

# IMPIANTO FOTOVOLTAICO 'TUSCANIA 2'

Regione Lazio, Provincia di Viterbo, Comune di Tuscania

Titolo elaborato  
STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Proponente



**IBERDROLA RENEVABLES ITALIA S.p.A.**  
Piazzale dell'Industria 40/46, Roma

Studio di impatto ambientale e coordinamento prestazioni specialistiche



**ENVIarea snc stp**  
Viale XX Settembre 266bis, Carrara (MS)

Progettazione specialistica



**Dott. Giacomo Niccolini**  
Elenco Nazionale dei TECnici Competenti in Acustica n. iscr. 8287

Scala	Formato	Codice elaborato
-	A4	<b>TSC-VIA-REL-08-00</b>

Revisione	Data	Descrizione
00	06/2022	Emissione per VIA art. 23
01	-	-
02	-	-



STUDIO AMBIENTALE NICCOLINI

## RELAZIONE TECNICA

OGGETTO:

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO  
DENOMINATO “TUSCANIA 2”, COMUNE DI TUSCANIA  
(VT) – REGIONE LAZIO**

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO**

PROPONENTE:

**IBERDROLA RENEWABLES ITALIA S.p.A.**

COMMITTENTE:

**ENVIarea**

Giugno 2022

**Il Tecnico Competente**  
Dott. Giacomo Niccolini  
Elenco Nazionale  
dei Tecnici Competenti in Acustica  
n. 8287



**Il Tecnico Competente**  
Dott.ssa Tiziana Incitti  
Elenco Nazionale  
dei Tecnici Competenti in Acustica  
n. 8290



## INDICE

1	RIFERIMENTI NORMATIVI .....	6
2	DEFINIZIONI.....	12
3	NORME SPECIFICHE PER LE INFRASTRUTTURE STRADALI.....	15
4	CRITERI PER LA VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO .....	19
5	INQUADRAMENTO URBANISTICO .....	20
6	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	27
7	INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI E DELLE POSTAZIONI DI MISURA.....	39
8	RILIEVI FONOMETRICI .....	48
9	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA .....	53
10	DESCRIZIONE DEI CICLI TECNOLOGICI .....	54
11	CALCOLO PREVISIONALE .....	67
12	RISULTATI.....	88
13	INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RUMORE .....	95
14	CONCLUSIONI .....	96

## ALLEGATI

GRAFICI DI ANDAMENTO DEL L(A)EQ .....	99
CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE .....	113
SCHEDE TECNICHE .....	117
CERTIFICAZIONI PROFESSIONALI .....	126

## **PREMESSA**

La presente valutazione di impatto acustico è relativa ai lavori per la realizzazione del nuovo impianto fotovoltaico di Iberdrola Renovables Italia S.p.A. nel Comune di Tuscania (VT).

La Società ENVIarea, ha incaricato lo scrivente di redigere la presente relazione di impatto acustico previsionale relativa al suddetto progetto che sorgerà in località Quarticciole e Montebello, nel Comune di Tuscania (VT).

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto denominato "*Impianto fotovoltaico Tuscania 2*" finalizzata alla presentazione di una VIA MiTE.

Il progetto prevede l'installazione di 41.730 moduli fotovoltaici monofacciali in silicio monocristallino da 540 Wp ciascuno, su strutture fisse in acciaio zincato a caldo.

L'impianto è caratterizzato da una potenza nominale pari a 22.534,2 kWp.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da 3 sottocampi fotovoltaici suddivisi come di seguito indicato:

- n° 2 sottocampi, costituiti ognuno da 178 strutture e con una potenza nominale pari a 7.497,36 kWp
- n° 1 sottocampo, costituito da 179 strutture e con una potenza nominale pari a 7.539,48 kWp.

Ogni sottocampo fotovoltaico sarà dotato di una cabina di sottocampo all'interno della quale verranno installati da 4 inverter per la conversione dell'energia elettrica da CC ad CA e n°1 trasformatore BT/MT 0,57/30 kV. La tensione MT interna al campo fotovoltaico sarà quindi pari a 30 kV. Le linee elettriche MT, in uscita dalle cabine di sottocampo, verranno poi collegate ad una cabina di centrale, mediante un collegamento a semplice anello e conformemente allo schema elettrico unifilare. I cavidotti interrati a 30 kV interni all'impianto fotovoltaico avranno un percorso interamente su strade private, mentre il cavidotto che collega la cabina di centrale alla cabina di stazione (situata all'interno della SSEU) avrà un percorso parzialmente su strade private e quasi interamente su strade pubbliche (S.P. n°103 e n°3). I cavidotti interrati saranno costituiti da terne di conduttori ad elica visibile.

I 3 sottocampi saranno raggruppati alla cabina di raccolta denominata cabina di centrale. All'interno della cabina di centrale vi saranno i dispositivi d'interfaccia, protezione e misura. La cabina di centrale sarà poi collegata alla cabina di stazione, (situata all'interno della SSEU), mediante un cavidotto interrato a semplice terna di conduttori ad elica visibile.

La cabina di stazione, ubicata all'interno della nuova sottostazione elettrica di trasformazione utente (SSEU), riceve l'energia elettrica proveniente dall'impianto fotovoltaico ad una tensione pari a 30 kV e mediante un trasformatore elevatore AT/MT eleva la tensione al livello della RTN pari a 150 kV, per poi essere ceduta alla rete RTN.

La connessione prevede l'inserimento dell'impianto alla RTN mediante collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV del futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) esistente a 380/150 kV della RTN denominata "Tuscania", previo ampliamento della stessa.

Tutta l'energia elettrica prodotta verrà ceduta alla rete.

L'impianto è ubicato nei terreni catastalmente censiti nel NCT del comune di Tuscania (VT).

Il presente studio si propone di valutare i livelli sonori generati dall'attività in progetto, verificando il rispetto dei limiti normativi vigenti presso i ricettori presenti nell'area.

A tal scopo è stato effettuato un sopralluogo per identificare i ricettori (numero, tipologia ecc.) e caratterizzare l'area mediante rilievi fonometrici in sito. La stima del contributo generato dalle emissioni sonore delle attività in esame è stata eseguita utilizzando la norma tecnica ISO-9613.

Le simulazioni riguardano lo scenario più cautelativo, dove tutti i macchinari lavorano contemporaneamente in quanto risulta quello più impattante dal punto di vista delle emissioni sonore.

Lo studio è stato redatto basandosi sulle indicazioni fornite dal Committente e secondo e modalità di esercizio e le lavorazioni eseguite presso impianti simili.

Pertanto per studiare il contributo acustico del nuovo impianto e valutare le relative emissioni sonore si è partiti dall'analisi del sito produttivo esistenti.

Al fine di poter adeguatamente calare i risultati teorici al caso specifico del sito in analisi si è, inoltre, proceduto ad una simulazione delle condizioni di lavoro mediante una sorgente di rumore globale e si è confrontata con le misurazioni strumentali eseguite presso i ricettori stessi in ambiente esterno.

Per impatto acustico s'intende la variazione delle condizioni sonore, preesistenti in una determinata porzione di territorio, nonché gli effetti indotti, conseguenti all'inserimento di nuove opere, infrastrutture, impianti o attività.

La valutazione degli aspetti acustico-ambientali dell'area nella quale sarà realizzato l'impianto in progetto è stata svolta considerando una serie di indicatori di stato, determinati in funzione dell'attuale livello di conoscenza dello stato dell'ambiente.

In particolare, si è fatto riferimento ai seguenti indicatori:

- -presenza o assenza di ricettori critici;
- -clima acustico allo stato attuale (ante-operam);
- -misura dei livelli di emissione ed immissione;
- -confronto dei valori con i limiti del piano di classificazione acustica comunale.

Le informazioni relative alle condizioni insediative e ai ricettori sensibili sono state ottenute sulla base di quanto rilevato nel corso dei sopralluoghi effettuati in corrispondenza dell'area direttamente interessata dal progetto.

In data 1 Marzo 2021, l'incarico di condurre la valutazione di impatto acustico oggetto della presente documentazione è stato conferito dalla committenza, allo scrivente Dott. Giacomo Niccolini, professionista iscritto al n. 8287 dell'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica.

In data 3 e 4 Maggio 2021 sono state eseguite misure in opera del clima acustico presso le aree in cui verrà realizzata l'opera e precisamente nelle zone agricole di località Quarticciolo e Montebello, nel Comune di Tuscania (VT). Più precisamente si è valutato, nelle postazioni di seguito meglio specificate, il livello di rumorosità presente ante-opera nel sito su indicato. Le condizioni di simulazione, le caratteristiche dell'ambiente esterno, le grandezze rilevate e i relativi risultati sono riportati nei capitoli 8, 9 e 10.

La valutazione previsionale di impatto acustico VPIA è un documento tecnico che viene redatto in fase di progettazione dell'opera, ovvero durante l'iter amministrativo di autorizzazione e concessione, contenente tutti gli elementi necessari per prevedere nel modo più accurato possibile gli effetti acustici derivanti dalla realizzazione di quanto in progetto, nonché di permettere l'individuazione e l'apprezzamento delle modifiche introdotte nelle condizioni sonore dei luoghi e degli ambienti limitrofi, verificandone la compatibilità con le prescrizioni esistenti, con gli equilibri naturali e con la tutela della popolazione residente. La documentazione di impatto acustico deve dunque prevedere, per quanto possibile, gli effetti acustici conseguenti ai soli rumori generati dalla fase di cantiere poiché per la fase di esercizio non si prevede la presenza di impianti tecnologici o industriali che possano recare disturbo.

Lo scopo è quello di effettuare una valutazione teorica previsionale dei valori di rumorosità massima, considerando le caratteristiche di emissione sonora dei macchinari utilizzati durante le attività di cantiere previste per la realizzazione e la dismissione delle infrastrutture

connesse all'attività di produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica da fonte rinnovabile solare.

Bisogna in sostanza valutare e stimare se sussistono situazioni che potrebbero comportare il non rispetto dei limiti acustici stabiliti dalle leggi vigenti presenti nell'area destinata all'insediamento dell'attività oggetto del presente studio.

In linea generale le previsioni di impatto acustico che mostreranno un potenziale superamento dei limiti differenziali di immissione o dei limiti assoluti di qualità, dovranno richiedere apposito NULLA OSTA e presentare all'Ufficio Competente del Comune interessato, apposita Relazione di Valutazione di Impatto Acustico con misure presso la sorgente entro il termine che sarà stabilito nel provvedimento di concessione, abilitazione, licenza o autorizzazione di cui al comma 4 dell'art. 8 della legge n. 447/95 al fine di richiedere l'eventuale autorizzazione comunale in deroga.

## **1 RIFERIMENTI NORMATIVI**

I principali riferimenti normativi sul tema sono contenuti nei seguenti documenti:

### **Normativa nazionale**

- **D.P.C.M. 1 marzo 1991** “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno” pubblicato su G.U. n° 57 del 08/03/1991;
- **Legge quadro sull’inquinamento acustico n. 447 26 ottobre 1995,**
- **D.P.C.M. 14 novembre 1997** “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” pubblicato su G.U. n° 280 del 01/12/1997;
- **D.P.C.M. 5 dicembre 1997** “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”;
- **D.M. 16 marzo 1998** “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico” pubblicato su G.U. n° 76 del 01/04/1998;
- **D.P.R. 18 novembre 1998, n° 459** “regolamento recante norme di esecuzione dell’art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”, pubblicato sulla G.U., serie generale, n. 2, del 4 gennaio 1999.
- **Direttiva 2002/49/CE** del Parlamento Europeo e del Consiglio Relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale;
- **D.P.R. 30 marzo 2004 n° 142** “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447” pubblicato su G.U. 1° giugno 2004, n. 127;
- **Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194** – “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”;
- **Decreto del Presidente della Repubblica 19 ottobre 2011, n. 227** Regolamento per la semplificazione di adempimenti amministrativi in materia ambientale gravanti sulle imprese, a norma dell’articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122
- **Legge Europea 2013 bis (Legge 30-10-2014, n. 161)** Delega al Governo in materia di inquinamento acustico. Armonizzazione della normativa nazionale con le direttive 2002/49/CE, 2000/14/CE e 2006/123/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008.



- **Legge 28 dicembre 2015, n. 221** Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali.
- **Decreto legislativo 17 febbraio 2017 n. 42** Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.

### **Normativa regionale Lazio**

- **LR 03/08/01 n. 18 Regione Lazio** - Inquinamento acustico, pianificazione ed risanamento del territorio
- **Det. Dir. 28/03/07 n. 1367** Riconoscimento della figura professionale di tecnico competente in acustica ambientale

A livello comunale:

- PCCA redatto nel 2002 e inviato alla Regione Lazio in forma provvisoria nel 2008 ma non ancora approvato e adottato.
- **In assenza del PCCA approvato valgono i limiti del DPCM 1 marzo 1991**

### **Norme tecniche**

- **UNI 11143-1:2005** "Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 1: Generalità": la norma descrive il procedimento per stimare i livelli di rumore previsti per una specifica sorgente o attività definendo le applicazioni di tipo previsionale e l'approccio metrologico in funzione delle diverse tipologie di sorgenti e dell'ambiente circostante.
- **UNI 11143-2:2005** "Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 2: Rumore stradale": la norma descrive i metodi per stimare l'impatto e il clima acustico generati dalle infrastrutture stradali.
- **UNI ISO 9613-2:2006** (con EC 1 del 09-02-2010 e EC 2 15-03-2012) "Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo": la norma fornisce un metodo tecnico progettuale per calcolare l'attenuazione sonora nella propagazione all'aperto allo scopo di valutare i livelli di rumore ambientale a determinate distanze dalla sorgente. Il metodo valuta il livello di pressione sonora ponderato A in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione da sorgenti di emissione sonore note.

### **Limiti di Immissione per le Classi di Zonizzazione**

Il **DPCM 14/11/97** definisce la suddivisione dei territori comunali in relazione alla destinazione d'uso ed individua i valori limiti ammissibili di rumorosità per ciascuna area, riprendendo in parte le classificazioni già introdotte dal DPCM 01/03/91. Tali aree sono suddivise nelle seguenti Classi:

**Classe I** - Particolarmente protetta: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

**Classe II** - Prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali

**Classe III** - Di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

**Classe IV** - 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** - Prevalentemente industriale: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

**Classe VI** - Esclusivamente industriale: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Nelle Tabelle 1 e 2 vengono riportati i valori limite di immissione (Assoluti e Differenziali) e i valori limite di Emissione previsti per ciascuna Classe del PCCA. Il livello differenziale rappresenta la differenza tra il livello del rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti) e il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente disturbante).

I valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta da:

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

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali inoltre, i valori limite di immissione non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate da appositi decreti. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

Classe	Limiti Assoluti di Immissione [dBA]		Limiti Differenziali di Immissione [dBA]	
	Night	Day	Night	Day
I - aree particolarmente protette	40	50	3	5
II - aree prevalentemente residenziali	45	55	3	5
III - aree di tipo misto	50	60	3	5
IV - aree di intensa attività umana	55	65	3	5
V - aree prevalentemente industriali	60	70	3	5
VI - aree esclusivamente industriali	70	70	-	-

**Tabella 1: Valori limite Assoluti di Immissione e Valori limite Differenziali di Immissione validi per le classi di zonizzazione acustica.**

Classe	Limiti di Emissione [dBA]	
	Night	Day
I - aree particolarmente protette	35	45
II - aree prevalentemente residenziali	40	50
III - aree di tipo misto	45	55
IV - aree di intensa attività umana	50	60
V - aree prevalentemente industriali	55	65
VI - aree esclusivamente industriali	65	65

**Tabella 2: Valori limite di Emissione validi per le classi di zonizzazione.**

In attesa che i Comuni definiscano le zonizzazioni, il DPCM 1 marzo 1991 stabiliva un regime transitorio per il quale valgono le definizioni ed i valori della tabella seguente.

<b>Zonizzazione</b>	<b>Diurno</b>	<b>Notturmo</b>
<b>Tutto il territorio nazionale</b>	<b>70</b>	<b>60</b>
<b>Agglomerato urbano di particolare pregio ambientale, storico e artistico</b>	<b>65</b>	<b>55</b>
<b>Aree totalmente o parzialmente edificate</b>	<b>60</b>	<b>50</b>
<b>zone esclusivamente industriale</b>	<b>70</b>	<b>70</b>

*Tabella 3: Limiti validi in assenza di zonizzazione (Leq espressi in dB(A)) in base a DPCM 1 marzo 1991.*

## **2 DEFINIZIONI**

Nel seguito si riportano le definizioni secondo l'allegato A del DM 16/3/98 utilizzate nella presente relazione:

### **Tempo di riferimento ( $T_R$ )**

Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6.00 e le h 22.00 e quello notturno compreso tra le h 22.00 e le h 6.00.

### **Tempo di osservazione ( $T_O$ )**

È un periodo di tempo compreso in  $T_R$  nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.

### **Tempo di misura ( $T_M$ )**

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

### **Livello di rumore ambientale ( $L_A$ )**

È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un 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.

### **Livello di rumore residuo ( $L_R$ )**

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

### **Livello differenziale di rumore ( $L_D$ )**

È la differenza tra il livello di rumore ambientale ( $L_A$ ) e quello di rumore residuo ( $L_R$ ).

**Valore limite di emissione**

Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurata in prossimità della sorgente stessa.

**Valore limite di immissione**

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.

**Livello di pressione sonora Lps**

Esprime il valore della pressione acustica di un fenomeno sonoro mediante la scala logaritmica dei decibel (dB).

**Ambiente abitativo**

Si definisce ambiente abitativo secondo l'art. 2 comma b della legge n° 447/95 ogni ambiente destinato alla permanenza di persone o di comunità, utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per le 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;

**Livello rumore equivalente**

Si definisce livello rumore equivalente (Leq) quel livello di rumore continuo che per un certo tempo  $\tau$  di misura è equivalente energeticamente al fenomeno acustico variabile che si è manifestato per quel tempo  $\tau$ .

$$L_{eq} = 10 \cdot \log \left[ \frac{1}{\tau} \int_0^{\tau} \left( \frac{p(t)}{p_0} \right)^2 dt \right] \quad \text{dB}$$

Dove:

- $\tau$  è il tempo di osservazione cui ci si riferisce
- $p(t)$  è la pressione sonora variabile nel tempo in Pa
- $p_0$  è la pressione di riferimento pari a 20  $\mu$  Pa

### **Livello rumore equivalente TR**

Si definisce livello rumore equivalente TR (LeqTr) quel livello di rumore continuo derivante dal transito di un convoglio ferroviario che per un certo tempo  $\tau$  di misura è equivalente energeticamente al fenomeno acustico variabile che si è manifestato per quel tempo  $\tau$ .

$$L_{eq} = 10 \cdot \log \left[ \int_{l=1}^{\tau} 10^{L_{Aeq}/10} \right] - K \quad \text{dB}$$

### **Livello rumore equivalente TR**

Si definisce livello rumore equivalente TR (LeqTr) quel livello di rumore continuo derivante dal transito di un convoglio ferroviario che per un certo tempo  $\tau$  di misura è equivalente energeticamente al fenomeno acustico variabile che si è manifestato per quel tempo  $\tau$ .

$$L_{eq} = 10 \cdot \log \left[ \int_{l=1}^{\tau} 10^{L_{Aeq}/10} \right] - K \quad \text{dB}$$

Dove:

- n è il numero di transiti nella giornata o nottata
- K = 47,6 dB(A) di giorno
- K = 44,6 dB(A) di notte

### **Livelli statistici o percentili**

Livelli sonori superati per il N% del tempo di misura. Di particolare interesse risultano essere i percentili L1, L5, e L10, per caratterizzare i livelli massimi di rumore presenti nell'aria e la ricorrenza di particolari eventi sporadici e i percentili L90, L95, e L99 per valutare il livello di rumore ad elevata periodicità.



### **3 NORME SPECIFICHE PER LE INFRASTRUTTURE STRADALI**

Il DPR 30 marzo 2004, n. 142 disciplina l'inquinamento acustico da traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Esso stabilisce l'ampiezza delle zone di "attenzione acustica" dove applicare i limiti e fissa i limiti permessi in tutte le infrastrutture stradali, sia quelle di nuova costruzione che quelle già esistenti. Questo provvedimento completa il quadro di regolamentazione del rumore derivante dai mezzi di trasporto, secondo quanto stabilisce la Legge Quadro sull'inquinamento acustico, arrivando infatti dopo analoghi provvedimenti che hanno regolato l'inquinamento acustico degli aerei, del traffico ferroviario e delle attività motoristiche.

Nel decreto vengono regolamentati i seguenti aspetti:

- definizione del concetto di ricettore, area edificata e centro abitato;
- classificazione delle infrastrutture stradali;
- diversificazione dei limiti acustici fra le infrastrutture esistenti e quelle di nuova realizzazione;
- diversificazione delle fasce territoriali di pertinenza dell'infrastruttura, in relazione alla tipologia della strada;
- la possibilità, che qualora non siano tecnicamente o economicamente conseguibili i limiti di immissione, da parte dell'Ente Gestore di procedere ad interventi diretti sui ricettori, quali finestre e/o protezioni ad hoc di aree all'aperto al di fuori degli edifici.

#### **Definizioni**

*Infrastruttura stradale*: l'insieme della superficie stradale, delle strutture e degli impianti di competenze dell'ente proprietario, concessionario o gestore necessari per garantire la funzionalità e la sicurezza della strada stessa;

*Infrastruttura stradale esistente*: quella effettivamente in esercizio o in corso di realizzazione o per la quale è stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del presente decreto;

*Confine stradale*: limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato; in mancanza, il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, ove esistenti, o dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea, secondo quanto disposto dall'art.3 del decreto legislativo n° 285 del 1992 e successive modificazioni;

*Ambiente abitativo:* ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per le quali resta ferma la disciplina specifica (D.Lgs.195/06), salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne a locali in cui si svolgono le attività produttive.

*Ricettore:* qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali e loro varianti generali vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione delle infrastrutture.

*Centro abitato:* insieme di edifici, delimitato lungo le vie d'accesso dagli appositi segnali di inizio e fine. Per insieme di edifici si intende un raggruppamento continuo, ancorché intervallato da strade, piazza, giardini o simili, costituito da non meno di venticinque fabbricati e da aree di uso pubblico con accessi veicolari o pedonali sulla strada.

*Fascia di pertinenza:* striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura a partire dal confine stradale, per la quale il presente decreto stabilisce i limiti di immissione del rumore.

Per quanto riguarda il rumore prodotto esclusivamente dalle infrastrutture di trasporto, i limiti del Piano di Classificazione Acustica non vengono applicati all'interno delle rispettive fasce di pertinenza acustica individuate, per le strade, col D.P.R. n. 142 del 30/3/2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11, della Legge 26 Ottobre 1995, n. 447".

Secondo le norme vigenti in materia di Inquinamento Acustico derivante da traffico veicolare, il D.P.R. 142/2004 definisce le fasce di pertinenza stradale in base al tipo di strada, ovvero in base alla classificazione assegnata dal D.L. n°285.

I valori limite di immissione stabiliti dal presente decreto sono verificati in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione in conformità al disposto di cui al DMA del 16 marzo 1998 e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

Vengono definite per le strade di tipo A, B, C, D, E ed F delle fasce di pertinenza acustica. Nel caso di fasce divise in due parti si deve considerare una parte più vicina all'infrastruttura, denominata fascia A ed una seconda più distante denominata fascia B.

Nel caso di realizzazione di nuove infrastrutture in affiancamento ad una esistente, la fascia di pertinenza acustica si calcola a partire dal confine dell'infrastruttura preesistente.

Le fasce di pertinenza sono riportate nella TAB 2 del D.P.R. 142/2004 con i conseguenti livelli previsti e di seguito evidenziati nella tabella:

<b>LIMITI DI IMMISSIONE E FASCE DI PERTINENZA DEL D.P.R. n°142 del 30 marzo 2004 PER LE STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI</b>						
STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)						
TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C extraurbana secondaria	C <sub>a</sub> (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	C <sub>b</sub> (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D urbana di scorrimento	D <sub>a</sub> (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	D <sub>b</sub> (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E urbana di quartiere		30	definiti dai comuni in modo conforme alla zonizzazione acustica			
F locale		30				

\* per le scuole vale solo il limite diurno

Le aree oggetto del presente studio non ricadono nelle fasce di pertinenza di nessuna delle tipologie di strade riportate in tabella.

La normativa specifica che per le abitazioni interne alle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture stradali, le emissioni sonore di quest'ultime sono da considerare non concorrenti a determinare il rumore ambientale di zona.

Per il rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto al di fuori delle fasce di pertinenza acustica, valgono i limiti imposti dal Piano di Classificazione Acustica del territorio comunale.

#### **4 CRITERI PER LA VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO**

La presente relazione, redatta ai sensi L.R. 03/08/01 n. 18 contiene tutti gli elementi che per la specifica tipologia di opera consentono di garantire il rispetto dei limiti di rumorosità previsti dalle normative in materia.

In particolare nella presente sono contenute le informazioni e i dati relativi ai seguenti aspetti:

- La caratterizzazione dell'area di studio e dell'opera in progetto;
- La valutazione in merito ai livelli di rumore esistenti;
- La valutazione previsionale dell'apporto sonoro che l'opera produrrà.

## 5 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Per la caratterizzazione dell'area e per lo studio dell'opera in progetto, si è proceduto attraverso un'analisi su due livelli ovvero:

- esame delle informazioni e della documentazione disponibile;
- sopralluogo sul campo per la verifica in situ delle condizioni presenti.



*Figura 1: Estratto da Google Earth. Inquadramento area impianto in oggetto.*

Come già detto in premessa l'area in cui dovrebbe sorgere il nuovo impianto fotovoltaico di proprietà di Iberdrola Renovables Italia S.p.A. è ubicato in località Quarticciole e località Montebello, nel Comune di Tuscania (VT), in una zona pianeggiante, a sud-ovest del capoluogo, in un ambito prettamente agricolo delimitato a sud dalla SP3 e a nord dal del capoluogo stesso e SP4 ad una altitudine media di circa 150 m s.l.m.

Le aree sono accessibili dalla SP103.

L'area d'intervento misura ca. 41 ha e si trova in un contesto agricolo a prevalenza di seminativi pianiziali. Dal punto di vista insediativo l'ambito è caratterizzato dalla presenza di edificato rurale sparso.

### **Classificazione Acustica della zona**

L'area oggetto di studio viene ad interessare una porzione di territorio del Comune di Tuscania (VT) che non ha ancora adottato il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) dei propri territori.

Infatti, il PCCA redatto nel 2002 e inviato alla Regione Lazio in forma provvisoria nel 2008 attualmente non risulta approvato e adottato.

### **In assenza del PCCA approvato valgono i limiti del DPCM 1 marzo 1991.**

A scopo cautelativo si farà comunque riferimento anche ai limiti riportati dal DPCM 14 novembre 1997.

Per le attività ordinarie, oltre ai limiti assoluti di immissione e emissione vi è il criterio differenziale, determinato dalla differenza fra il livello di rumore ambientale (sorgente accesa) e il livello di rumore residuo (sorgente spenta), valido all'interno degli ambienti abitativi.

Nella Figura 2 viene riportata l'immagine con i potenziali ricettori presenti nelle aree limitrofe al nuovo impianto fotovoltaico e alle altre opere in progetto.

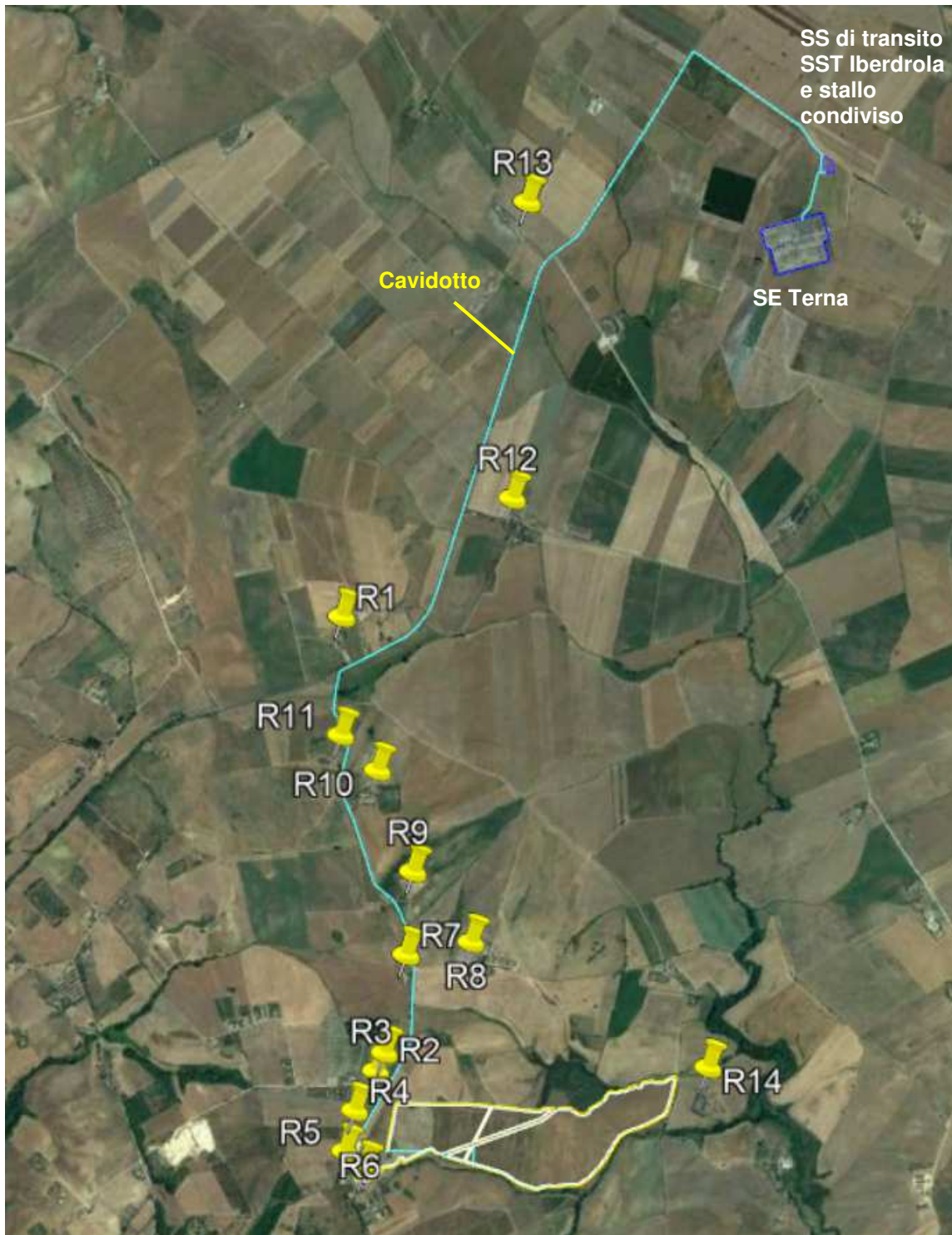
Essendo la zona prettamente agricola, caratterizzata da abitato sparso, vengono considerati tutti i ricettori presenti prossimi alle aree cantiere in progetto, considerando, sempre a scopo cautelativo, che le sorgenti verranno collocate al confine delle aree in esame.

I ricettori individuati di seguito riportati vengono suddivisi per le opere previste.



<b>ID.</b>	<b>TIPOLOGIA RICETTORE</b>	<b>OPERA</b>	<b>OPERA</b>
R1	Agriturismo Poggio Primavera		<b>Cavidotto interrato in MT Cabina di centrale – Cabina di Stazione</b>
R2	Agriturismo Montebello		<b>Cavidotto interrato in MT Cabina di centrale – Cabina di Stazione</b>
R3	Civile Abitazione Via Costone 2		<b>Cavidotto interrato in MT Cabina di centrale – Cabina di Stazione</b>
R4	Civile Abitazione Nassi; Fagni; ecc.	<b>Impianto fotovoltaico 'Tuscania 2'</b>	
R5	Civile Abitazione Via Costone	<b>Impianto fotovoltaico 'Tuscania 2'</b>	
R6	Azienda Agricola Montebello	<b>Impianto fotovoltaico 'Tuscania 2'</b>	
R7	Civile Abitazione Via Costone		<b>Cavidotto interrato in MT Cabina di centrale – Cabina di Stazione</b>
R8	Azienda Agricola e Maneggio).		<b>Cavidotto interrato in MT Cabina di centrale – Cabina di Stazione</b>
R9	Annesso Agricolo non ricettore	/	/
R10	Civile Abitazione Via Costone		<b>Cavidotto interrato in MT Cabina di centrale – Cabina di Stazione</b>
R11	Civile Abitazione Via Costone		<b>Cavidotto interrato in MT Cabina di centrale – Cabina di Stazione</b>
R12	Civile Abitazione SP3 Sig. Fava		<b>Cavidotto interrato in MT Cabina di centrale – Cabina di Stazione</b>
R13	Civile Abitazione SP3	<b>SSEU</b>	<b>Cavidotto interrato in MT Cabina di centrale – Cabina di Stazione</b>
R14	Edifici rurali diruti	<b>Impianto fotovoltaico 'Tuscania 2'</b>	

***Tabella 4: Ricettori individuati suddivisi per le opere previste.***



*Figura 2: Ubicazione dell'impianto e ricettori più prossimi all'area di progetto.*

Come già detto il Comune di Tuscania (VT) non avendo ancora adottato il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) dei propri territori **valgono i limiti del DPCM 1 marzo 1991.**

A scopo cautelativo si farà comunque riferimento anche ai limiti riportati dal DPCM 14 novembre 1997.

Sempre a scopo cautelativo si farà riferimento ai limiti della Classe III - aree di tipo misto. Di seguito vengono riportati i limiti sia diurni che notturni della suddetta classe di appartenenza in quanto, nonostante la fase di cantiere (considerata come la più impattante dal punto di vista acustico), avrà i seguenti orari lavorativi: 8.00 – 13.00; 14.00 – 18.00 e durante la fase di esercizio si avrà un funzionamento delle sorgenti legato alle ore di luce, quindi al massimo 12 ore al giorno.

I limiti che considerati in facciata ai ricettori sono quindi i seguenti:

Limiti assoluti di Immissione e Differenziale diurni e notturni:

	Day	Night	Day	Night
III - aree di tipo misto	60	50	5	3

Limiti di Emissione diurni e notturni:

	Day	Night
III - aree di tipo misto	55	45

Per il rispetto del limite di immissione differenziale, si sottolinea come la normativa vigente preveda che il criterio differenziale non si applichi (art. 4, comma 2 del DPCM 14.11.97), in quanto ogni effetto del rumore sia da ritenersi trascurabile, qualora:

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

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

Visto che, come spesso accade, non è possibile verificare il rispetto del criterio differenziale effettuando misure all'interno dell'edificio abitativo, e dato che la situazione a finestre chiuse (lettera b) del comma 2) risulta essere meno restrittiva della precedente (poiché un infisso medio abbatte più di 15 dBA), è fondamentale potere stimare, una volta noto il livello di rumore ambientale in facciata all'edificio, il corrispondente livello interno a finestre aperte, ovvero l'attenuazione sonora.

Pertanto, se ipotizziamo di prevedere un livello di pressione sonora  $L_p$  generato dalla sorgente sulla facciata di un edificio durante il periodo diurno, nello specifico quello relativo alle attività di cantiere, e consideriamo la situazione a finestre aperte, è possibile ottenere il corrispondente livello interno  $L_{pi}$ , dovuto esclusivamente all'attività, sottraendo, dal livello sonoro esterno, l'attenuazione tra esterno e interno dell'ambiente.

Per tale attenuazione, in base a varie pubblicazioni tra cui *"Problematiche di rumore immesso in ambiente esterno da impianti di climatizzazione centralizzati"* di Antonio di Bella, Francesco Fellin, Michele Tergolina e Roberto Zecchin, si stima un valore medio pari a circa 6 dBA.

## **6 DESCRIZIONE DEL PROGETTO**

Nella presente sezione si riporta una descrizione sintetica del progetto, rimandando alla documentazione di progetto per ulteriori approfondimenti in merito.

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede di installare:

- 41.730 moduli fotovoltaici monofacciali in silicio monocristallino da 540 Wp ciascuno, su strutture fisse in acciaio zincato a caldo mediante infissione nel terreno.

L'impianto fotovoltaico sarà costituito complessivamente da

- 3 sottocampi fotovoltaici suddivisi come di seguito indicato:

- n° 2 sottocampi, costituiti ognuno da 178 strutture e con una potenza nominale pari a 7.497,36 kWp.
- n° 1 sottocampo, costituito da 179 strutture e con una potenza nominale pari a 7.539,48 kWp.

Ogni sottocampo fotovoltaico sarà dotato di una cabina di sottocampo all'interno della quale verranno installati 4 inverter per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA e n°1 trasformatore BT/MT 0,57/30 kV.

La tensione MT interna al campo fotovoltaico sarà quindi pari a 30 kV.

Le linee elettriche MT, in uscita dalle cabine di sottocampo, verranno poi collegate ad una cabina di centrale, mediante un collegamento a semplice anello e conformemente allo schema elettrico unifilare.

I cavidotti interrati a 30 kV interni all'impianto fotovoltaico avranno un percorso quasi interamente su strade private ed in parte su strade pubbliche (S.P. n°103), mentre il cavidotto che collega la cabina di centrale alla cabina di stazione (situata all'interno della SSEU) avrà un percorso parzialmente su strade private e quasi interamente su strade pubbliche (S.P. n°103 e n°3). I cavidotti interrati saranno costituiti da terne di conduttori ad elica visibile.

- I 3 sottocampi saranno raggruppati alla cabina di raccolta denominata cabina di centrale.

All'interno della cabina di centrale vi saranno i dispositivi d'interfaccia, protezione e misura. La cabina di centrale sarà poi collegata alla cabina di stazione, (situata all'interno della SSEU), mediante un cavidotto interrato a semplice terna di conduttori ad elica visibile.

La cabina di stazione, ubicata all'interno della sottostazione elettrica di trasformazione utente (SST), riceve l'energia elettrica proveniente dall'impianto fotovoltaico ad una tensione pari a 30 kV e mediante un trasformatore elevatore AT/MT eleva la tensione al livello della RTN pari a 150 kV, per poi essere ceduta alla rete RTN.

La connessione alla RTN è prevista mediante cavidotti interrati a 150 kV, previa condivisione dello stallo, nella Stazione Elettrica (SE) esistente della RTN a 380/150 kV denominata "Tuscania", con altri produttori.

La stazione utente sarà costituita da due sezioni, in funzione dei livelli di tensione: la parte di media tensione, contenuta all'interno della cabina di stazione e dalla parte di alta tensione costituita dalle apparecchiature elettriche con isolamento in aria, ubicate nell'area esterna della stazione utente. La cabina di stazione sarà costituita dai locali contenenti i quadri di MT dei servizi ausiliari di cabina, dagli scomparti misure e protezioni MT e dallo scomparto MT per il collegamento al trasformatore MT/AT, necessario per il collegamento RTN.

Si precisa che i termini Sottostazione di Transito (STT) e Sottostazione Elettrica di Trasformazione Utente (SSEU) sono equivalenti.



*Figura 3. Layout impianto fotovoltaico 'Tuscania 2'.*

Struttura del Generatore

In funzione delle producibilità ottenute, a parità di potenza installata e di superficie occupata, per il generatore fotovoltaico è stata scelta la struttura fissa con tilt pari a 29°.

Di seguito vengono riassunte le caratteristiche tecniche della struttura dell'inseguitore scelto:

STRUTTURA MODULI FV	(Tipo) 2x39 P-78 (4,7m x 44,75m)	
Stringhe x fila	1,5	n°
File	2	n°
Stringhe totali	3	n°
Moduli totali per struttura	78	n°
Potenza totale per struttura	42.120	W

Per maggiori dettagli e le effettive dimensioni degli inseguitori selezionati si rimanda alle relative tavole specialistiche.



Moduli Fotovoltaici (Tipo)

Vengono di seguito riportati le caratteristiche tecniche dei moduli fotovoltaici individuati nel progetto, (il proponente si riserva di cambiare la tipologia del modulo mantenendo però le caratteristiche elettriche dello stesso):

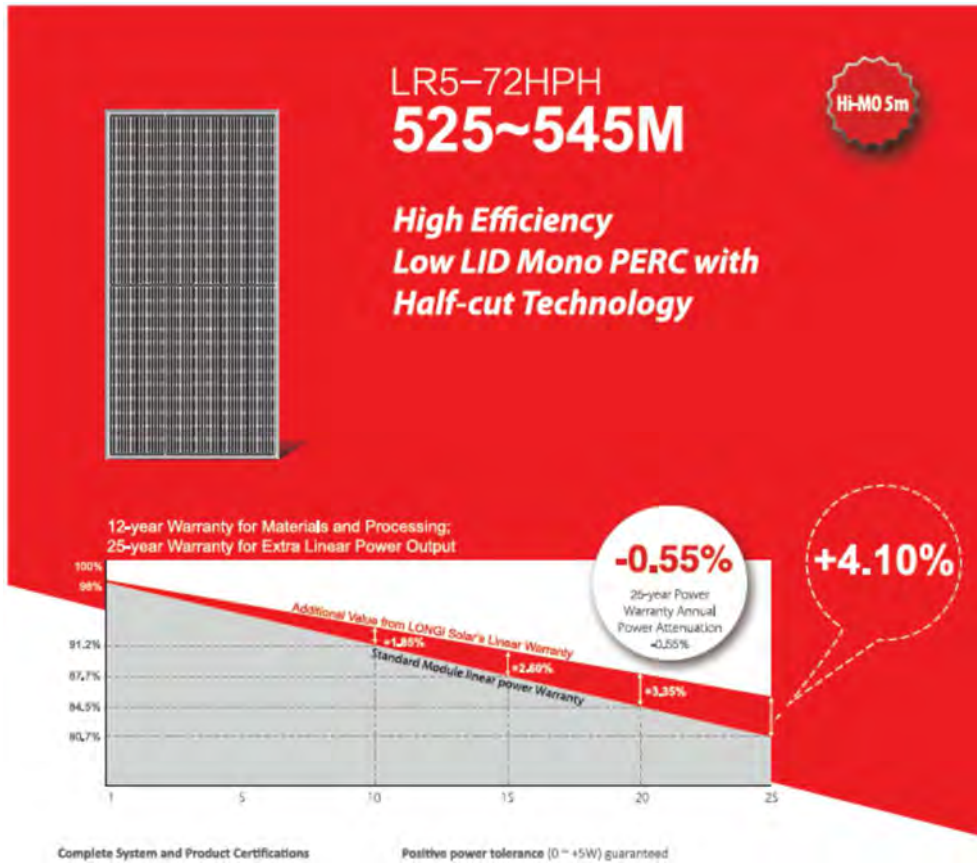
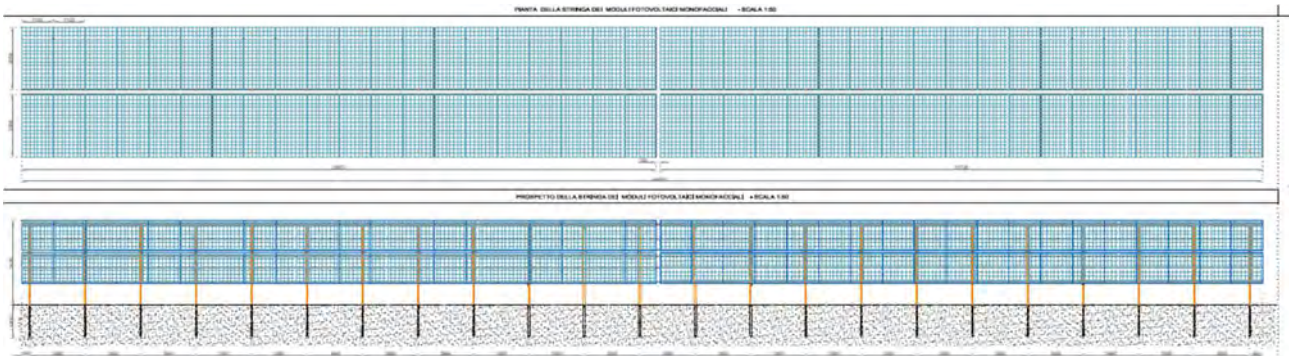
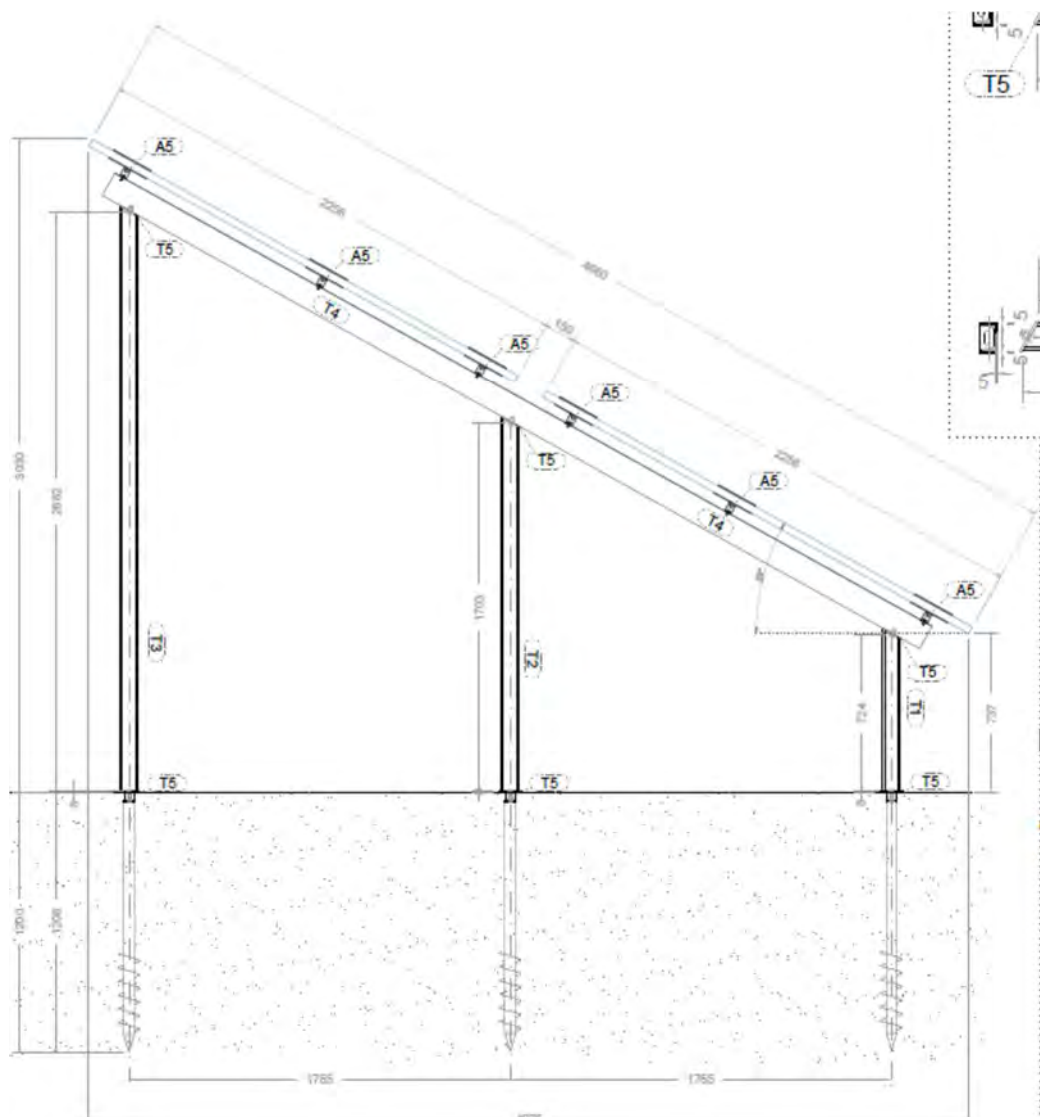


Figura 4. Moduli Fotovoltaici (Tipo)

Strutture di supporto dei pannelli solari



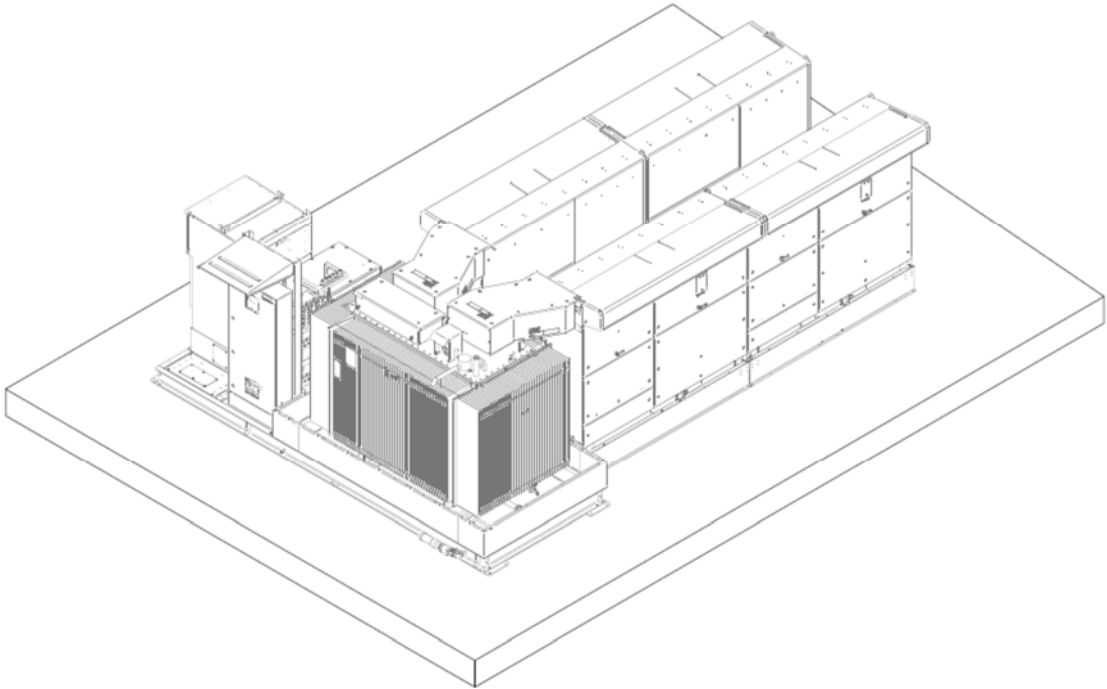
**Figura 5. Stralcio della pianta e del prospetto della struttura di supporto.**



**Figura 6. Struttura di supporto modulo fotovoltaico**

*Cabine di sottocampo*

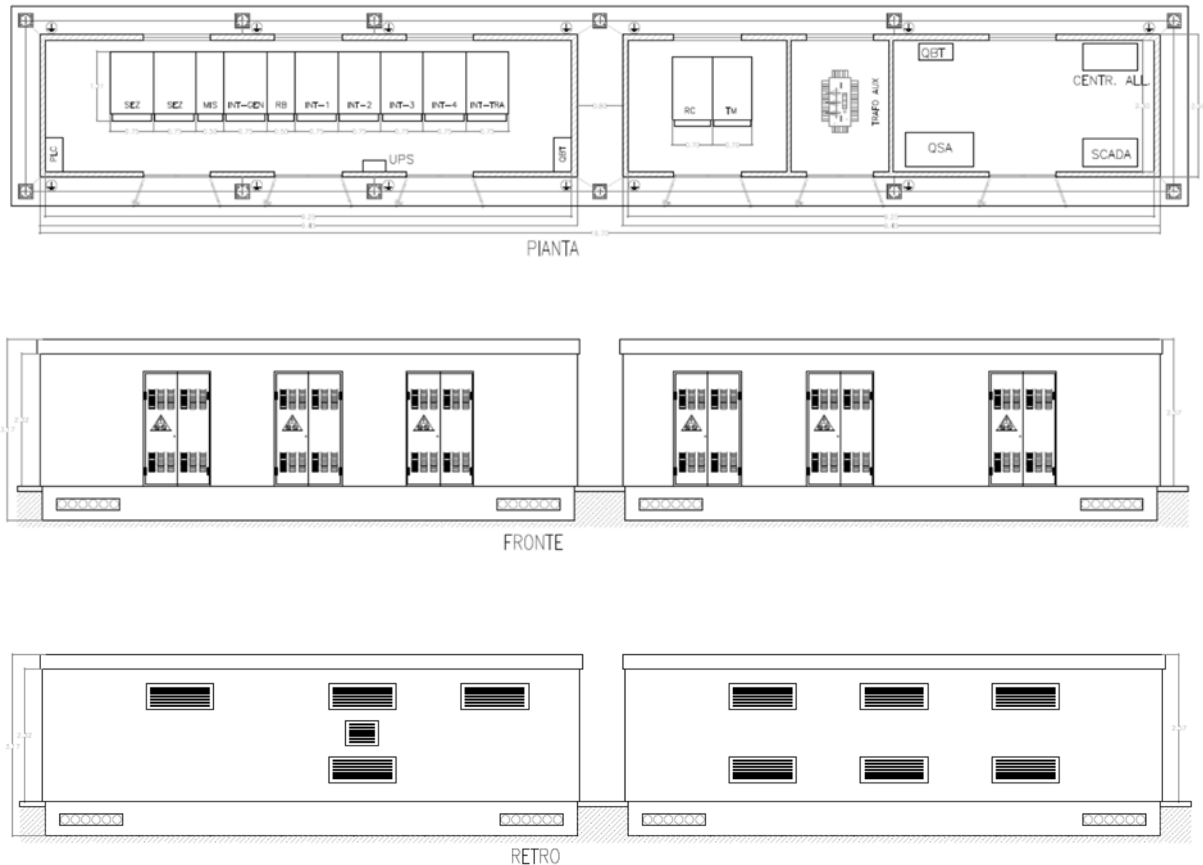
Ogni sottocampo fotovoltaico sarà dotato di una cabina di sottocampo all'interno della quale verranno installati 4 inverter per la conversione dell'energia elettrica da CC a CA e n°1 trasformatore BT/MT 0,57/30 kV.



***Figura 7. Tipologico della cabina di sottocampo.***

### Cabina di Centrale

Le pareti esterne delle cabine prefabbricate e le porte d'accesso in lamiera zincata saranno tinteggiate con colore adeguato al rispetto dell'inserimento paesistico e come da osservanza delle future prescrizioni degli enti coinvolti nel rilascio delle autorizzazioni alla costruzione ed esercizio impiantistico. Le cabine saranno consegnate dal fornitore con relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto normativa vigente.



**Figura 8. Tipologico delle cabine di centrale.**

Cavidotti

Il tracciato del cavidotto MT che collega la cabina di centrale alla cabina di stazione (situata all'interno della SSEU) avrà un percorso parzialmente su strade private e quasi interamente su strade pubbliche (S.P. n°103 e n°3).

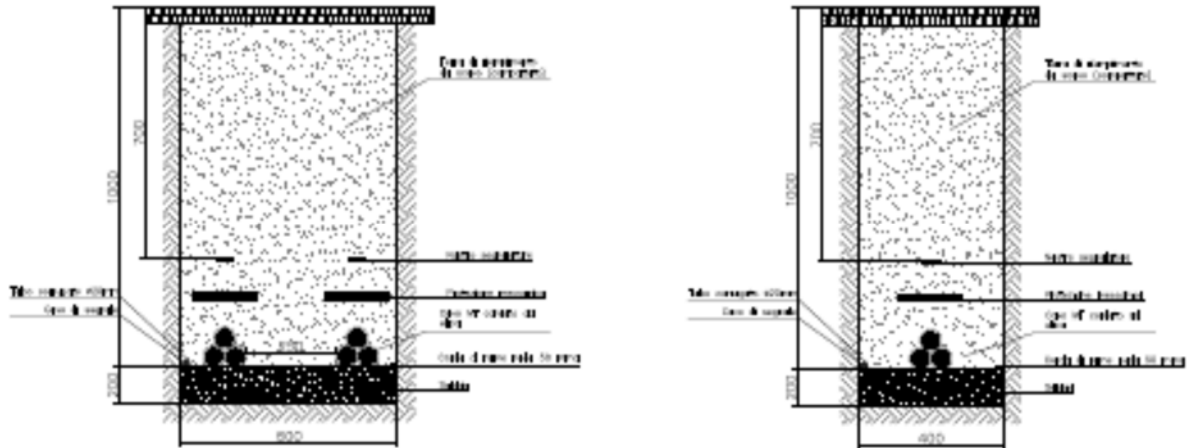


Figura 9. Sezione Tipo Cavidotti.

Stazione di Trasformazione "Utente" (SSEU)

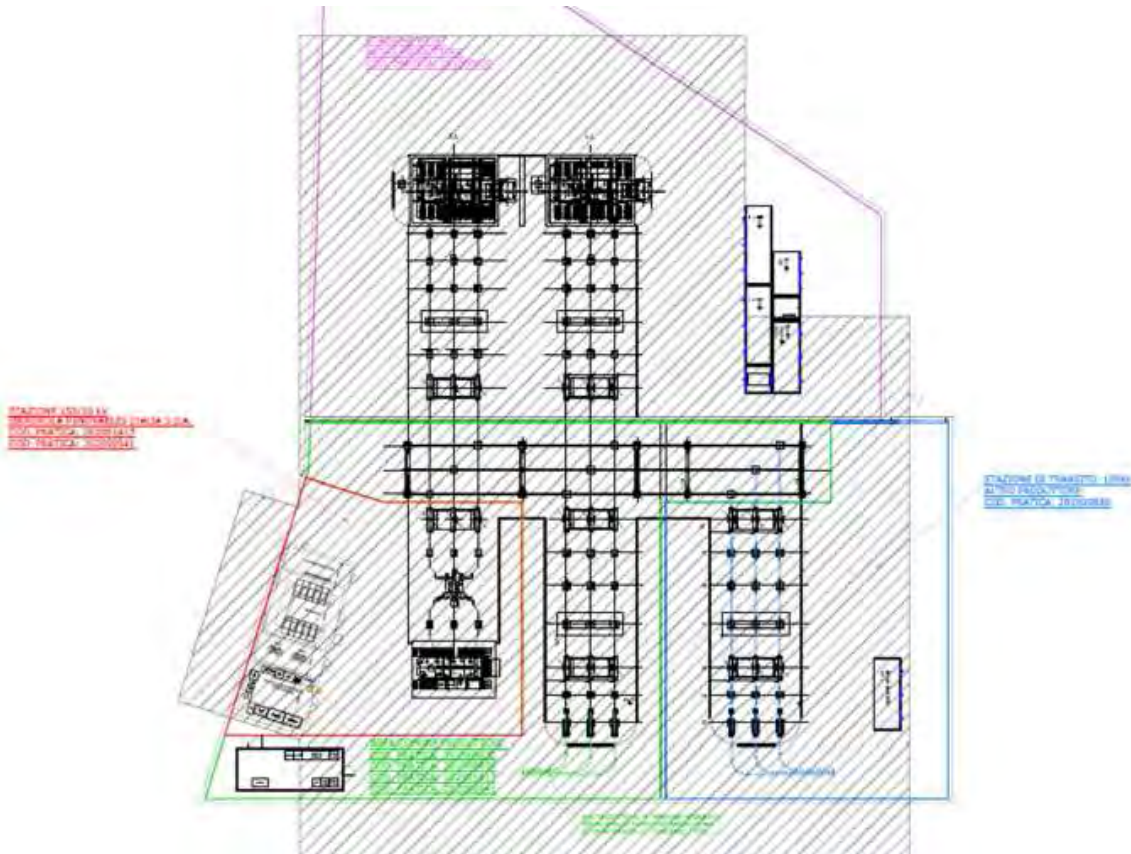
La stazione di trasformazione utente, riceve l'energia proveniente dall'impianto fotovoltaico e la eleva alla tensione di 150kV. La stazione utente sarà costituita da due sezioni, in funzione dei livelli di tensione: la parte di media tensione, contenuta all'interno della cabina di stazione e dalla parte di alta tensione costituita dalle apparecchiature elettriche con isolamento in aria, ubicate nell'area esterna della stazione utente. La cabina di stazione sarà costituita dai locali contenenti i quadri di MT con gli scomparti di arrivo/partenza linee dall'impianto fotovoltaico, dagli scomparti per alimentare il trasformatore BT/MT dei servizi ausiliari di cabina, dagli scomparti misure e protezioni MT e dallo scomparto MT per il collegamento al trasformatore MT/AT, necessario per il collegamento RTN.

La cabina di stazione, ubicata all'interno della nuova sottostazione elettrica di trasformazione utente (SSEU), riceve l'energia elettrica proveniente dall'impianto fotovoltaico ad una tensione pari a 30 kV e mediante un trasformatore elevatore AT/MT eleva la tensione al livello della RTN pari a 150 kV, per poi essere ceduta alla rete RTN.

La stazione di trasformazione è costituita da uno stallo trasformatore elevatore. Lo stallo trasformatore è costituito dalle seguenti apparecchiature:

- N°1 Trasformatore elevatore MT/AT - 30/150 kV da 45/63 MVA, ONAN;
- Scaricatori di sovratensione per reti a 150 kV con sostegno;
- Modulo Ibrido PASS M0 (contenente interruttore tripolare 170 kV, trasformatori di corrente e di tensione con sostegni, per misure e protezioni;
- Armadio di smistamento in prossimità dei TA e TV;
- Interruttore tripolare 170 kV;
- Sezionatore tripolare verticale 145-170 kV con lame di terra.

Dal punto di vista acustico nella stazione è previsto esclusivamente macchinario statico che costituisce quindi una modesta sorgente di rumore. In ogni caso, la stazione viene realizzata in ottemperanza alla legge 26.10.95 n. 447, al DPCM 01.03.91 ed in modo da contenere il rumore prodotto al di sotto dei limiti previsti dal DPCM 14.11.97.



**Figura 10. Layout SSEU.**

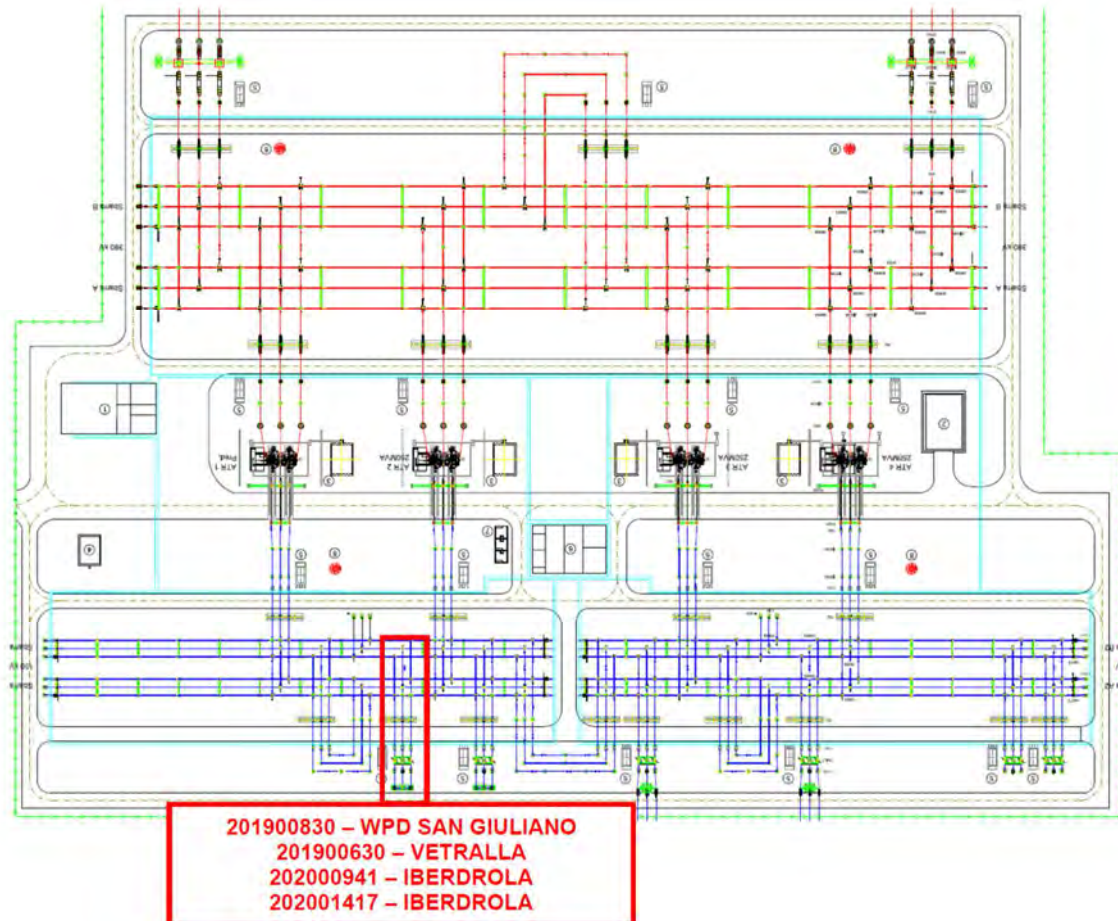
Come già detto la connessione prevede l'inserimento dell'impianto alla RTN mediante collegamento in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV del futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) esistente a 380/150 kV della RTN denominata "Tuscania", previo ampliamento della stessa.

In particolare, Terna ha inviato ai produttori una planimetria della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/150 kV dove si evince l'ubicazione dello stallo assegnato come mostrato nell'immagine seguente.

Inoltre, al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete, sarà necessario condividere lo stallo in stazione con le iniziative codice pratica 201900830 della società WPD San Giuliano S.r.l., codice pratica 201900630 della società Vetralla S.r.l., codice pratica 202000941 della società Iberdrola Renovables Italia S.p.A.

A tal fine, i produttori in questione hanno già siglato un accordo di condivisione delle opere utente per la connessione alla RTN.





**Figura 11. SE "Tuscania" con ubicazione stallo assegnato.**

Tale connessione prevede la realizzazione dei seguenti impianti:

- Impianto di rete per la connessione alla RTN – Ampliamento SE "Tuscania": Ampliamento della SE esistente a 380/150 kV "Tuscania" della RTN al fine di realizzare i nuovi stalli per arrivo linea dall'Area Comune.
- Impianto di rete per la connessione alla RTN – Raccordo AT: Realizzazione del raccordo interrato a 150 kV tra la SE "Tuscania" e l'Area Comune.
- Impianto di rete per la connessione alla RTN - Area Comune: Opere di condivisione dello stallo in stazione con altri produttori.
- Impianto utente per la connessione alla RTN: Nuova SSE Utente di trasformazione 30/150 kV.

Risulta da evidenziare che nel presente studio non vengono prese in considerazione e non vengono valutate le sorgenti rumorose relative alle suddette iniziative già oggetto di procedimenti avviati ed in corso di valutazione.



## **7 INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI E DELLE POSTAZIONI DI MISURA**

Al fine di caratterizzare il rumore ambientale dell'area di progetto, è stata eseguita una campagna di rilievi fonometrici in diverse postazioni dell'area.

In accordo con il D.M. 16/03/98 e alle regole di buona tecnica, detti punti sono stati scelti in base alla posizione dei ricettori potenzialmente più disturbati.

Trattandosi di insediamenti di tipo abitativo, le misure sono state eseguite in corrispondenza delle facciate maggiormente esposte all'opera in progetto.

Sono state eseguite campagne di misure ad un'altezza pari a 1,5 m dal piano di campagna.

### **Caratterizzazione dei Ricettori**

Per effettuare la campagna di misure fonometriche sono stati individuati i ricettori più prossimi all'opera in progetto e, in conseguenza di ciò, sono stati scelti i punti in cui effettuare le misure.

Essendo la zona prettamente agricola, caratterizzata da abitato sparso, sono stati considerati tutti i ricettori presenti prossimi alle varie aree cantiere in progetto relative alle opere considerate, considerando, sempre a scopo cautelativo, che le sorgenti verranno collocate al confine delle aree in esame.

Sono stati selezionati tredici ricettori e altrettanti punti di misura, quattro riferiti ai ricettori all'area cantiere-esercizio dell'Impianto, Cabine di Centrale e Cabine di Sottocampo (P4; P5; P6; P14), nove riferiti all'area cantiere-esercizio del Cavidotto Interrato e Stallo condiviso (P1; P2; P3; P7; P8; P10; P11, P12 e P13).

### **Sorgenti Sonore e Ricettori presenti**

Il sopralluogo presso l'area d'intervento ha permesso di censire i ricettori presenti ed individuare le sorgenti sonore presenti.

Il clima acustico dell'area risulta caratterizzato principalmente, dall'esiguo traffico prevalentemente agricolo circolante sulle strade vicinali interne, dai rumori naturali e dal rumore antropico proveniente dai ricettori.

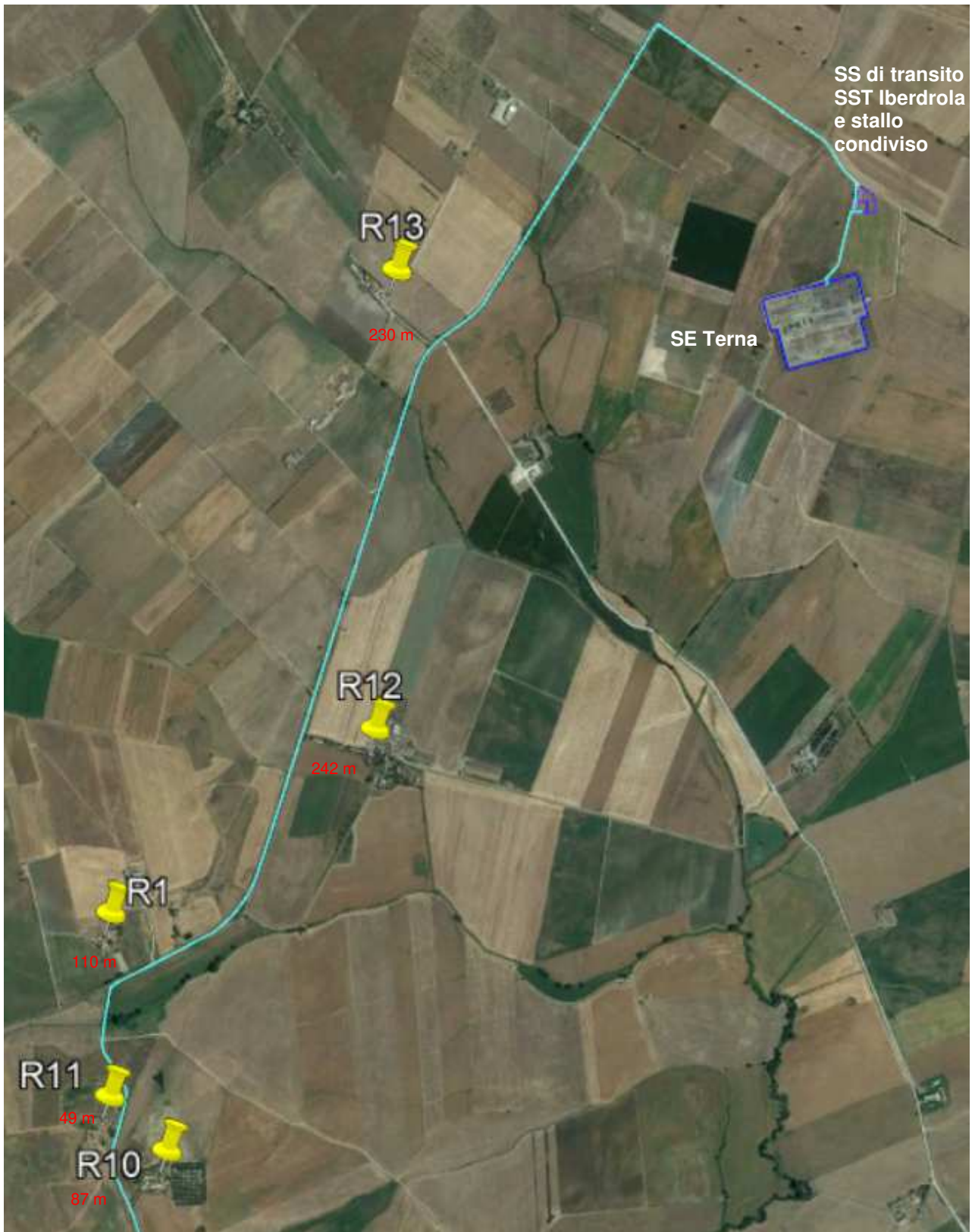
I ricettori individuati di seguito riportati vengono suddivisi per le opere previste.

<b>ID.</b>	<b>TIPOLOGIA RICETTORE</b>	<b>OPERA</b>	<b>OPERA</b>
<b>R1</b>	Agriturismo Poggio Primavera		<b>Cavidotto interrato in MT</b>
<b>R2</b>	Agriturismo Montebello		<b>Cavidotto interrato in MT</b>
<b>R3</b>	Civile Abitazione Via Costone 2		<b>Cavidotto interrato in MT</b>
<b>R4</b>	Civile Abitazione Nassi; Fagni; ecc.	<b>Impianto fotovoltaico 'Tuscania 2'; Cabine di Centrale; Cabine di Sottocampo</b>	
<b>R5</b>	Civile Abitazione Via Costone	<b>Impianto fotovoltaico 'Tuscania 2'; Cabine di Centrale; Cabine di Sottocampo</b>	
<b>R6</b>	Azienda Agricola Montebello	<b>Impianto fotovoltaico 'Tuscania 2'; Cabine di Centrale; Cabine di Sottocampo</b>	
<b>R7</b>	Civile Abitazione Via Costone		<b>Cavidotto interrato in MT</b>
<b>R8</b>	Azienda Agricola e Maneggio).		<b>Cavidotto interrato in MT</b>
<b>R9</b>	Annesso Agricolo non ricettore	/	/
<b>R10</b>	Civile Abitazione Via Costone		<b>Cavidotto interrato in MT</b>
<b>R11</b>	Civile Abitazione Via Costone		<b>Cavidotto interrato in MT</b>
<b>R12</b>	Civile Abitazione SP3 Sig. Fava		<b>Cavidotto interrato in MT</b>
<b>R13</b>	Civile Abitazione SP3		<b>Cavidotto interrato in MT, Stallo condiviso</b>
<b>R14</b>	Edifici rurali diruti	<b>Impianto fotovoltaico 'Tuscania 2'; Cabine di Centrale; Cabine di Sottocampo</b>	

In Figura 14 e 15 vengono riportate le viste dall'alto dell'area impianto, della sottostazione elettrica e del tracciato del cavidotto interrato con individuazione dei ricettori e relativa distanza sorgente-ricettore; in Tabella 3 viene riportata la codifica e la descrizione dei ricettori individuati, mentre in Tabella 4 si riportano alcune foto identificative degli stessi.



**Figura 12:** Vista dall'alto dell'area impianto, tracciato cavidotto interrato Cabine di centrale e Cabine di sottocampo (blu) con ubicazione ricettori e distanze sorgente-ricettori.



**Figura 13: Vista dall'alto del tracciato cavidotto interrato, Stazione Terna esistente 'Campovillano' e Sottostazione di transito SST Iberdrola e stallo condiviso con ubicazione ricettori e distanze sorgente-ricettori.**

Da segnalare che, cautelativamente, sono state considerate le distanze dei ricettori dai confini delle aree in oggetto, e che le reali distanze dalle sorgenti, soprattutto per la fase di esercizio, saranno sensibilmente superiori.

Come già detto, in virtù della notevole lontananza e della corrispondente divergenza geometrica, non sono stati presi in considerazione ricettori oltre questa distanza.

Di seguito viene riportata la tabella con il nome dei ricettori individuati, la classe cautelativamente assegnata, la distanza in linea d'aria dalle opere in progetto e i relativi limiti Assoluti di Immissione, Differenziale di Immissione e Emissione per il periodo di riferimento che, per le opere in progetto sono esclusivamente quelli diurni, in quanto le attività più rumorose corrispondenti alla fase di cantiere per la realizzazione delle opere, si svolgeranno esclusivamente durante il periodo diurno.



<b>ID. RICETTORE</b>	<b>TIPOLOGIA RICETTORE</b>	<b>N° PIANI</b>	<b>Classe</b>	<b>Distanza area impianto [m]</b>	<b>Limiti assoluti di Immissione day - night [dBA]</b>	<b>Limiti differenziale di Immissione day - night [dBA]</b>	<b>Limiti di Emissione day - night [dBA]</b>
<b>R1</b>	Agriturismo Poggio Primavera	2	III	<b>110 Cav.</b>	60 – 50	5 - 3	55 - 45
<b>R2</b>	Agriturismo Montebello	2	III	<b>76 Cav.</b>	60 – 50	5 - 3	55 - 45
<b>R3</b>	Civile Abitazione Via Costone 2	2	III	<b>37 Cav.</b>	60 – 50	5 - 3	55 - 45
<b>R4</b>	Civile Abitazione Nassi; Fagni; ecc.	2	III	<b>43 Imp.</b>	60 – 50	5 - 3	55 - 45
<b>R5</b>	Civile Abitazione Via Costone	2	III	<b>51 Imp.</b>	60 – 50	5 - 3	55 - 45
<b>R6</b>	Azienda Agricola Montebello	2	III	<b>58 Imp.</b>	60 – 50	5 - 3	55 - 45
<b>R7</b>	Civile Abitazione Via Costone	2	III	<b>39 Cav.</b>	60 – 50	5 - 3	55 - 45
<b>R8</b>	Azienda Agricola e Maneggio).	2	III	<b>226 Cav.</b>	60 – 50	5 - 3	55 - 45
<b>R10</b>	Civile Abitazione Via Costone	2	III	<b>87 Cav.</b>	60 – 50	5 - 3	55 - 45
<b>R11</b>	Civile Abitazione Via Costone	2	III	<b>49 Cav.</b>	60 – 50	5 - 3	55 - 45
<b>R12</b>	Civile Abitazione SP3 Sig. Fava	2	III	<b>242 Imp.</b>	60 – 50	5 - 3	55 - 45
<b>R13</b>	Civile Abitazione SP3	2	III	<b>230 Imp.</b>	60 – 50	5 - 3	55 - 45
<b>R14</b>	Edifici rurali diruti	2	III	<b>178 Imp.</b>	60 – 50	5 - 3	55 - 45

**Tabella 5: Ricettori individuati, distanza sorgente-ricettore e relativi limiti.**

Di seguito sono riportate le foto identificative dei principali ricettori individuati più prossimi all'area in esame.

**NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO 'TUSCANIA 2' COMUNE DI TUSCANIA (VT)**  
**Valutazione Previsionale di Impatto Acustico**



Ricettore R1



Ricettore R2



Ricettore R3



Ricettore R4



Ricettore R5



Ricettore R6





Ricettore R7



Ricettore R8



Ricettore R9



Ricettore R10



Ricettore R11



Ricettore R12





Ricettore R13



Ricettore R14

*Tabella 6: Foto identificative dei ricettori.*

## **8 RILIEVI FONOMETRICI**

### **Rilievi fonometrici per la valutazione dell'impatto acustico**

Tutte le misure sono state eseguite in accordo a quanto riportato nel D.M. 16/03/98 e alle regole di buona tecnica per ogni misura eseguita, il tempo di misurazione si è protratto per un tempo tale da rilevare più eventi possibili.

Il microfono, in campo libero, è stato orientato verso il punto con maggiore emissione sonora montato su apposito sostegno ad un'altezza pari a 1,5 m.

Le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche e velocità del vento minore di 5 m/sec, è stata inoltre montata sul microfono una cuffia antivento.

Le misure sono state ripetute sia durante il periodo di riferimento diurno che notturno.

Tutte le misure sono state eseguite in giorno feriale, poiché il traffico veicolare risulta essere più elevato.

### **Misurazioni rumore ambientale**

In data 3 e 4/05/21 è stato effettuato un sopralluogo presso l'area di studio al fine di caratterizzare il clima acustico esistente.

Il clima acustico dell'area risulta caratterizzato principalmente, dal traffico circolante sulla SP3 e SP103, dall'esiguo traffico prevalentemente agricolo circolante sulle strade vicinali interne, dai rumori naturali e dal rumore antropico proveniente dai ricettori.

In Tabella 4 vengono riportate alcune foto dei punti di rilievo fonometrico, mentre in Tabella 5 vengono riportati i risultati di tali rilievi.

Nelle tavole in calce al documento sono riportati i report dei rilievi ed i certificati di taratura dei fonometri.

Durante i rilievi eseguiti non si sono verificate precipitazioni e la velocità del vento si è mantenuta inferiore a 5 m/s con direzione S-W.

Sicuramente la direzione e l'intensità del vento possono amplificare o attenuare il rumore della sorgente valutata.

Risulta inoltre, da segnalare che, i suddetti rilievi sono stati eseguiti con traffico veicolare ridotto a causa delle restrizioni dovute pandemia. Il clima acustico delineato potrebbe presentare, perciò, livelli di rumorosità inferiori rispetto a periodi pre-covid. Pertanto, le valutazioni effettuate assumono carattere cautelativo in relazione soprattutto al criterio differenziale di immissione.







 <p>R11 – P11</p>	 <p>R12 – P12</p>	 <p>R13 – P13</p>
 <p>R14 – P14</p>		

Tabella 7: Foto dei rilievi fonometrici eseguiti.

<b>Punto rilievo</b>	<b>Id. ricettore</b>	<b>Ora</b>	<b>Leq [dBA]</b>	<b>Ubicazione</b>	<b>Sorgenti principali</b>
P1-day	<b>R1</b>	12.33	<b>44.1</b>	R1 - Agriturismo Poggio Primavera	Traffico SP3 e strade vicinali, Attività agricole, rumori antropici e naturali
P2-day	<b>R2</b>	14.03	<b>40.5</b>	R2 - Agriturismo Montebello	Traffico SP103 e strade vicinali, Attività agricole, rumori antropici e naturali
P3-day	<b>R3</b>	13.56	<b>42.8</b>	R3 - Civile Abitazione Via Costone 2	Traffico SP103 e strade vicinali, Attività agricole, rumori antropici e naturali
P4-day	<b>R4</b>	15.05	<b>48.0</b>	R4 - Civile Abitazione Nassi; Fagni; ecc.	Traffico SP103 e strade vicinali, Attività agricole, rumori antropici e naturali
P5-day	<b>R5</b>	13.41	<b>47.9</b>	R5 - Civile Abitazione Via Costone	Traffico SP103 e strade vicinali, Attività agricole, rumori antropici e naturali
P6-day	<b>R6</b>	15.39	<b>43.3</b>	R6 - Azienda Agricola Montebello	Traffico SP103 e strade vicinali, Attività agricole, rumori antropici e naturali
P7-day	<b>R7</b>	12.20	<b>43.2</b>	R7 - Civile Abitazione Via Costone	Traffico SP103 e strade vicinali, Attività agricole, rumori antropici e naturali
P8-day	<b>R8</b>	11.58	<b>41.6</b>	R8 - Azienda Agricola e Maneggio).	Traffico SP103 e strade vicinali, Attività agricole, rumori antropici e naturali
P10-day	<b>R10</b>	12.31 3/05/21	<b>48.3</b>	R10 - Civile Abitazione Via Costone	Traffico SP103 e strade vicinali, Attività agricole, rumori antropici e naturali
P11-day	<b>R11</b>	12.05 3/05/21	<b>45.1</b>	R11 - Civile Abitazione Via Costone	Traffico SP103 e strade vicinali, Attività agricole, rumori antropici e naturali
P12-day	<b>R12</b>	15.16	<b>50.9</b>	R12 - Civile Abitazione SP3 Sig. Fava	Traffico SP3 e strade vicinali, Attività agricole, rumori antropici e naturali

P13-day	<b>R13</b>	11.45	<b>46.3</b>	R13 - Civile Abitazione SP3	Traffico SP3 e strade vicinali, Attività agricole, rumori antropici e naturali
P14-day	<b>R14</b>	16.17	<b>37.8</b>	R14 - Edifici rurali diruti	Traffico strade vicinali, Attività agricole, rumori antropici e naturali

**Tabella 8: Risultati dei rilievi fonometrici eseguiti.**

I rilievi eseguiti hanno restituito in tutte le postazioni livelli sonori significativi e piuttosto simili tra le varie postazioni; questo conferma come il clima acustico della zona sia caratterizzato dai rumori naturali, antropici, dalle attività agricole già presenti nell'area e dall'esiguo traffico circolante sulle strade vicinali.

Come si vede dalla tabella, le misure effettuate in corrispondenza dei ricettori ubicati più vicini alle strade hanno evidenziato livelli di pressione sonora leggermente maggiori.

## **9 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA**

### ***Analizzatore sonoro modulare di precisione bruel & kjaer investigator 2250***

Conforme alle normative IEC 804 classe 1, alle relative sezioni della IEC 651 classe 1, IEC 1260, ANSI S 1.4 (1983) classe 1. ANSI S 1.43-199X classe 1, ANSI S 1.11-1986 Banda 1/3 d'ottava, Ordine 4, Classe 0-B Gamma opzionale.

### ***Taratura***

Immediatamente prima e dopo le misure è stata eseguita la taratura acustica dell'intera catena di misura mediante la sorgente campione di livello di pressione acustica, calibratore B&K 4231, e secondo le prescrizioni del costruttore.

### ***Microfono di precisione a condensatore bruel & kjaer 4189***

Prepolarizzato da 1/2" intercambiabile

Sensibilità nominale:  $-25,9 \text{ dB} \pm 0,2 \text{ dB}$  rif. 1/Vpa

Capacità: 13,2 pF (a 250 Hz)

### ***Calibratore acustico Bruel & Kjaer 4231***

### ***Accessori:***

Cuffia antivento, cavalletto, prolunga per microfono ed asta per microfono h = 4,5 mt.

## **10 DESCRIZIONE DEI CICLI TECNOLOGICI**

Come anticipato in premessa, il progetto oggetto di studio è relativo alla realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico di proprietà di Iberdrola Renovables Italia S.p.A. nel comune di Tuscania (VT).

Il presente studio si propone di valutare i livelli sonori generati dall'attività in progetto soprattutto durante la fase di cantiere che risulta essere quella più impattante dal punto di vista, verificando il rispetto dei limiti normativi vigenti presso i ricettori presenti nell'area.

A tal scopo è stato effettuato un sopralluogo per identificare i ricettori (numero, tipologia ecc.) e caratterizzare l'area mediante rilievi fonometrici in sito. La stima del contributo generato dalle emissioni sonore delle attività in esame è stata eseguita utilizzando la norma tecnica ISO-9613.

Le simulazioni riguardano lo scenario più cautelativo, dove tutti i macchinari lavorano contemporaneamente in quanto risulta quello più impattante dal punto di vista delle emissioni sonore.

Al fine di poter adeguatamente calare i risultati teorici al caso specifico del sito in analisi si è, inoltre, proceduto ad una simulazione delle condizioni di lavoro mediante una sorgente di rumore globale e si è confrontata con le misurazioni strumentali eseguite presso i ricettori stessi in ambiente esterno.

La presente valutazione previsionale è svolta sia sulla base di considerazioni qualitative basate su ipotesi e calcoli teorici, sia sui risultati di una campagna di misure fonometriche realizzate per validare i risultati ottenuti nella prima fase puramente teorica e verificare gli effettivi impatti acustici generati presso i ricettori individuati.

Come risulta ovvio aspettarci i risultati della campagna di misurazione hanno evidenziato un clima acustico migliore che non quello derivante dal clima acustico prevedibile con calcoli teorici.

Va tuttavia osservato che le emissioni simulate dalla sorgente utilizzata non hanno potuto tener conto dei seguenti fattori:

- Presenza di un piano riflettente verticale.
- Quota di emissione al di sotto del livello del terreno.



### ***Attività di Cantiere Impianto Fotovoltaico, Cavidotto e SSE Utente***

Prima dell'inizio dell'installazione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici saranno verificate e valutate le piste necessarie al raggiungimento del sito con i mezzi di cantiere (betoniere, gru, pale meccaniche) oltre che ai mezzi utilizzati per il trasporto dei moduli.

Tali piste permetteranno l'accesso nell'area di lavoro, a partire da strade esistenti di uso pubblico e privato che raggiungono direttamente le aree di lavoro.

Verranno effettuati scavi per la posa dei cavi elettrici, usando mezzi meccanici evitando scoscendimenti, franamenti e in modo tale che le acque scorrenti non si riversino nei cavi.

Nel dettaglio il cronoprogramma tiene conto delle seguenti macro attività:

1. Progettazione esecutiva e iter autorizzativo;
2. Allestimento area di cantiere;
3. Opere di scavo e sbancamento, recinzione area;
4. Cavidotti interni al parco in MT;
5. Impianto Illuminazione parco;
6. Impianto Fotovoltaico – opere elettriche;
7. Cavidotto Esterno Parco in MT;
8. SSE Utente;
9. Smantellamento opere provvisorie;
10. Collaudo e messa in esercizio del parco.

Di seguito si riportano le stime sui tempi di esecuzione, nell'esecuzione dei lavori i tempi si possono ridurre tenendo conto di lavorazioni simultanee e prive di interferenze.

## Impianto Tuscania 2

ATTIVITA' LAVORATIVA	Giorni Naturali e Conseguitivi
Progettazione Esecutiva e Iter Autorizzativo	60
Allestimento Area di Cantiere	15
Opere di Sbanramento, Recinzione area	70
Cavidotti interni al parco in MT	70
Illuminazione interna	65
Impianto Fotovoltaico: strutture, opere connesse, cabine, moduli e connessioni	194
Cavidotto Esterno al Parco in MT	76
SSE Utente: opere civili ed elettromeccaniche	100
Smantellamento opere provvisionali	10
Collaudo e messa in esercizio impianto	60

Relativamente alle sole opere edili ed elettriche, riportate nel computo metrico estimativo, depurando il cronoprogramma dalla fase progettuale e dai collaudi finali, si stimano in totale **289 giorni naturali e consecutivi per le sole opere edili ed elettriche.**

Il Cronoprogramma è redatto tenendo conto delle prime indicazioni sulla sicurezza considerando, già in fase di programmazione, la possibilità di attivare più aree di lavoro indipendenti che consentano sovrapposizione dei tempi senza produrre interferenze.

Le zone di lavoro individuate sono tre:

- Parco Fotovoltaico (cinque zone di lavoro);
- Cavidotto Esterno (cantiere mobile stradale);
- SSE Utente

La sovrapposizione dei lavori, sulle tre zone indipendenti, consente una notevole riduzione dei giorni necessari per il completamento delle opere.

**Attività**

Nome	Durata
PARCO FOTOVOLTAICO	409
PROGETTAZIONE ESECUTIVA E AUTORIZZAZIONI	60
ALLESTIMENTO AREA DI CANTIERE	15
OPERE DI SCAVO E SBANCAMENTO, RECINZIONE AREA	70
movimento terra: scavi e riporti	70
opere di recinzione	65
Viabilità Interna	65
IMPIANTO ILLUMINAZIONE	65
CAVIDOTTI M.T. INTERNI	70
IMPIANTO FOTOVOLTAICO	194
rilievi e picchettamento per posizione strutture	12
Impianto antifurto e videosorveglianza	20
Strutture di supporto -	140
Opere Edili cabine di campo e primarie	28
Installazione Cabine da Campo e Primarie	14
Installazione -quadri da Campo e cablaggi	60
Montaggio Moduli FV	65
Connessione con cabine e inverter	15
SSE UTENTE	100
CAVIDOTTO MT ESTERNO	76
Cavidotto MT ESTERNO	45
Posa cavi MT, dati e terra	40
Ripristino stradale	30
SMANTELLAMENTO OPERE PROVVISORIALI	10
COLLAUDO E MESSA IN ESERCIZIO IMPIANTO	60

**Figura 14: Cronoprogramma.**

### ***Fase di Esercizio Impianto***

Il progetto in questione è un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare che prevede di installare:

- 41.730 moduli fotovoltaici monofacciali in silicio monocristallino da 540 Wp ciascuno, su strutture fisse in acciaio zincato a caldo mediante infissione nel terreno.

Il generatore fotovoltaico è costituito da:

41.730 moduli da 540 Wp/cad;

1.605 stringhe;

26 moduli per stringa;

potenza pari a 22.534,2 kWp.

Il generatore fotovoltaico è suddiviso in 3 sottocampi di differenti tipologie. In particolare sarà costituito da:

N° 2 Sottocampi fotovoltaici aventi le seguenti caratteristiche:

13.884 moduli da 540 Wp/cad;

534 stringhe;

26 moduli per stringa;

potenza sottocampo pari a 7.497,36 Wp;

una cabina di sottocampo con 4 inverter, quadri BT, MT e 1 trasformatore da 7.200 kVA.

N° 1 Sottocampo fotovoltaici aventi le seguenti caratteristiche:

13.962 moduli da 540 Wp/cad;

537 stringhe;

26 moduli per stringa;

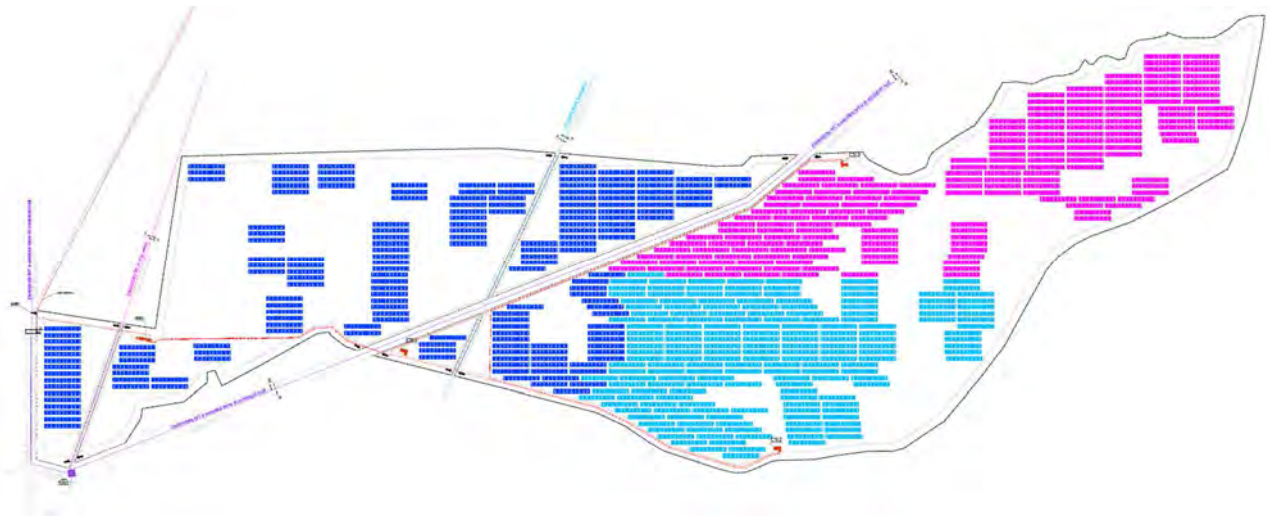
potenza sottocampo pari a 7.539,48 Wp;

una cabina di sottocampo con 4 inverter, quadri BT, MT e 1 trasformatore da 7.200 kVA.

I sottocampi saranno collegati tra loro con due reti a 30 kV in configurazione a semplice anello. L'anello MT sarà realizzato tramite cavidotto interrato con conduttori ad elica visibile.

La rete interna terminerà in una cabina di media tensione, denominata Cabina di Centrale, in cui saranno installate le protezioni e da cui partiranno un cavidotto MT a 30 kV in semplice terna di conduttori, anch'esso ad elica visibile, per raggiungere la SSEU e quindi il punto di consegna dell'energia alla RTN di Terna.

Considerando una variazione della tensione a circuito aperto di ogni cella in dipendenza della temperatura pari a  $-0,27 \text{ } \%/^{\circ}\text{C}$  e i limiti di temperatura estremi pari a  $-10^{\circ}\text{C}$  (dati di progetto) e  $+46^{\circ}\text{C}$ ,  $V_m$  e  $V_{oc}$  assumono valori differenti rispetto a quelli misurati a STC ( $25^{\circ}\text{C}$ ).



**Figura 15: Layout impianto fotovoltaico con cabine elettriche di sottocampo e di centrale.**

### **Fase di Esercizio SSE Utente**

#### *Effetto Corona Stazioni AT*

Il fenomeno dell'effetto corona si verifica quando il campo elettrico nel sottile strato cilindrico che circonda il conduttore supera il valore della rigidità dielettrica dell'aria. Questa, che in origine è un fluido neutro, si ionizza, generando una serie di scariche elettriche. Il riscaldamento prodotto dalla ionizzazione del fluido e dalle scariche elettriche genera onde di pressione che si manifestano con il caratteristico ronzio, crepitio, sfrigolio. Quando la linea è a corrente alternata, la ionizzazione ha la medesima frequenza dell'inversione di polarità e dà quindi luogo ad un ronzio al doppio della frequenza di rete, che si somma al crepitio. La rumorosità per effetto corona risulta particolarmente evidente in prossimità dei conduttori, in particolari condizioni meteorologiche, caratterizzate da elevata umidità dell'aria. Il fenomeno dell'effetto corona, studiato diffusamente per le linee elettriche ad alta tensione, mostra quindi la forte dipendenza dalle condizioni atmosferiche e dalle condizioni superficiali dei conduttori energizzati, indicando nelle situazioni di pioggia quelle più critiche, a causa dell'aumento delle irregolarità sulla superficie dei conduttori dovuto alle gocce d'acqua. Numerosi testi bibliografici affermano che nelle stazioni AT il rumore prodotto per effetto corona dai componenti in tensione non costituisce un aspetto rilevante, poiché i criteri di progetto dei sistemi di sbarre e delle apparecchiature di stazione garantiscono il

contenimento dell'effetto corona e quindi di questo disturbo, specialmente rispetto ai contributi, assai più rilevanti, dovuti ai trasformatori.

Sorgente	Livello di potenza sonora per unità di lunghezza [dB(A)/m]	Frequenza (Hz) Valori in dB(L)									
		31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	16k
Conduttori energizzati di stazione (220 kV)	54.0	57.9	56.5	47.4	49.0	49.5	46.4	46.3	46.5	46.4	43.2

**Figura 16: spettro di potenza sonora in bande d'ottava per unità di lunghezza dei conduttori - rif. studio CESI Rapporto CESI B0007093 del 21/05/2010 "Implementazione di modelli matematici per la stima del corona noise e del radio interference prodotti dai collegamenti di stazione"**

Vista la posizione isolata della S.E., i valori limite di emissione della classe III sono rispettati, sia in periodo diurno che notturno. Non si prevede quindi necessaria alcuna opera di mitigazione per conseguire il rispetto dei limiti di emissione.

#### *Rumore Autotrasformatori*

La stazione di trasformazione utente, riceve l'energia proveniente dall'impianto fotovoltaico e la eleva alla tensione di 150kV. La stazione utente sarà costituita da due sezioni, in funzione dei livelli di tensione: la parte di media tensione, contenuta all'interno della cabina di stazione e dalla parte di alta tensione costituita dalle apparecchiature elettriche con isolamento in aria, ubicate nell'area esterna della stazione utente. La cabina di stazione sarà costituita dai locali contenenti i quadri di MT con gli scomparti di arrivo/partenza linee dall'impianto fotovoltaico, dagli scomparti per alimentare il trasformatore BT/MT dei servizi ausiliari di cabina, dagli scomparti misure e protezioni MT e dallo scomparto MT per il collegamento al trasformatore MT/AT, necessario per il collegamento RTN.

La stazione di trasformazione è essenzialmente costituita da:

- Uno stallo trasformatore elevatore, con misure, protezioni, sezionatore ed interruttore di macchina.
- Uno stallo di consegna con misure, protezioni, sezionatore ed interruttore di stazione.

Lo stallo UTENTE di trasformazione è costituito principalmente dalle seguenti apparecchiature:

- N°1 Trasformatore elevatore MT/AT - 30/150 kV da 45/63 MVA, ONAN/ONAF;
- Modulo Ibrido PASS M0 (contenente interruttore tripolare 170 kV, trasformatori di corrente e di tensione con sostegni, per misure e protezioni);
- Armadio di smistamento in prossimità dei TA e TV;
- Sezionatore tripolare verticale 145-170 kV con lame di terra.

Lo stallo di consegna (AREA COMUNE per la condivisione dello stallo in stazione) è costituito principalmente dalle seguenti apparecchiature:

- Sistema a singole sbarre di conduttori;
- Trasformatori di corrente e di tensione con sostegni, per misure e protezioni,
- Armadio di smistamento in prossimità dei TA e TV;
- Interruttore tripolare 170 kV;
- Sezionatori tripolari orizzontali 145-170 kV con lame di terra.
- Scaricatori di sovratensione e conta scariche;
- Terminali per cavi AT.

L'impianto viene completato dalla sezione MT/BT, la quale risulterà composta da:

- Quadri MT a 30 kV, completi di:
  - o Scomparti di sezionamento linee di campo;
  - o Scomparti misure;
  - o Scomparti protezione generale;
  - o Scomparto trafo ausiliari;
- Trasformatore MT/BT servizi ausiliari 30/0,4 kV da 50 kVA;
- Quadri servizi ausiliari;
- Quadri misuratori fiscali;
- Sistema di monitoraggio e controllo.

Da specifiche tecniche atte a definire le caratteristiche elettriche nominali, i requisiti e le prescrizioni per la costruzione, collaudo, verifica e fornitura dei Trasformatori di potenza con Potenza nominale 45 MVA destinati alle Cabine Primarie di distribuzione di energia elettrica nel rispetto delle vigenti normative tecniche nazionali ed internazionali ed in particolare delle norme emanate dall'Unificazione Nazionale delle Cabine Primarie AT/MT di Enel

---

Distribuzione è stata desunto un valore di potenza sonora pari a 67 dB(A) con Vn a vuoto, in conformità alla Norma EN 60076-10.

Cautelativamente per la SSE 'Utente' si assume un livello di potenza sonora complessivo comprensivo di tutte le apparecchiature pari a 80 dB(A).

La nuova sezione consta di un sistema di sbarre, edifici e apparecchi elettrici. In particolare, si avranno alcuni edifici, adibiti alle diverse esigenze funzionali e che, da un punto di vista acustico, esercitano l'effetto di schermature artificiali.

Tra le sorgenti sonore afferenti alla stazione elettrica non si è considerato il rumore prodotto dai conduttori in tensione (sbarre) per effetto corona, in quanto tale rumore, oltre ad essere di secondaria rilevanza rispetto al rumore prodotto dai macchinari elettrici, si manifesta con maggiore intensità solo in presenza di particolari condizioni meteorologiche (elevata umidità, nebbia, pioggia leggera).

Vista la posizione isolata della SSEU in progetto, i valori limite di emissione della classe III sono rispettati, sia in periodo diurno che notturno. Non si prevede quindi necessaria alcuna opera di mitigazione per conseguire il rispetto dei limiti di emissione.



### **Condizioni meteorologiche**

Sono state rilevate condizioni climatiche con temperatura di 18°C, umidità relativa pari al 40% e velocità del vento inferiore a 5 m/s con direzione S-W.

Come già accennato la direzione e l'intensità del vento possono amplificare o attenuare il rumore della sorgente valutata.

Nel caso specifico con venti rilevanti da Est ci si aspetta un aumento della percezione del rumore presso i ricettori individuati.



*Figura 17: Vista dell'area Impianto Fotovoltaico in progetto.*

### Sorgenti sonore relative all'attività in esame

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle principali sorgenti sonore si è fatto riferimento alle schede tecniche dei vari macchinari fornite dei progettisti.

I risultati dei rilievi eseguiti e le ulteriori informazioni riportate nello studio hanno permesso di identificare le principali sorgenti e valutarne la relativa potenza sonora.

Di seguito vengono elencate le sorgenti sonore principali caratterizzanti le attività di cantiere in progetto e la fase di esercizio con i relativi livelli di potenza sonora; tutte le sorgenti sonore considerate sono state schematizzate come sorgenti puntiformi in quanto risulta verificata la condizione citata nella norma UNI 11143-1 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti" distanza fra sorgente e ricevitore pari ad almeno 2 volte le dimensioni massime della sorgente.

Per valutare il massimo impatto nei confronti dei ricettori si è assunto a scopo cautelativo che tutte le sorgenti funzionino contemporaneamente posizionate al confine dell'area cantiere.

Risulta da sottolineare che la macchina Battipalo verrà utilizzate esclusivamente durante la fase di cantiere dell'impianto mentre il Perforatore Orizzontale Direzionale verrà utilizzato durante la fase di cantiere del cavidotto esclusivamente per risolvere le 15 interferenze riportate.

Sorgente sonora	n.	Potenza sonora/cad LWA [dBA]	Note	Tempi di utilizzo
BATTIPALO CINGOLATO HEAVY DUTY Orteco (Cantiere Impianto)	1	112	sorgenti puntiformi" a 1.5 m dal p.c.	Max 8 ore/giorno
ESCAVATORE CINGOLATO JCB JS 160 NL (Cantieri)	1	101	sorgenti puntiformi" a 1.5 m dal p.c.	Max 6 ore/giorno
AUTOCARRO GRU IVECO (Cantieri)	1	99	sorgenti puntiformi" a 1.5 m dal p.c.	Max 6 ore/giorno
PALA MECCANICA GOMMATA CATERPILLAR 950 E (Cantieri)	1	103	sorgenti puntiformi" a 1.5 m dal p.c.	Max 4 ore/giorno

MEZZO D'OPERA AUTOCARRO IVECO 330-36 (Cantieri)	1	<b>109</b>	sorgenti puntiformi" a 1.5 m dal p.c.	Max 4 ore/giorno
TRASFORMATORI MT/AT - 30/150 KV DA 25 MVA (Stazione di Trasformazione "Utente")	1	<b>67</b>	sorgenti puntiformi" a 1.5 m dal p.c.	Sorgente a ciclo continuo
MOTOGENERATORE Lara ISS 30 (Cantieri)	1	<b>95</b>	sorgenti puntiformi" a 1.5 m dal p.c.	Max 4 ore/giorno
PERFORATORE ORIZZONTALE DIREZIONALE D60x90 S3 (Interferenze Cantiere Cavidotto)	1	<b>107</b>	sorgenti puntiformi" a 1.5 m dal p.c.	Max 2 ore/giorno

**Tabella 9: Elenco dei livelli di potenza sonora (LWA) delle singole sorgenti sonore previste per la fase di cantiere delle varie opere in progetto e di esercizio con i relativi tempi di utilizzo.**

Le indicazioni riportate nel presente capitolo sono riprese dagli elaborati progettuali redatti dai relativi progettisti. Si rimanda a tali documenti per ulteriori approfondimenti.





AUTOCARRO GRU IVECO



PALA MECCANICA GOMMATA CATERPILLAR 950 E



MEZZO D'OPERA AUTOCARRO IVECO 330-36



TRASFORMATORE MT/AT - 30/150 KV DA 25 MVA



MOTOGENERATORE Lara ISS 30



PERFORATORE ORIZZONTALE DIREZIONALE

**Tabella 10: Foto identificative dei principali macchinari presenti all'interno delle aree cantiere e della Stazione Elettrica.**



## **11 CALCOLO PREVISIONALE**

Per lo studio della propagazione del rumore è stata utilizzata la norma tecnica ISO 9613-2. Lo standard di calcolo utilizzato per la valutazione del rumore generato da sorgenti industriali è l'ISO 9613-2/1996; tale standard è raccomandato dalla norma UNI 11143-1 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti".

Come già detto in precedenza vengono valutati gli effetti acustici conseguenti ai rumori generati:

- dalla fase di cantiere delle opere in progetto, con rumori prevalenti rispetto alla fase di esercizio, relativi soprattutto alla infissione delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici;
- dalla fase di esercizio, con rumori prodotti da inverter e trasformatori.

Lo scopo è quello di effettuare una valutazione teorica previsionale dei livelli massimi di rumore e del rispetto dei limiti acustici assoluti e differenziali stabiliti dalle leggi vigenti presenti nelle aree dove si svolgono le attività temporanee del cantiere e le attività fisse durante la produzione di energia elettrica.

I dati che occorre conoscere per effettuare la valutazione previsionale sono:

- i tipi di macchine che saranno utilizzati,
- la loro potenza sonora ed il tempo di utilizzo, per calcolare la potenza sonora media delle attività,
- il rumore residuo ai ricettori per valutare il livello di immissione ed il livello differenziale.

Come già detto il Comune di Tuscania (VT) non avendo ancora adottato il Piano Comunale di Classificazione Acustica (PCCA) dei propri territori **valgono i limiti del DPCM 1 marzo 1991.**

A scopo cautelativo si farà comunque riferimento anche ai limiti riportati dal DPCM 14 novembre 1997.

Sempre a scopo cautelativo si farà riferimento ai limiti della Classe III - aree di tipo misto.

Qualora si superassero i suddetti limiti si prevede di chiedere comunque l'autorizzazione in deroga.

### **Fase di Cantiere Impianto**

Compiendo la somma logaritmica di tutte le sorgenti riportate nel precedente capitolo operanti simultaneamente si ottiene una unica sorgente puntiforme con potenza sonora di circa 115 dBA.

Questa semplificazione può essere fatta in virtù del fatto che la distanza ricettori-sorgente è molto maggiore delle dimensioni dell'impianto.

Per il calcolo previsionale il Livello di Potenza sonora deve essere convertito in Livello di Pressione sonora e poi calcolata la divergenza geometrica e le ulteriori attenuazioni dovute a fattori morfologici e ambientali.

In via del tutto previsionale, simulando una propagazione emisferica, la rumorosità è stimabile in prima approssimazione attraverso la seguente relazione:

$$L_p = L_{wA} - 20 \log r - 8 - Att_{screen} \quad \text{dB(A)}$$

dove:

$L_p$  - livello di pressione sonora presso il ricettore posto a distanza  $r$  dalla sorgente;

$L_{wA}$  - potenza sonora della sorgente;

$r$  - distanza tra la sorgente specifica ed il ricettore;

$Att_{screen}$  - rappresenta il livello di attenuazione della pressione sonora provocato dalle specifiche condizioni ambientali.

Data la morfologia prevalentemente pianeggiante del territorio, l'assenza quasi totale di barriere e schermi e le distanze sorgente/ricettore, appare verosimile che i contributi al termine di attenuazione siano essenzialmente costituiti dall'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica.

Data la natura prettamente agricola dell'area il calcolo effettuato è stato effettuato nell'ipotesi di suolo acusticamente assorbente.

$$A_{div} = 20 \log r + 8 \text{ dB(A)}$$

rappresentano la divergenza geometrica ossia il decadimento della potenza sonora dovuto alla distanza intercorrente tra sorgente e ricettore.

Trasformando il livello di potenza sonora ( $L_{wA}$ ) in livello di pressione sonora ( $L_{p0}$ ) si ottiene così che ad 1 m di distanza dalle sorgenti avremo circa 107 dBA

$$L_{p0} = L_{wA} - 10 * \log (2\pi r^2)$$

Come indicato dalla Norma Tecnica ISO 9613 per le sorgenti puntiformi ad ogni raddoppio della distanza avremo una diminuzione del livello di pressione sonora di circa 6 dBA per divergenza geometrica.

Nel caso preso in esame, in considerazione dell'orografia del territorio e della posizione reciproca ricettore-sorgente, risultano irrilevanti il contributo dell'attenuazione per la presenza di ostacoli fisici ed anche l'attenuazione atmosferica.

Al fine di poter analizzare in maniera cautelativa l'impatto sui ricettori del progetto in esame merita allora riferirsi ai macchinari più rumorosi corrispondenti alla macchina battipalo e ai mezzi meccanici presenti nel cantiere.

Come già detto per tali macchine è possibile ipotizzare un livello sonoro alla sorgente pari a circa 107 dB(A) in base alle caratteristiche di targa delle macchine.

Per la fase di cantiere dell'impianto fotovoltaico risulta da verificare per i ricettori presenti quali quelli indicati con le lettere R4, R5, R6 e R14 i valori di pressione sonora.

I siti residenziali indicati con R4, R5, R6 e R14 distano dall'area rispettivamente 43 m, 51 m, 58 m e 178 m.

Quindi per divergenza geometrica si ottengono i seguenti risultati:

$$R4 - A_{div} = 20 \log r = 33,0 \text{ dB(A)}$$

$$R5 - A_{div} = 20 \log r = 34,0 \text{ dB(A)}$$

$$R6 - A_{div} = 20 \log r = 35,0 \text{ dB(A)}$$

$$R14 - A_{div} = 20 \log r = 45,0 \text{ dB(A)}$$

E quindi presso i ricettori considerati si ottengono valori pari a

$$R4 - L_p = 20 \log r - Att_{screen} = 107 - 33,0 = 74,0 \text{ dB(A)}$$

$$R5 - L_p = 20 \log r - Att_{screen} = 107 - 34,0 = 73,0 \text{ dB(A)}$$

$$R6 - L_p = 20 \log r - Att_{screen} = 107 - 35,0 = 72,0 \text{ dB(A)}$$

$$R14 - L_p = 20 \log r - Att_{screen} = 107 - 45,0 = 62,0 \text{ dB(A)}$$

Per i ricettori R4, R5, R6 e R14 valutati si ottengono valori superiori a 55 dB(A), tali da non garantire il rispetto del limite di Emissione diurno per la classe III cautelativamente considerata.



<b>ID. RICETTORE</b>	<b>Classe</b>	<b>Distanza area impianto [m]</b>	<b>Limiti assoluti di Immissione day [dBA]</b>	<b>Limiti differenziale di Immissione day [dBA]</b>	<b>Limiti di Emissione day [dBA]</b>	<b>Valori Emissione calcolati</b>	<b>Verifica</b>
<b>R4</b>	III	43	60	5	55	<b>74</b>	✓
<b>R5</b>	III	51	60	5	55	<b>73</b>	✓
<b>R6</b>	III	58	60	5	55	<b>72</b>	✓
<b>R14</b>	III	178	60	5	55	<b>62</b>	✓

### **Fase di Cantiere Cavidotto**

Dalla cabina MT di impianto parte il cavidotto interrato MT a 30 kV lungo circa 7 km e che terminerà presso la sottostazione di trasformazione Utente. Il tracciato del cavidotto MT di connessione è stato progettato in modo da interessare il più possibile la viabilità pubblica esistente. Esso si sviluppa per circa 2.4 km lungo il percorso della S.P. N°103 e per circa 3.5 km lungo la S.P. N°3 - Tarquiniese.

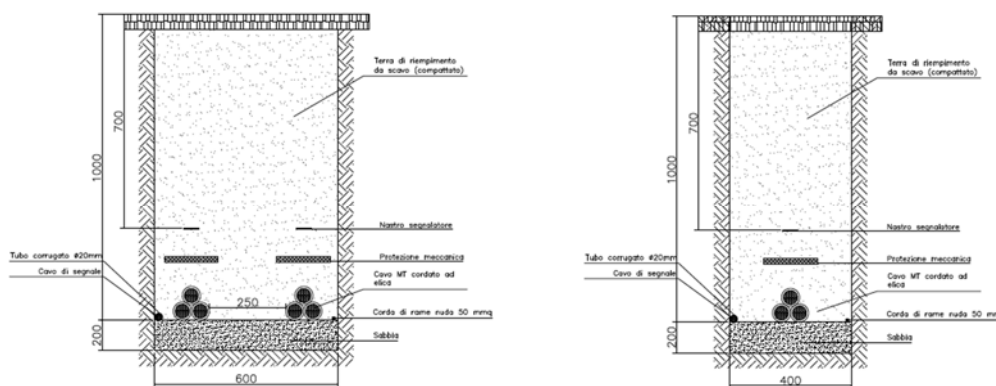
In generale è prevista la posa direttamente interrata dei cavi, senza ulteriori protezioni meccaniche, ad una profondità di 1,20 m dal piano di calpestio.

In caso di particolari attraversamenti o di risoluzione puntuale di interferenze, le modalità di posa saranno modificate in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-17 e dagli eventuali regolamenti vigenti relativi alle opere interferite, mantenendo comunque un grado di protezione delle linee non inferiore a quanto garantito dalle normali condizioni di posa.

Le operazioni di scavo e posa dei cavi richiedono l'apertura di un'area di passaggio, denominata "fascia di lavoro". Questa fascia sarà continua ed avrà una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio.

Una volta realizzata la trincea e bonificato eventuali sottoservizi interferenti, si procederà con la posa dei cavi, che arriveranno nella zona di posa avvolti su bobine.

Al termine delle fasi di posa e di rinterro si procederà alla realizzazione degli interventi di ripristino. La fase comprende tutte le operazioni necessarie per riportare il terreno attraversato nelle condizioni ambientali precedenti la realizzazione dell'opera. In corrispondenza della viabilità perimetrale verrà ripristinato il manto di asfalto.



**Figura 18. Sezioni del cavidotto MT.**

Tali lavorazioni in alcuni tratti interesseranno i ricettori R1, R2, R3, R7, R8, R10, R11, R12 e R13.

Analogamente alle altre attività di cantiere, a scopo cautelativo, si è scelto di considerare tutte le sorgenti funzionanti contemporaneamente concentrate nella stessa area.

Per questo specifico cantiere sono state considerate esclusivamente le seguenti macchine:

<b>Macchina</b>	<b>Potenza sonora (LWA)</b>
Escavatore Cingolato	101
Pala Gommata	103
Autocarro Gru	99
Totale	106

Alla luce delle premesse fatte è possibile ipotizzare un livello sonoro massimo nell'area cantiere per lo scavo del Cavidotto Interrato pari a circa 98 dB(A) in base alle caratteristiche di targa delle macchine.

Essendo un territorio pianeggiante e privo di ostacoli cautelativamente viene considerata esclusivamente l'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica.

Distanza R1 – Cantiere Cavidotto 110 m

$$R1 - Lp = Lp_0 - 20 \log r - Att_{screen} = 98 - 41 = 57 \text{ dB(A)}$$

Distanza R2 – Cantiere Cavidotto 76 m

$$R2 - Lp = Lp_0 - 20 \log r - Att_{screen} = 98 - 38 = 60 \text{ dB(A)}$$

Distanza R3 – Cantiere Cavidotto 37 m

$$R3 - Lp = Lp_0 - 20 \log r - Att_{screen} = 98 - 31 = 67 \text{ dB(A)}$$

Distanza R7 – Cantiere Cavidotto 39 m

$$R7 - Lp = Lp_0 - 20 \log r - Att_{screen} = 98 - 32 = 66 \text{ dB(A)}$$

Distanza R8 – Cantiere Cavidotto 226 m

$$R8 - Lp = Lp_0 - 20 \log r - Att_{screen} = 98 - 47 = 51 \text{ dB(A)}$$

Distanza R10 – Cantiere Cavidotto 87 m

$$R10 - Lp = Lp_0 - 20 \log r - Att_{screen} = 98 - 39 = 59 \text{ dB(A)}$$

Distanza R11 – Cantiere Cavidotto 49 m

$$R11 - Lp = Lp_0 - 20 \log r - Att_{screen} = 98 - 34 = 64 \text{ dB(A)}$$

Distanza R12 – Cantiere Cavidotto 242 m

$$R12 - Lp = Lp_0 - 20 \log r - Att_{screen} = 98 - 48 = 50 \text{ dB(A)}$$

Distanza R13 – Cantiere Cavidotto 230 m

$$R13 - L_p = L_{p0} - 20 \log r - Att_{screen} = 98 - 47 = 51 \text{ dB(A)}$$

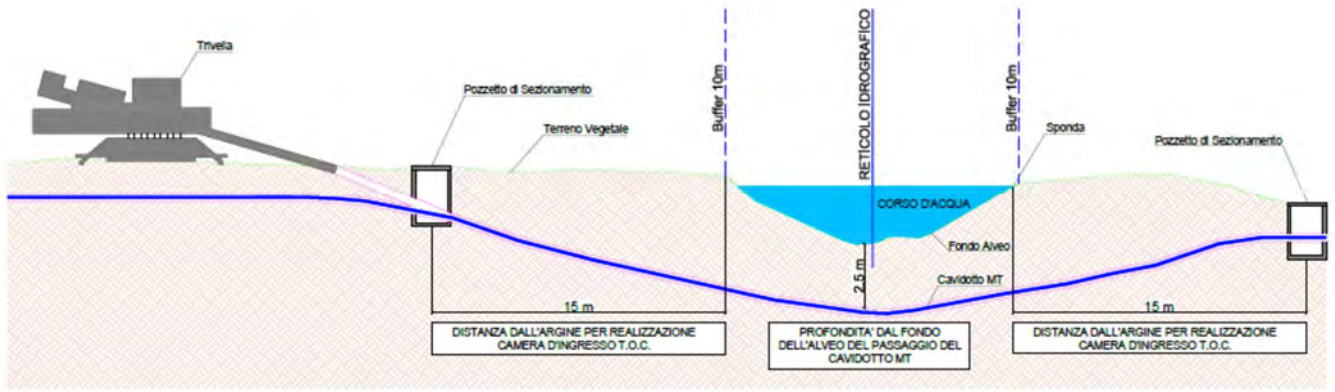
<b>ID. RICETTORE</b>	<b>Classe</b>	<b>Distanza area cantiere cavidotto [m]</b>	<b>Limiti assoluti di Immissione day [dBA]</b>	<b>Limiti differenziale Immissione day [dBA]</b>	<b>Limiti di Emissione day [dBA]</b>	<b>Valori Emissione calcolati</b>	<b>Verifica</b>
<b>R1</b>	III	<b>110</b>	60	5	55	<b>57</b>	✓
<b>R2</b>	III	<b>76</b>	60	5	55	<b>60</b>	✓
<b>R3</b>	III	<b>37</b>	60	5	55	<b>67</b>	✓
<b>R7</b>	III	<b>39</b>	60	5	55	<b>66</b>	✓
<b>R8</b>	III	<b>226</b>	60	5	55	<b>51</b>	✓
<b>R10</b>	III	<b>87</b>	60	5	55	<b>59</b>	✓
<b>R11</b>	III	<b>49</b>	60	5	55	<b>64</b>	✓
<b>R12</b>	III	<b>242</b>	60	5	55	<b>50</b>	✓
<b>R13</b>	III	<b>230</b>	60	5	55	<b>51</b>	✓

Alla luce delle simulazioni effettuate si ipotizza che, durante le lavorazioni più rumorose per la realizzazione del Cavidotto Interrato, presso R1, R2, R3, R7, R10 e R11 si possa presupporre un superamento dei limiti mentre presso R8, R12 e R13 si possa presupporre un rispetto dei limiti per la Classe III cautelativamente considerata.

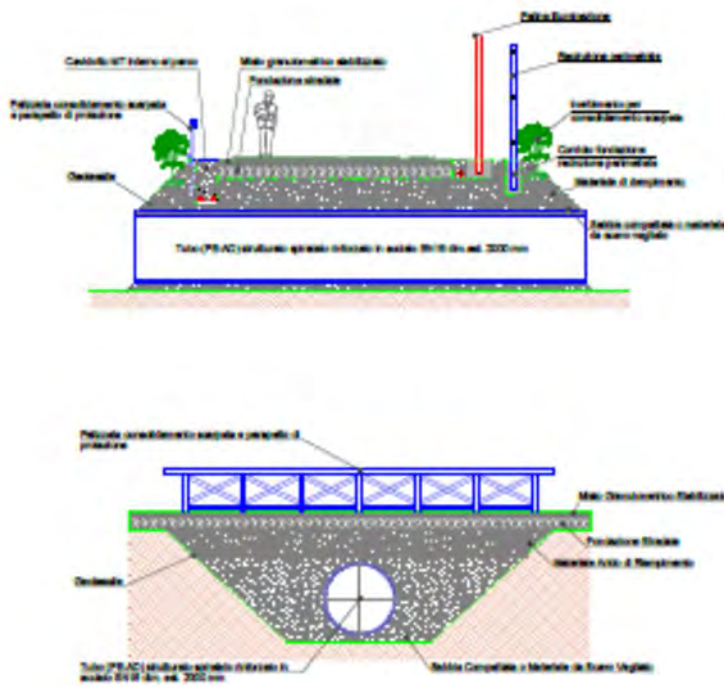
Qualora il tracciato delle linee MT dovesse presentare attraversamenti di canale, saranno eseguiti con le seguenti soluzioni tecniche:

- Canalizzazione per attraversamenti con macchine speciali – Schema del tracciato della trivella.
- Attraversamenti di canali – Sottopasso.

**NUOVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO 'TUSCANIA 2' COMUNE DI TUSCANIA (VT)**  
**Valutazione Previsionale di Impatto Acustico**



**Figura 19: Esempio di attraversamento canale con T.O.C.**



**Figura 20: Esempio di attraversamento interni all'impianto su reticolo idrografico.**

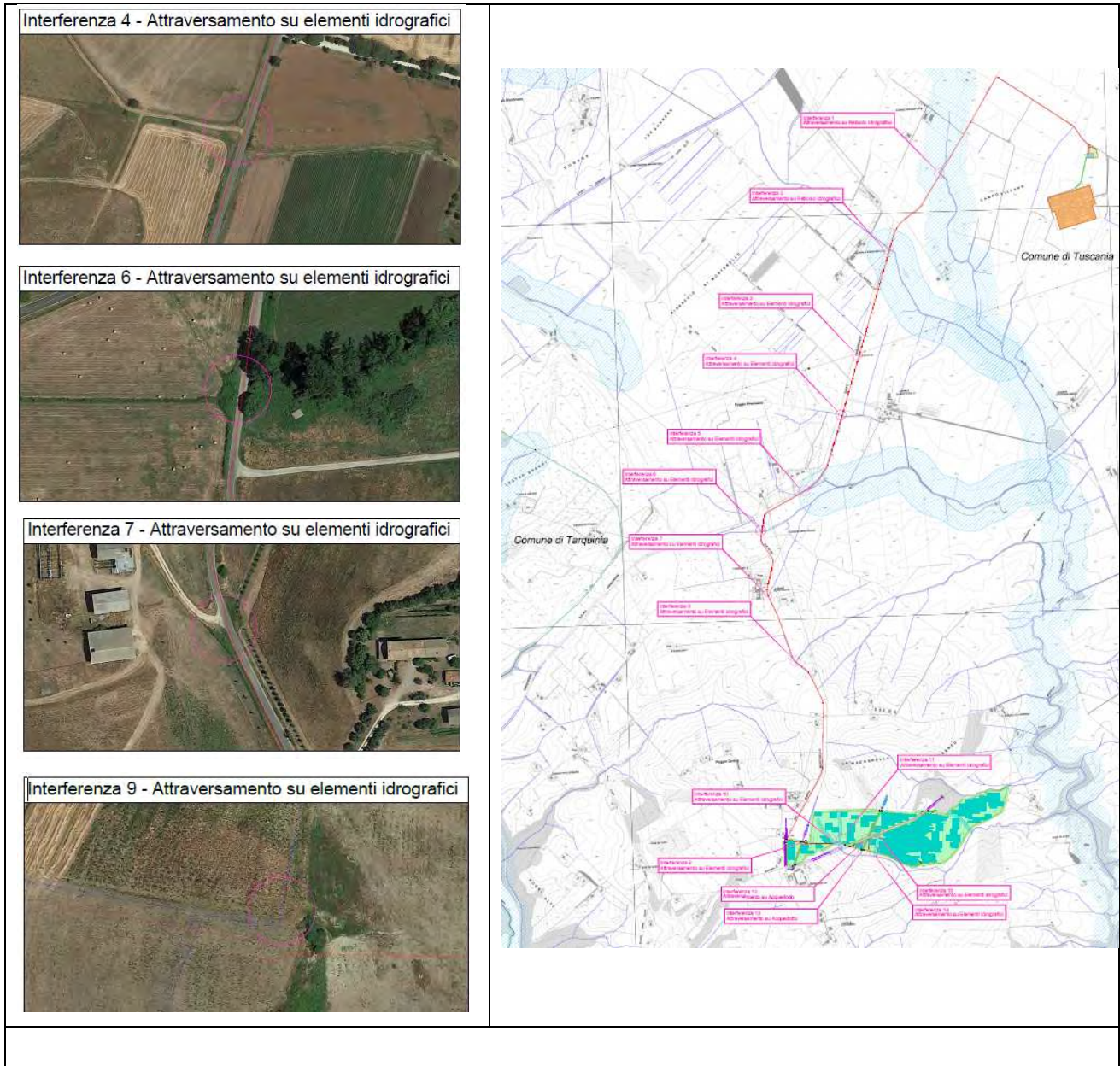


Figura 21: Stralcio del piano tecnico delle interferenze.



A scopo cautelativo, nel caso dell'Interferenza 7 e 9, relative all'attraversamento del Reticolo Idrografico viene valutato anche l'apporto sonoro della Trivella Orizzontale Controllata (TOC) alla fase di scavo del Cavidotto Interrato presso i ricettori R4, R10 e R11.

<b>Macchina</b>	<b>Potenza sonora (LWA)</b>
Escavatore Cingolato	101
Pala Gommata	103
Autocarro Gru	99
Trivella orizzontale	107
Totale	109

Alla luce delle premesse fatte è possibile ipotizzare un livello sonoro massimo nell'area cantiere per lo scavo del Cavidotto Interrato comprensiva della TOC pari a circa 101 dB(A) in base alle caratteristiche di targa delle macchine.

Essendo un territorio pianeggiante e privo di ostacoli cautelativamente viene considerata esclusivamente l'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica.

Distanza R4 – Cantiere Cavidotto con TOC 180 m

$$R4 - Lp = Lp_0 - 20 \log r - Att_{screen} = 101 - 45 = 56 \text{ dB(A)}$$

Distanza R10 – Cantiere Cavidotto con TOC 95 m

$$R10 - Lp = Lp_0 - 20 \log r - Att_{screen} = 101 - 40 = 61 \text{ dB(A)}$$

Distanza R11 – Cantiere Cavidotto con TOC 141 m

$$R11 - Lp = Lp_0 - 20 \log r - Att_{screen} = 101 - 43 = 58 \text{ dB(A)}$$

<b>Id. RICETTORE</b>	<b>Classe</b>	<b>Distanza area cantiere TOC [m]</b>	<b>Limiti assoluti di Immissione day [dBA]</b>	<b>Limiti differenziale Immissione day [dBA]</b>	<b>Limiti di Emissione day [dBA]</b>	<b>Valori Emissione calcolati</b>	<b>Verifica</b>
<b>R4</b>	III	<b>180</b>	60	5	55	<b>56</b>	✓
<b>R10</b>	III	<b>95</b>	60	5	55	<b>61</b>	✓
<b>R11</b>	III	<b>141</b>	60	5	55	<b>58</b>	✓

Alla luce delle simulazioni effettuate si ipotizza che, durante la fase di scavo del Cavidotto Interrato comprensiva della TOC, presso R4, R10 e R11 si possa presupporre un superamento dei limiti per la Classe III cautelativamente considerati.



### **Fase di Cantiere SSEU IBERDROLA**

La stazione utente sarà costituita da due sezioni, in funzione dei livelli di tensione: la parte di media tensione, contenuta all'interno della cabina di stazione e dalla parte di alta tensione costituita dalle apparecchiature elettriche con isolamento in aria, ubicate nell'area esterna della stazione utente. La cabina di stazione sarà costituita dai locali contenenti i quadri di MT con gli scomparti di arrivo/partenza linee dall'impianto fotovoltaico, dagli scomparti per alimentare il trasformatore BT/MT dei servizi ausiliari di cabina, dagli scomparti misure e protezioni MT e dallo scomparto MT per il collegamento al trasformatore MT/AT, necessario per il collegamento RTN.

La stazione di trasformazione è essenzialmente costituita da:

Uno stallo trasformatore elevatore, con misure, protezioni, sezionatore ed interruttore di macchina.

Uno stallo di consegna con misure, protezioni, sezionatore ed interruttore di stazione.

L'impianto viene completato dalla sezione MT/BT.

I Servizi Ausiliari (S.A.) della stazione di trasformazione saranno alimentati da trasformatori MT/BT derivati dalla rete MT locale ed integrati da un gruppo elettrogeno di emergenza che assicuri l'alimentazione dei servizi essenziali in caso di mancanza di tensione alle sbarre dei quadri principali BT.

Le utenze fondamentali quali protezioni, comandi interruttori e sezionatori, segnalazioni saranno alimentate in corrente continua a 110 V.

La rete di terra della stazione interesserà l'area recintata dell'impianto. Il dispersore dell'impianto ed i collegamenti dello stesso alle apparecchiature, saranno realizzati secondo l'unificazione TERNA per le stazioni a 150 kV e quindi dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 50 kA per 0,5 sec.

Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 63 mm<sup>2</sup> interrata ad una profondità di circa 0,7 m composta da maglie regolari di lato adeguato. Il lato della maglia sarà scelto in modo da limitare le tensioni di passo e di contatto a valori non pericolosi, secondo quanto previsto dalle norme CEI 99-2.

Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale, le dimensioni delle maglie saranno opportunamente infittite, come pure saranno infittite le maglie nella zona apparecchiature per limitare i problemi di compatibilità elettromagnetica.

Tutte le apparecchiature saranno collegate al dispersore mediante due o quattro corde di rame con sezione di 125 mm<sup>2</sup>.

Al fine di contenere i gradienti in prossimità dei bordi dell'impianto di terra, le maglie periferiche presenteranno dimensioni opportunamente ridotte e bordi arrotondati. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

All'interno della Stazione di Trasformazione sarà presente la cabina di stazione avente le seguenti caratteristiche generali:

Cabina di Stazione. La Cabina di Stazione sarà formata da un corpo di dimensioni in pianta 16,30 x 6,70 m ed altezza fuori terra di 3,50 m.

L'edificio destinato a contenere i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di tele-operazione e i vettori, gli uffici ed i servizi igienici per il personale di manutenzione.

La costruzione sarà di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura a tetto piano, sarà opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato. Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile largo 7,00 metri ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato. La recinzione perimetrale sarà costituita da manufatti prefabbricati in cls, di tipologia aperto/chiuso. Per l'illuminazione esterna della Stazione sono previste 2 torri faro a corona mobile equipaggiate con proiettori orientabili.

Le attività di cantiere avranno durata di circa 100 giorni naturali e consecutivi per le sole opere edili ed elettriche.

Il ricettore più vicino rappresentato da R13 dista dall'area delle Stazioni 'Utente' in progetto più di 1500 m.

Analogamente alle attività di cantiere dell'impianto, a scopo cautelativo, si è scelto di considerare tutte le sorgenti funzionanti contemporaneamente durante le lavorazioni più rumorose (esclusa la macchina battipalo) concentrate nella stessa area, scenario alquanto improbabile.

Alla luce delle premesse fatte è possibile ipotizzare un livello sonoro massimo all'interno dell'area cantiere della Stazione Elettrica pari a circa 103 dB(A) in base alle caratteristiche di targa delle macchine.

Essendo un territorio pianeggiante e privo di ostacoli in via preliminare viene considerata esclusivamente l'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica quindi cautelativamente è possibile stimare i livelli sonori presso il ricettore considerato.

Distanza R13 – Cantiere di Stazioni Utente 1500 m

$$R13 - L_p = L_{p0} - 20 \log r - Att_{screen} = 103 - 64 = 39 \text{ dB(A)}$$

Id. RICETTORE	CLASSE	DISTANZA AREA CANTIERE SSEU [M]	LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE DAY [DBA]	LIMITI DIFFERENZIALE IMMISSIONE DAY [DBA]	LIMITI DI EMISSIONE DAY [DBA]	VALORI EMISSIONE CALCOLATI	VERIFICA
R13	III	1500	60	5	55	39	✓

Alla luce delle simulazioni effettuate si ipotizza che presso R13, durante le lavorazioni più rumorose delle attività di cantiere per la realizzazione delle SSEU, si possa presupporre un rispetto dei limiti per la Classe III cautelativamente considerata.

### **Fase di esercizio Impianto**

In base ai dati forniti dalla committenza durante la fase di esercizio si prevede che il solo rumore presente sarà dato dagli inverter presenti nelle cabine di sottocampo e dai vari trasformatori anch'essi posizionati all'interno delle varie cabine.

Il funzionamento degli inverter e dei trasformatori è continuo e contemporaneo durante le ore di luce, mentre nelle ore notturne, quando l'impianto non è più in grado di produrre energia, gli inverter e i trasformatori si disattivano.

### **Cabine di Centrale**

Le cabine di Centrale ove saranno ubicati esclusivamente i trasformatori ausiliari e tutte le altre apparecchiature elettroniche, saranno in cemento armato vibrato e saranno rivestite con rivestimento murale plastico idrorepellente con resine sintetiche e polvere di quarzo, coloranti e additivi.

Le pareti avranno spessore di 7 cm, la base 10 e il tetto 10/15 cm (densità circa 2.400 kg/m<sup>3</sup>) con la realizzazione di griglie di ventilazione, in media in numero di 4, di superficie cadauna pari a 0,32 mq.

Le cabine di centrale risulteranno composte da:

- Quadri MT a 30 kV;
- Trasformatore ausiliario da 100 kVA in resina con L<sub>wA</sub> pari a circa 54 dBA;
- Quadri servizi ausiliari;
- Quadri misuratori;
- Sistema di monitoraggio e controllo.

Il funzionamento del Trasformatore ausiliario da 100 kVA in resina comporterà un'emissione sonora a 1 m pari a circa 41 dB(A).

Il potere fonoisolante della parete in cls è calcolabile con la seguente relazione:

$$R_w = 28,4 \log m' - 19,3 \text{ dB (Manuale di acustica applicata - Utet edizioni - pag. 600)}$$

$$m' = 168 \text{ kg/mq}$$

$$\text{Pertanto risulta pari a: } R_w = 28,4 \log 168 - 19,3 \text{ dB} = 44 \text{ dB(A)}$$

Le aperture di aerazione, di superficie inferiore a 1 mq, si ipotizza di trattarle come un'apertura con potere fonoisolante trascurabile, e l'indice di valutazione dell'isolamento normalizzato è calcolato, secondo quanto riportato dalla UNI EN 12354-3 e UNI TR 11175 con la seguente relazione:

$$D_{n,e,w,situ} = - 10 \log (S_{\text{apertura}}/10) - 10 \log (n_e)$$

Dove:

$S_{\text{apertura}}$  è la superficie in metri quadrati dell'apertura

$n_e$  è il numero di elementi

Che risulta pari a:

$$D_{n,e,w,situ} = - 10 \log (0,32/10) - 10 \log (4) = 11 \text{ dB(A)}$$

Il potere fonoisolante della parete composta, è calcolabile con la seguente relazione:

$$R'_w = - 10 \log [ (S_{\text{parete}}/S_{\text{facciata}}) * 10^{-R_w/10} + (A_0/S_{\text{facciata}}) * 10^{-D_{n,e,w}/10} ] - 2 \text{ (dB)}$$

dove:

$A_0$  è l'area di assorbimento equivalente di riferimento che poniamo pari a 10

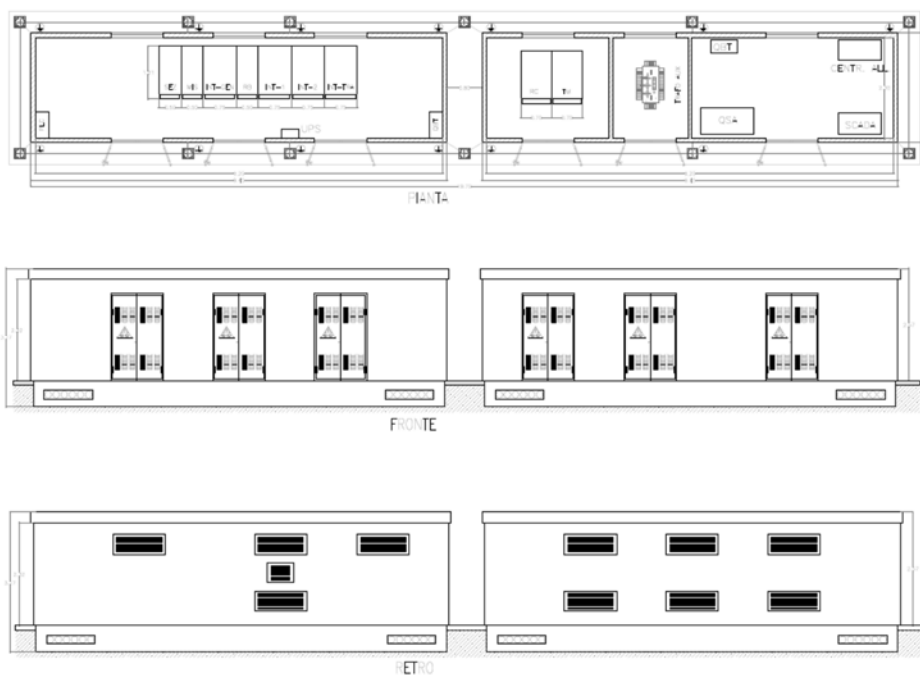
E quindi risulta pari a:

$$R'_w = - 10 \log [ (1 * 10^{-44/10}) + ( (10/56) * 10^{-11/10} ) ] - 2 = 8 \text{ dB}$$

Il rumore che sarà immesso all'esterno, è dato dal rumore prodotto dal funzionamento delle attrezzature diminuito del potere fonoisolante della struttura che lo delimita.

Cabine di Centrale:  $41 - 8 = 33,0 \text{ dB(A)}$

Il valore a 1 m dalle cabine di centrale, dato dalla somma di entrambi i valori precedenti, è quindi pari a circa  $33,0 \text{ dB(A)}$ .



**Figura 22: Cabine di Centrale Impianto.**

Distanza R4 – Cabine di Centrale circa 160 m

$$R4 - Lp = Lp_0 - 20 \log r - Att_{\text{screen}} = 33 - 44,0 < 20,0 \text{ dB(A)}$$

Quindi alla luce delle suddette affermazioni si può affermare, che per divergenza geometrica, in facciata al potenziale ricettore più vicino, corrispondente a R4 si ottengono valori del tutto trascurabili.



**Figura 23: Distanza R4 - Cabine di Centrale Impianto.**

### Cabine di sottocampo

All'interno dell'impianto sono previsti 3 sottocampi di differenti tipologie e il posizionamento di altrettante cabine di sottocampo.

Cautelativamente si è scelta la tipologia di cabina di sottocampo più rumorosa con 4 inverter, quadri BT, MT e 1 trasformatore da 7.200 kVA su una platea in c.a. di cls C 25/30 B450C delle dimensioni di 10 x 8 m e dello spessore di 35 cm. Le cabine saranno consegnate dal fornitore complete dei relativi calcoli strutturali eseguiti nel rispetto normativa vigente.

Saranno presenti 4 inverter per cabina per cabina per 7 cabine totali.

Inverter: Livello di pressione sonora circa 60 dBA

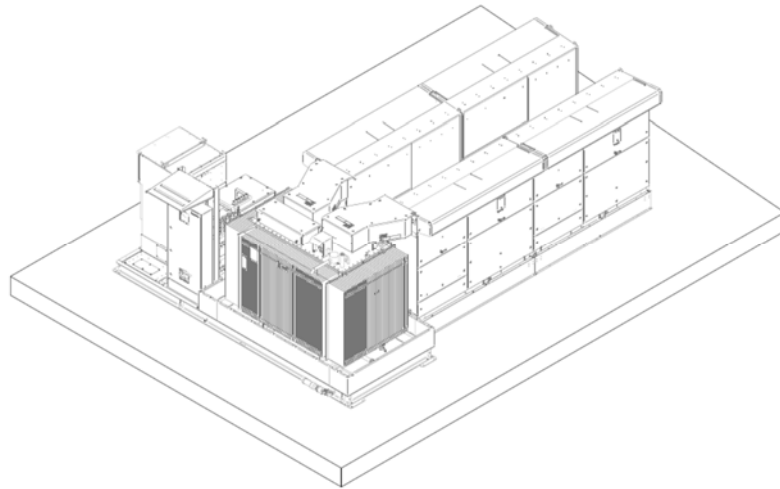
La realizzazione dell'impianto in oggetto comporterà l'emissione di rumori derivanti anche dal funzionamento dei trasformatori e inverter che saranno ubicati all'interno delle Cabine di sottocampo in progetto.

Il funzionamento contemporaneo degli inverter, comporterà un rumore complessivo dato dalla somma logaritmica delle singole emissioni di ogni inverter, che sarà pari a circa 60 dB(A). Nel locale trasformatori invece il rumore complessivo sarà pari a circa 57 dB(A).

Il rumore che sarà immesso all'esterno, è dato dal rumore prodotto dal funzionamento contemporaneo delle attrezzature diminuito del potere fonoisolante della struttura che lo delimita. Cautelativamente si è scelto di non considerare il potere fonoisolante delle strutture che delimitano i macchinari.

Cabina di sottocampo: Somma logaritmica dei singoli inverter più il trasformatore

$$10 \log(10^{6,0} + 10^{6,0} + 10^{6,0} + 10^{6,0} + 10^{5,7}) = 66 - 8 = 58 \text{ dB(A)}$$



**Figura 24. Tipologico della cabina di sottocampo.**

Il valore a 1 m da ogni cabina, dato dalla somma di entrambi i valori precedenti, è quindi pari a 58,0 dB(A).



**Figura 25. Vista Ricettori, Cabine di sottocampo e di Centrale.**

Distanza R6 – Cabina di sottocampo 1 circa 380 m

$$R6 - L_p = L_{p0} - 20 \log r - Att_{\text{screen}} = 58 - 52,0 < 20,0 \text{ dB(A)}$$

Le distanze sorgenti-ricettori sono tali da consentire di affermare che per divergenza geometrica in facciata ai potenziali ricettori più vicini si ottengono valori del tutto trascurabili.



### **Fase di Esercizio SSEU IBERDROLA**

Per quanto riguarda la Fase di Esercizio delle SSE 'Utente' viene presa in considerazione la sorgente primaria caratterizzante l'opera, rappresentata da 1 Trasformatore Elevatore MT/AT - 30/150 kV da 45/63 MVA.

Come riportato in precedenza, in base a specifiche tecniche e studi effettuati su macchinari simili, è stata assunta una potenza sonora pari 67 dB(A) per il Trasformatore Elevatore MT/AT - 30/150 kV da 45/63 MVA con Vn a vuoto, in conformità alla Norma EN 60076-10. Cautelativamente per la SSE 'Utente' si assume comunque un livello di potenza sonora complessivo comprensivo di tutte le apparecchiature pari a 80 dB(A).

Anche in questo caso trasformando il livello di potenza sonora (LwA) in livello di pressione sonora (Lp0) si ottiene così che ad 1 m di distanza dalla sorgente avremo circa 72 dBA.

$$L_{p0} = L_{wA} - 10 * \log (2\pi r^2)$$

In questo scenario il ricettore più prossimo all'opera in progetto risulta essere R13 con distanza dal confine dell'area della SSE 'Utente' Iberdrola Tuscania (quindi cautelativamente inferiore a quella reale con i trasformatori) pari a circa 1500 m.



**Figura 26. Vista Ricettore, SST Iberdrola e Stazione elettrica Terna.**

In questo caso la divergenza geometrica provoca un'attenuazione sonora di circa 64 dB(A).

A scopo cautelativo si è scelto di confrontare il rumore prodotto dal trasformatore anche con i limiti notturni.

Sulla base delle considerazioni precedenti, si prevede quindi che i trasformatori, determinino al ricevitore abitativo indicato, livelli di pressione pari a:

$$L_p = L_{p_0} - 20 \log r - Att_{screen} = 72 - 64 = < 20,0 \text{ dB(A)}$$

Alla luce delle simulazioni effettuate si ipotizza che presso R13, durante la fase di esercizio delle SSEU, le distanze sorgenti-ricettori sono tali da consentire di affermare che per divergenza geometrica in facciata ai potenziali ricettori si ottengono valori del tutto trascurabili e si possa quindi presupporre un sostanziale rispetto dei limiti per la Classe III cautelativamente considerata.

ID. RICETTORE	CLASSE	DISTANZA AREA SSEU [M]	LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE DAY/NIGHT [DBA]	LIMITI DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE DAY/NIGHT [DBA]	LIMITI DI EMISSIONE DAY/NIGHT [DBA]	VALORI EMISSIONE CALCOLATI	VERIFICA
R13	III	1500	60/50	5/3	55/45	< 20	✓

### **Traffico veicolare indotto**

L'area in cui dovrebbe sorgere il nuovo impianto fotovoltaico di proprietà di Iberdrola Renovables Italia S.p.A. nel Comune di Tuscania (VT), nella parte sud del territorio comunale, in una zona pianeggiante, prettamente agricola e riparata, in corrispondenza della SP3 e SP103 ad una altitudine media di 150 m s.l.m.

l'impianto in progetto è ubicato in una area agricola, e la destinazione d'uso del suolo e la sua classificazione è meglio definita nelle relazioni di progetto.

L'accesso all'area è permesso dalla viabilità provinciale.

La superficie complessivamente coperta dall'impianto fotovoltaico sarà di circa 41 ha ed ha un andamento pianeggiante.

Le infrastrutture interne sono costituite da assi viari che seguono il perimetro dell'area e un asse centrale in cui sono installate le cabine di sottocampo.

Nell'asse centrale sono interrate le condotte MT che si collegano alle cabine elettriche in prossimità dell'ingresso, per poi continuare, sempre interrate, lungo la SP103 e poi la SP3 fino alle SSE 'Utente'.

Come espresso in precedenza, per il traffico veicolare indotto si prevede un sensibile aumento di mezzi pesanti durante la fase di cantiere.

Durante la realizzazione dell'opera vari tipi di automezzi avranno accesso al cantiere:

- Automezzi per il trasporto delle strutture di sostegno ed i moduli fotovoltaici;
- Betoniere per il trasporto del cemento (se previsto);
- Camion per il trasporto dei trasformatori elettrici e di altri componenti dell'impianto di distribuzione elettrica;
- Altri mezzi per il trasporto di attrezzature e maestranze.

A regime si prevedono i seguenti arrivi in cantiere:

- Arrivi per il trasporto delle strutture di sostegno e dei moduli fotovoltaici;
- Arrivo di autobetoniere nei giorni in cui si realizzeranno le colate di cemento per fondazioni e strutture murarie (se previste);
- Altri arrivi quotidiani di mezzi più piccoli.

In questa fase risulta di difficile interpretazione l'entità di tale aliquota ma si presume che siano comunque compatibili con i limiti della classificazione acustica del territorio in modo particolare per quanto concerne i ricettori più prossimi alla sede stradale.

Le eventuali opere di mitigazione da apportare comunque solo alla SP103 interessata dall'aumento di traffico indotto dallo scarico del materiale necessario per l'installazione dei pannelli fotovoltaici potrebbero essere rappresentate dall'utilizzo di stabilizzato fonoassorbente e da un leggero ampliamento della sede stradale e consolidamento degli attraversamenti in corrispondenza ai vari impluvi in modo da rendere la parte strutturale della strada idonea al carico del nuovo traffico veicolare.

## 12 RISULTATI

Nelle seguenti tabelle vengono riassunti i risultati ottenuti con le considerazioni cautelative e le assunzioni a carattere conservativo effettuate suddivisi per le varie fasi di Cantiere e di Esercizio. I livelli ottenuti vengono poi confrontati con i vari limiti di legge vigenti.

### Cantiere Impianto Fotovoltaico

Id.	Valori Emissione calcolati	Limiti di Emissione day Classe III [dBA]	Verifica Emissione	Livelli Rumore Residuo Misurati day [dBA]	Livelli Rumore Ambientale diurno Calcolato [dBA]	Limiti Assoluti di Immissione day Classe III [dBA]	Verifica Immissione
R4	74	55	✓	48	74	60	✓
R5	73	55	✓	48	73	60	✓
R6	72	55	✓	43	72	60	✓
R14	62	55	✓	38	62	60	✓

**Tabella 11: Verifica Limiti di Emissione e Assoluti di Immissione Attività di Cantiere Impianto Fotovoltaico.**

In Tabella 11 sono riportati i risultati della somma logaritmica tra i livelli di pressione sonora delle sorgenti in questione in facciata ai ricettori considerati desunti dalle stime previsionali (da confrontare con i Limiti di Emissione diurni della Classe III del PCCA) e i livelli di rumore residuo misurati durante la campagna fonometrica eseguita. Otteniamo così i livelli di rumore ambientale da confrontare con i Limiti Assoluti di Immissione diurni della Classe III del PCCA. Diurno in quanto le attività di cantiere, considerate le più impattanti dal punto di vista acustico, opereranno esclusivamente nel periodo diurno.

Id.	Livelli Rumore Ambientale diurno Calcolato [dBA]	Livello stimato interno finestre aperte -6 dBA	Rumore residuo diurno [dBA]	Differenziale Immissione diurno calcolato Classe III [dBA]	Limite Differenziale Immissione diurno Classe III [dBA]	Verifica Differenziale Immissione
R4	74	68	48	26	5	✓
R5	73	67	48	25	5	✓
R6	72	66	43	29	5	✓
R14	62	56	38	24	5	✓

**Tabella 12: Verifica Differenziale di Immissione Attività di Cantiere Impianto Fotovoltaico.**

Come si evince dalle suddette tabelle, in virtù anche degli scenari gravosi adottati, per alcuni ricettori i livelli desunti sono risultati essere superiori ai limiti vigenti considerati.

Risulta da sottolineare che i livelli desunti dal presente studio sono alquanto cautelativi in quanto sono state considerate tutte le sorgenti funzionanti contemporaneamente concentrate nella stessa area, scenario alquanto improbabile.

Quindi, si può affermare che i livelli effettivamente rilevabili presso i ricettori saranno sicuramente inferiori a quelli calcolati con il presente studio previsionale.

Risulta da evidenziare tuttavia che le attività più rumorose consistenti nell'installazione e montaggio dei moduli FV avranno durata di pochi mesi per poche ore al giorno.

Inoltre, in virtù del fatto che trattasi di attività temporanea si prevede di richiedere un'autorizzazione in deroga ai suddetti limiti.

**Cantiere Cavidotto Interrato**

Id.	Valori Emissione calcolati	Limiti di Emission e day Classe III [dBA]	Verifica Emissione	Livelli Rumore Residuo Misurati day [dBA]	Livelli Rumore Ambientale diurno Calcolato [dBA]	Limiti Assoluti di Immissione day Classe III [dBA]	Verifica Immissione
R1	57	55	✓	44	57	60	✓
R2	60	55	✓	40.5	60	60	✓
R3	67	55	✓	43	67	60	✓
R7	66	55	✓	43	66	60	✓
R8	51	55	✓	42	52	60	✓
R10	59	55	✓	48	59	60	✓
R11	64	55	✓	45	64	60	✓
R12	50	55	✓	51	54	60	✓
R13	51	55	✓	46	52	60	✓

**Tabella 13: Verifica Limiti di Emissione e Assoluti di Immissione Attività di Cantiere Cavidotto.**

Id.	Livelli Rumore Ambientale diurno Calcolato [dBA]	Livello stimato interno finestre aperte -6 dBA	Rumore residuo diurno [dBA]	Differenziale Immissione diurno calcolato Classe III [dBA]	Limite Differenziale Immissione diurno Classe III [dBA]	Verifica Differenziale Immissione
R1	57	51	44	13	5	✓
R2	60	54	40.5	19.5	5	✓
R3	67	61	43	24	5	✓
R7	66	60	43	23	5	✓
R8	52	46	42	/	5	✓
R10	59	53	48	11	5	✓
R11	64	58	45	19	5	✓



R12	54	48	51	/	5	✓
R13	52	46	46	/	5	✓

Tabella 14: Verifica Differenziale di Immissione Attività di Cantiere Cavidotto.

Livelli comprendenti Sorgente Aggiuntiva (TOC - Trivella Orizzontale Controllata) relativi alle Interferenze 7 e 16; attraversamento di reticolo idrografico.

Id.	Valori Emissione calcolati	Limiti di Emission e day Classe III [dBA]	Verifica Emissione	Livelli Rumore Residuo Misurati day [dBA]	Livelli Rumore Ambientale diurno Calcolato [dBA]	Limiti Assoluti di Immissione day Classe III [dBA]	Verifica Immissione
R4	56	55	✓	48	57	60	✓
R10	61	55	✓	48	61	60	✓
R11	58	55	✓	45	58	60	✓

Tabella 15: Verifica Limiti di Emissione e Assoluti di Immissione Attività di Cantiere Cavidotto con TOC.

Id.	Livelli Rumore Ambientale diurno Calcolato [dBA]	Livello stimato interno finestre aperte -6 dBA	Rumore residuo diurno [dBA]	Differenziale Immissione diurno calcolato Classe III [dBA]	Limite Differenziale Immissione diurno Classe III [dBA]	Verifica Differenziale Immissione
R4	57	51	48	9	5	✓
R10	61	55	48	13	5	✓
R11	58	52	45	13	5	✓

Tabella 16: Verifica Differenziale di Immissione Attività di Cantiere Cavidotto con TOC.

Come si evince dalle suddette tabelle, nonostante gli scenari gravosi adottati, i livelli desunti presso la maggior parte dei ricettori sono risultati essere inferiori ai limiti cautelativamente considerati mentre presso R7, R10 e R11 (Sorgente aggiuntiva) sono risultati superiori ai limiti considerati.

### **Esercizio Impianto Fotovoltaico**

#### **Cabine di Centrale**

Distanza R4 – Cabine di Centrale circa 160 m

$$R4 - Lp = Lp_0 - 20 \log r - Att_{screen} = 33 - 44,0 < 20,0 \text{ dB(A)}$$

Per divergenza geometrica, in facciata ai potenziali ricettori più prossimi, corrispondente a R4 si ottengono valori del tutto trascurabili.

#### **Cabine di Sottocampo**

Distanza R6 – Cabina di sottocampo 1 circa 380 m

$$R6 - Lp = Lp_0 - 20 \log r - Att_{screen} = 58 - 52,0 < 20,0 \text{ dB(A)}$$

Anche in questo caso le distanze sorgenti-ricettori sono tali da consentire di affermare che per divergenza geometrica in facciata ai potenziali ricettori più vicini si ottengono valori del tutto trascurabili.

**Rispetto del Limite Assoluto di Immissione**

Di seguito si riportano i risultati delle elaborazioni effettuate ed il confronto con i limiti previsti per le Classe III del PCCA, classi in cui ricadono tutti i ricettori considerati per il periodo di riferimento diurno e notturno. Diurno in quanto le attività di cantiere, considerate le più impattanti dal punto di vista acustico, opereranno esclusivamente nel periodo diurno e notturno nello scenario in cui la Stazione Elettrica sia a ciclo continuo.

Per il calcolo e la verifica del Limite Assoluto di Immissione si è proceduto effettuando la somma logaritmica dei livelli di pressione sonora rilevati durante la campagna fonometrica effettuata, corrispondenti al rumore residuo, con i valori desunti dal calcolo previsionale corrispondenti al rumore specifico delle sorgenti descritte nelle varie fasi di cantiere e nelle fasi di esercizio degli impianti previsti.

Risulta da sottolineare che i livelli desunti dal presente studio sono alquanto cautelativi in quanto sono state considerate tutte le sorgenti funzionanti contemporaneamente concentrate nella stessa area, scenario alquanto improbabile.

Quindi, si può affermare che i livelli effettivamente rilevabili presso i ricettori saranno sicuramente inferiori a quelli calcolati con il presente studio previsionale.

**Rispetto del Limite di Emissione**

Anche per la verifica del Limite di Emissione, sempre a scopo cautelativo, come già detto, in ragione della morfologia pianeggiante dell'area non sono stati considerati fattori di attenuazione.

Risulta da evidenziare tuttavia che le attività più rumorose consistenti nell'installazione e montaggio dei moduli FV avranno durata di pochi mesi per poche ore al giorno.

**Rispetto del Criterio Differenziale di Immissione**

Questo tipo di criterio è un ulteriore parametro di valutazione che si applica alle zone non esclusivamente industriali e che si basa sulla differenza di livello tra il "rumore ambientale" e il "rumore residuo". Il "rumore ambientale" viene definito come il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A del rumore presente nell'ambiente con la sovrapposizione del rumore relativo all'emissione delle sorgenti disturbanti specifiche. Mentre con "rumore residuo" si intende il livello equivalente di pressione acustica ponderato con la curva A presente senza che siano in funzione le sorgenti disturbanti specifiche.

Non si dovrà tenere conto di eventi eccezionali in corrispondenza del luogo disturbato.

Le differenze ammesse tra il livello del "rumore ambientale" e quello del "rumore residuo" misurati nello stesso modo non devono superare i 5 dBA nel periodo diurno e 3 dBA nel periodo notturno.

La misura deve essere eseguita nel "tempo di osservazione" del fenomeno acustico.

Con il termine "tempo di osservazione" viene inteso il periodo, compreso entro uno dei tempi di riferimento (diurno, notturno), durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità. Nella misura del "rumore ambientale" ci si dovrà basare su un tempo significativo ai fini della determinazione del livello equivalente e comunque la misura dovrà essere eseguita nel periodo di massimo disturbo.

Come già evidenziato in precedenza per il rispetto del limite di immissione differenziale, si sottolinea come la normativa vigente preveda che il criterio differenziale non si applichi (art. 4, comma 2 del DPCM 14.11.97), in quanto ogni effetto del rumore sia da ritenersi trascurabile, qualora:

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

Per il periodo notturno sono state effettuate simulazioni solo presso R9 corrispondente al ricettore della stazione elettrica in quanto potrebbe configurarsi come impianto a ciclo continuo mentre per tutti gli altri scenari vengono considerati solo i limiti diurni in quanto le attività di cantiere si fermeranno alle ore 18,00 e gli inverter e i trasformatori presenti nell'impianto si arresteranno durante il periodo notturno.

Dal confronto con i limiti di legge, come si evince dalla Tabella 14, soltanto presso R1 si segnala un non rispetto di tale limite per il periodo diurno e la non applicabilità per gli altri. Pertanto, sulla base delle considerazioni sopra esposte si può concludere affermando che per R2, R3, R4 e R5 le attività di cantiere e di sottostazione sia per il periodo diurno che notturno sono tali da garantire il rispetto del criterio differenziale in base a quanto previsto dall'art.4, comma 2 del D.P.C.M. 14/11/97.

### 13 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEL RUMORE

Per la riduzione e la mitigazione del rumore derivante dalle attività di cantiere e in particolare modo durante le attività più rumorose consistenti nell'installazione e montaggio dei moduli FV è possibile prevedere l'installazione di pannelli antirumore mobili.

Di seguito si riportano le caratteristiche di alcune tipologie di pannelli antirumore che possono essere utilizzati in prossimità dei macchinari in opera, per ridurre l'impatto acustico ai ricettori più impattati delle suddette attività di cantiere.



Figura 27. Esempio di Pannello antirumore mobile tipo Noise Control.

Di seguito vengono riportate le principali caratteristiche tecniche dei suddetti pannelli.

Art. 3011	NOISE CONTROL
Dimensione Modulo	3600 mm × 2050 mm
Massimo assorbimento sonoro	5% @ 250 Hz   29% @ 1000 Hz   26% @ 5000 Hz
Massima attenuazione sonora	10.4 dB @ 250 Hz   14.4 dB @ 1000 H 28.2 dB @ 5000 H
Peso	~15.00 kg

## 14 CONCLUSIONI

La presente valutazione di impatto acustico è relativa al progetto di realizzazione del nuovo impianto fotovoltaico di Iberdrola Renovables Italia S.p.A. nel Comune di Tuscania (VT) denominato 'Tuscania 2'.

Il clima acustico dell'area in esame risulta caratterizzato dalle attività agricole già presenti nell'area e dall'esiguo traffico circolante sulle strade vicinali, dai rumori naturali e dal rumore antropico proveniente dai ricettori.

Il rumore ambientale dell'area è stato caratterizzato con rilievi fonometrici eseguiti durante il periodo diurno in quanto le lavorazioni previste durante le fasi di cantiere delle opere in progetto, che risultano essere quelle più impattanti dal punto di vista acustico, si fermeranno dopo le ore 18,00.

Per quanto riguarda le suddette lavorazioni previste durante la fase di cantiere è stato simulato cautelativamente lo scenario con tutti i macchinari previsti in funzione contemporaneamente nella stessa area, scenario piuttosto improbabile.

Per la fase di cantiere relativa all'Impianto Fotovoltaico la sorgente sonora complessiva risulta caratterizzata prevalentemente dai livelli emessi dalla macchina battipalo.

Sulla base dei risultati dei livelli di rumore ottenuti dalle misurazioni, tenendo conto delle assunzioni a carattere conservativo, delle considerazioni cautelative e dei calcoli effettuati è possibile affermare che:

• nelle condizioni di esercizio dei vari impianti in progetto, presso tutti i ricettori considerati, viene rilevato un sostanziale rispetto dei Limiti di Emissione, Assoluti di Immissione e Differenziali di Immissione diurni.

• durante alcune lavorazioni delle fasi di cantiere relative all'Impianto Fotovoltaico (utilizzo della macchina Battipalo) e al Cavidotto Interrato, presso alcuni ricettori viene rilevato un non rispetto dei Limiti di Emissione, Assoluti di Immissione e Differenziali di Immissione diurni tali da procedere con la richiesta di deroga.

• durante tutte le altre fasi di cantiere considerate, presso i ricettori valutati, viene rilevato un sostanziale rispetto dei Limiti di Emissione, Assoluti di Immissione e Differenziali di Immissione diurni.

Risulta da evidenziare che le attività più rumorose consistenti nell'installazione e montaggio dei moduli FV avranno durata di pochi mesi per poche ore al giorno.

Per il livello differenziale si è preso in considerazione lo scenario con finestre aperte così, sottraendo a tali livelli ambientali i 6 dBA derivanti dai dati sperimentali si è ottenuto i livelli interni a finestre aperte.

I livelli sonori stimati interni agli edifici a finestre aperte inferiori a 50 dBA per il periodo diurno e 40 dBA per il periodo notturno sono tali da consentire la non applicabilità del criterio differenziale.

Risulta inoltre, da segnalare che, i rilievi sono stati eseguiti durante il periodo della pandemia, con traffico veicolare e attività molto ridotte a causa delle restrizioni in vigore. Il clima acustico delineato potrebbe presentare, perciò, livelli di rumorosità inferiori rispetto ad altri periodi. Pertanto, le valutazioni effettuate assumono carattere ulteriormente cautelativo in relazione soprattutto al criterio differenziale di immissione.

Come già detto il rumore prodotto dall'impianto in esercizio è legato esclusivamente al funzionamento degli inverter e del trasformatore.

Le sorgenti sonore di cui sopra saranno funzionanti solo durante le ore di luce, con completa disattivazione nel periodo notturno. Il tempo di funzionamento stimato nel periodo estivo è di circa 12 ore.

Come emerso dai calcoli previsionali, in facciata ai potenziali ricettori, il rumore immesso nell'ambiente dalle cabine in progetto risulta del tutto trascurabile.

Si consiglia, comunque, di ripetere i rilievi fonometrici in opera per confermare la tesi implementata nella presente relazione e per verificare il funzionamento a regime dell'impianto.



Per tutto quanto espresso in precedenza, ai sensi dell'Art.17 della L.R. 03 Agosto 2001, n. 18 (Modalità per il rilascio delle autorizzazioni comunali per le attività rumorose temporanee), si prevede di richiedere un'autorizzazione in deroga e di fornire agli uffici comunali competenti tutti gli elaborati previsti per questa procedura come di seguito riportati:

- a) planimetria in scala da 1:500 a 1:1.000 della zona utilizzata evidenziando la collocazione territoriale delle attività rispetto agli edifici circostanti;
- b) il periodo presumibile o la durata delle attività che si intendano intraprendere;
- c) la fascia oraria interessata;
- d) i macchinari, gli strumenti, gli impianti eventualmente utilizzati che determinano apprezzabili emissioni di rumore;
- e) la stima dei livelli di rumore immesso nell'ambiente abitativo ed esterno;
- f) le misure di attenuazione del rumore e di bonifica acustica predisposte.

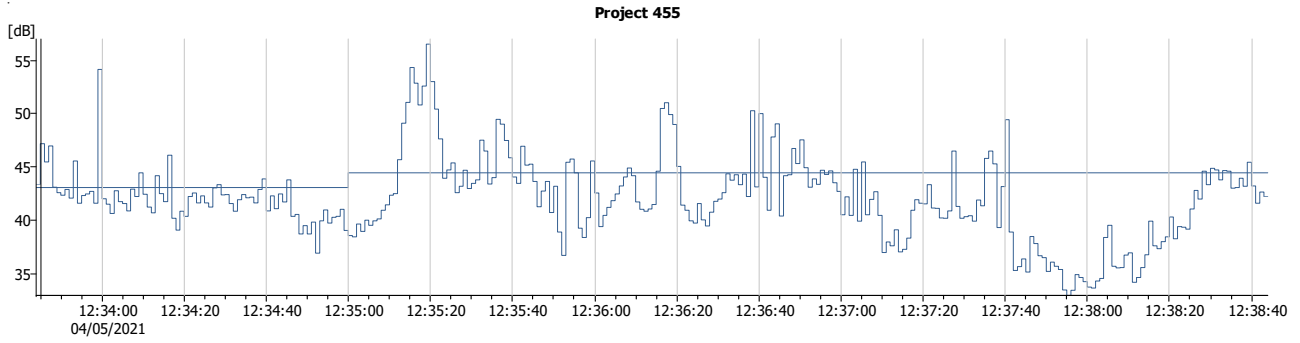
Si prevede che il legale rappresentante presenti domanda motivata completa della suddetta documentazione.

In aggiunta a quanto sopra, possono essere previsti interventi di mitigazione del rumore (barriere mobili) da utilizzare nelle fasi di cantiere.

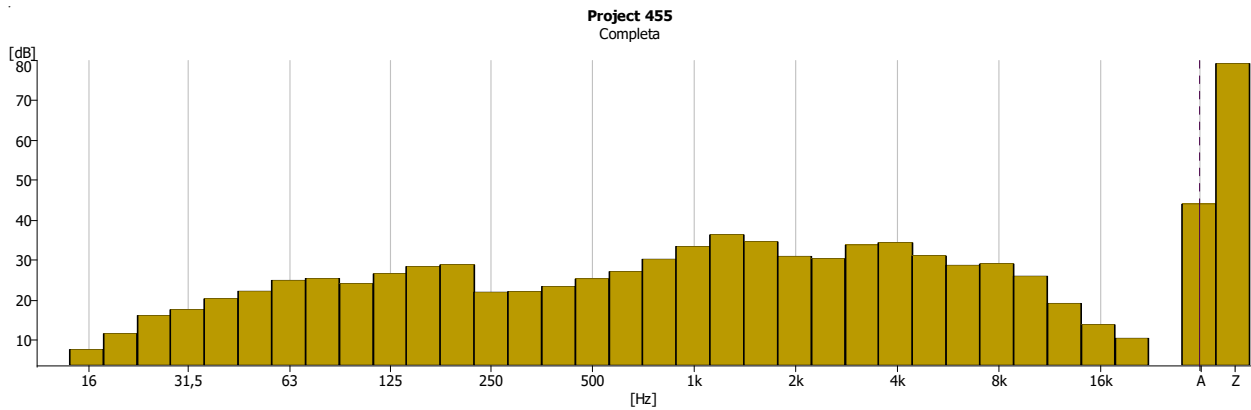
**ALLEGATO A**

**GRAFICI DI ANDAMENTO DEL  $L(A)_{eq}$**

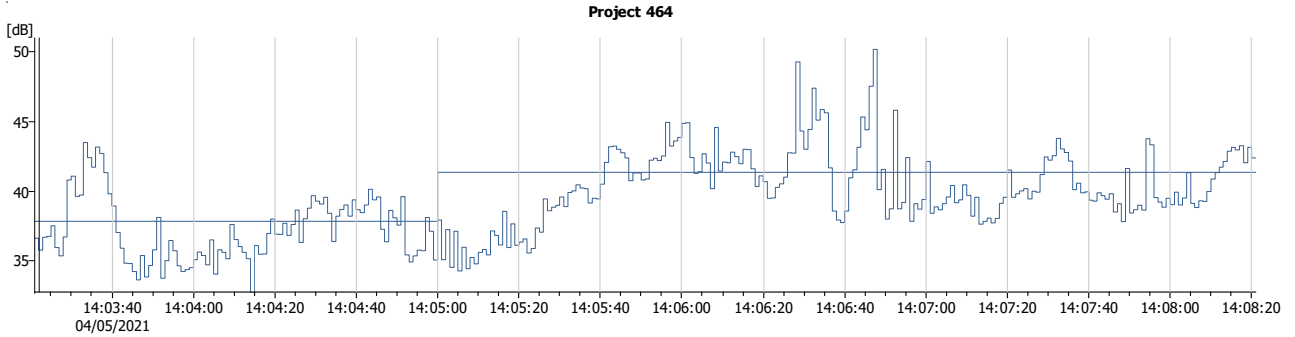
R1 –Agriturismo Poggio Primavera



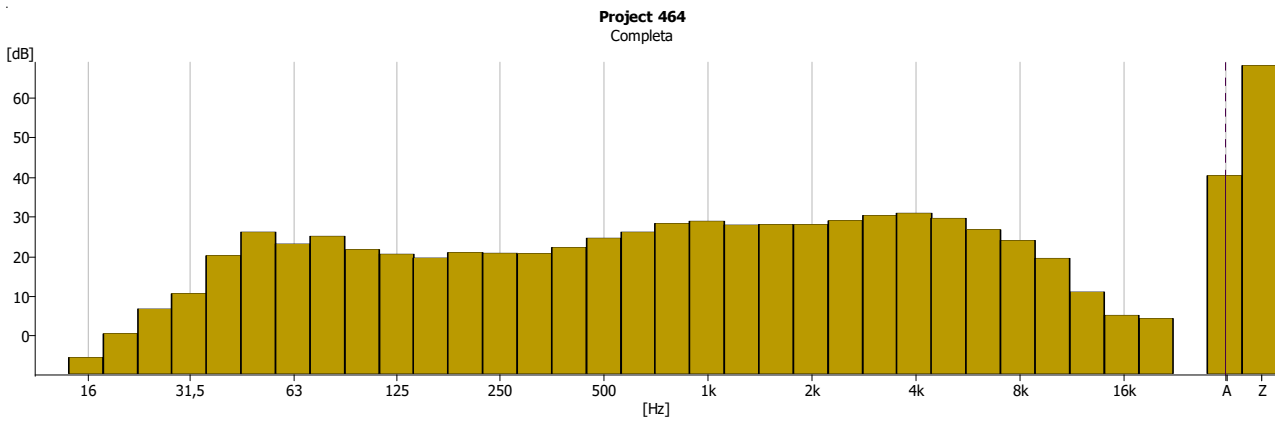
Misura	Tempo avvio	Tempo arresto	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LZpicco [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	Sovraccarico [%]
Completa	04/05/2021 12:33:44	04/05/2021 12:38:44	00:05:00	44,1	106,2	61,8	31,4	0,0



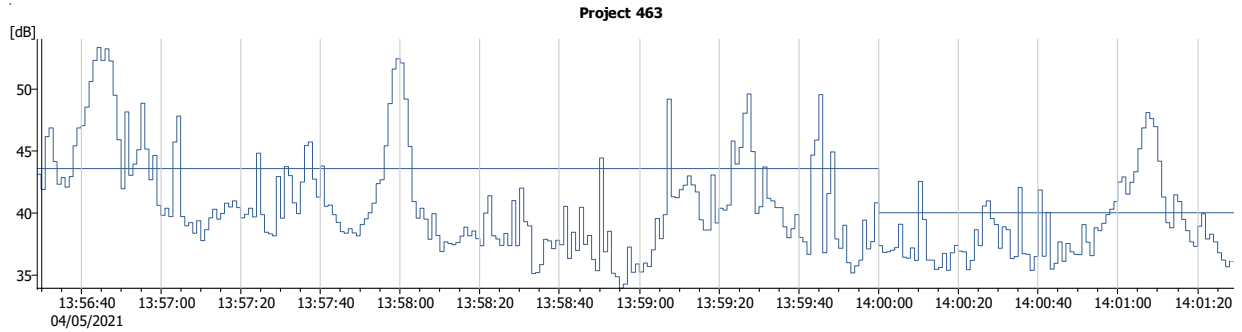
R2 – Agriturismo Montebello



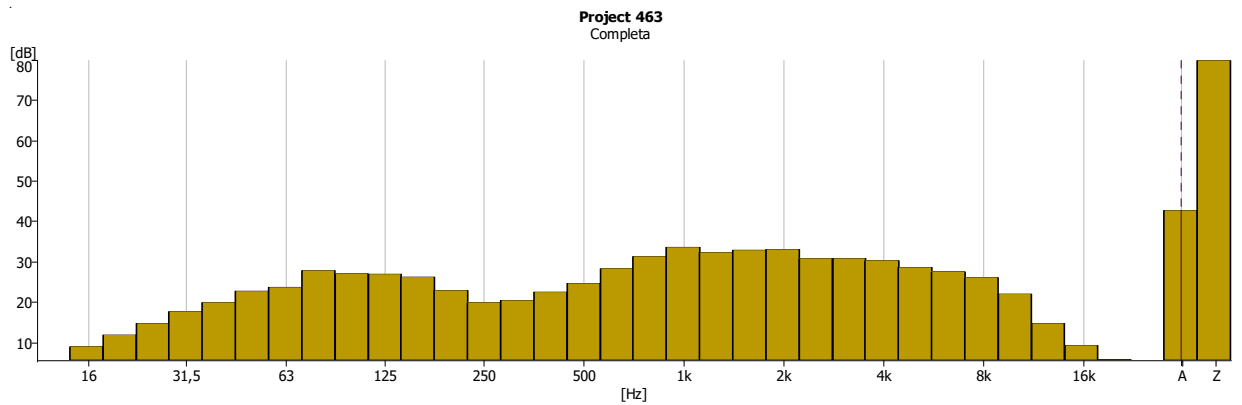
Misura	Tempo avvio	Tempo arresto	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LZpicco [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	Sovraccarico [%]
Completa	04/05/2021 14:03:21	04/05/2021 14:08:21	00:05:00	40,5	94,8	57,2	32,1	0,0



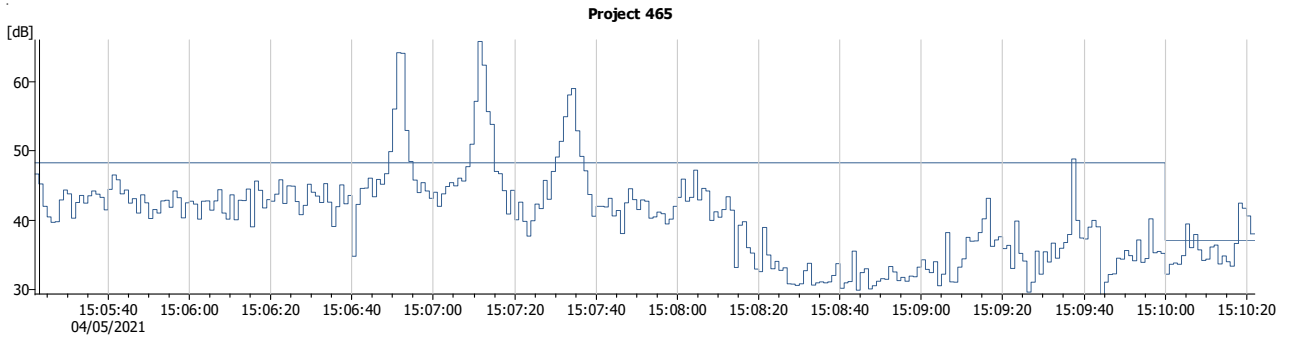
R3 – Civile Abitazione Via Costone 2



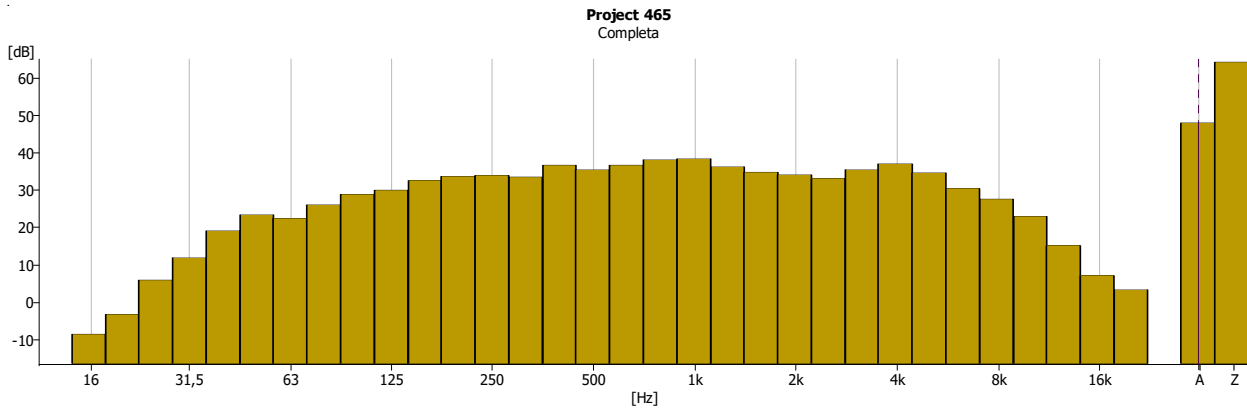
Misura	Tempo avvio	Tempo arresto	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LZpicco [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	Sovraccarico [%]
Completa	04/05/2021 13:56:29	04/05/2021 14:01:29	00:05:00	42,8	101,7	58,7	32,7	0,0



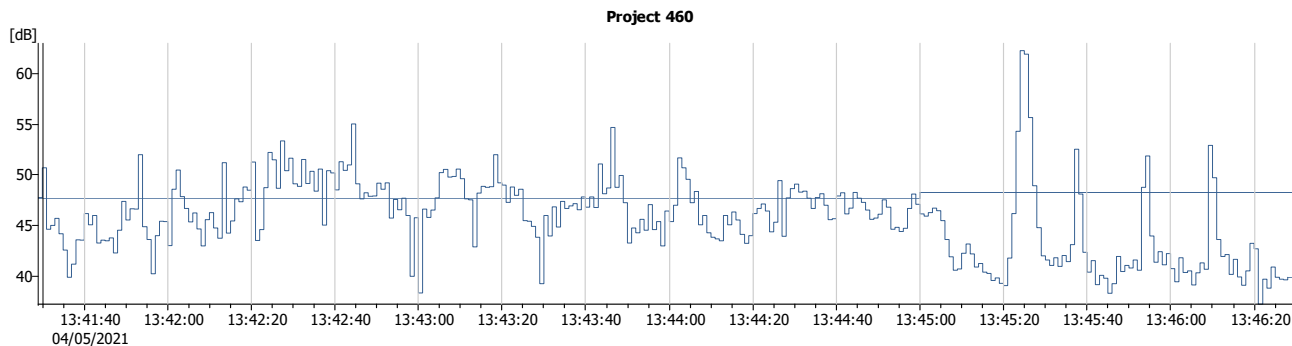
R4 –Civile Abitazione Nassi; Fagni; ecc.



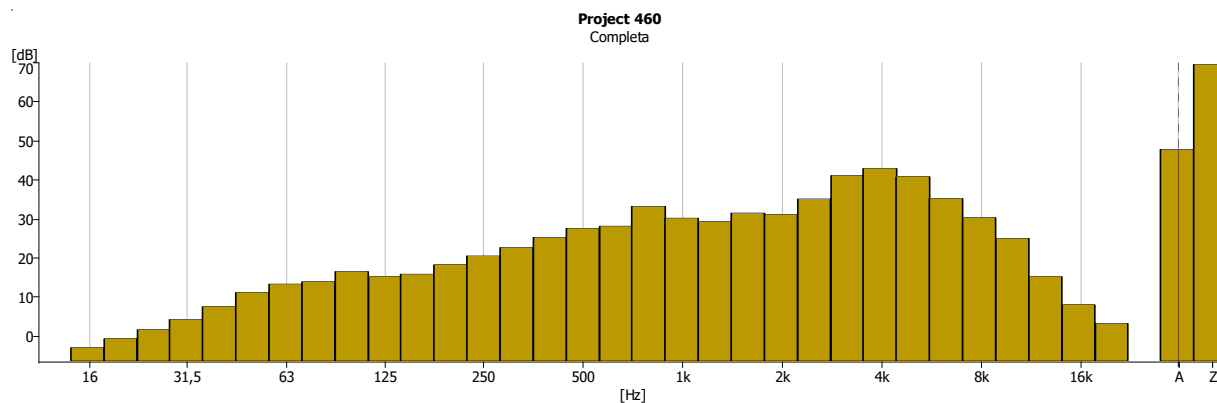
Misura	Tempo avvio	Tempo arresto	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LZpicco [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	Sovraccarico [%]
Completa	04/05/2021 15:05:22	04/05/2021 15:10:22	00:05:00	48,0	89,8	67,2	27,9	0,0



R5 – Civile Abitazione Via Costone

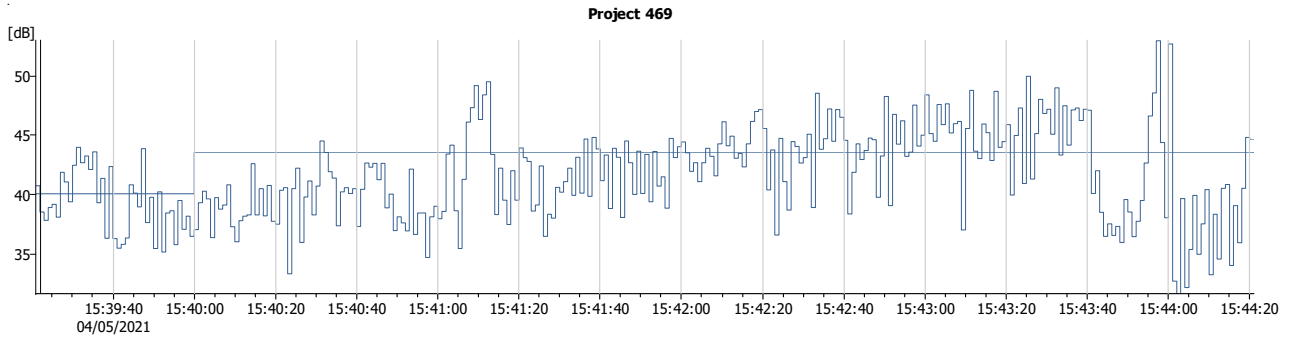


Misura	Tempo avvio	Tempo arresto	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LZpicco [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	Sovraccarico [%]
Completa	04/05/2021 13:41:29	04/05/2021 13:46:29	00:05:00	47,9	97,1	66,6	35,4	0,0

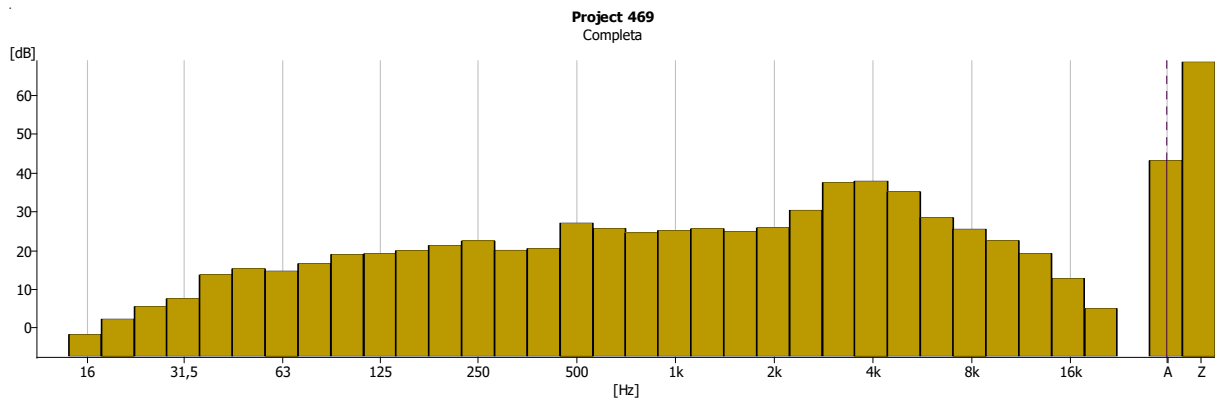




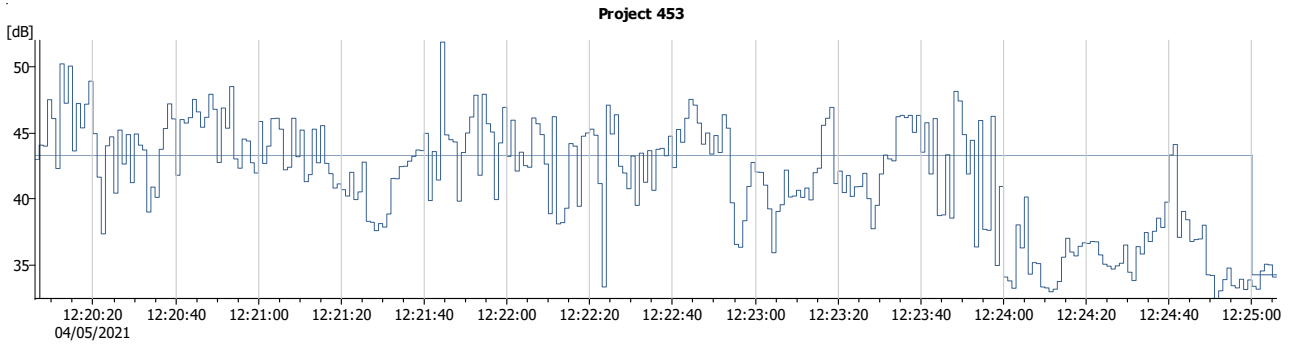
R6 – Azienda Agricola Montebello



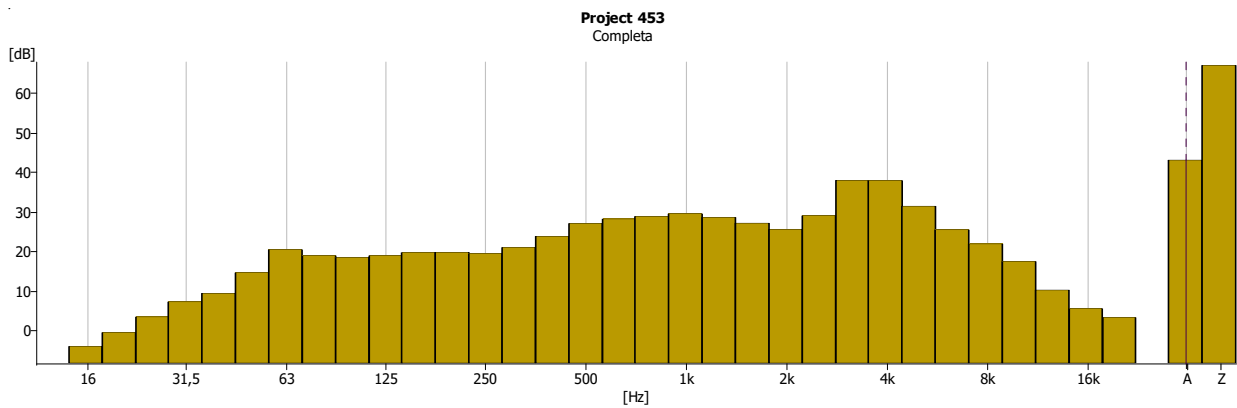
Misura	Tempo avvio	Tempo arresto	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LZpicco [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	Sovraccarico [%]
Completa	04/05/2021 15:39:21	04/05/2021 15:44:21	00:05:00	43,3	91,9	61,3	28,4	0,0



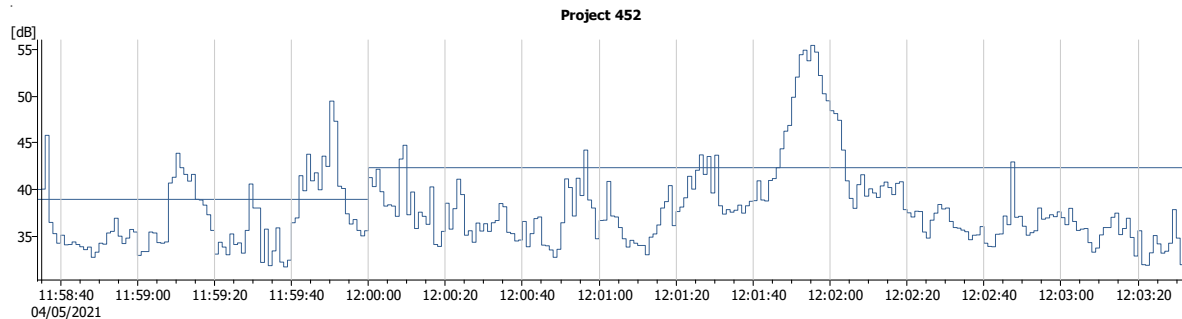
R7 – Civile Abitazione Via Costone



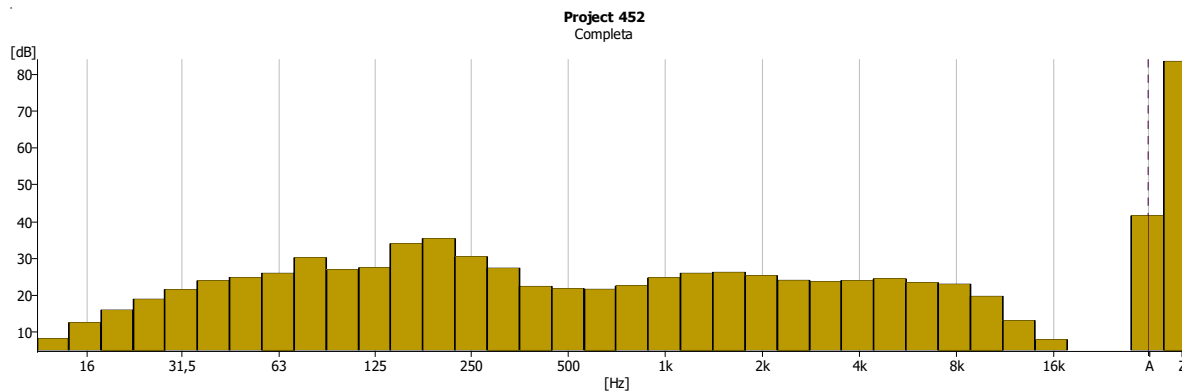
Misura	Tempo avvio	Tempo arresto	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LZpicco [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	Sovraccarico [%]
Completa	04/05/2021 12:20:06	04/05/2021 12:25:06	00:05:00	43,2	91,0	58,3	31,4	0,0



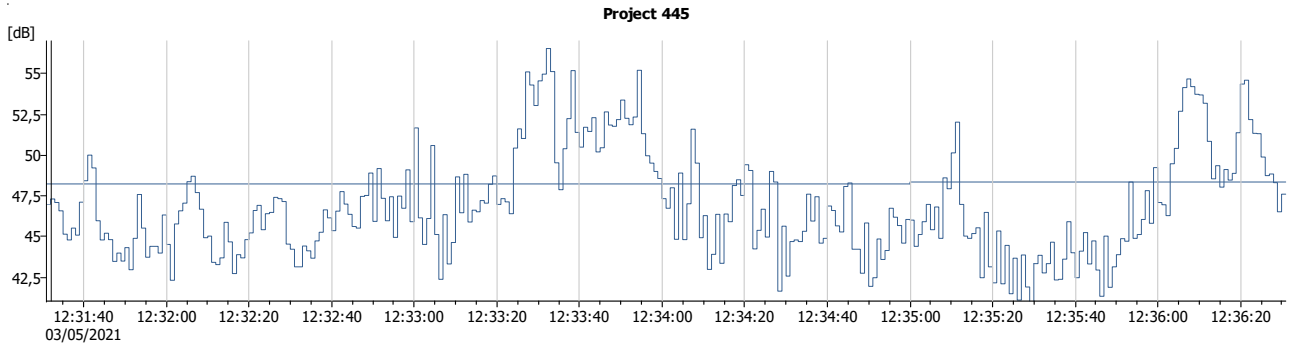
R8 – Azienda Agricola e Maneggio



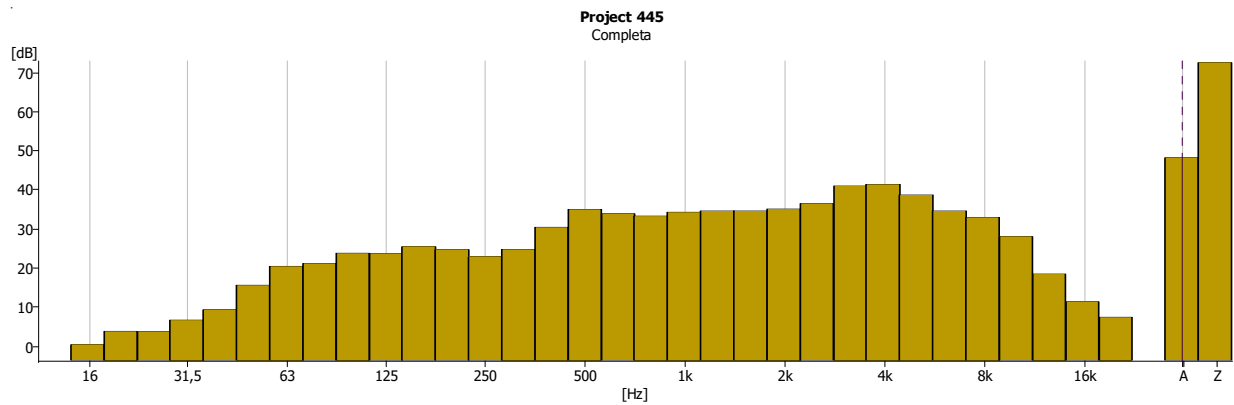
Misura	Tempo avvio	Tempo arresto	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LZpicco [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	Sovraccarico [%]
Completa	04/05/2021 11:58:34	04/05/2021 12:03:34	00:05:00	41,6	105,7	56,9	29,5	0,0



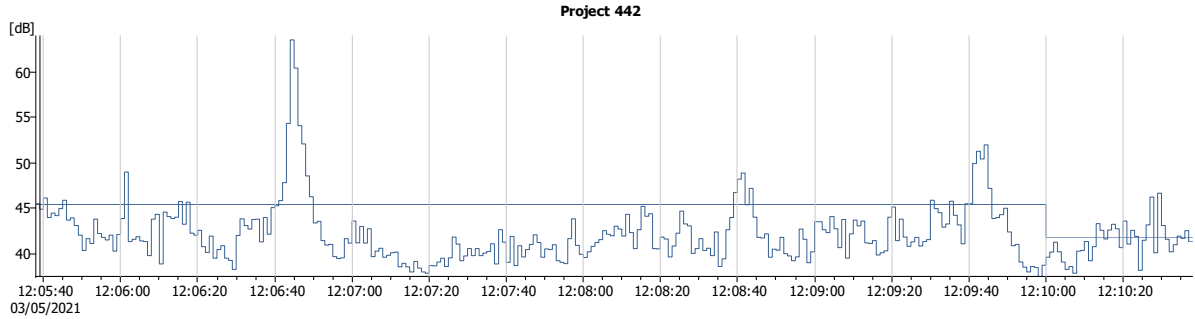
R10 – Civile Abitazione Via Costone



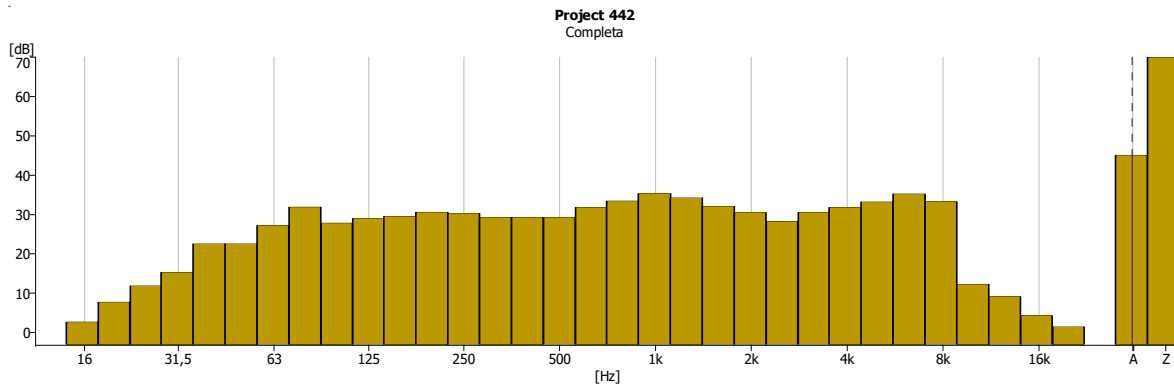
Misura	Tempo avvio	Tempo arresto	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LZpicco [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	Sovraccarico [%]
Completa	03/05/2021 12:31:31	03/05/2021 12:36:31	00:05:00	48,3	101,2	62,0	37,7	0,0



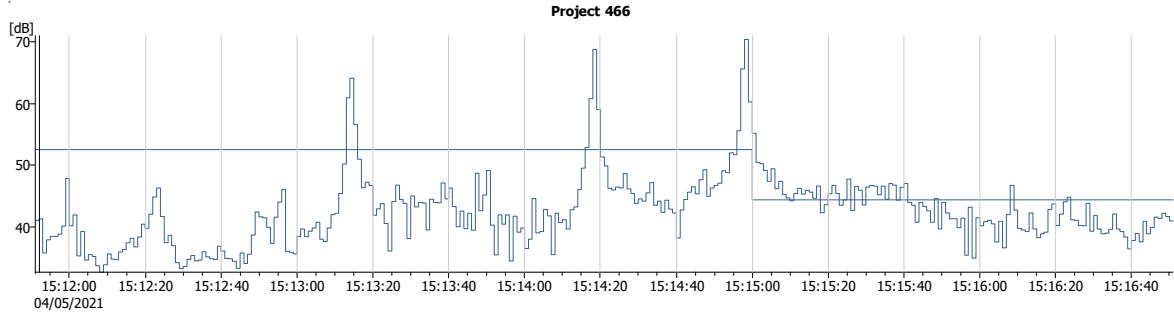
R11 – Civile Abitazione Via Costone



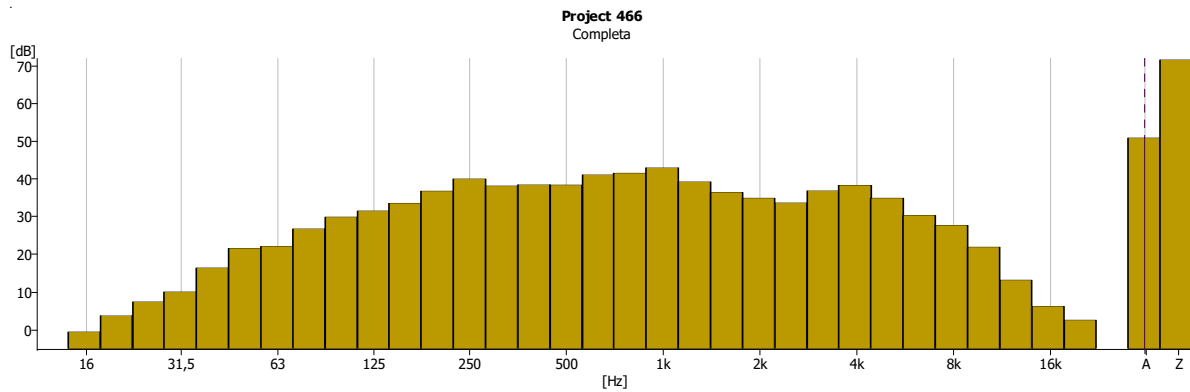
Misura	Tempo avvio	Tempo arresto	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LZpicco [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	Sovraccarico [%]
Completa	03/05/2021 12:05:38	03/05/2021 12:10:38	00:05:00	45,1	93,1	64,7	35,1	0,0



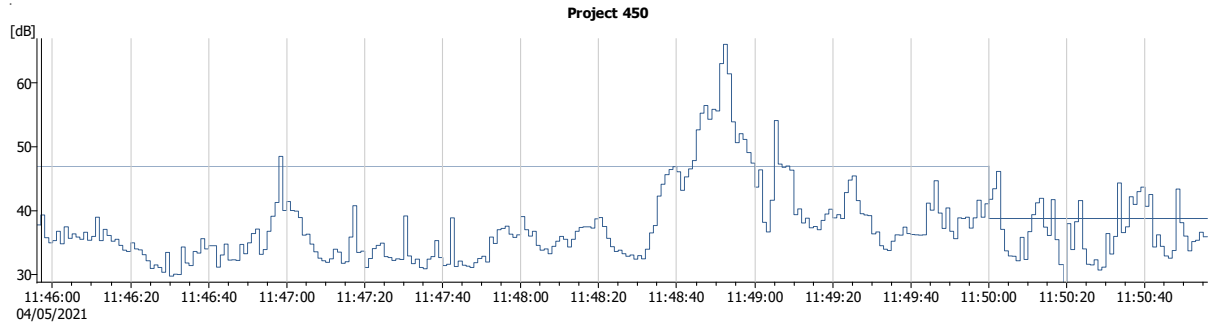
R12 – Civile Abitazione SP3 Sig. Fava



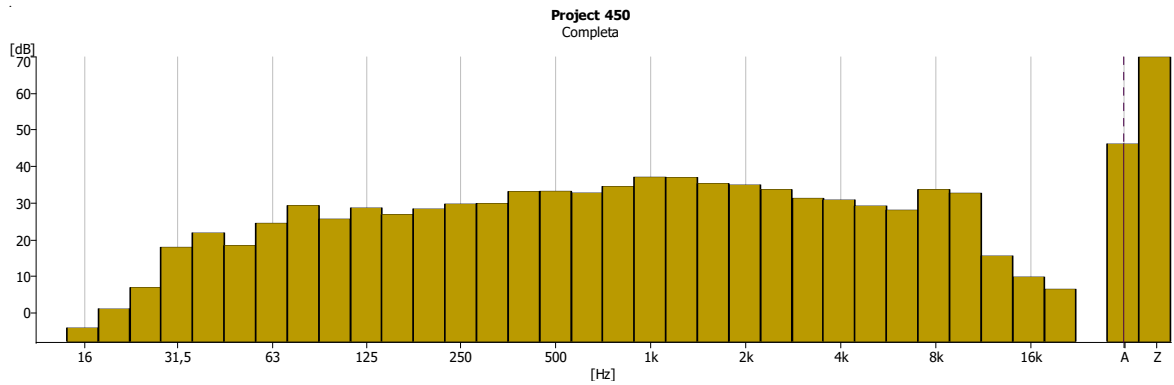
Misura	Tempo avvio	Tempo arresto	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LZpicco [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	Sovraccarico [%]
Completa	04/05/2021 15:11:51	04/05/2021 15:16:51	00:05:00	50,9	97,6	72,4	32,0	0,0



R13 – Civile Abitazione SP3

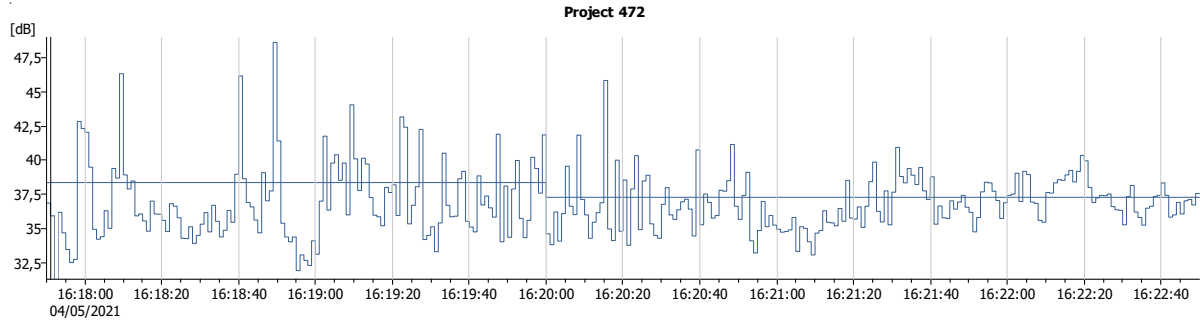


Misura	Tempo avvio	Tempo arresto	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LZpicco [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	Sovraccarico [%]
Completa	04/05/2021 11:45:56	04/05/2021 11:50:56	00:05:00	46,3	97,5	71,2	28,1	0,0

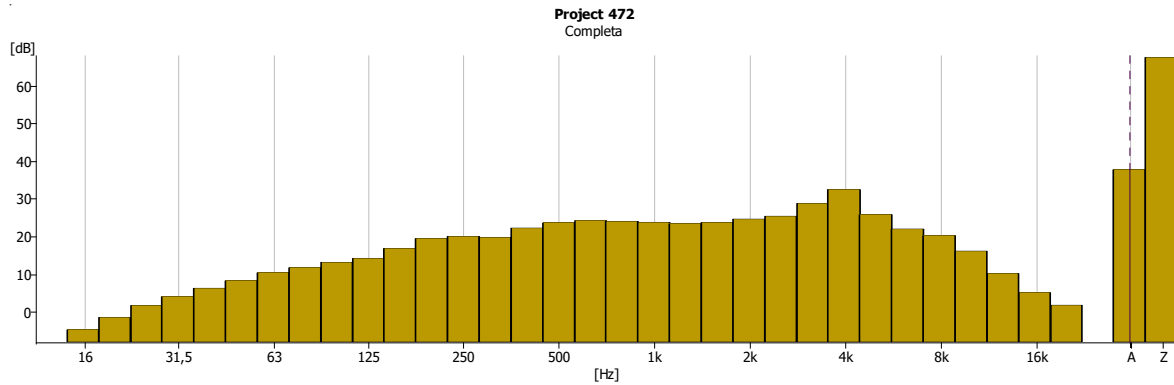




R14 – Edifici rurali diruti



Misura	Tempo avvio	Tempo arresto	Tempo trascorso	LAeq [dB]	LZpicco [dB]	LAFmax [dB]	LAFmin [dB]	Sovraccarico [%]
Completa	04/05/2021 16:17:50	04/05/2021 16:22:50	00:05:00	37,8	93,9	54,2	29,4	0,0



**ALLEGATO B**

**CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE**



Centro di Taratura LAT 164  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



Laboratorio di Sanita' Pubblica  
Area Vasta Toscana Sud Est  
U.O. Igiene Industriale  
Laboratorio Agenti Fisici  
☑ Strada del Ruffolo - 53100 Siena  
☎ Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF ad ILAC  
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FIL0066\_22  
Certificate of Calibration

- data di emissione **12/04/2022**  
*date of issue*

- cliente **Pitagora SRL Security Project**  
*customer*  
**Via Basilicata, Loc. Gracciano**  
**53045 Montepulciano (SI)**

- destinatario **c.s.**  
*receiver*

Si riferisce a  
*referring to*

- oggetto **Fonometro filtri 1/3 d'ottava**  
*item*

- costruttore **Brüel & Kjaer**  
*manufacturer*

- modello **2250**  
*model*

- matricola **3011635**  
*serial number*

- data di ricevimento oggetto **11/04/2022**  
*date of receipt of item*

- data delle misure **12/04/2022**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **1469**  
*laboratory reference*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 164 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.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 164, 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, 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 o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

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

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

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

☞ Direzione tecnica

(Approving Officer)



Centro di Taratura LAT 164  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



Laboratorio di Sanita' Pubblica  
Area Vasta Toscana Sud Est  
U.O. Igiene Industriale  
Laboratorio Agenti Fisici  
Strada del Ruffolo - 53100 Siena  
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF ad ILAC  
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 10  
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1605\_22  
Certificate of Calibration

- data di emissione **12/04/2022**  
*date of issue*

- cliente **Pitagora SRL Security Project**  
*customer*  
**Via Basilicata, Loc. Gracciano**  
**53045 Montepulciano (SI)**

- destinatario **c.s.**  
*receiver*

Si riferisce a  
*referring to*

- oggetto **Fonometro**  
*item*

- costruttore **Brüel & Kjaer**  
*manufacturer*

- modello **2250**  
*model*

- matricola **3011635**  
*serial number*

- data di ricevimento oggetto **11/04/2022**  
*date of receipt of item*

- data delle misure **11/04/2022**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **1469**  
*laboratory reference*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 164 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.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 164, 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, 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 o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.  
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.  
*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to ISO/IEC guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Direzione tecnica

(Approving Officer)



Centro di Taratura LAT 164  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di Taratura  
Accredited Calibration Laboratory



Laboratorio di Sanità Pubblica  
Area Vasta Toscana Sud Est  
U.O. Igiene Industriale  
Laboratorio Agenti Fisici  
Strada del Ruffolo - 53100 Siena  
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition, Agreements

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 C1221\_22  
Certificate of Calibration

- data di emissione **12/04/2022**  
*date of issue*

- cliente **Pitagora SRL Security Project**  
*customer*  
**Via Basilicata, Loc. Gracciano**  
**53045 Montepulciano (SI)**

- destinatario **c.s.**  
*receiver*

Si riferisce a  
*referring to*

- oggetto **Calibratore**  
*item*

- costruttore **Brüel & Kjaer**  
*manufacturer*

- modello **4231**  
*model*

- matricola **2061908**  
*serial number*

- data di ricevimento oggetto **11/04/2022**  
*date of receipt of item*

- data delle misure **11/04/2022**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **1469**  
*laboratory reference*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 164 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.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 164, 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, 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.*

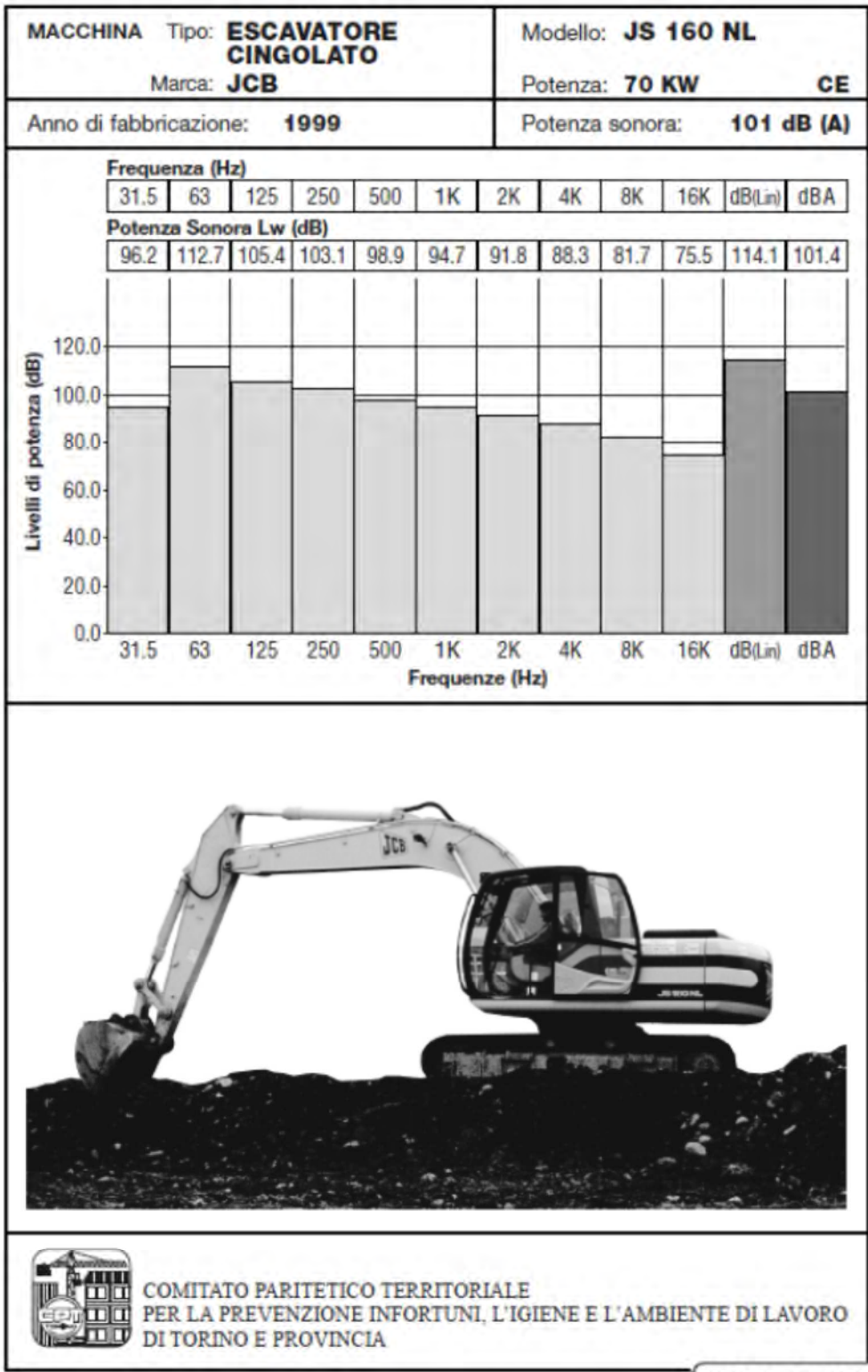
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.  
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.  
*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to ISO/IEC guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

☞ Direzione tecnica  
(Approving Officer)

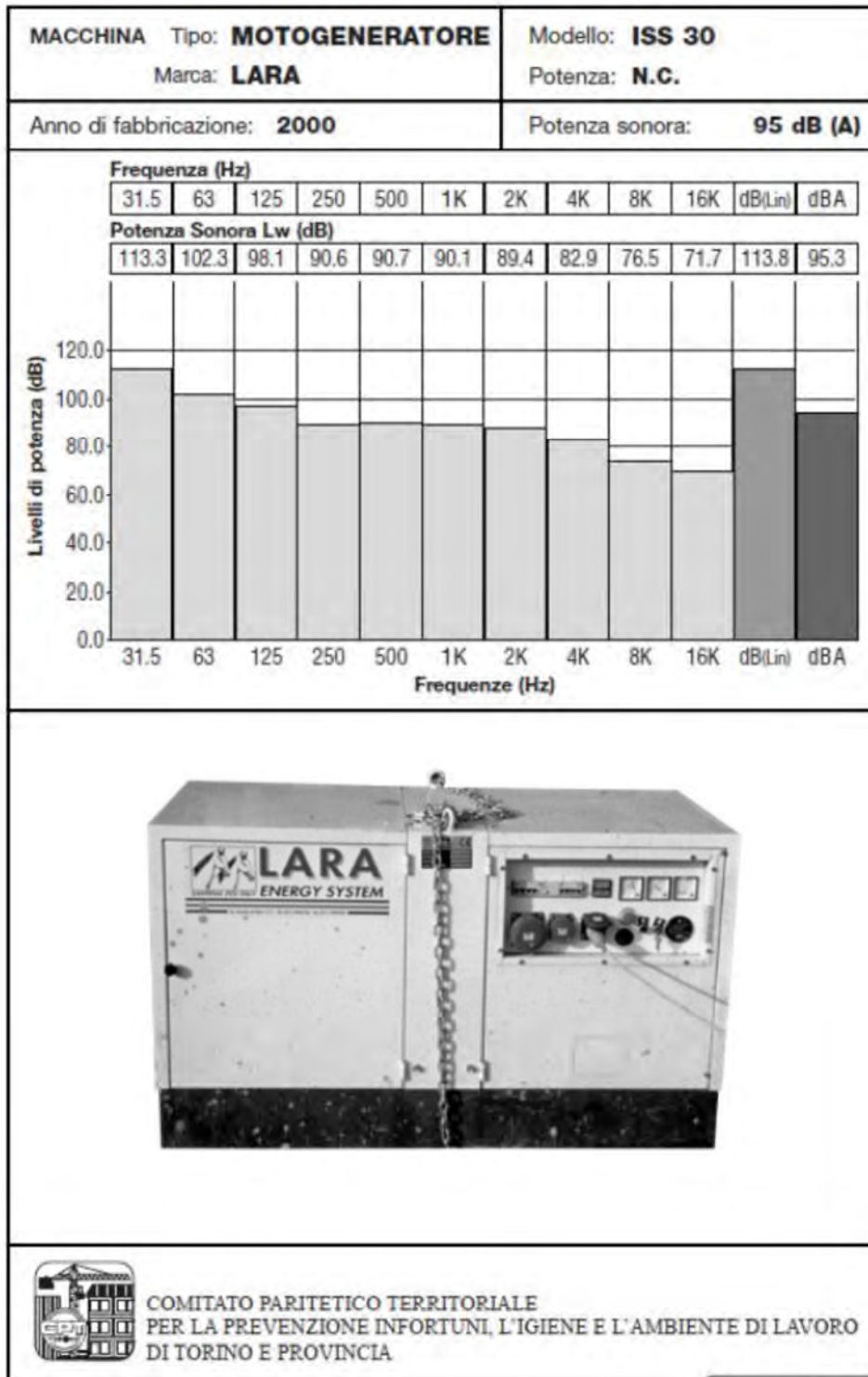
**ALLEGATO C**

**SCHEDE TECNICHE**



**VAI A PAGINA**  
(INDICE A PAGINA 2)

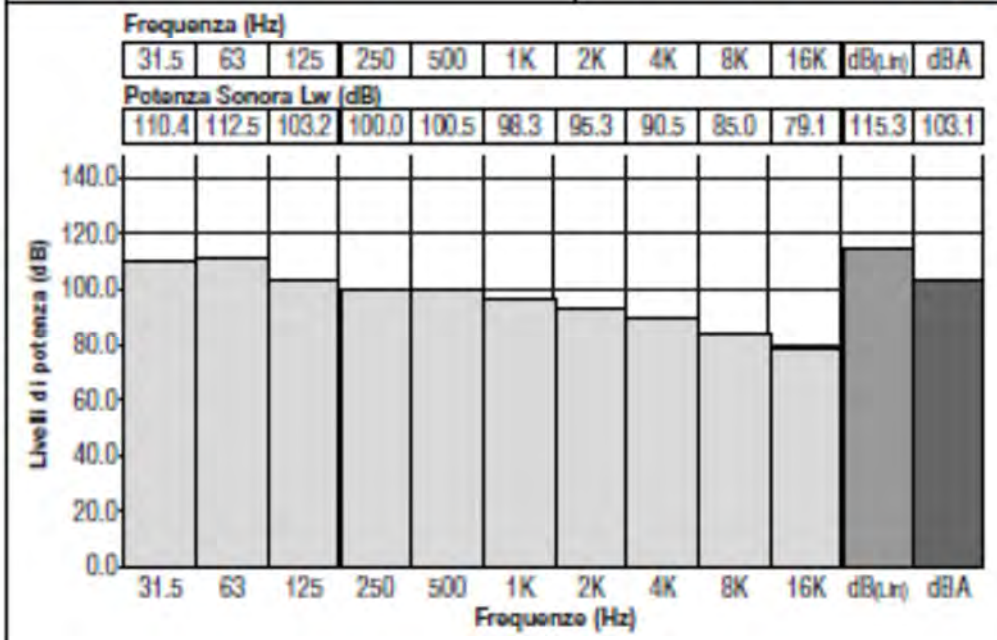




**VAI A PAGINA**  
(INDICE A PAGINA 2)

393

<b>MACCHINA</b> Tipo: <b>PALA MECCANICA GOMMATA</b> Marca: <b>CATERPILLAR</b>	Modello: <b>CAT 950 E</b> Potenza: <b>167 CV</b>
Anno di fabbricazione: <b>1992</b>	Potenza sonora: <b>103 dB (A)</b>

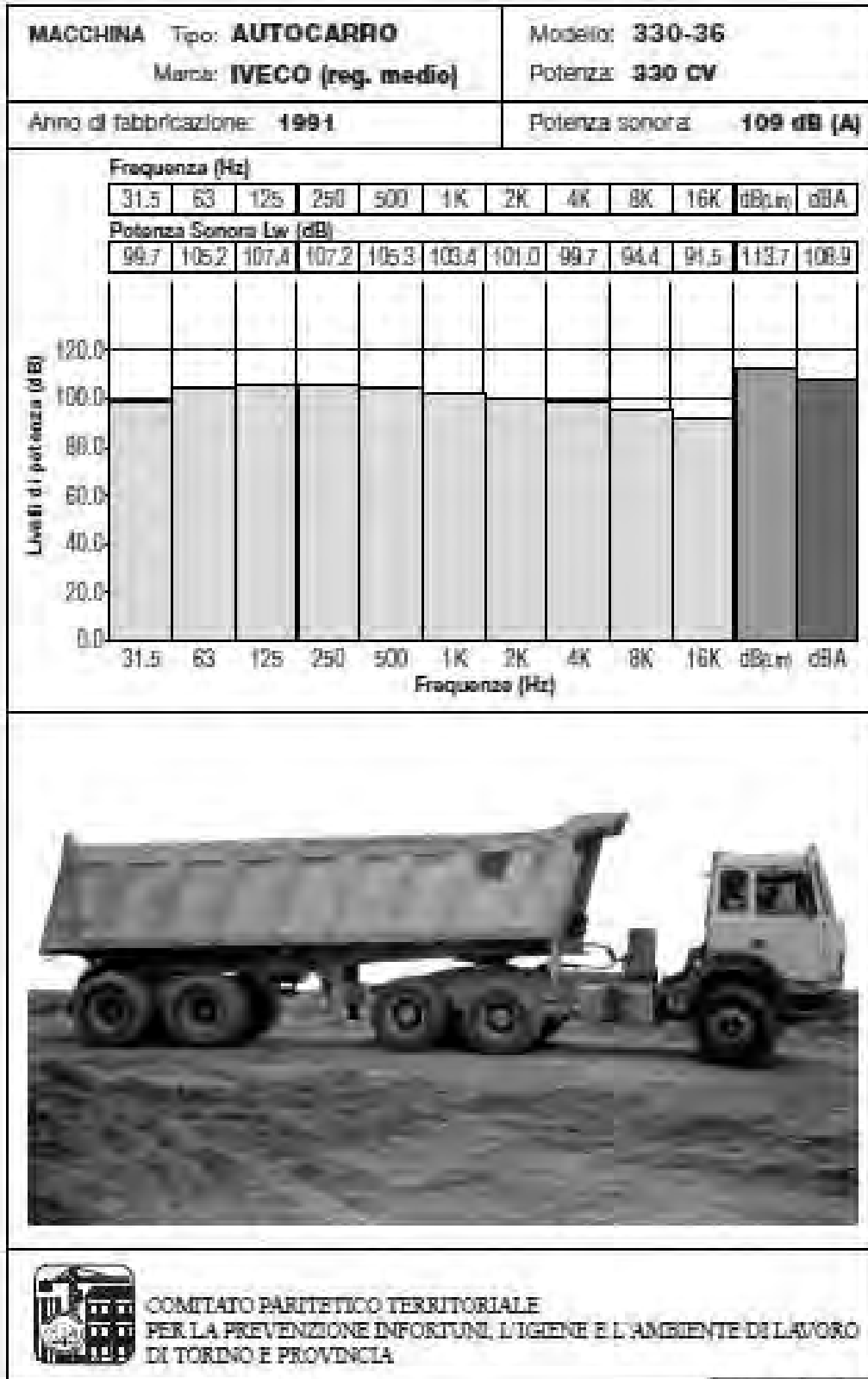


COMITATO PARITETICO TERRITORIALE  
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO  
DI TORINO E PROVINCIA

**VAI A PAGINA**  
(INDICE A PAGINA 21)



DATI TECNICI			
MODELLO:		800HDC	1000HDC
Potenza del martello	joule	830	1060
Colpi al minuto	n°	680/720	680/720
kit Inclinazione		standard	standard
Predisposizione estrattore		standard	standard
Impianto ausiliario per accessori		standard	standard
Motore Diesel Hatz		3L41C	3L41C
Avviamento elettrico	volt	12	12
Rumorosità martello	dba	112	112
Potenza (a 2600 giri)	Kw (CV)	32,5 (44,2)	32,5 (44,2)
Pressione max esercizio	Mpa	18	18
Portata olio	dm <sup>3</sup> /min	95	110
Capacità serbatoio olio	dm <sup>3</sup>	160	160
Capacità serbatoio gasolio	dm <sup>3</sup>	60	60
Peso totale	kg	3850	3950



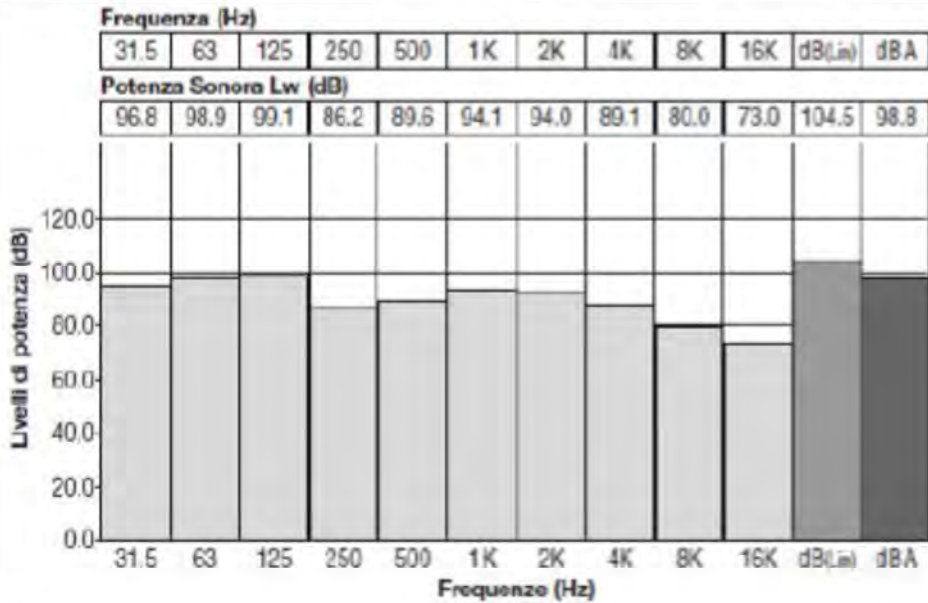
**VAI A PAGINA**

(INDICE A PAGINA 2)



**SCHEDA 20**

MACCHINA Tipo: <b>AUTOCARRO CON GRU</b> Marca: <b>IVECO</b>	Modello: <b>Z 109-14</b> Potenza: <b>102 KW</b>
Anno di fabbricazione: <b>1989</b>	Potenza sonora: <b>99 dB (A)</b>



COMITATO PARITETICO TERRITORIALE  
PER LA PREVENZIONE INFORTUNI, L'IGIENE E L'AMBIENTE DI LAVORO  
DI TORINO E PROVINCIA





## D60x90 S3 NAVIGATOR® PERFORATORE ORIZZONTALE DIREZIONALE



**RAPPORTO POTENZA/DIMENSIONI IMPRESSIONANTE.** Con 267 kN di spinta/tiro-posa e 12.202,4 Nm di coppia di rotazione, il D60x90 S3, largo solo 254 cm e lungo 7,9 m, è idoneo a una grande varietà di caratteristiche di installazione, anche in aree urbane congestionate.



**AUMENTO DELLA POTENZA.** Il D60x90 S3 vanta un aumento di potenza pari a 12,7 kW rispetto al suo predecessore, il D60x90, fornendo agli operatori una potenza maggiore per effettuare perforazioni anche in condizioni di terreno difficili.



**MOLTO PIÙ SILENZIOSO.** Il D60x90 S3 presenta un livello di potenza sonora garantito di soli 107 dB(A) (12 db(A) in meno rispetto al suo predecessore, il D60x90), il che riduce il livello di rumorosità all'orecchio dell'operatore (pari a 83 dB(A)), aumentando il comfort dello stesso e riducendo la confusione nelle aree residenziali o urbane.



**AMPIA MORSA OPEN-TOP II**  
D60x90 S3 è caratterizzato da un'ampia morsa open-top finalizzata alla rimozione e all'inserimento di strumenti.



**PRATICO CARICO DELLE ASTE.** Il caricatore di aste semplice da utilizzare ed affidabile è ispirato al famoso e ormai comprovato design del modello D24x40 Serie II.



**DISPLAY TOUCH AURORA™.** Il display a colori interattivo fornisce dati di localizzazione in tempo reale nonché gli strumenti necessari a portare a termine le attività di perforazione in maniera più efficiente, eliminando la necessità di piani di perforazione cartacei.

## D60x90 S3 NAVIGATOR® PERFORATORE ORIZZONTALE DIREZIONALE

### PESI E DIMENSIONI GENERALI

Lunghezza di trasporto min: 9 m

Larghezza di trasporto min: 254 cm

Altezza di trasporto min: 264,2 cm

Peso: 17.690,1 kg

### MOTORE

Marca e modello: CAT 7.1

Tipo di carburante: Diesel a tenore di zolfo ultra basso

Giri/min max del motore: 2200 giri/min

Potenza motore: 202 hp (151 kW)

Torsione: 870 Nm

Cilindrata: 7,1 L

Metodo di raffreddamento: Liquido

Aspirazione: Con turbocompressione

Classificazione delle emissioni: Tier 4 Final (EU Stage IV)

### OPERATIVITA'

Tiro/spinta: 60.000 lb(266,9 Kn)

Velocità max carrello a giri/min del motore max: 53,34 m/min

Coppia max mandrino (bassa a giri/min del motore max): 12.204 Nm

Velocità max mandrino a giri/min del motore max: 200 giri/min

Diametro min del foro: 15 cm

Velocità max di avanzamento nel terreno a giri/min del motore max (marcia avanti): 6 km/h

Livello di rumorosità all'orecchio dell'operatore: 83 dB(A)

Angolo cremagliera perforazione: 12-15° (21.3%-26.8%)

### SISTEMA DI FLUIDI DI PERFORAZIONE

Flusso max: 567 L/min

Pressione max: 6,2, MPa (900 psi)

### CARATTERISTICHE

Sistema di disserraggio: morsa idraulica standard con carico superiore

Luci presso il punto di perforazione: Standard

Indicatore di flusso: Standard

Sistema di ancoraggio: Opzionale

Segnalatore di scossa: Standard

Blocco a distanza: Standard

### ASTA DI PERFORAZIONE OPZIONE UNO

Tipo: Asta di perforazione Firestick®

Lunghezza: 4,6 m

Diametro dell'asta: 7,3 cm

Peso: 81,7 kg

Raggio di curvatura: 51 m

Capacità aste a bordo: 182,9 m (600')

### ASTA DI PERFORAZIONE OPZIONE DUE

Tipo: Asta di perforazione Firestick

Lunghezza: 4,6 m

Diametro dell'asta: 8,9 cm

Peso: 113,5 kg

Raggio di curvatura: 60 m

Capacità aste a bordo: 109,7 m (360')

### NOTE:

---



---



---



---

Vermeer Corporation si riserva il diritto di apportare modifiche nella progettazione, nei disegni e nelle specifiche, aggiungere elementi di ingegneria o ridimensionare le produzioni in qualsiasi momento senza notifica preavviso, ad eccezione di alcuni tipi. Le illustrazioni tecniche e i prezzi sono illustrativi e può presentarsi discrepanza o componenti opzionali. Si prega di consultare il proprio rivenditore locale Vermeer per maggiori informazioni e specificità sulle macchine.  
Vermeer, il logo Vermeer, lo slogan "Equipped to Do More" e Firestick sono marchi dell'azienda di produzione Vermeer, registrati negli Stati Uniti e in altri paesi.  
© 2013 Vermeer Corporation. Tutti i diritti riservati. Stampato negli U.S.A. Si prega di riciclare.

Vermeer



EQUIPPED TO DO MORE.

colzo

**ALLEGATO C**

**CERTIFICAZIONI PROFESSIONALI**





DIPARTIMENTO I TERRITORIO  
E PROGRAMMAZIONE

PROVINCIA  
DI FIRENZE

RACCOMANDATA A.R.

Prot. N°  
Da citare nella risposta  
Cl. 8.09.02  
Risposta alla lettera del

N°  
Allegati n°

Firenze, mercoledì 25 luglio 2012

Sig. Giacomo Niccolini

Via Galileo Galilei, 2a  
50052 Certaldo - FI

**Oggetto: Esame della domanda di inserimento nell'elenco dei tecnici competenti in acustica ambientale di cui all'art.2 commi 6 e 7 L.447/95.**

**Visti:**

- la L.447/95 che all'art.2 definisce la figura professionale di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale;
- il Decreto Dirigenziale 11/03/1996, n.1536 R.T., "Modalità di presentazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale";
- il D.P.C.M. 31/03/1998, Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale;
- la L.R. 89/98 Norme in materia di inquinamento acustico;
- la Deliberazione della Giunta Provinciale n.566 del 2/12/1999 "Applicazione della L.R. 89/98";
- la Deliberazione della Giunta Provinciale n.223 del 13/06/2006 "Approvazione criteri per il riconoscimento della qualifica e l'iscrizione all'albo dei tecnici competenti in acustica ex L.447/1995 e L.R.T. 89/1998";

Tutto ciò premesso, la Commissione operante in base ai criteri della Deliberazione della Giunta Provinciale n.223 del 13/06/2006 "Approvazione criteri per il riconoscimento della qualifica e l'iscrizione all'albo dei tecnici competenti in acustica ex L.447/1995 e L.R.T. 89/1998", riunita in data 20/07/2012, ha esaminato la sua domanda presentata in data 05/06/2012, prot. n. 230714, esprimendo la seguente valutazione:

La Commissione di Valutazione ha accolto la sua domanda, pertanto si dà atto che **Giacomo Niccolini** è stato iscritto nell'elenco dei tecnici competenti in acustica ambientale tenuto dalla Provincia di Firenze al numero **204**, con decorrenza dalla data di presentazione della domanda suddetta.

Il verbale della Commissione è stato approvato con atto dirigenziale n. **3014 del 23/07/2012**.

L'elenco on-line dell'Albo Provinciale dei Tecnici Competenti in Acustica è pubblicato sulle pagine web della Provincia di Firenze alla voce: servizi on line, acustica ambientale, albo tecnici competenti in acustica ambientale.

P.O. QUALITÀ AMBIENTALE

Provincia di Firenze  
42, via Mercadante 50144 Firenze  
tel. 055 2760806  
fax 055 2761255  
acustica@provincia.fi.it  
www.provincia.fi.it

L:\Ambiente e Gestione  
Rifiuti\03\_QA\Acustica\Tecnici  
competenti\Comunicazioni tecnici\lettere esito\20-07-  
12\giacomo niccolini.doc

Home

Tecnici Competenti in Acustica

Corsi

Login

Home / Tecnici Competenti in Acustica

Numero Iscrizione Elenco Nazionale

Regione

Cognome

Nome

Cerca

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	Regione	Cognome	Nome	Data pubblicazione in elenco
8287	Toscana	NICCOLINI	GIACOMO	10/12/2018