



PROVINCIA  
DI VITERBO



REGIONE  
LAZIO



COMUNE DI  
VITERBO

## REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO AVANZATO CONNESSO ALLA R.T.N. TERNA DELLA POTENZA DI PICCO 65,292 MWp

Denominazione Impianto: **IMPIANTO FOTOVOLTAICO "VITERBO 2"**

Ubicazione: **Comune di Viterbo**

**ELABORATO**  
02.VT2.RS.03

DOC.01.01.A

### VALUTAZIONE DI PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO



CLEAN ENERGY NATURALLY

**Project - Commissioning - Consulting**  
CEN SRL  
STRADA DI GUINZA GRANDE  
1 INT. 2 CAP 01014  
MONTALTO DI CASTRO (VT)

Scala:

Data:

12/06/23

PROGETTO

PRELIMINARE



DEFINITIVO



ESECUTIVO



**Il Richiedente:**

**CCEN Viterbo 2 S.r.l.**  
PIAZZA WALTHER VON VOGELWEIDE 8  
39100 BOLZANO  
KANZLEI ROEDL & PARTNER  
P IVA 03210110213

**Tecnici:**

Ing iunior Marco Sarteanesi - Numero Iscrizione Elenco Nazionale ENTECA - 7677  
Ing. Mauro Marchino - Albo Ingegneri Viterbo n° A666

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Approvato	Autorizzato
01	09/10/2024	Emissione	SARTEANESI	SARTEANESI	SARTEANESI
02					
03					
04					

Firma Produttore

Firme

**INDICE**

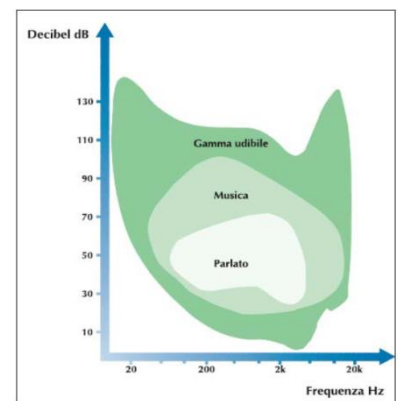
1	INTRODUZIONE .....	3
2	NOZIONI GENERALI DI ACUSTICA .....	3
3	NORMATIVA NAZIONALE E REGIONALE .....	3
4	PREMESSA .....	4
5	PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO PER LA FASE DI CANTIERE .....	4
5.1	Tipologia dell'attività svolta.....	4
5.2	Descrizione dell'area di cantiere.....	4
5.3	Individuazione della zona interessata dall'attività .....	4
5.4	Cicli tecnologici delle macchine e/o attrezzature di cantiere .....	5
5.5	Fascia oraria interessata dall'attività temporanea .....	5
5.6	Macchinari e/o attrezzature ipotizzati in cantiere.....	6
5.7	Misure fonometriche generali riferite alle attività di un CANTIERE TIPO .....	6
6	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO FASE CONDUZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	7
6.1	Introduzione .....	7
6.2	Tipologia dell'attività svolta.....	8
6.3	Descrizione dell'impianto.....	8
6.4	Individuazione della zona interessata dall'attività .....	15
6.5	Cicli tecnologici delle apparecchiature e/o sorgenti sonore .....	16
6.6	Descrizione delle sorgenti sonore .....	16
7	STIMA DEI LIVELLI DI RUMORE.....	17
8	INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI MISURA E DEI RICETTORI .....	18
9	MISURE STRUMENTALI E SIMULAZIONI PREVISIONALI DEL RUMORE .....	20
9.1	Descrizione degli strumenti utilizzati.....	20
9.2	Grandezze di misura .....	20
9.3	Misure fonometriche.....	20
9.3.1	Report misure fonometriche.....	21
9.4	Distribuzione dei livelli di pressione sonora: scenario ante e post opera.....	22
10	CONCLUSIONI .....	25
11	ALLEGATI .....	28

## 1 INTRODUZIONE

Il sottoscritto Ing. Iunior Marco Sarteanesi, in qualità di *tecnico competente in acustica ambientale*, descrive la relazione previsionale di impatto acustico, Legge 447/95 e Legge Reg. Lazio 18/2001 art. 18, per realizzazione dell'impianto agrovoltaico avanzato denominato impianto agrovoltaico "Viterbo 2" da realizzare nel Comune di Viterbo e le relative opere di connessione alla RTN che attraversano i Comuni di Viterbo (VT), Tuscania (VT) e Monte Romano (VT). La potenza di picco dell'impianto è pari a 65.292,36 kWp come somma delle potenze nominali dei singoli pannelli fotovoltaici che compongono l'impianto.

## 2 NOZIONI GENERALI DI ACUSTICA

È generalmente noto che il comportamento dell'uomo nello svolgimento delle sue attività produce un crescente drammatico *degrado ambientale*; meno noto è che, tra i cosiddetti inquinamenti ambientali, il più sottile e pericoloso per la salute umana è il *rumore* che, se supera i limiti di tollerabilità, può causare fastidio e lesioni. Quando si parla di suoni si intende qualsiasi sensazione percepita dall'orecchio, la cui frequenza sia compresa tra 15 Hz e 25.000 Hz circa. In acustica si fa distinzione tra suoni prodotti da movimenti vibratori regolari (es. suoni musicali) da suoni prodotti da movimenti irregolari quali i **rumori** (es. attività artigianali e industriali, attività commerciali, traffico veicolare e aereo, manifestazioni di intrattenimento all'aperto).



LA CURVA ISOFOONICA

Il suono, come anche il rumore, vengono misurati in una scala logaritmica espressa in decibel (dB).

Tale scala va da suoni alla soglia dell'udito, 0 dB, fino alla soglia del dolore 140 dB. Questi sono i due estremi in cui possiamo trovare i diversi livelli delle sorgenti di rumore. La scala è logaritmica per cui ad ogni aumento di 3 dB si raddoppia il livello di pressione acustica.

Tale scala va da suoni alla soglia dell'udito, 0 dB, fino alla soglia del dolore 140 dB. Questi sono i due estremi in cui possiamo trovare i diversi livelli delle sorgenti di rumore. La scala è logaritmica per cui ad ogni aumento di 3 dB si raddoppia il livello di pressione acustica.

## 3 NORMATIVA NAZIONALE E REGIONALE

Le fonti normative nazionali principali in campo acustico sono:

- **DPCM 01/03/91** "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- **LEGGE 26 OTTOBRE 1995 n. 447** "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- **D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997** "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- **DECRETO 16 MARZO 1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"

Oltre le norme nazionali è vigente la Legge della Regione Lazio:

- **LEGGE REGIONALE 3 AGOSTO 2001 n. 18** "Disposizioni in materia di inquinamento acustico per la pianificazione ed il risanamento del territorio".

## 4 PREMESSA

La valutazione previsionale di impatto acustico terrà conto, sia della **FASE DI CANTIERE** per installare l'impianto e relative connessioni alla rete elettrica, sia della **FASE DI CONDUZIONE** dell'impianto di produzione di energia elettrica da impianto fotovoltaico.

## 5 PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO PER LA FASE DI CANTIERE

### 5.1 Tipologia dell'attività svolta

La valutazione del rumore del cantiere e di conseguenza i provvedimenti da adattare, dipendono in linea di principio dall'intensità dei disturbi previsti nelle varie fasi lavorative.

Per determinare tali provvedimenti occorre differenziare:

1. **lavori di scavi:** lavorazioni che necessitano di mezzi e attrezzature rumorose;
2. **lavori di costruzione:** attività svolta all'interno del cantiere al fine di erigere o modificare un'opera;
3. **lavori di costruzione molto rumorosi:** lavorazioni con particolari tecniche e attrezzature;
4. **trasporti:** costituiti dai tragitti da e verso il cantiere con mezzi pesanti.

I provvedimenti da adottare dipendono da diversi fattori:

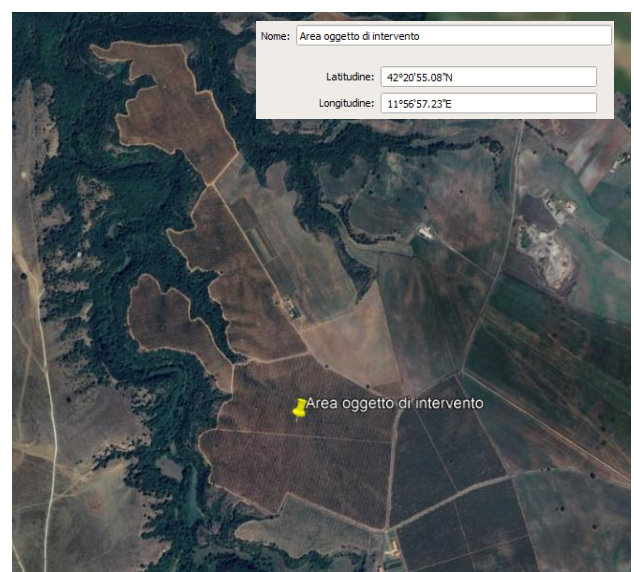
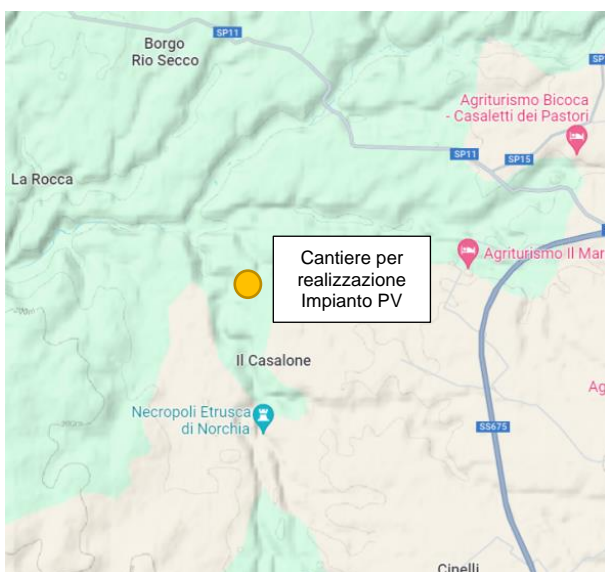
- *la distanza tra il cantiere e gli edifici più vicini con locali sensibili al rumore;*
- *l'ora e il giorno della settimana durante i quali vengono eseguiti i lavori;*
- *le fasi di lavoro rumorose e la durata dei lavori molto rumorosi;*
- *la tipologia della zona interessata dal rumore del cantiere in virtù della sua destinazione acustica.*

### 5.2 Descrizione dell'area di cantiere

L'area di cantiere riguarda un'area ubicata in aperta campagna su terreno prevalentemente agricolo.

### 5.3 Individuazione della zona interessata dall'attività

L'area di cantiere prevista per la realizzazione dell'impianto è prevista nel Comune di Viterbo su area di campagna raggiungibile dalla Strada (SP11), oppure da strade consorziali di campagna.



#### 5.4 Cicli tecnologici delle macchine e/o attrezzature di cantiere

L'attività temporanea del cantiere sarà effettuata nel periodo necessario alla realizzazione e completamento dell'impianto di produzione di energia elettrica da impianto fotovoltaico.

Le attività di cantiere riferite alla singola attrezzatura o macchina, non sono omogenee, variano in base alle fasi lavorative giornaliere nell'evoluzione dell'opera.



L'impianto agrovoltaico "Viterbo 2" dalle caratteristiche agrovoltaiche avanzate si sviluppa su un unico sito, sul quale è presente un noccieto, e presenta come punto di connessione alla rete la nuova stazione TERNA a 36 kV nel Comune di Tuscania (VT).

L'area dell'impianto fotovoltaico, intesa come involucro dei telai di sostegno dei moduli fotovoltaici, è un sottoinsieme dell'area occupata dalla coltivazione di nocchie esistente che andrà ad integrarsi con l'impianto stesso.

#### 5.5 Fascia oraria interessata dall'attività temporanea

La giornata lavorativa dell'Impresa realizzatrice, avrà inizio alle ore 08.00 del mattino alle ore 16.30 del pomeriggio, con interruzione per la pausa pranzo. L'utilizzo di macchine e attrezzature più rumorose è previsto dopo le ore 08.30.

## 5.6 Macchinari e/o attrezzature ipotizzati in cantiere

Si ipotizza che per questo tipo di cantiere l'utilizzo delle macchine di seguito elencate e per le quali si riportano i valori ottenuti dalle misurazioni fonometriche di un cantiere equivalente, ottenendo i seguenti risultati:

Riepilogo MISURE			
Punti	DESCRIZIONE MACCHINE E/O ATTREZZATURE	U.M.	$L_{ep}$
01	Misura fonometrica – ESCAVATORE	dB(A)	84,0
02	Misura fonometrica – PALA MECCANICA	dB(A)	92,0
03	Misura fonometrica – AUTOCARRO	dB(A)	77,6
04	Misura fonometrica – AUTOCARRO CON GRU	dB(A)	88,0

## 5.7 Misure fonometriche generali riferite alle attività di un CANTIERE TIPO

Misure fonometriche per le varie attività di cantiere con diverse attrezzature e/o macchine da lavoro.

QUADRO RIEPILOGATIVO LAVORAZIONI / FONTI DI RUMORE CON $L_{eq}$ MEDIO IPOTIZZATO PER IL CANTIERE				
CAPITOLO	DESCRIZIONE LAVORAZIONE DESCRIZIONE ATTIVITA'	% Incidenza	FONTI DI RUMORE	$L_{eq}$ Attività
<b>Capitolo 1</b>	<b>OPERE ESTERNE</b>	<b>2,0%</b>		
Fase 1	ALLESTIMENTO CANTIERE	100,0%	VARIE	76,5 dB(A)
Fase 2	BARACCAMENTI		GRU SU AUTOCARRO	88,0 dB(A)
<b>Capitolo 2</b>	<b>SCAVI DI FONDAZIONE</b>	<b>1,0%</b>		
Fase 1	SBANCAMENTI		ESCAVATORE	84,0 dB(A)
Fase 2	SCAVI	100,0%	PALA MECCANICA	92,0 dB(A)
			AUTOCARRO	77,6 dB(A)
<b>Capitolo 3</b>	<b>FONDAZIONI</b>	<b>20,0%</b>		
Fase 1	CASSERATURA	65,0%	SEGA CIRCOLARE	91,7 dB(A)
			CHIODATURE - VARIE	85,3 dB(A)
Fase 2	POSA FERRO	25,0%	GRU SU AUTOCARRO	88,0 dB(A)
			OPERAZIONE POSA	75,2 dB(A)
Fase 3	GETTO	10,0%	GRU SU AUTOCARRO	88,0 dB(A)
			AUTOPOMPA CLS	76,5 dB(A)
			VIBRATORE oppure	81,0 dB(A)
			AUTOBETONIERA	77,0 dB(A)
<b>Capitolo 4</b>	<b>STRUTTURA IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>	<b>77,0%</b>		
Fase 1	STRUTTURA PORTANTE PANNELLI	55,0%	GRU SU AUTOCARRO	88,0 dB(A)
Fase 2	PANNELLI FOTOVOLTAICO	35,0%	GRU SU AUTOCARRO	88,0 dB(A)
Fase 3	CABINATO METALLICO CON INVERTER E TRAFIO	10,0%	VARIE	76,5 dB(A)
			GRU SU AUTOCARRO	88,0 dB(A)

## 6 PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO FASE CONDUZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

### 6.1 Introduzione

IL sole è una fonte energetica rinnovabile praticamente inesauribile a nostra disposizione da cui si può ricavare, sfruttando le moderne tecnologie, enormi quantità di energia per soddisfare le nostre necessità. Il sempre più difficile approvvigionamento energetico mondiale, basato sino ad oggi sullo sfruttamento di fonti energetiche fossili, a causa di equilibri politici instabili di quei paesi detentori di tali materie prime e dal fatto che tali riserve energetiche sfruttate pesantemente vanno verso l'esaurimento, ha portato a promuovere l'utilizzo di energie rinnovabili, tra cui il fotovoltaico.

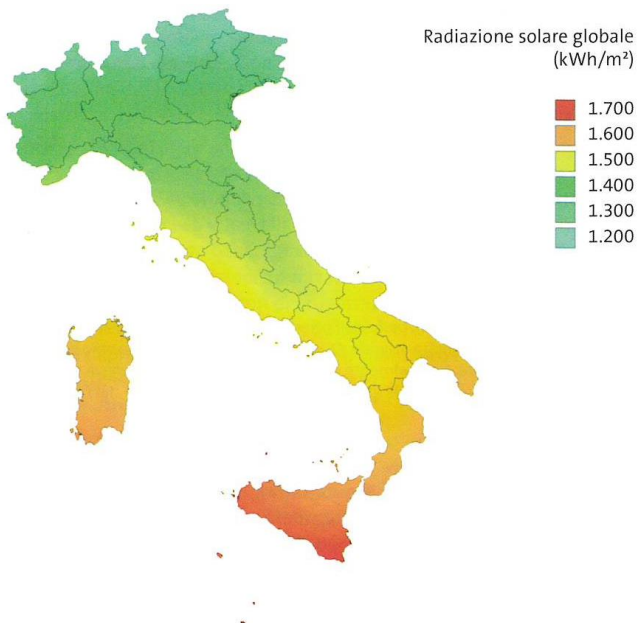


Figura 1.34: Radiazione solare in Italia. Fonte dati: ENEA

In Italia l'angolo di inclinazione e l'orientamento dei moduli ottimale (per massimizzare la resa annuale) è di 30° a sud.

Detto questo utilizzando opportuni accorgimenti sia sull'orientamento che sull'inclinazione dei moduli, in generale non ci sono differenze tra orientamento divergente verso Est o verso Ovest rispetto al Sud.

Questo perché a livello locale possono esistere piccoli vantaggi a seconda dell'orientamento (es. ombreggiamenti, ecc.)

In Italia i valori di potenza specifica orizzontale solare possono arrivare, al livello del mare, durante una bella giornata estiva di sole, dai 900 ai 1100 w/m².

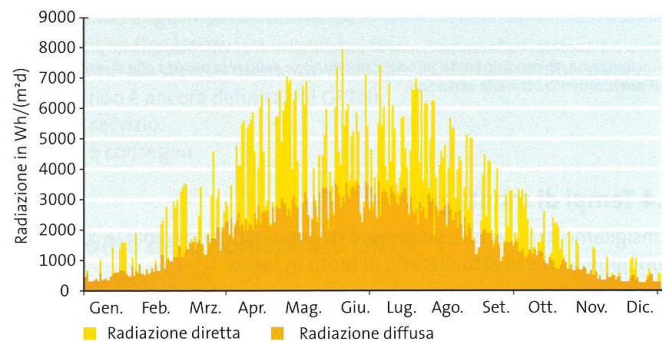


Figura 2.56: In Europa Centrale, la quota della radiazione diffusa è relativamente alta (50% ca.).

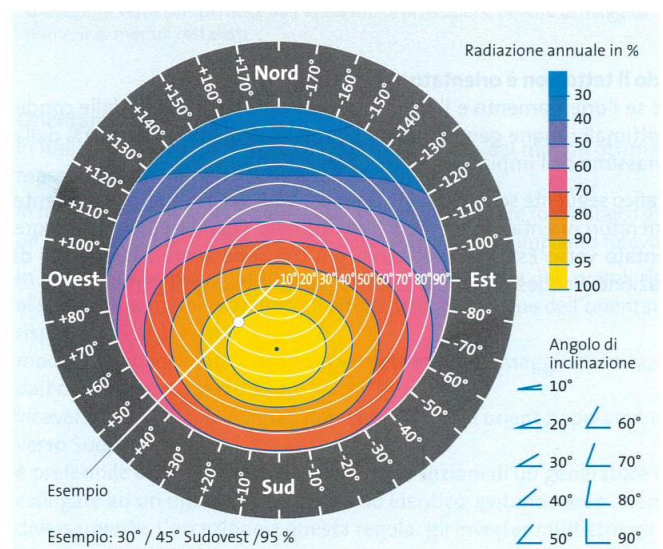


Figura 2.55: Dipendenza della resa di un impianto fotovoltaico dall'orientamento e dall'inclinazione del generatore fotovoltaico. Fonte: Ecofys

## 6.2 Tipologia dell'attività svolta

La Società CCEN Viterbo 2 srl srl Piazza Walther von Vogelweide 8 – 39100 Bolzano (BZ), intende realizzare un "Impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica" della potenza di picco 65.292,36 MW da realizzarsi a terra su area agricola, con connessione alla rete in Media Tensione (MT), denominato in seguito **Impianto**.

## 6.3 Descrizione dell'impianto

Il progetto dell'impianto agrovoltaiico "Viterbo 2" dalle caratteristiche agrovoltaiiche avanzate si sviluppa su un unico sito, sul quale è presente un nocchieleto, e presenta come punto di connessione alla rete la nuova stazione TERNA a 36 kV nel Comune di Tuscania (VT).

Elettricamente l'impianto è costituito da sette sottocampi contigui come descritto nella tabella seguente:

Denominazione	Comune	Latitudine	Longitudine	Superficie inviluppo dei sostegni	Superficie recintata totale	Potenza di picco kW
SC-1	Viterbo	42.350761°	11.949437°	100 ha 15 a 45 ca	133 h 74 a 75 ca	5.506,200
SC-2				17 ha 54 a 09 ca		13.645,800
SC-3				16 ha 83 a 16 ca		8.458,800
SC-4				9 ha 40 a 87 ca		4.803,960
SC-5				81 a 37 ca		367,080
SC-6				4 ha 13 a 97 ca		23.253,720
SC-7				18 ha 96 a 56 ca		9.256,800
				<b>114 ha 89 a 56 ca</b>	<b>133 ha 74 ha 75 ca</b>	<b>65.292,360</b>

Tabella 1: Localizzazione impianto agrovoltaiico "Viterbo 2"

L'impianto agrovoltaiico "Viterbo 2" si compone di sette sottocampi. Ogni sottocampo presenta delle caratteristiche dei sostegni dei telai differenti in modo da perseguire la migliore integrazione con l'attività agricola che vi si svolge al di sotto. L'architettura dell'impianto fotovoltaico è la seguente:

- moduli fotovoltaici monocristallini bifacciali a tecnologia della potenza PERC ciascuno di 665 W connessi in serie da 24 moduli;
- strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, fondati su profili in acciaio zincato infissi direttamente al suolo, sia ad inseguimento monoassiale (o tracker) sia su strutture fisse. In particolare sono utilizzati le seguenti tipologie:

SOSTEGNO	SOTTOCAMPO DI UTILIZZO	DESCRIZIONE	NUMERO DI SOSTEGNI
TRACKER H 2X3	SC1, SC6	2 file di moduli /3 moduli per fila – posizione moduli orizzontali	80, 144
TRACKER H 2X12	SC1, SC6	2 file di moduli /12 moduli per fila – posizione moduli orizzontali	325, 1421
TRACKER V 2X12	SC2	2 file di moduli /12 moduli per fila – posizione moduli verticali	855
FIX 1X12	SC3, SC4, SC5, SC7	1 fila di moduli/12 moduli per fila – posizione moduli orizzontali	1060, 602, 46, 1160



- inverter di stringa ciascuno della potenza nominale di 300 kW ciascuno distribuiti all'interno dell'impianto;

	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6	SC7	TOTALE
Totale superficie impianto	10 01 54	17 54 09	16 83 16	9 40 87	0 81 37	41 31 97	18 96 56	<b>114 ha 89 a 56 ca</b>
Area recintata totale m <sup>2</sup>								<b>133 ha 74 a 75 ca</b>
Numero totali pannelli	8280	20520	12720	7224	552	34968	13920	<b>98184</b>
Numero di power station	2	3	3		1	5	2	<b>16</b>
Numero di inverter	19	45	27		16	74	29	<b>210</b>
Potenza kW	5.506,200	13.645,800	8.458,800	4.803,960	367,080	23.253,72	9.256,80	<b>65.292,36</b>
Superficie pannelli fotovoltaici m <sup>2</sup>	25.721	63.742	39.513	22.440	1.715	108.623	43.240	<b>304.994</b>
Sedime area sistema di accumulo m <sup>2</sup>								<b>5.256,00</b>

- Cabine di campo prefabbricate:

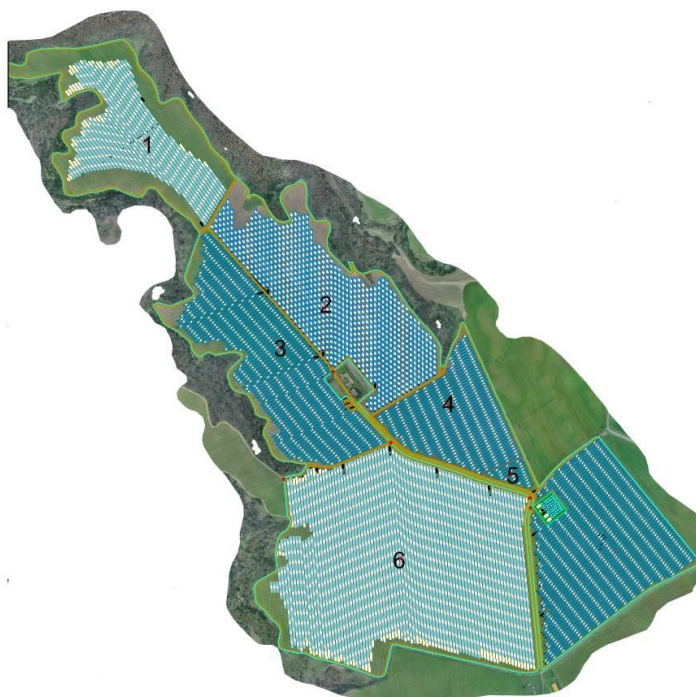
DESCRIZIONE	NUMERO
cabine di parallelo degli inverter di stringa	16
cabine di trasformazione alla tensione di connessione 36 kV	16
cabine di media tensione (cabine di anello (o ring) e cabine di parallelo MT)	16
Cabine di parallelo sottocampi (Cabine di RING)	3
cabina prefabbricata con la funzione di control room	1
Cabina di consegna e di parallelo con il BESS	1

Le cabine di ciascun campo sono fra loro connesse a livello di media tensione con un'architettura di tipo ad anello (RING) in modo tale da ridurre il numero di cavi in media tensione da utilizzare e nel contempo, a seconda dell'assetto assunto (anello chiuso o anello aperto), consentire fuori servizio per ragioni di manutenzione di una delle cabine senza interrompere il funzionamento delle altre.

Nell'area di ciascun impianto è presente una viabilità interna costituita da inerti. Tale viabilità viene utilizzata sia per la fase di costruzione dell'impianto sia per la manutenzione durante la fase operativa oltre che per la coltivazione del nocciolo esistente.

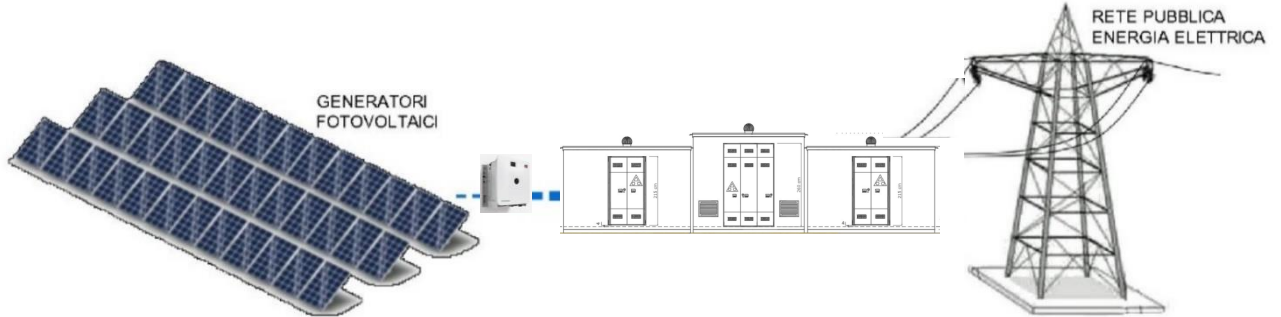
L'impianto agrovoltaico Viterbo 2 integra inoltre un impianto di accumulo (BESS) di energia della potenza di 20 MW e con una capacità di accumulo di 80 MWh. L'impianto agrovoltaico "Viterbo 2" si compone di sette sottocampi posizionati in continuità fra di loro e in un'area con caratteristiche orografiche prettamente pianeggianti.

I telai di sostegno dei moduli fotovoltaici presentano tipologie ed orientamenti differenti a seconda del sottocampo seguendo di fatto il sesto di impianto del nocciolo.



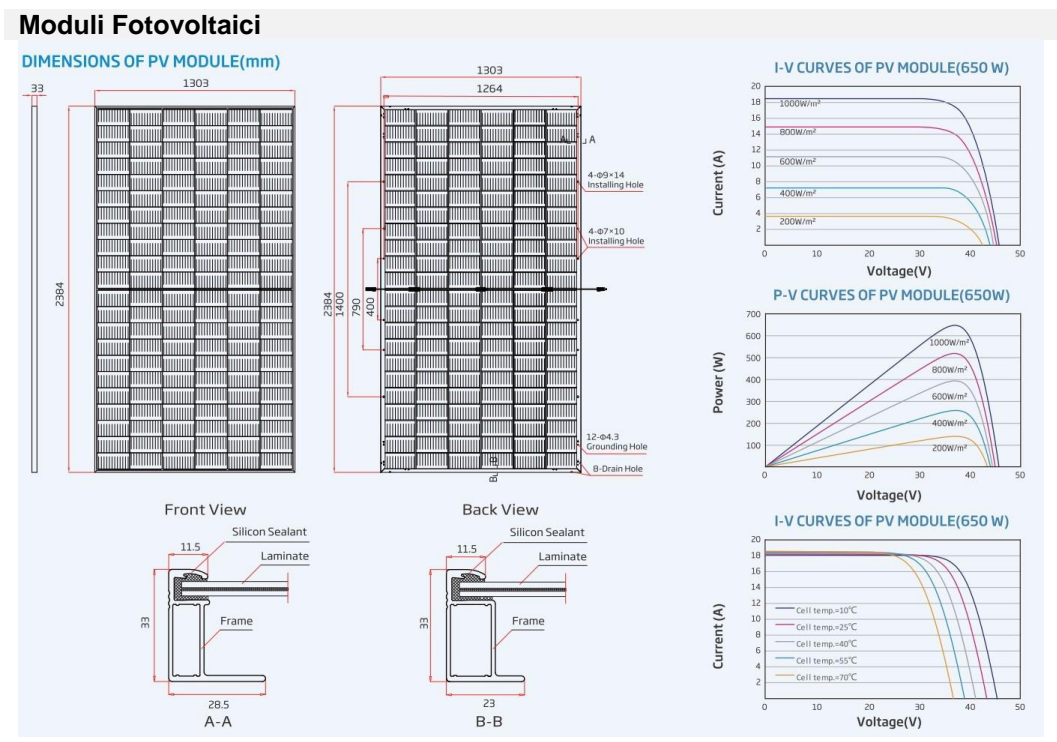
L'impianto ipotizzata sarà costituito essenzialmente dalle seguenti parti:

- Moduli fotovoltaici, inverter e cabine elettriche (all'interno trasformatori e quadri elettrici), strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale (TRACKER) e fisse, elettrodotti di connessione dall'impianto agrofotovoltaico alla rete pubblica di energia elettrica.

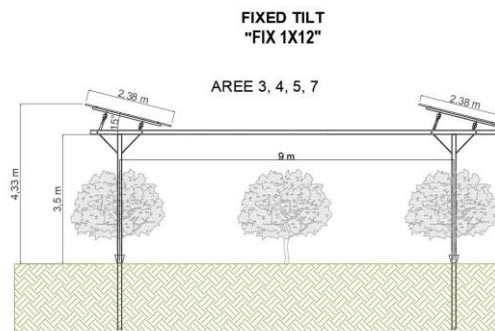


L'impianto agrofotovoltaico in progetto avrà le seguenti caratteristiche:

- ✓ Pannelli fotovoltaici con potenza > di 665Wp cadauno installati su struttura metallica ad inseguimento solare. I pannelli solari disposti a terra costituiranno il campo fotovoltaico che attraverso il processo fotovoltaico trasformano la luce solare in "corrente continua". Più precisamente, si dovrebbe dire "tensione continua", in quanto solo alimentando un carico (circuito chiuso) si ottiene corrente continua. Il pannello in funzione non costituisce una sorgente di emissione in quanto non emette rumori rilevabili, si ritiene pertanto trascurabile ai fini della valutazione di previsione di impatto acustico.

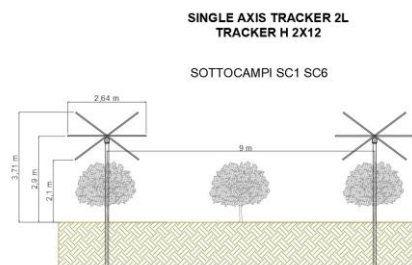
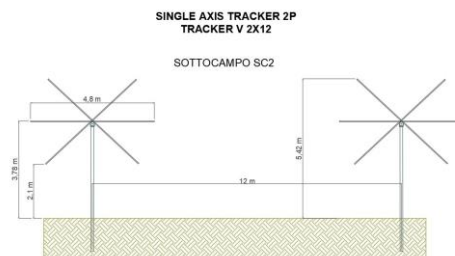


✓ Sistema di sostegno fisso denominato *FIX 1X12* consiste in un telaio di sostegno per 12 moduli disposti orizzontalmente ad una altezza minima di 3,50 m e con un angolo di tilt di 15°. In questo modo ogni due telai si realizza una stringa da 24 moduli. Il pitch previsto per questa tipologia di tracker è di 9 m.



✓ Sistema ad inseguimento monoassiale tracker sono suddiviso in due tipologie:

- Un sistema con due file parallele da 12 moduli disposti verticalmente den. TRACKER V 2X12.
- Un sistema con due file parallele da 12 moduli disposti orizzontalmente **TRACKER H 2X12**.



Il tracker tipo è in grado di orientare i moduli in un range da +/-45° a +/- 60° a seconda della velocità del vento. I singoli tracker sono dotati di un PLC in grado di autorientarsi, basandosi su orologio astronomico, oltre ad essere programmato con un software in grado di ottimizzare gli ombreggiamenti reciproci dei tracker, tipicamente la mattina e la sera.



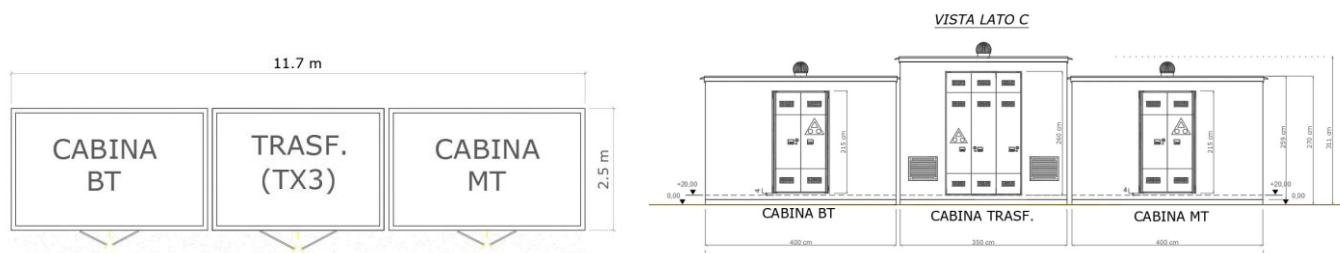
✓ Gli inverter utilizzati sono di stringa, ossia le stringhe sono connesse direttamente agli inverter senza quadri di parallelo di stringa. In questo modo gli inverter sono posizionati direttamente sul campo, in prossimità dei tracker stessi. Dal punto di vista elettrico, gli inverter presentano le seguenti caratteristiche.

	Input (DC)				Output (AC)			
	Numero di MPP indipendenti	Mpp range di tensione VDC	Max tensione in ingresso VDC,max	Max input corrente in ingresso per singolo MPP	<b>Potenza nominale AC (CEI 0-16)</b>	Max corrente in uscita IAC	Tensione nominale AC in uscita	AC power frequency
INVERTER TIPO	6	500 - 1500 V	1500 V	65 A	<b>300 kW</b>	238,2 A	800 V	50/60 Hz

✓ POWER STATION O CENTRI DI TRASFORMAZIONE TX. L'elevazione della tensione di uscita degli inverter di stringa alla tensione di connessione a 36 kV avviene nelle Power Station (o centri di trasformazione chiamati TX).

Le Power Station o TX di fatto sono costituite da tre cabine all'interno delle quali si trova installato:

1. Trasformatore elevatore da bassa tensione di uscita degli inverter alla media tensione a 36KV;
2. Scomparti di connessione e di protezione in media tensione;
3. Quadri di parallelo di BT e trasformatore per servizi ausiliari di cabina e di monitoraggio.



Il trasformatore di media tensione è in olio, sigillato ermeticamente, e comunque fornito di vasca di ritenzione per le eventuali perdite dello stesso olio.

La potenza nominale è funzione della potenza del singolo inverter installato. Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche in tal senso:

TRASFORMATORI	Numero inverter per SC	Potenza nominale singolo inverter	Potenza nominale SC	Numero di trasformatori/TX
SC1	19	300 kW	5.700 kW	2
SC2	45	300 kW	13.500 kW	3
SC3	27	300 kW	8.100 kW	3
SC4	16	300 kW	4.800 kW	1
SC5				
SC6	74	300 kW	22.200 kW	2
SC7	29	300 kW	8.700 kW	5
<b>TOTALE</b>	<b>210</b>		<b>57.900 kW</b>	<b>16</b>

L'inverter e il trasformatore sono le apparecchiature elettriche che, una volta in funzione, rappresentano le sorgenti di emissione di rumore dell'impianto fotovoltaico.

**Inverter Tipo Sunny Highpower Peak3 300kW**



Noise emission (Sound pressure level at a distance of 10 m) 69,0 dB(A)

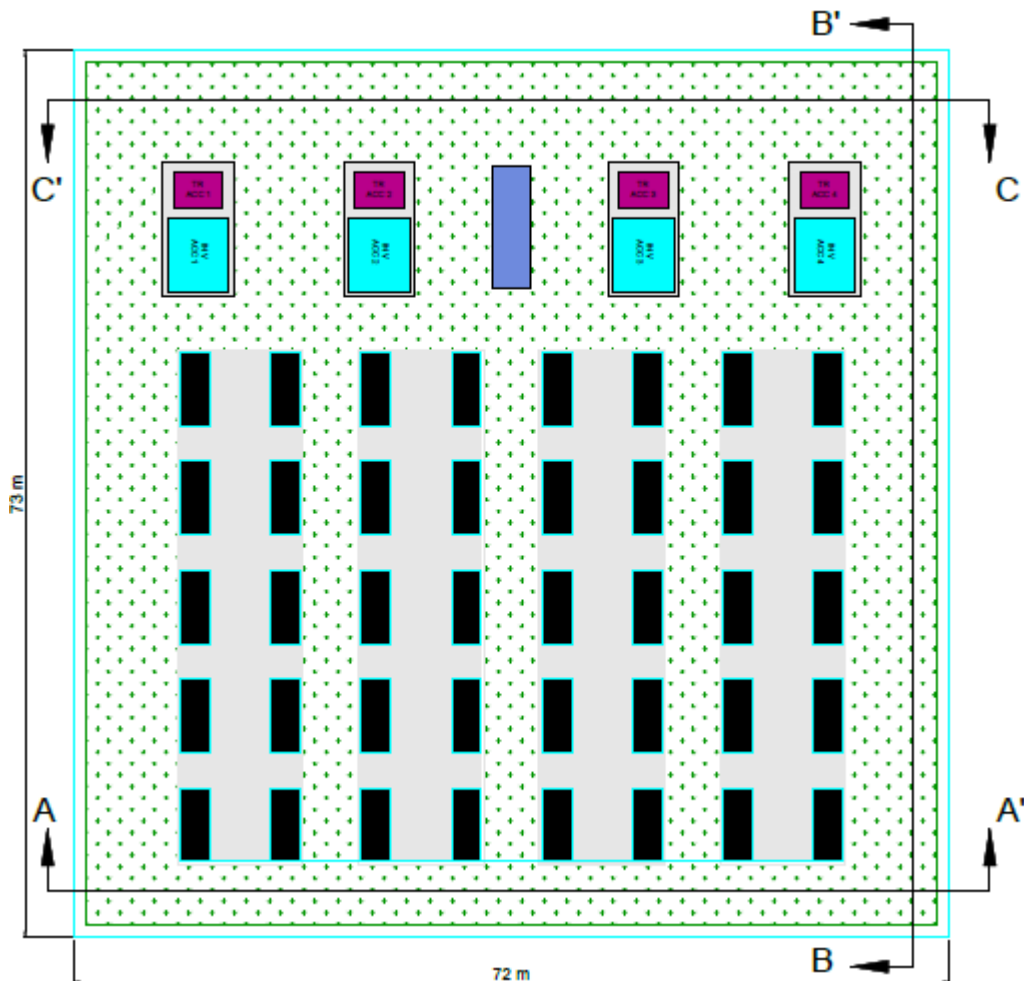
**Trasformatore Tipo GBE Pmax 5800 kVA**



Noise level pressure at 1m 62,0 dB(A)

L'impianto agrovoltaico Viterbo 2, come detto precedentemente, integra un impianto di accumulo (BESS) di energia della potenza di 20 MW e con una capacità di accumulo di 80 MWh.

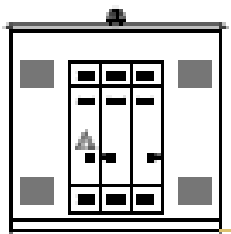
✓ IMPIANTO DI ACCUMULO DI ENERGIA



In questo caso gli elementi rumorosi più rappresentativi riguardano:

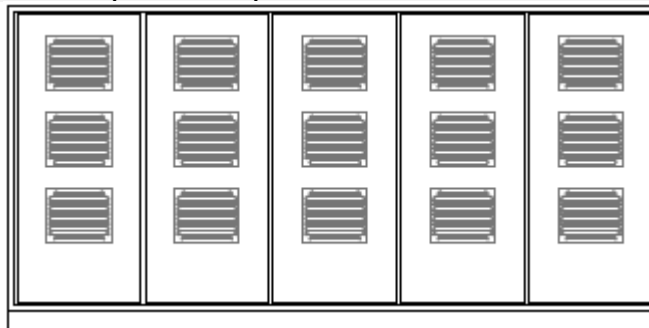
- l'installazione della cabina di trasformazione con i trasformatori, gli inverter e il container delle batterie.

**Cabina di trasformazione**



Noise emission (Sound pressure level at a distance of 10 m) 69,0 dB(A)

**Inverter (2x2500MW)**



Noise emission (Sound pressure level at a distance of 10 m) 62,0 dB(A)

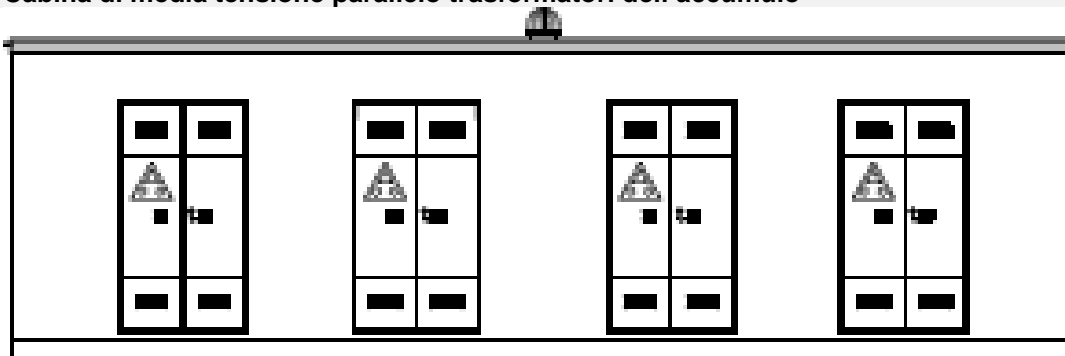
### Container delle batterie da 2,064MWh



Noise emission (Sound pressure level at a distance of 10 m)

69.0 dB(A)

### Cabina di media tensione parallelo trasformatori dell'accumulo

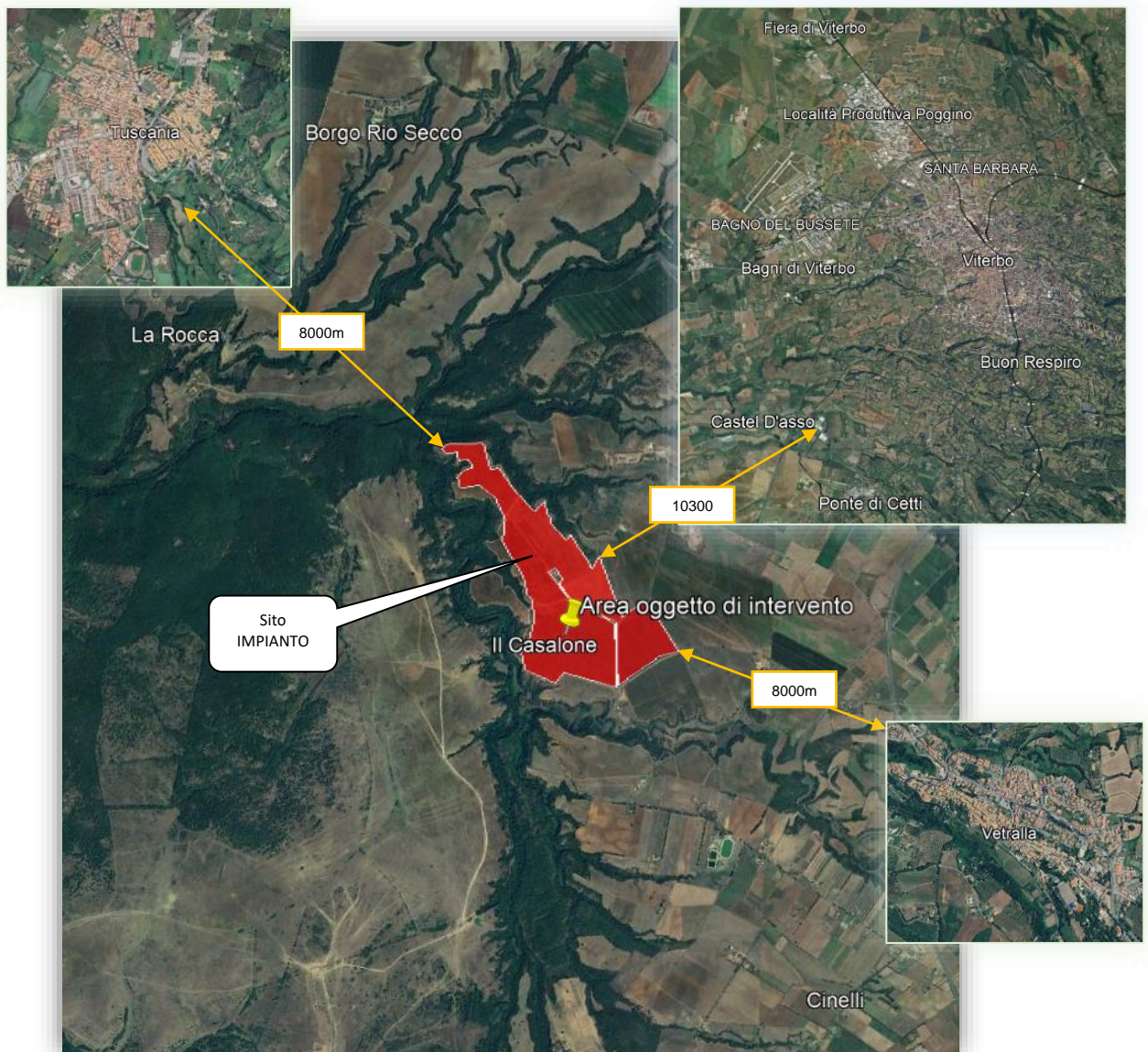


Noise emission (Sound pressure level at a distance of 10 m)

69.0 dB(A)

#### 6.4 Individuazione della zona interessata dall'attività

L'impianto è previsto sia installato, nel Comune di Viterbo su area di campagna raggiungibile dalla Strada Provinciale (SP11), oppure da diverse strade consorziali di campagna dalla quale si arriva nel sito di interesse.



## 6.5 Cicli tecnologici delle apparecchiature e/o sorgenti sonore

Per quanto riguarda il ciclo produttivo, l'impianto fotovoltaico inizia a esercitare la sua attività nel momento in cui il sole va a interessare la superficie del pannello solare.

L'energia che l'unità di superficie riceve dal sole, in un determinato intervallo di tempo, prende il nome di radiazione solare.

La potenza elettrica in kW di un impianto fotovoltaico dipende soprattutto dall'irraggiamento solare, mentre l'energia elettrica in kWh prodotta, in un certo periodo di tempo, dipende dalla radiazione solare disponibile in quel periodo.

Pertanto, il funzionamento dell'impianto fotovoltaico è previsto di tipo continuo, ma in grado di produrre energia solo durante il periodo diurno.

## 6.6 Descrizione delle sorgenti sonore

Le sorgenti sonore analizzate considerate maggiormente disturbanti nell'Impianto, sono legate prevalentemente agli inverter e ai trasformatori la cui struttura riduce sensibilmente la propagazione di rumore verso l'esterno di cui nel paragrafo 6.3 è stato evidenziato il valore di potenza acustica indicato dalle case costruttrici.

Le sorgenti sonore principali sopra identificate sono pressoché stabili e pertanto mantengono i valori acustici pressoché costanti, se non in alcuni momenti di maggior carico o aumento di temperatura dei componenti dell'Impianto.

Il rumore prodotto dalle apparecchiature è tipo elettromeccanico, legato alla tecnologia di funzionamento delle apparecchiature impiegate.

Le fonti principali di rumori sono:

- **Inverter:** dispositivo elettronico che trasforma la corrente continua fornita dal generatore fotovoltaico in corrente alternata;
- **Trasformatore:** macchina elettrica statica che è destinata a trasformare la tensione tra il circuito primario e il circuito secondario del trasformatore, i fattori tensione e corrente della potenza elettrica;
- **Container batterie di accumulo:** locale dove sono posizionate le batterie di accumulo con i dispositivi di raffreddamento.

Nello studio di previsione di propagazione del rumore in ambiente esterno abbiamo considerato come dato di partenza il livello equivalente fornito dai produttori degli inverter e dei trasformatori.



## 7 STIMA DEI LIVELLI DI RUMORE

Visto che il Comune di Viterbo ha provveduto ad effettuare la prevista **zonizzazione acustica** del suo territorio ai sensi dell'art. 6, com. 1, let. a), della L. 26/10/95 n°447; l'impianto fotovoltaico ricadrà prevalentemente in **CLASSE II** e in parte minore in **CLASSE I**, dove si applicano per le sorgenti sonore fisse, in base al DPCM 14/11/97 i seguenti limiti di accettabilità:

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORE LIMITE DI EMISSIONE - $L_{eq}$ in $dB_{(A)}$	
		Periodo diurno (6-22)	Periodo notturno (22-6)
<b>Classe I</b>	<i>Aree particolarmente protette</i>	<b>45</b>	<b>35</b>
<b>Classe II</b>	<i>Aree prevalentemente residenziali</i>	<b>50</b>	<b>40</b>
<b>Classe III</b>	<i>Aree di tipo misto</i>	<b>55</b>	<b>45</b>
<b>Classe IV</b>	<i>Aree di intensa attività umana</i>	<b>60</b>	<b>50</b>
<b>Classe V</b>	<i>Prevalentemente industriali</i>	<b>65</b>	<b>55</b>
<b>Classe VI</b>	<i>Esclusivamente industriali</i>	<b>65</b>	<b>65</b>

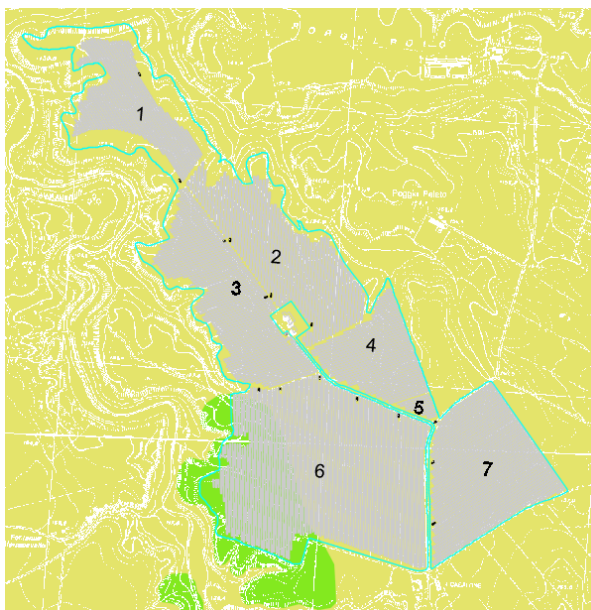
  

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO		VALORE LIMITE ASSOLUTO DI IMMISSIONE - $L_{eq}$ in $dB_{(A)}$	
		Periodo diurno (06-22)	Periodo notturno (22-06)
<b>Classe I</b>	<i>Aree particolarmente protette</i>	<b>50</b>	<b>40</b>
<b>Classe II</b>	<i>Aree prevalentemente residenziali</i>	<b>55</b>	<b>45</b>
<b>Classe III</b>	<i>Aree di tipo misto</i>	<b>60</b>	<b>50</b>
<b>Classe IV</b>	<i>Aree di intensa attività umana</i>	<b>65</b>	<b>55</b>
<b>Classe V</b>	<i>Prevalentemente industriali</i>	<b>70</b>	<b>60</b>
<b>Classe VI</b>	<i>Esclusivamente industriali</i>	<b>70</b>	<b>70</b>

Il D.P.C.M. del 14 novembre 1997 all'art. 4, comma 1, prevede per le zone non esclusivamente industriali, oltre ai limiti massimi in assoluto per il rumore, anche le seguenti differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello residuo (**criterio differenziale**):

- Valore differenziale per il  $L_{eq(A)}$  nel periodo diurno 5  $dB_{(A)}$
- Valore differenziale per il  $L_{eq(A)}$  nel periodo notturno 3  $dB_{(A)}$ .

**Stralcio Piano Zonizzazione Acustica**



## 8 INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI MISURA E DEI RICETTORI

Nell'area circostante la zona interessata dall'attività di produzione di energia elettrica mediante impianto fotovoltaico, **non sono presenti ricettori sensibili** quali scuole, ospedali, case di cura, etc..

A seguito del sopralluogo nel sito in oggetto ed effettuati i rilievi fonometrici necessari a caratterizzare il rumore residuo ante-intervento indicando i punti di misura con la sigla **M**, si è potuto accertare che l'area interessata dall'impianto e zone limitrofe, sono prevalentemente di tipo agricolo e caratterizzate da una bassissima presenza di immobili con destinazione residenziale prevalentemente casolari di campagna e rimesse di attrezzi agricoli.

Sullo stralcio aerofotogrammetrico di seguito riportato vengono individuati quelli che, a parere del sottoscritto TCA, possono essere considerati potenziali ricettori disturbati.

I ricettori potenzialmente disturbati sono stati identificati con la sigla **R** e per ciascuno di essi è stata riportata la distanza in linea d'aria rispetto alle sorgenti di rumore indicate con:

- sigla **Sc** (costituita dalle 16 cabine con all'interno i trasformatori a servizio dell'impianto agrovoltaiico);
- sigla **Si** (costituite dai 210 inverter distribuiti sul campo agrovoltaiico);
- sigla **Sb** (costituita dall'area dove è previsto l'impianto di accumulo BESS).

Le verifiche di compatibilità acustica, con i limiti massimi di esposizione negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno, saranno effettuate nei confronti dei ricettori considerati potenzialmente disturbati.

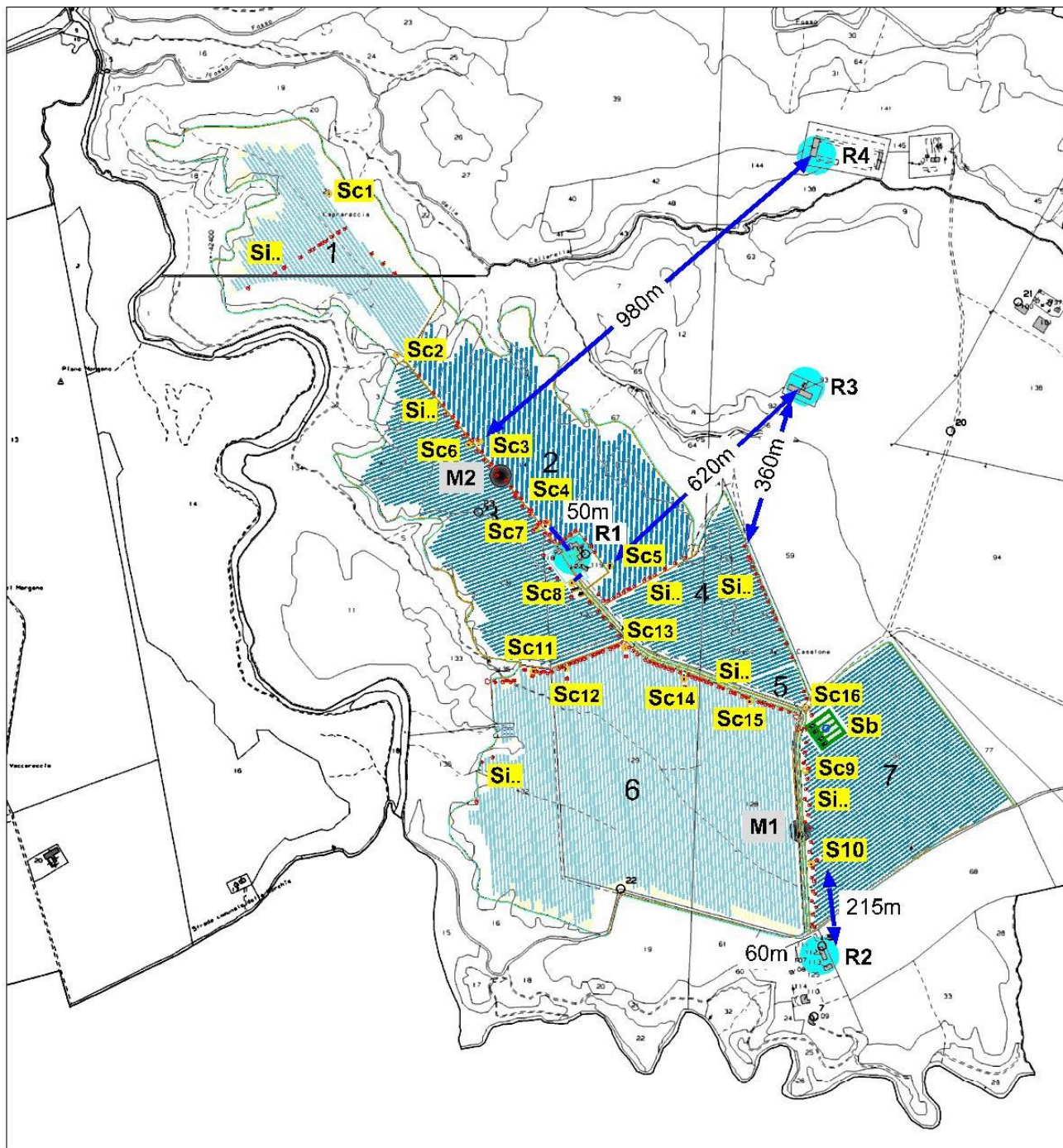
Eventuali altri ricettori, visto che si trovano in una posizione più distante dall'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare (impianto fotovoltaico), si può ragionevolmente ipotizzare che non siano esposti ad un livello di rumore tale da essere considerati ricettori potenzialmente disturbati.

La valutazione di previsione di impatto acustico deve tener conto che nelle vicinanze dell'impianto sono presenti:

- attività di tipo agricolo con utilizzo di mezzi quali trattori, autocarri, ecc.;
- siamo molto vicino al poligono militare di Monte Romano (circa 13 km in linea d'aria).

L'impianto agrovoltaiico è previsto su area agricola coltivata, con piante di nocciola, ed è interessata tutto l'anno da attività agricole effettuate con mezzi meccanici (trattori, trincia, falciatrici, raccoglitori di nocciola, ecc.).

Tali attività agricole effettuate con i suddetti mezzi meccanici utilizzati in campo aperto, producono rumori molto più elevati dei componenti dell'impianto agrovoltaiico, in quanto le sorgenti di rumore utilizzate sono contenute in manufatti (cabine elettriche con trasformatori, accumulo batterie) che ne limitano la propagazione o in involucri singoli (inverter) che ne attenuano la rumorosità.



Individuazione punti di misura e possibili recettori disturbati

**PLANIMETRIA DI INQUADRAMENTO GENERALE**  
(Sorgenti / Ricettori )

**LEGENDA**

- ◀ ▶ Distanza in metri tra Sorgente PV e Ricettore Sensibile
- M.. Misure Fonometriche
- ◻ Sc Sorgenti Impianto Fotovoltaico (Trafo in Cabina)
- ◻ Si Sorgenti Impianto Fotovoltaico (Inverter)
- ◻ Sb Sorgenti Impianto di Accumulo Energia (BESS)
- SE1 Sorgenti Esterne
- R.. Ricettori Sensibili

## 9 MISURE STRUMENTALI E SIMULAZIONI PREVISIONALI DEL RUMORE

### 9.1 Descrizione degli strumenti utilizzati

Le prove fonometriche sono state effettuate con l'*Analizzatore Sonoro Modulare di Precisione* Bruel & Kjaer modello 2260, conforme alle normative IEC 651/804 Classe 1 ed EN 60651/60804, e calibratore di livello sonoro modello 4231 Bruel & Kjaer, conforme alle normative IEC 942/1998 ed ANSI S1.40-1984. Prima di procedere al rilievo fonometrico è stata effettuata la prescritta calibrazione; tale procedura è ripetuta prima e dopo ogni ciclo di misura come specificato all'art. 2 del D.M. Ambiente del 16/03/1998, non ha evidenziato alcuna variazione del livello standard. I tempi di rilevazioni sono stati scelti dal sottoscritto TCA, Ing. Iunior Marco Sarteanesi, che ritiene essere congrui al fine della rappresentatività del fenomeno in esame, vista l'esperienza maturata, in analisi effettuate in attività similari.

### 9.2 Grandezze di misura

$L_{Aeq}$ , espresso in **dB(A)**, rappresenta il livello continuo equivalente di pressione acustica, rilevato con l'*analizzatore sonoro modulare di precisione Bruel & Kjaer tipo 2260*.

Il periodo diurno per il D.P.C.M. 14/Nov/97 è relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 06:00 e le h 22:00, mentre il periodo notturno è relativo all'intervallo di tempo compreso tra le h 22,00 e le h 06,00.

### 9.3 Misure fonometriche

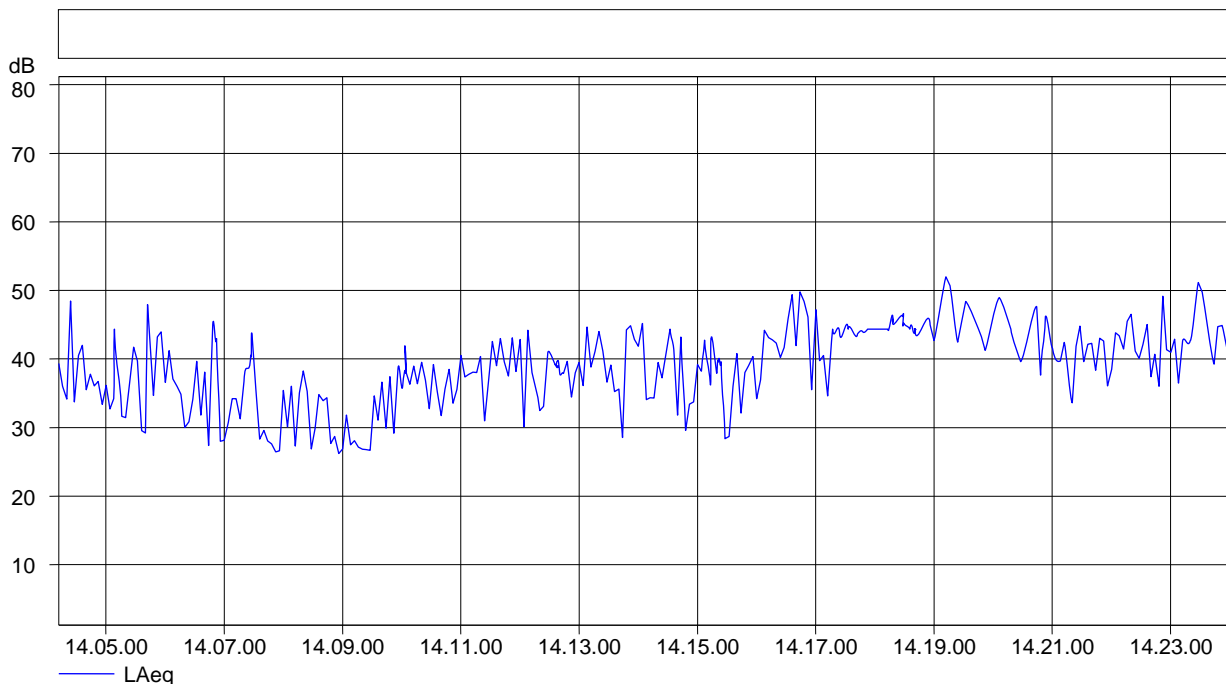
Si riportano i valori di livello equivalente ( $L_{eq}$ ), rilevati durante la campagna di misure effettuata in data 09/08/2022 e riportati nella planimetria sopra inserita con la **sigla M**:

MISURE FONOMETRICHE					
		Rumore Residuo Leq dB(A)			
P.to di misura	DESCRIZIONE	Diurno	Classe Acustica	Comp. Tonali	Comp. Impulsive
<b>M1</b>	Su strada di campagna a SUD dell'area ipotizzata per l'Impianto	48,9	Comune di Viterbo classe I-II	NO	NO
<b>M2</b>	Su strada di campagna a NORD dell'area ipotizzata per l'Impianto	49,6	Comune di Viterbo classe I-II	NO	NO

I tempi di rilevazioni sono stati scelti dal sottoscritto tecnico competente in acustica ing. Iunior Marco sarteanesi, che ritiene essere congrui al fine della rappresentatività del fenomeno in esame, con riferimento alla caratterizzazione del rumore residuo nell'area potenzialmente disturbata a seguito dell'installazione dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica.

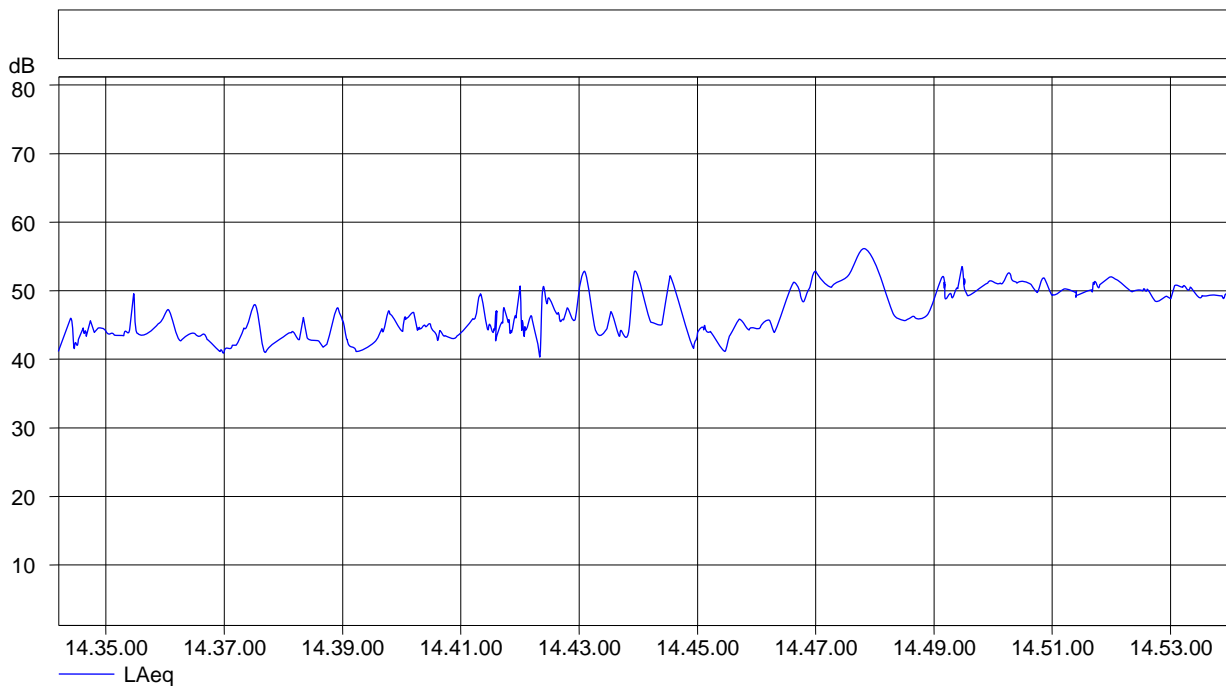
9.3.1 Report misure fonometriche

Rilevo fonometrico M1 Residuo Diurno in Calcoli



M1 Residuo Diurno				
Nome	Ora inizio	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	LAeq
Totale	13/09/2023 14:04:25	0:20:00	0,0	48,9

Rilevo fonometrico M2 Residuo Diurno in Calcoli

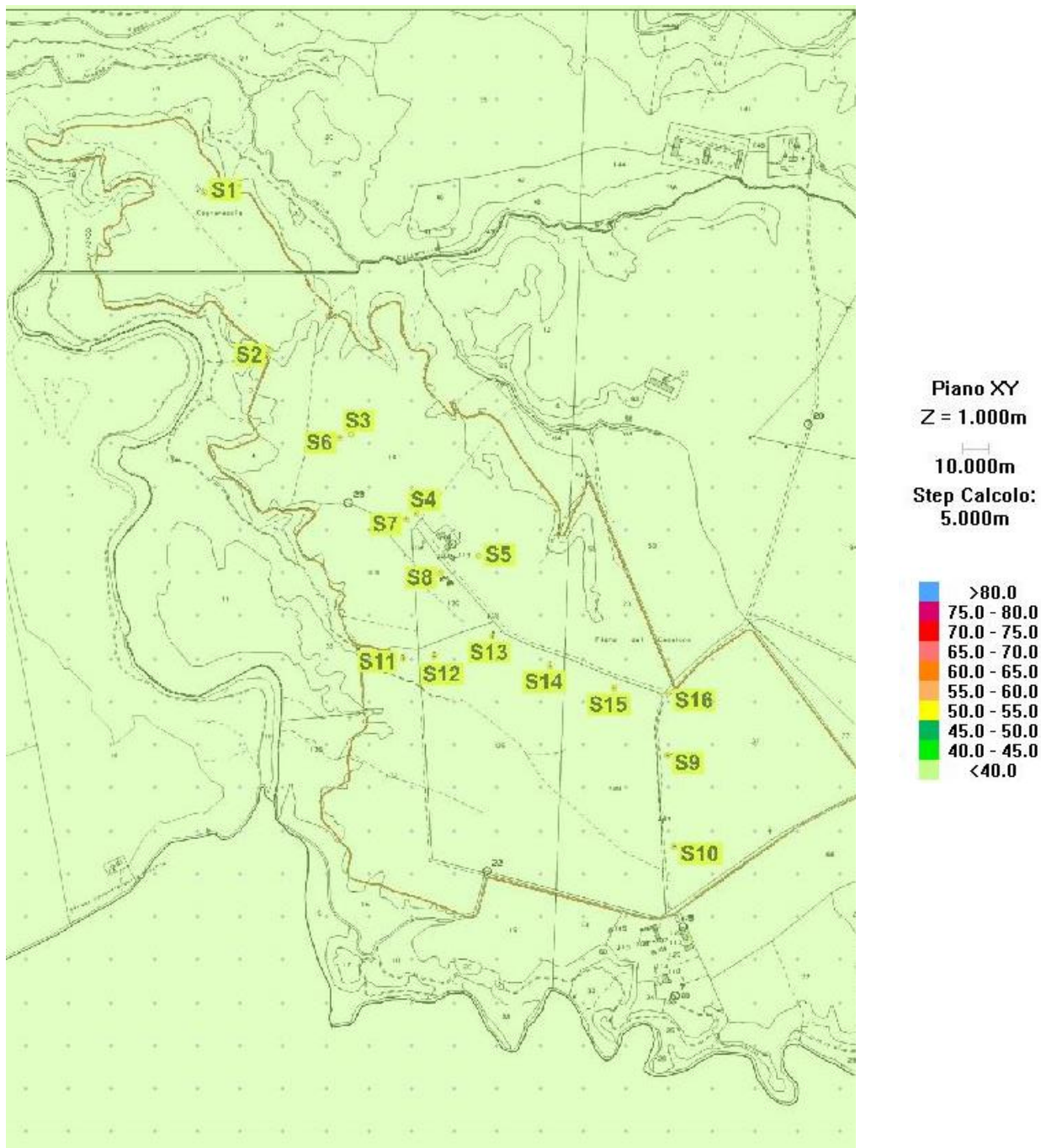


M1 Residuo Diurno				
Nome	Ora inizio	Tempo trascorso	Sovraccarico [%]	LAeq
Totale	13/09/2023 14:34:28	0:20:00	0,0	49,6

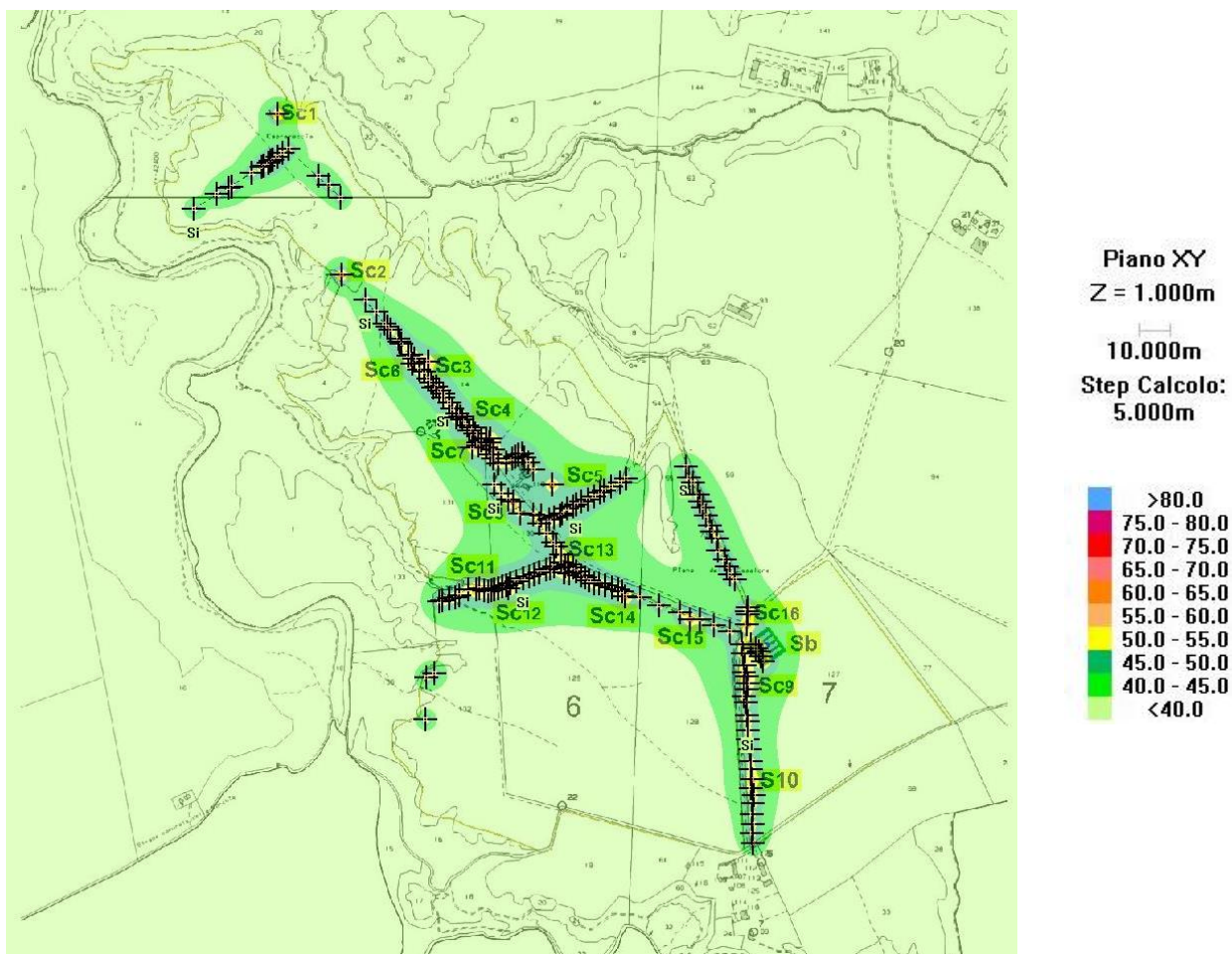
#### 9.4 Distribuzione dei livelli di pressione sonora: scenario ante e post opera

Sulla base di quanto premesso, in funzione delle due misure fonometriche diurne della durata di 20 minuti cadauna nei punti ritenuti più significativi al fine della caratterizzazione dell'area in esame, e in base ai dati forniti sulle emissioni di rumore delle sorgenti (la più significativa è il trasformatore) è stata redatta la mappatura acustica dello stato attuale e la successiva con l'impianto in funzione – *scenario ante operam* e *post operam*.

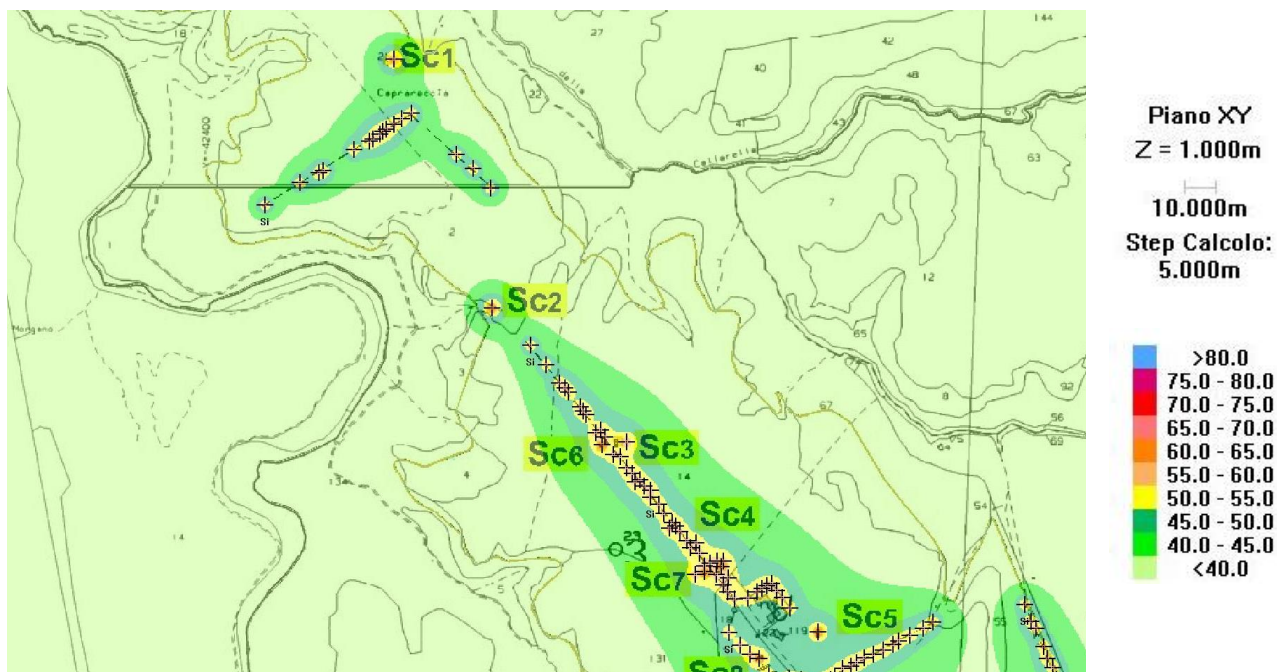
##### Elaborazione ipotizzata Ante Opera senza sorgente sonora (Rumore residuo)



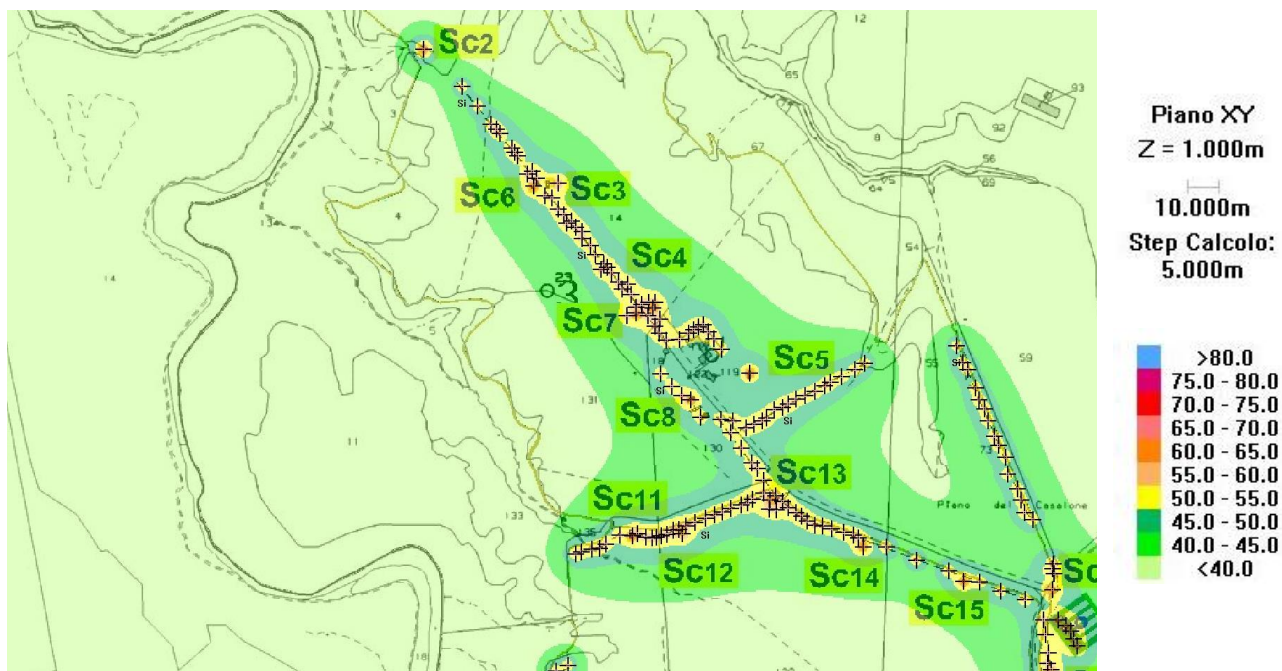
**Elaborazione ipotizzata Post Opera con sorgenti sonore Sc.. – Si.. – Sb (Rumore Ambientale)**



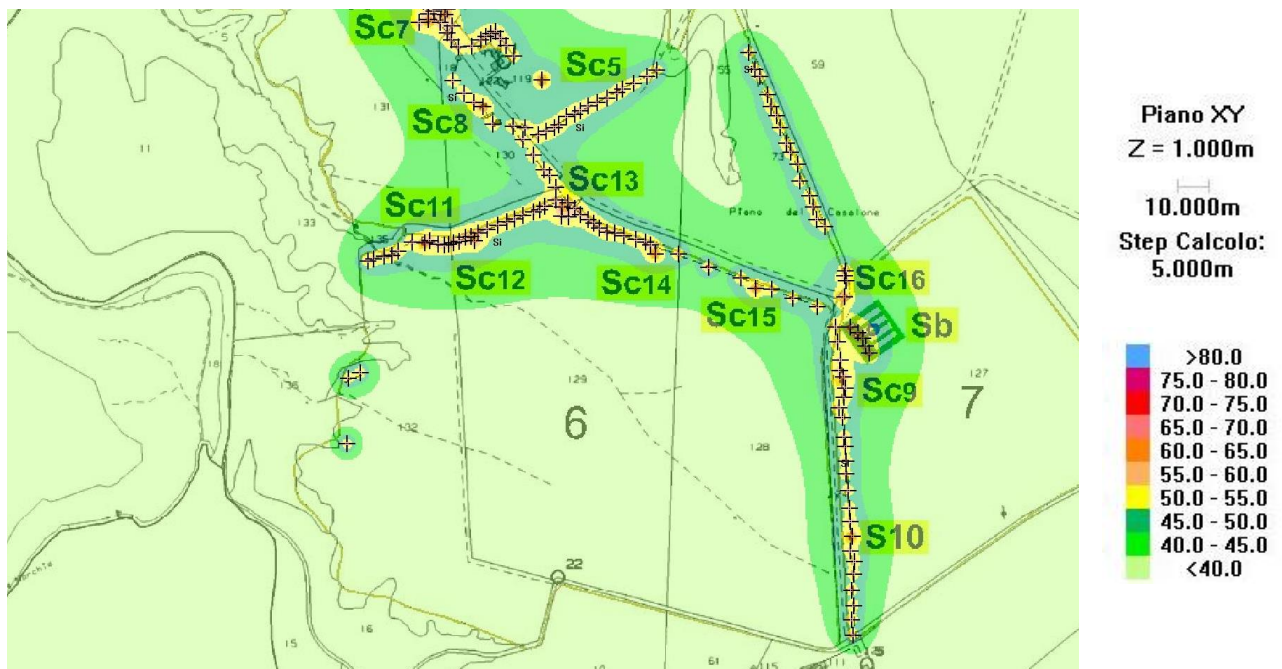
**Elaborazione ipotizzata Post Opera con sorgenti sonore Sc1 a Sc7 – Si.. (Rumore Ambientale)**



**Elaborazione ipotizzata Post Opera con sorgenti sonore da Sc2 a Sc15 – Si.. (Rumore Ambientale)**



**Elaborazione ipotizzata Post Opera con sorgenti sonore da Sc5 a Sc116 – Si.. – Sb (Rumore Ambientale)**





## 10 CONCLUSIONI

Nel presente documento di Valutazione Previsionale di Impatto Acustico è stato valutato l'effetto della realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare - impianto fotovoltaico nel Comune di Viterbo (VT).

La valutazione consiste nel determinare i livelli di rumore attualmente presenti nell'area (ante-opera) e dei livelli di rumore previsti quando l'impianto fotovoltaico sarà realizzato e operativo (post-opera).

### FASE DI CANTIERE

Per quanto riguarda la fase di cantiere, **il sottoscritto ritiene che**, vista l'attività a carattere temporaneo legata essenzialmente alla realizzazione dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare - impianto fotovoltaico e delle opere annesse, considerato che l'utilizzo delle macchine ipotizzate non è ha carattere continuativo, **si può ipotizzare lo svolgimento dell'attività del cantiere, con le seguenti prescrizioni:**

- Fasi di lavoro esclusivamente nel periodo diurno, nella fascia oraria dalle ore 08,30 alle ore 16,30.

Fondamentale per la gestione corretta del rumore di cantiere sarà la pianificazione dei lavori più rumorosi nelle fasce orarie giornaliere meno sensibili al rumore.

Importante comunque sarà la scelta delle macchine operatrici che debbono essere a norma con i limiti massimi di legge vigenti e che dovranno permettere l'esecuzione di un dato lavoro rumoroso con tempestività, riducendo con ciò la durata della fase di esecuzione e quindi la durata del rumore.

### FASE DI CONDUZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Sulla base delle informazioni raccolte preliminarmente è stato valutato, ai fini della valutazione previsionale di impatto acustico, che:

- Il Comuni di Viterbo ha provveduto ad effettuare la prevista **zonizzazione acustica** del suo territorio ai sensi dell'art. 6, comma 1, lettera a), della Legge 26/10/95 n° 447; l'impianto fotovoltaico ricadrà prevalentemente in **CLASSE II** e in parte minore in **CLASSE I**, dove per le sorgenti sonore fisse, si applicano i limiti previsti al punto 7 della presente relazione;
- Vista l'estensione dell'impianto agrovoltico avanzato, su terreno prevalentemente agricolo, in base alle variazioni atmosferiche e al posizionamento delle cabine di trasformazione, degli inverter e dell'impianto di accumulo BESS a livello del terreno ad una quota sicuramente più bassa della vegetazione presente in zona, sarà difficile percepire il rumore prodotto dall'impianto fotovoltaico anche nelle vicinanze dello stesso, a causa dell'interferenza di altri rumori causati dalla velocità del vento e dalla presenza di numerosi alberi i quali rappresentazione delle vere e proprie barriere naturali contro i rumori.

- Nelle vicinanze dell'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto agrovoltaico sono presenti:
  - attività di tipo agricolo con utilizzo di mezzi quali trattori, autocarri, ecc.;
  - siamo molto vicino al poligono militare di Monte Romano (circa 13 km in linea d'aria).

L'impianto agrovoltaico è previsto che sia realizzato su area agricola coltivata, con piante di nocciola, ed è interessata tutto l'anno da attività agricole effettuate con mezzi meccanici (trattori, trincia, falciatrici, raccoglitori di nocciola, ecc.).

Come previsto le attività agricole sono effettuate con i suddetti mezzi meccanici e sono utilizzati in campo aperto, producendo rumori molto più elevati dei componenti dell'impianto agrovoltaico.

Le sorgenti di rumore utilizzate nell'impianto agrovoltaico sono contenute in manufatti (cabine elettriche con trasformatori e container con accumulo batterie) che ne limitano la propagazione o in involucri singoli (inverter) che ne attenuano la rumorosità.

- L'impianto agrovoltaico è vicino ad una zona classificata SIC-ZPS, dalle simulazioni effettuate ed in base agli accorgimenti previsti in fase di progetti (creazione di ulteriori barriere naturali oltre alle piante di nocciola presenti sull'area), la mappa acustica evidenzia che i rumori prodotti sono confinati all'interno dell'area agricola interessata dall'impianto.

Inoltre, è bene osservare che a distanza di circa 13 km in linea d'aria è presente il poligono militare di Monte Romano che rappresenta un potenziale emettitore di rumore.

Vista l'esigenza di variare la destinazione d'uso delle aree, attualmente utilizzate prevalentemente per colture agricole ed avendo la necessità di utilizzare tale area anche per la realizzazione dell'impianto agrovoltaico avanzato, si consiglia la seguente modalità operativa, ovvero:

- proporre al Comune di Viterbo la contestuale variazione della classe acustica attuale che corrisponde alla classe I e II ad una più vicina alla reale attività che andremo ad effettuare e cioè una classe III nella fascia di 10m intorno al perimetro esterno alla recinzione dell'impianto e classe IV all'interno della recinzione, in quanto è prevedibile che l'area dove è previsto l'impianto corrisponda ad "Area di intensa attività umana".

Nella relazione di previsione di impatto acustico, viene pertanto evidenziata la necessità di apportare una variazione al Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Viterbo, tenendo conto di quanto disposto all'articolo 7, comma 5, della L.R. del Lazio n.° 18 del 2001 (accostamento di zone acustiche).

Pertanto per quando riguarda la fase di conduzione dell'impianto fotovoltaico, sulla base delle misure e dei calcoli con simulazione effettuati con apposito software Prelude, con riferimento di calcolo a norma internazionale ISO 9613-2:1996 "Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: general method of calculation" per le sorgenti sonore puntuali, considerando le caratteristiche dell'impianto e del posizionamento della sorgente sonora, che **le emissioni di rumore nel sito di ubicazione dell'impianto fotovoltaico e le immissioni di rumore in corrispondenza dei potenziali ricettori disturbati possano essere compatibili**, con quanto previsto dalla legge 447/1995, D.P.C.M.01/03/1991 e con il D.P.C.M.14/11/97, con la seguente **ipotesi di lavoro**:

- *Le stime effettuate sul contributo dell'impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile durante il suo futuro funzionamento, indicano che l'incremento del rumore ambientale sarà sostanzialmente moderato e in ogni caso confinato nelle aree agricole circostanti; comunque, tale impianto per essere compatibile dovrà essere progettato con componenti e macchine a norma con i limiti massimi di legge vigenti e dotate di certificazione CE;*
- *L'impianto di ricezione e trasformazione dell'energia prodotto (cabine di trasformazione e cabine accumulo con batterie) dovranno essere dotati di strutture il più possibile insonorizzate a ridotto impatto acustico ambientale;*
- *Dovranno essere piantumate delle barriere naturali su tutto il perimetro e/o direttamente vicino alle cabine elettriche costituite da siepi e alberature autoctone che comunque non pregiudichino l'operativa e la sicurezza degli impianti;*
- *In corrispondenza della recinzione del ricettore R1 dovranno essere piantumate delle barriere naturali su tutto il perimetro costituite da siepi e alberature autoctone;*
- *Durante il funzionamento dell'Impianto dovrà essere programmata una corretta manutenzione ordinaria e/o straordinaria.*

Pertanto, si dovrà realizzare il complesso produttivo in grado di funzionare rispettando i **valori limite** della zona, in particolar modo quanto riportato al punto 7 della presente relazione, in relazione alla proposta di variante alla zonizzazione acustica.

#### **NOTA BENE**

Si ricorda che in questa tipologia di insediamenti la problematica dell'impatto acustico finale va risolta soprattutto in corso d'opera, mediante idonea consulenza di esperto T.C.A. fin dal momento in cui si dovranno effettuare gli acquisti dei macchinari e/o componenti costituenti l'impianto.

Inoltre, si consiglia di applicare quanto indicato dalla L.R. Lazio n.° 18/2001 all'art. 18, comma 1, lettera g) in cui è prevista la **verifica di compatibilità "post operam"**.

L'attuazione delle sopracitate ipotesi di lavoro, congiuntamente alla messa in opera e realizzazione secondo la regola dell'arte, porterà ad avere sicuramente un IMPATTO ACUSTICO dell'impianto in linea con la relazione di PREVISIONE di impatto acustico.

## **11 ALLEGATI**

2) Documenti tecnici.


### **Il Tecnico Competente in Acustica:**

*Ing. Junior Marco Sarteanesi*

---

## DOCUMENTI TECNICI

<b>MF</b> <i>Trasformatori srl</i>	Document nr.	MF Internal Job	Rev.	Pg.
	MF189_23-51	189/23	0	P a g .   1
Customer	P.O. nr.	Plant		
COMAL SPA	1702	Impianto fotovoltaico ENERNOVUM		

# Data Sheet

## Oil immersed power transformer

<b>MF</b> <i>Trasformatori srl</i>		Document nr. MF189_23-51	MF Internal Job 189/23	Rev. 1	Pg. Pag.   4
Customer COMAL SPA	P.O. nr. 1702	Plant Impianto fotovoltaico ENERNOVUM			

• Distance between skids	1070	
Oil weight ( kg )	3300	
Total weight ( kg )	13800	
Painting	C3M – 120micron – Colour RAL 7031	
Noise level pressure at 1m	62	dB(A)
H.V. Bushings	36kV / 630A – Plug in	
L.V. Bushings	1.1kV / 3150A - Porcelaine	
No load tap changer	36kV – 90A – 5 positions	

/ SHP 100-21 / SHP 150-21 / SHP 172-21 / SHP 180-21





## Sunny Highpower PEAK3

Customized for tomorrow today





**Efficient**

- High power density with 180 kW thanks to its compact structure
- Max. yield due to possible DC/AC ratio of up to 200%
- No derating up to 50°C

**Reliable**

- Superior PV system availability with 180 kW units
- Innovative digital features aligned with the energy management platform ennexOS

**Flexible**

- For DC input voltages up to 1500 V
- Flexible DC solutions with customer-specific PV array junction boxes

**Easy to install**

- Ergonomic handling and simple connection for quick installation
- Centralized commissioning and control of the PV power plant via SMA Data Manager

The Sunny Highpower PEAK3 is the central component of the SMA solution for PV power plants with a decentralized architecture and system voltages of 1500 V DC.

This compact string inverter enables cost-optimized solutions for industrial PV applications thanks to its high power density. It also provides a simple way of transport and allows for quick installation and commissioning. This string inverter with 180 kW of power is equipped with the automatic SMA Smart Connected service for proactive servicing that facilitates operation and maintenance and reduces service costs throughout the entire project lifetime.

Technical Data	Sunny Highpower 172-21	Sunny Highpower 180-21
<b>Input (DC)</b>		
Max. PV array power	344 kWp	360 kWp
Max. input voltage	1500 V	1500 V
MPP voltage range / rated input voltage	968 V bis 1450 V / 968 V	1012 V bis 1450 V / 1012 V
Min. DC voltage / start voltage	939 V / 1032 V	982 V / 1079 V
Max. usable input current / max. short-circuit current	180 A / 325 A	
Number of independent MPP trackers	1	
Number of inputs	1 or 2 (optional) for external PV array junction boxes	
<b>Output (AC)</b>		
Rated power at nominal voltage	172 kW	180 kW
Max. apparent power	172 kVA	180 kVA
Nominal AC voltage / AC voltage range	660 V / 528 V to 759 V	690 V / 552 V to 793 V
AC grid frequency / range	50 Hz / 44 Hz to 55 Hz 60 Hz / 54 Hz to 66 Hz	
Rated grid frequency	50 Hz	
Max. output current	151 A	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0 overexcited to 0 underexcited	
Harmonic (THD)	< 0.5%	
Feed-in phases / AC connection	3 / 3-PE	
<b>Efficiency</b>		
Max. efficiency / European efficiency	99.2% / 98.9%	99.2% / 98.9%
<b>Protective devices</b>		
Ground fault monitoring / grid monitoring / DC reverse polarity protection	● / ● / ●	
AC short-circuit current capability / galvanically isolated	● / -	
All-pole-sensitive residual-current monitoring unit	●	
Monitored surge arrester (type II) AC / DC	● / ●	
Protection class (according to IEC 62109-1) / overvoltage category (as per IEC 62109-1)	I / AC: III; DC: II	
<b>General Data</b>		
Dimensions (W / H / D)	770mm / 830 mm / 462 mm (30.3 in / 32.7 in / 18.2 in)	
Weight	99 kg (218 lb)	
Operating temperature range	-25°C to +60°C [-13°F to +140°F]	
Noise emission (typical)	69 dB(A)	
Self-consumption (at night)	< 5 W	
Topology	transformerless	
Cooling method	OptiCool, active cooling, speed-controlled fan	
Degree of protection (according to IEC 60529)	IP65	
Max. permissible value for relative humidity (non-condensing)	100%	
<b>Features / function / accessories</b>		
DC connection / AC connection	Terminal lug (up to 300 mm <sup>2</sup> ) / Screw terminal (up to 150 mm <sup>2</sup> )	
LED indicators (Status / Fault / Communication)	●	
Ethernet interface	● [2 ports]	
Data interface: SMA Modbus / SunSpec Modbus / Speedwire	● / ● / ●	
Mounting type	Rack mounting	
OptiTrac / Integrated Plant Control / Q on Demand 24/7	● / ● / ●	
Off-grid capable / SMA Fuel Save Controller compatible	● / ●	
Warranty: 5 / 10 / 15 / 20 / 25 years	● / ○ / ○ / ○ / ○	
Certificates and approvals (pending)	IEC/EN 62109-1/-2, VDE-AR-N 4110/4120, IEC 62116, IEC 61727, EN 50549, C10/11, CEI 0-16, G99/1 (>16A), PO 12.3, ABNT NBR 16149	
Type designation	SHP 172-21	SHP 180-21

● Standard features ○ Optional features - Not available Data at nominal conditions Status: 03/2023