	38,6	[-]	38,1	[-]	70,0	60,0	No	No
R20	Loc. M.C. Marangiosa (BR)	35,9	[-]	34,8	[-]	70,0	60,0	No	No

Tabella 10 - Valori di emissione e superamenti

Come si evidenzia dai calcoli di propagazione e dalle stime effettuate, confrontando i livelli ambientali attesi ai ricettori potenzialmente esposti con i limiti di immissione di cui alla Tabella 2 del D.P.C.M. del 1 marzo 1991, si può notare i valori di immissione rientrano nelle prescrizioni di legge.

RISPETTO DEI LIMITI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE

I valori limite differenziali di immissione, come definiti dalla più volte citata L. n. 447/1995, sono di 5 dB per il periodo diurno e di 3 dB per quello notturno. Il *rumore ambientale misurato*, pertanto, non deve superare di oltre 5 dB il livello sonoro del *rumore residuo* in periodo diurno e di 3 dB in periodo notturno, **all'interno degli ambienti abitativi**. Tali limiti non si applicano nelle aree esclusivamente industriali e nei seguenti casi:

- se il rumore misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il rumore misurato a finestre chiuse risulta inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

I limiti differenziali si applicano sia in caso di zonizzazione acustica comunale che in sua assenza (Circolare del Ministero dell'Ambiente del 6 settembre 2004).

Le metodologie di misura sono sempre quelle descritte dal D.M. 16 marzo 1998

Il livello di rumore ambientale misurato può subire correzioni in alcuni casi definiti dal D.M. del 16 marzo 1998 e di seguito riportati.

La verifica dei valori limite differenziali di immissione viene effettuata solo e soltanto all'interno di "ambienti abitativi" mediante misura del livello residuo interno e ambientale.

Nella fattispecie nulla si sa del potere fonoisolante delle murature di facciata degli edifici in cui sono stati considerati i ricettori esposti.

Tali valutazioni in opera saranno valutate strumentalmente durante la verifica della rumorosità dell'attività in fase di esercizio e sarà redatta una valutazione di impatto acustico.

Ad ogni modo, visti i livelli di rumorosità stimati all'esterno degli edifici considerati come ricettori esposti alla rumorosità del parco fotovoltaico, in nessun caso ci sarebbero le condizioni di applicabilità del "Criterio Differenziale di Immissione" (almeno 50 dB misurati all'interno degli ambienti abitativi a finestre aperte).

CONCLUSIONI

In riferimento alle attività di produzione di energia fotovoltaica in “*Masseria C. Marangiosa*” nel Comune di Latiano (BR), di proprietà della società “*Trina Solar Loto S.r.l.*” con sede legale in Piazza Borromeo, 14 nel Comune di Milano (MI), confrontando i valori di rumorosità stimati nei ai ricettori esposti, con quelli previsti dalla tabella 2 del D.P.C.M. del 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e negli ambienti esterni”, relativamente alla classificazione del territorio di cui alla tabella 1 del D.P.C.M. del 1 marzo 1991: “Tutto il territorio nazionale”,

SI CONCLUDE

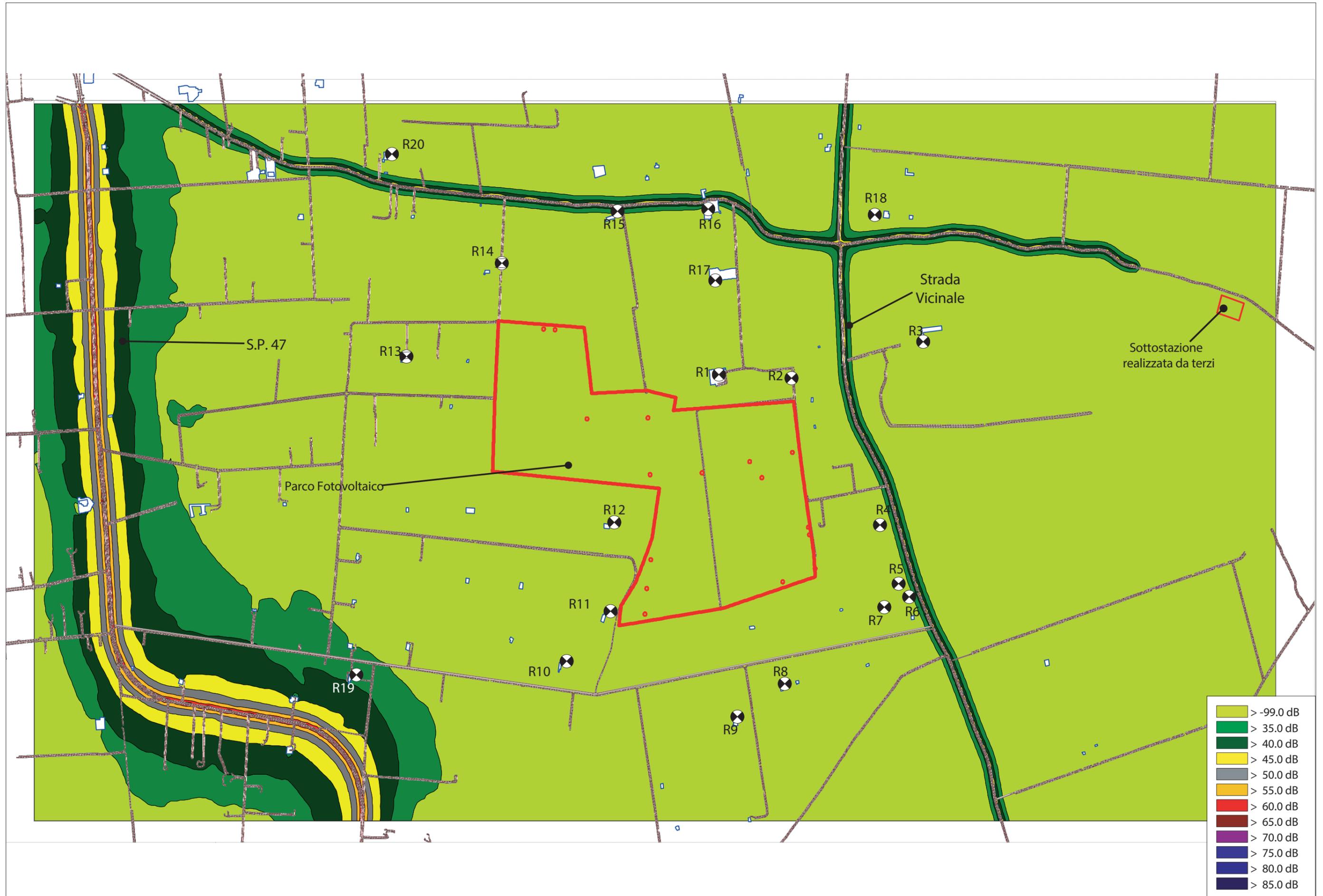
che i valori stimati rientrano nelle prescrizioni di legge come “valori limite di immissione” pertanto non sono necessarie azioni di mitigazione.

Necessariamente se durante la verifica in fase di esercizio saranno riscontrati valori superiori saranno previste misure di mitigazione opportunamente progettate e adattate al contesto ambientale in cui si trova la l'area oggetto del presente studio.



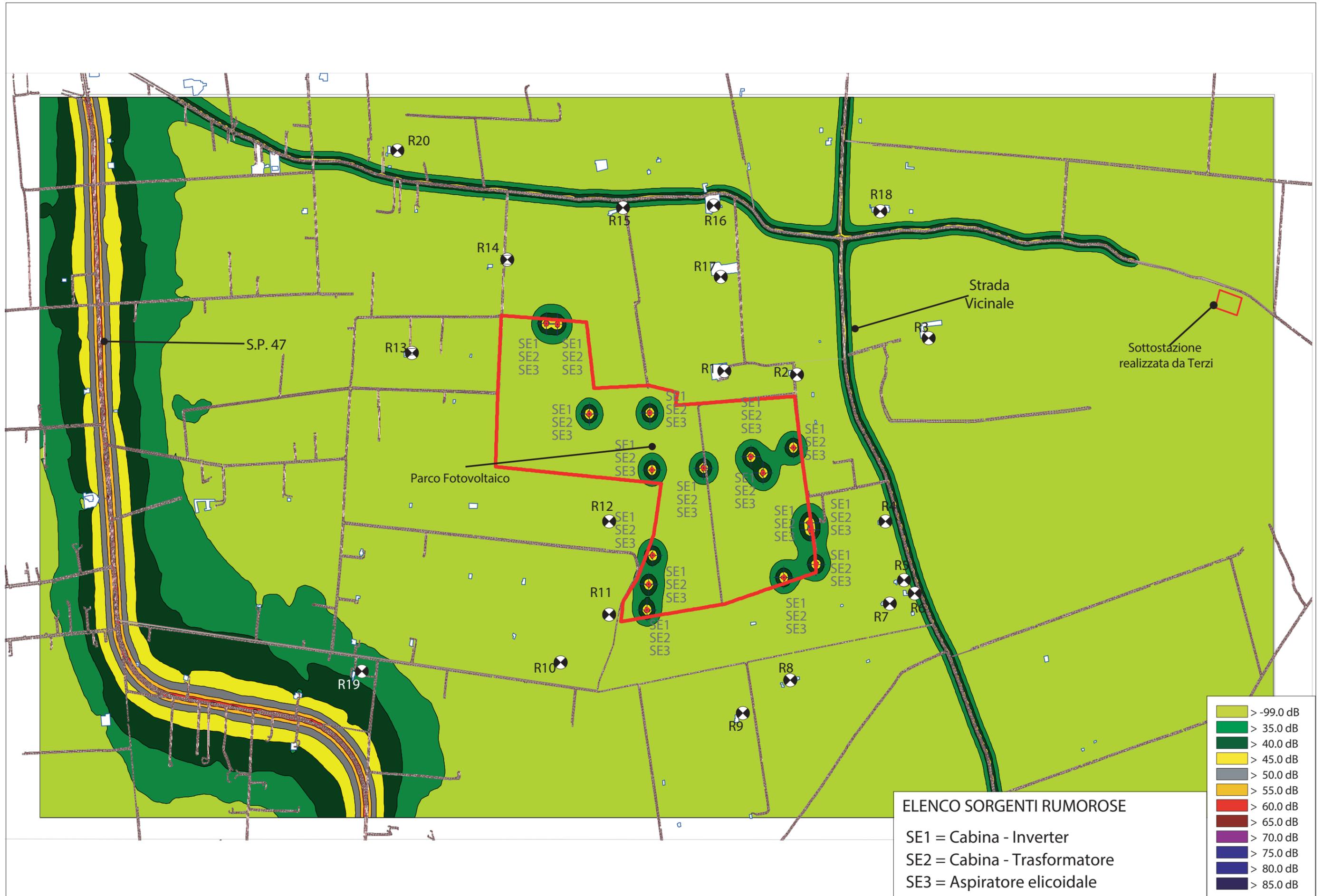
ALLEGATI:

- Tavole simulazione di propagazione in campo libero (Livello residuo, Livello ambientale in fase di cantiere, livello ambientale in fase di esercizio);
- Certificati di taratura della catena fonometrica;
- Autocertificazione circa l'iscrizione all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (E.N.T.E.C.A.).



TAV.001 - Mappa isolivello sonoro - RESIDUO ANTE OPERAM







CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9143

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11

Page 1 of 11

- **Data di Emissione:** 2019/12/18
date of Issue

- **cliente** **Studio Ingegneria Galtieri**
customer
Via Piemonte, 17
70022 - Altamura (BA)

- **destinatario** **Studio Ingegneria Galtieri**
addressee
Via Piemonte, 17
70022 - Altamura (BA)

- **richiesta** 427/19
application

- **in data** 2019/12/13
date

- **Si riferisce a:**
Referring to

- **oggetto** **Fonometro**
Item

- **costruttore** **Svantek**
manufacturer

- **modello** **Svan 959**
model

- **matricola** 21241
serial number

- **data delle misure** 2019/12/18
date of measurements

- **registro di laboratorio** -
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

STUDIO

ACUSTICA

Ing. Silvio Galtieri

Via Piemonte, 17

70022 Altamura

tel./fax +39 0823 310 3146

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 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.

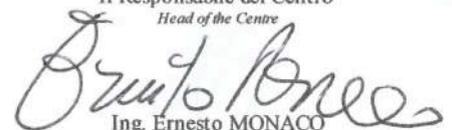
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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


Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica
Via del Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9144

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 13

Page 1 of 13

- Data di Emissione: 2019/12/18
date of Issue

- cliente Studio Ingegneria Galtieri
customer
Via Piemonte, 17
70022 - Altamura (BA)

- destinatario Studio Ingegneria Galtieri
addressee
Via Piemonte, 17
70022 - Altamura (BA)

- richiesta 427/19
application

- in data 2019/12/13
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto Fonometro
Item

- costruttore Svantek
manufacturer

- modello Svan 959
model

- matricola 21241 Filtri 1/3 Ott.
serial number

- data delle misure 2019/12/18
date of measurements

- registro di laboratorio -
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

STUDIO

ACUSTICA

Ing. Silvio Galtieri

Via Piemonte, 17

70022 Altamura

tel./fax +39 0823 310 3146

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 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.

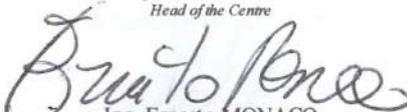
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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


Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via del Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9142

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5

Page 1 of 5

- Data di Emissione: **2019/12/18**
date of Issue

- cliente **Studio Ingegneria Galtieri**
customer
Via Piemonte, 17
70022 - Altamura (BA)

- destinatario **Studio Ingegneria Galtieri**
addressee
Via Piemonte, 17
70022 - Altamura (BA)

- richiesta **427/19**
application

- in data **2019/12/13**
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto **Calibratore**
Item

- costruttore **Svantek**
manufacturer

- modello **SV 31**
model

- matricola **24788**
serial number

- data delle misure **2019/12/18**
date of measurements

- registro di laboratorio -
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

STUDIO

ACUSTICA

Ing. Silvio Galtieri

Via Piemonte, 17

70022 Altamura

tel./fax +39 0823 310 3146

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore 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

Ing. Ernesto MONACO

ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

[Home \(home.php\)](#)

[Tecnici Competenti in Acustica \(tecnici_viewlist.php\)](#)

[Corsi](#)

[Login \(login.php\)](#)



[\(index.php\)](#) / [Tecnici Competenti in Acustica \(tecnici_viewlist.php\)](#) / [Vista](#)

N° Iscrizione Elenco Nazionale	6551
Regione	Puglia
N° Iscrizione Elenco Regionale	BA220
Cognome	Galtieri
Nome	Silvio
Titolo di Studio	Laurea in Ingegneria
Estremi provvedimento	D.D. n. 3164 del 15.11.2012 - Città Metropolitana di Bari
Regione	Puglia
Provincia	BA
Comune	Altamura
Via	Via Piemonte
Civico	17
Cap	70022
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

Pagina

« (tecnici_viewview.php?start=1)	< (tecnici_viewview.php?start=1)	2	>	»
-------------------------------------	-------------------------------------	---	---	---

di 2