

**Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto  
fotovoltaico a terra collegato alla RTN  
Comune di Uta (CA) – Loc. Macchiareddu**

Oggetto:

**205 – AMB - Relazione preliminare di impatto acustico**

Proponente:



**DELTA ACQUARIO S.r.l.**

Via mercato n.3, MILANO (MI), 20121  
P.I. 11467110968  
REA MI – 2604782  
PEC deltaacquario@legalmail.it

*Progetto sviluppato da Regener8 Power per  
Canadian Solar*



<https://regener8power.com/>  
The Surrey Technology Centre,  
The Surrey Research Park, Guildford, Surrey,  
England, GU2 7YG

Progettista:



*Salvadori Giuseppe*

**Stantec S.p.A.**

Centro Direzionale Milano 2, Palazzo Canova  
Segrate (Milano)  
italia.info@stantec.com  
Phone:+39 02 94757240

Rev. N.	Data	Descrizione modifiche	Redatto da	Rivisto da	Approvato da
00	03/11/2021	Emissione	G. Salvadori	V. Brandonisio	G. Salvadori

Fase progetto: **Definitivo**

Formato elaborato: **A4**

Nome File: **205\_Relazione preliminare di impatto acustico.docx**

# Indice

1. Introduzione .....	2
2. Normativa di riferimento .....	3
3. Inquadramento territoriale .....	4
4. Descrizione impianto .....	14
5. Caratterizzazione delle sorgenti.....	16
6. Metodologia .....	18
7. Analisi dei risultati.....	20
7.1 Confronto con i limiti di emissione.....	20
7.2 Confronto con i limiti di immissione.....	21
8. Conclusioni e dichiarazione compatibilità acustica.....	22

# 1. Introduzione

Il presente documento costituisce lo studio per la verifica di compatibilità acustica dell'impianto fotovoltaico a terra, ubicato nel territorio della città metropolitana di Cagliari, all'interno del Comune di Uta.

L'intervento è individuato nelle aree di pertinenza del Consorzio per l'area di Sviluppo Industriale di Cagliari (CACIP) e l'area dell'impianto fotovoltaico ricade nei lotti classificati come Aree per attività industriali dal Piano Regolatore Territoriale.

Scopo dello studio è quello di individuare le sorgenti emittenti rumore, i potenziali recettori sensibili, valutare il possibile impatto, verificare il rispetto della normativa vigente e dichiarare la compatibilità alle norme vigenti.

L'estensione dell'area interessata dalle opere d'impianto è pari a circa 45 ha, in area industriale gestita dal Consorzio Industriale Provinciale di Cagliari (CACIP).

Il progetto del campo fotovoltaico prevede l'installazione di 38.910 pannelli fotovoltaici, ciascuno di potenza elettrica di picco pari a 650 Wp, per una potenza complessiva pari a circa 25,29 MWp lato campo fotovoltaico.

I pannelli, di tipo bifacciale, saranno montati su apposite strutture ad "inseguimento solare" (c.d. "tracker" o "inseguitori"), infisse nel terreno mediamente pali metallici ed orientate lungo l'asse Nord-Sud.

L'impianto sarà corredato da una sottostazione utente per la connessione alla rete di trasmissione nazionale a 220 kV, da effettuarsi tramite collegamento in antenna ad una nuova stazione elettrica di smistamento della RTN ed inserimento in entra-esce sulla linea 220 kV "Riumianca-Sulcis". La sottostazione utente sarà ubicata nella porzione Sud-Est dell'area d'impianto e sarà condivisa con altri produttori.

## 2. Normativa di riferimento

La verifica di compatibilità acustica è stata effettuata tenendo conto delle seguenti principali normative nazionali, regionali e comunali in materia di tutela dall'inquinamento acustico:

- **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991**  
Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- **Legge 26 ottobre, 1995**  
Legge quadro sull'inquinamento acustico
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente 11 dicembre 1996**  
Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo
- **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997**  
Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- **Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998**  
Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico
- **Circolare 6 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio**  
Interpretazioni in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali
- **Normativa comunale**  
P.R.G. e Zonizzazione acustica Comune di Uta (CA)

### 3. Inquadramento territoriale

L'area interessata dal progetto ricade nella porzione orientale del territorio comunale di Uta, in località "Macchiareddu" nelle aree di pertinenza del Consorzio per l'area di Sviluppo Industriale di Cagliari (CACIP) a circa 3 km dal centro abitato del Comune. La città di Cagliari dista circa 10 km verso est. L'area di impianto è identificata dalle seguenti coordinate geografiche (vertici superiore destro e inferiore sinistro del rettangolo circoscritto al parco fotovoltaico):

Vertice superiore destro	39°15'25.71"N
	8°57'56.12"E
Vertice inferiore sinistro	39°14'11.93"N
	8°57'20.57"E

L'altitudine sul livello del mare varia da un minimo di 8 m ad un massimo di 25 m s.l.m. con acclività e pendenze piuttosto modeste.

Dal punto di vista catastale i terreni di impianto sono identificati nei fogli catastali 35, 37, 42, 43, 44 del comune di Uta, come mostrato nelle figure seguenti.

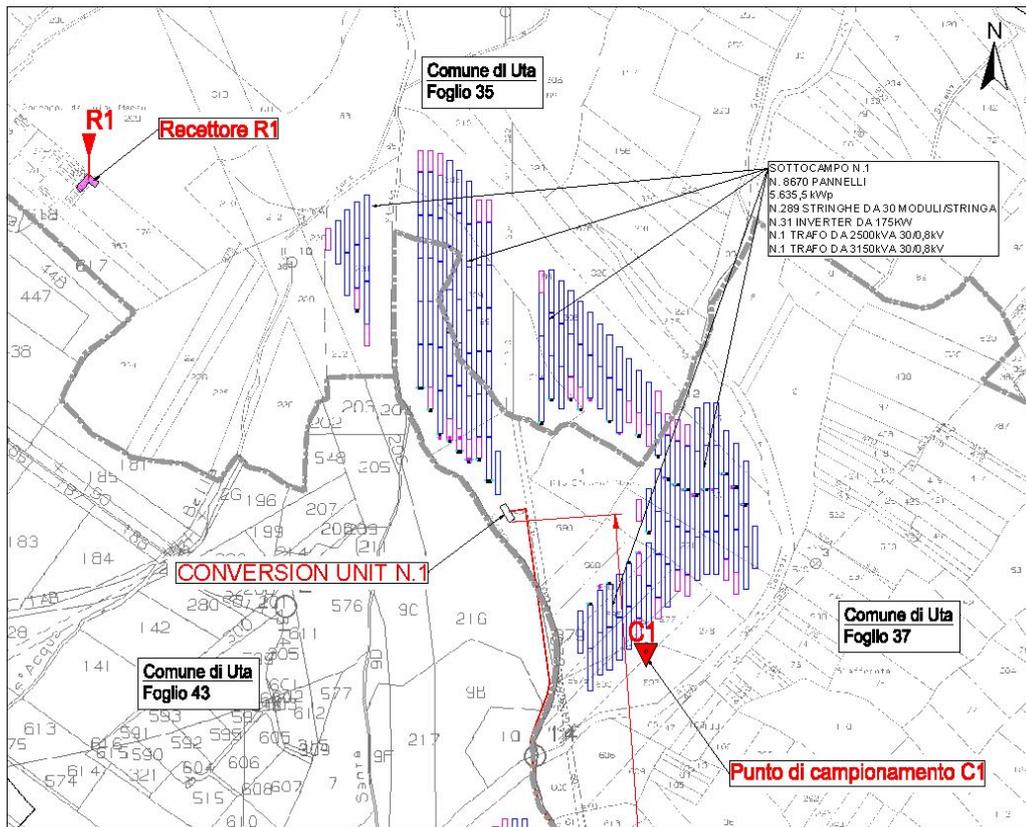


Figura 3-1:Dettaglio Catastale 1

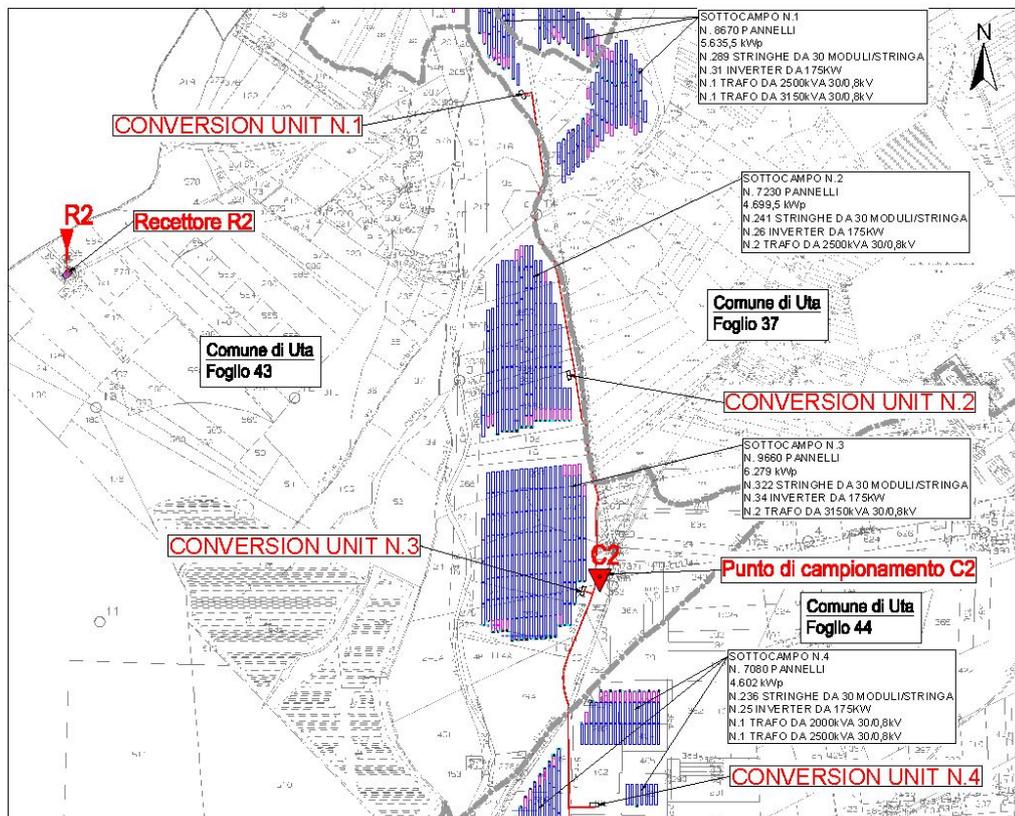


Figura 3-2:Dettaglio Catastale 2

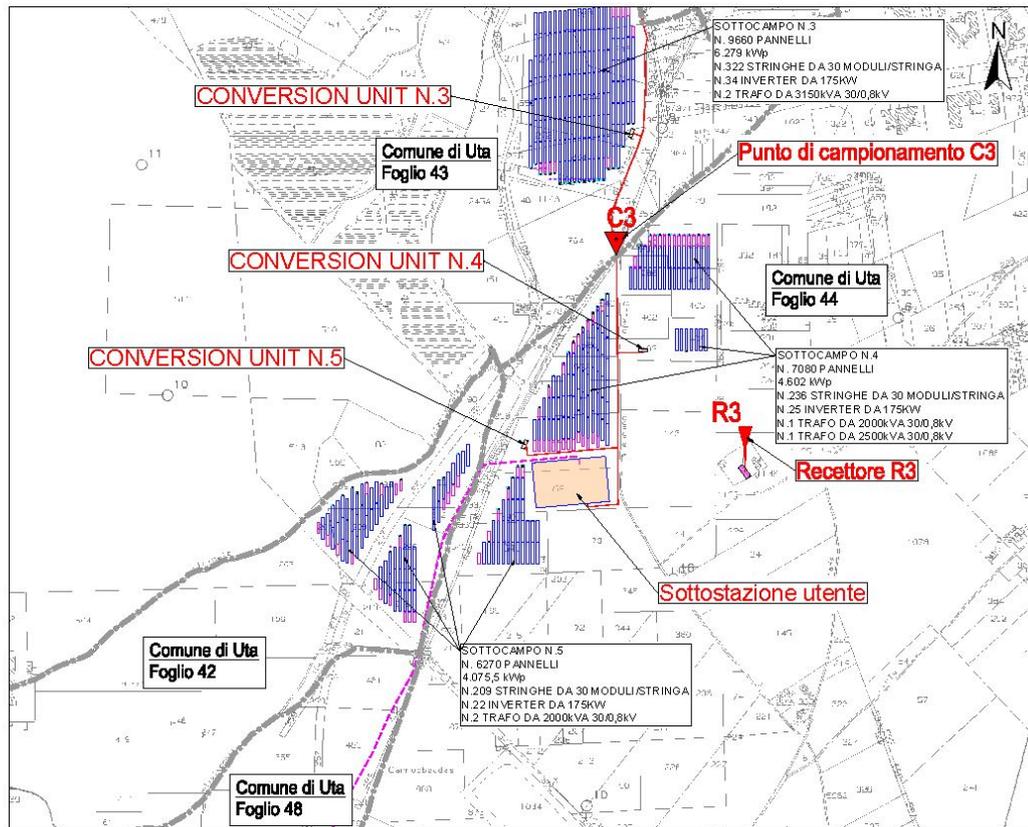


Figura 3-3:Dettaglio Catastale 3

Per quanto riguarda l'inquadramento su CTR, i fogli interessati dalle opere in progetto sono il 556120 ASSEMINI e il 556160 AZIENDA AGRICOLA PLANEMESU della regione Sardegna. Di seguito sono riportati gli inquadramenti del progetto su carta tecnica regionale (CTR) e su ortofoto satellitare, con l'indicazione dei recettori e dei punti di campionamento identificati per lo studio.

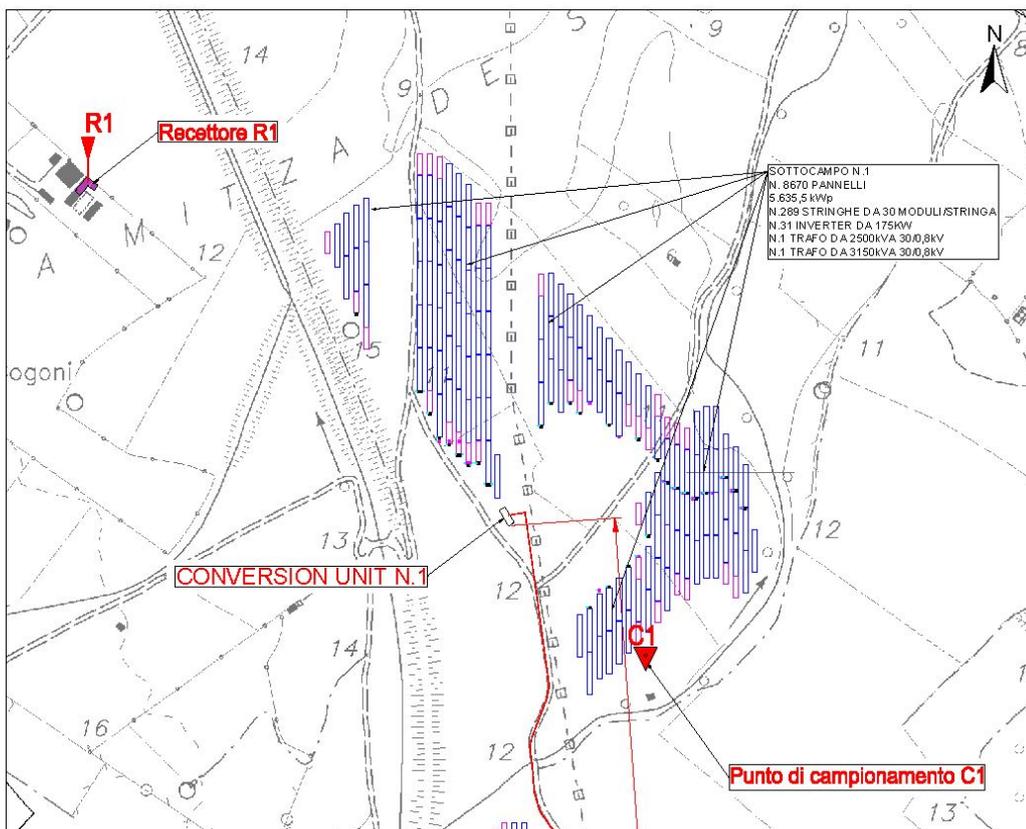


Figura 3-4: Dettaglio CTR 1

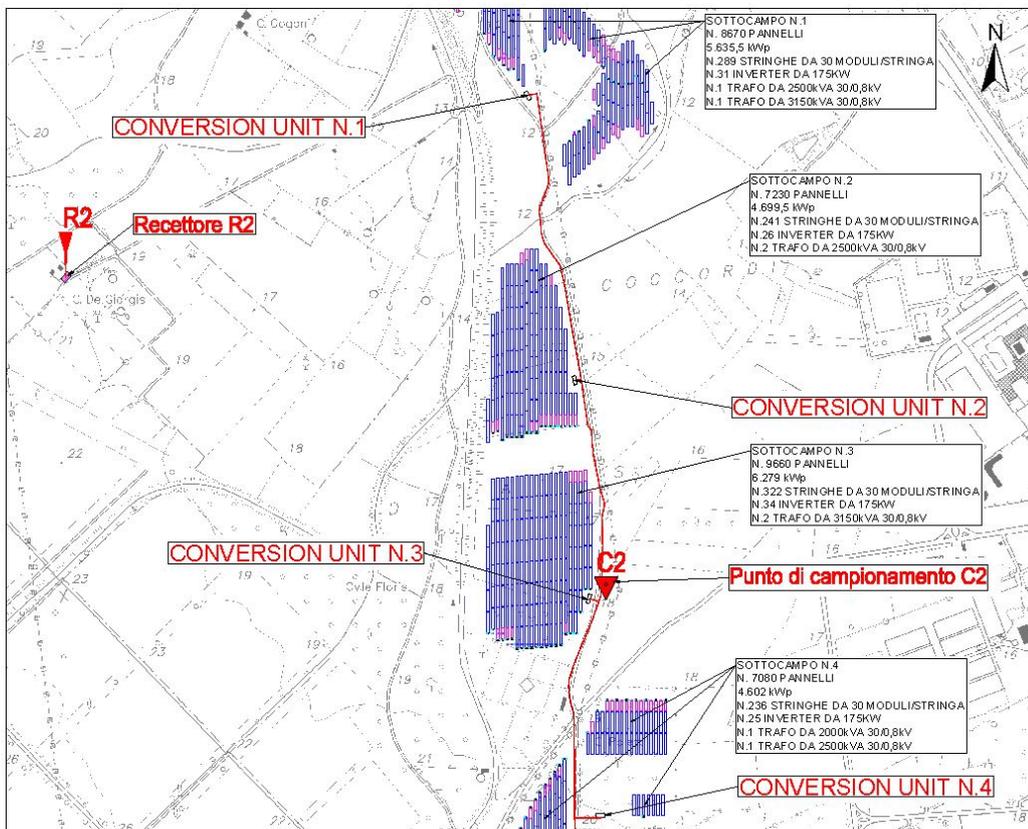


Figura 3-5: Dettaglio CTR 2

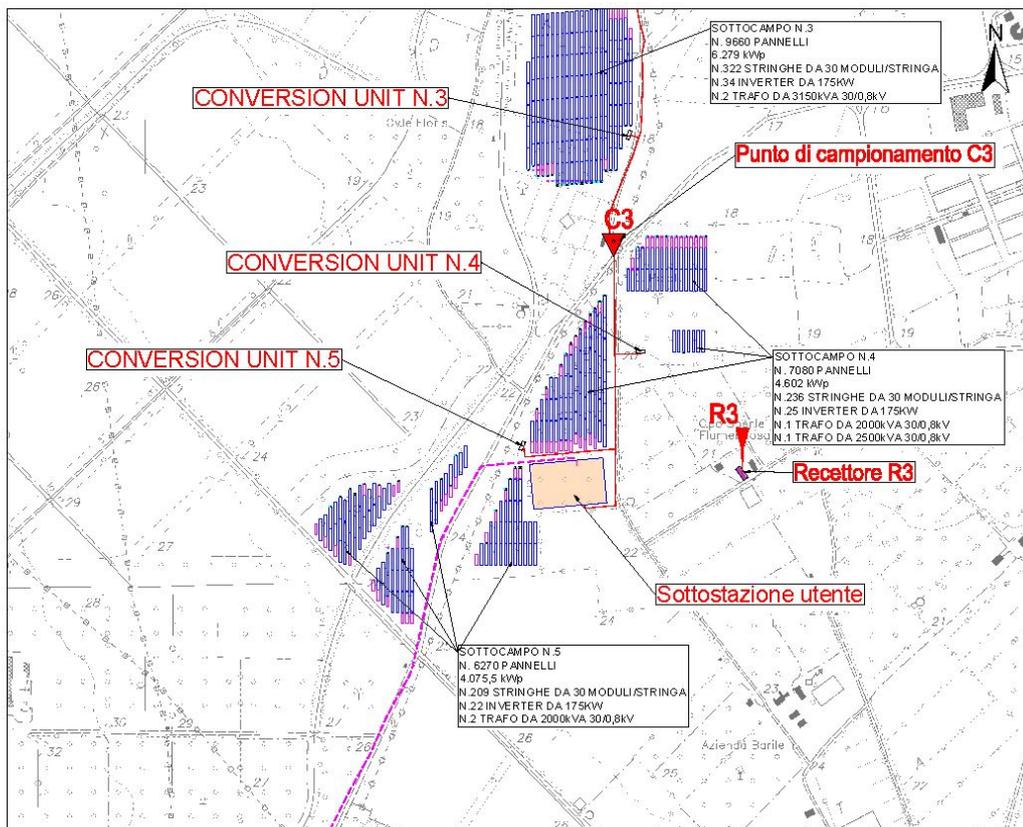


Figura 3-6: Dettaglio CTR 3

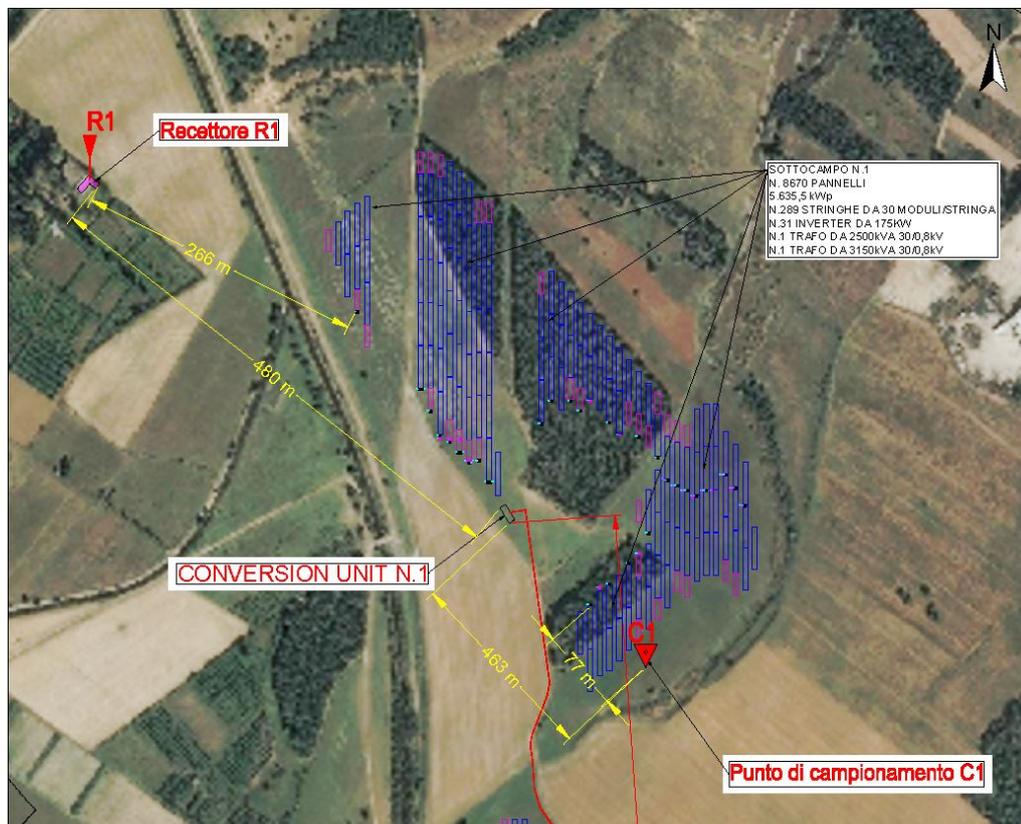


Figura 3-7: Dettaglio ortofoto 1

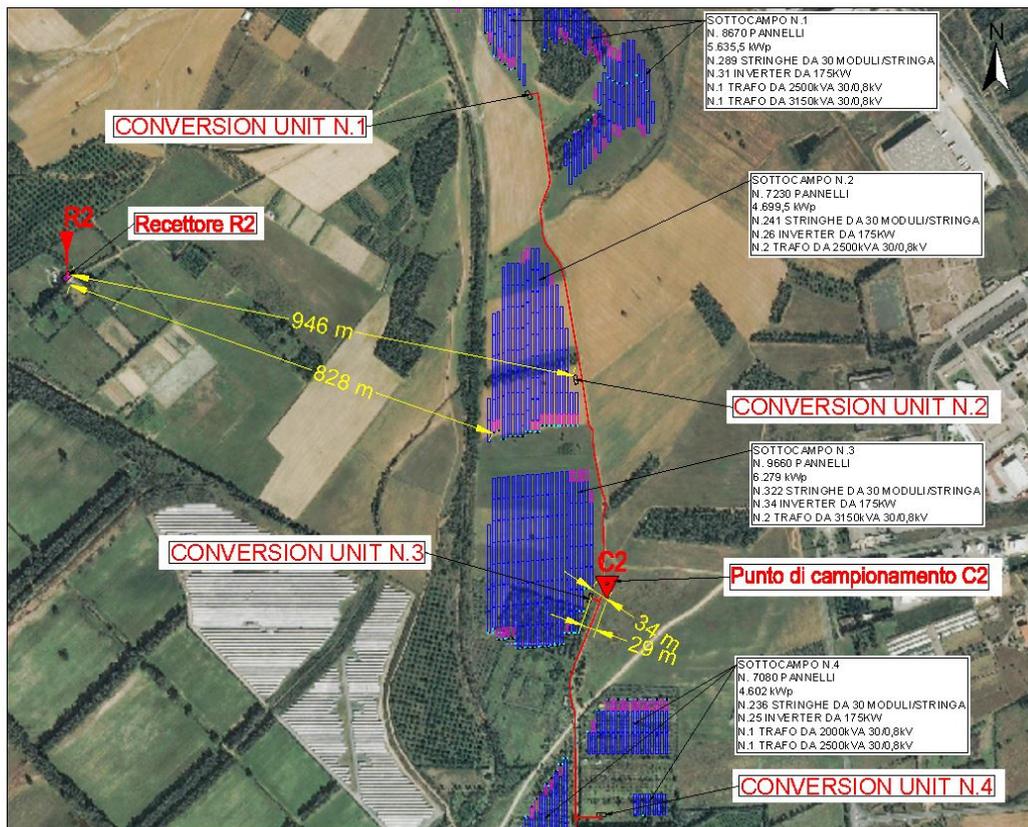


Figura 3-8: Dettaglio ortofoto 2

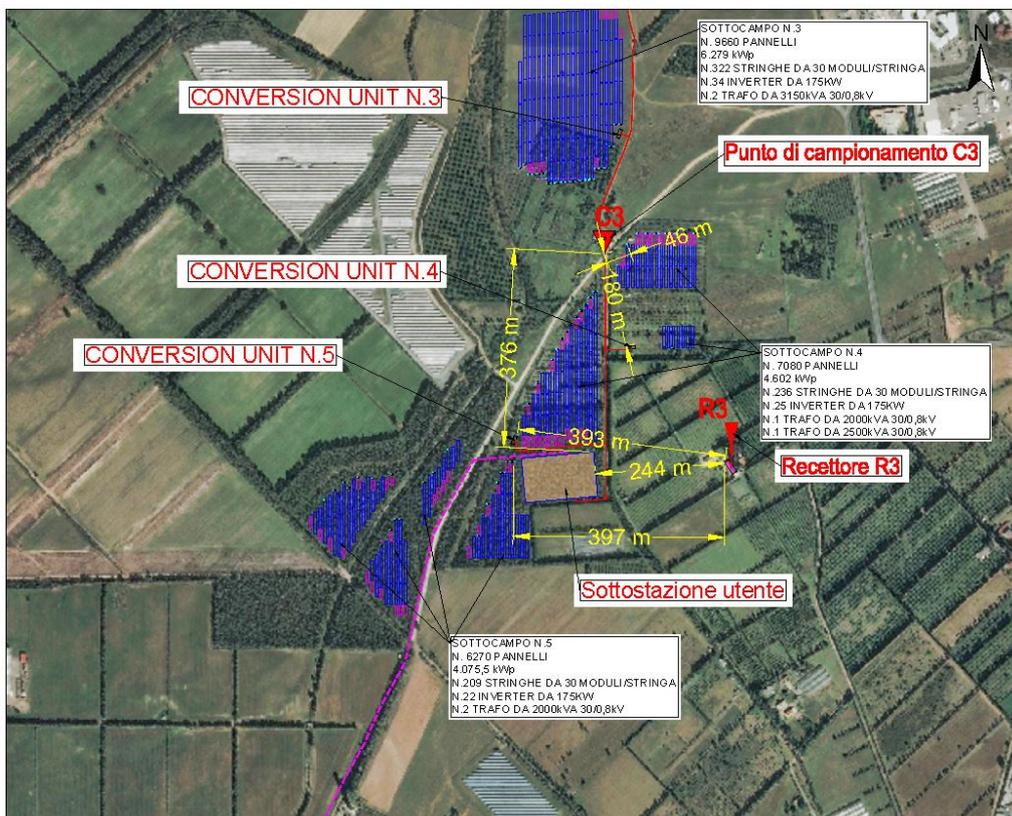


Figura 3-9: Dettaglio ortofoto 3

Come sopra menzionato, le aree interessate dal progetto ricadono nella porzione orientale del territorio comunale di Uta, in località "Macchiareddu", una zona di sviluppo industriale, artigianale e commerciale (Zona D) confinata ad ovest da un'area di tipo agricolo produttivo (Zona E).

L'area d'intervento in particolare, classificata come zona industriale D dal PUC di Uta, è stata inserita in classe acustica VI (aree esclusivamente industriali), come visibile dall'inquadramento della zonizzazione acustica comunale (Figura 3-10).

Nelle immediate vicinanze sono presenti principalmente recettori di tipo produttivo e a Ovest del sito ad una distanza superiore ai 200m è presente un'area di tipo misto in classe III.

Nella relazione acustica del comune di UTA è presente questa precisazione per quanto riguarda gli insediamenti abitativi in classe VI:

*"va osservato che in genere non esistono aree industriali del tutto prive di insediamenti abitativi, pertanto nella classe VI si dovrà ammettere la presenza di abitazioni occupate da personale con funzioni di custodia. Per tali insediamenti, al fine di proteggere adeguatamente le persone, si dovranno disporre degli interventi di isolamento acustico, poiché nelle zone in classe VI non sono applicabili i valori limite differenziali di immissione (D.P.C.M. 14 novembre 1997, art.4). Inoltre, dovranno essere posti dei vincoli sulla destinazione d'uso di queste abitazioni, in modo che non possano essere separate come proprietà dal resto della fabbrica."*

Al fine di recepire l'indicazione sopra riportata, pur essendo i recettori R1 e R3 in classe VI come correttamente indicato nella tabella risultati (Paragrafo 7), si presterà particolare attenzione che non vengano superati almeno i limiti della classe III, presi in via cautelativa come riferimento.

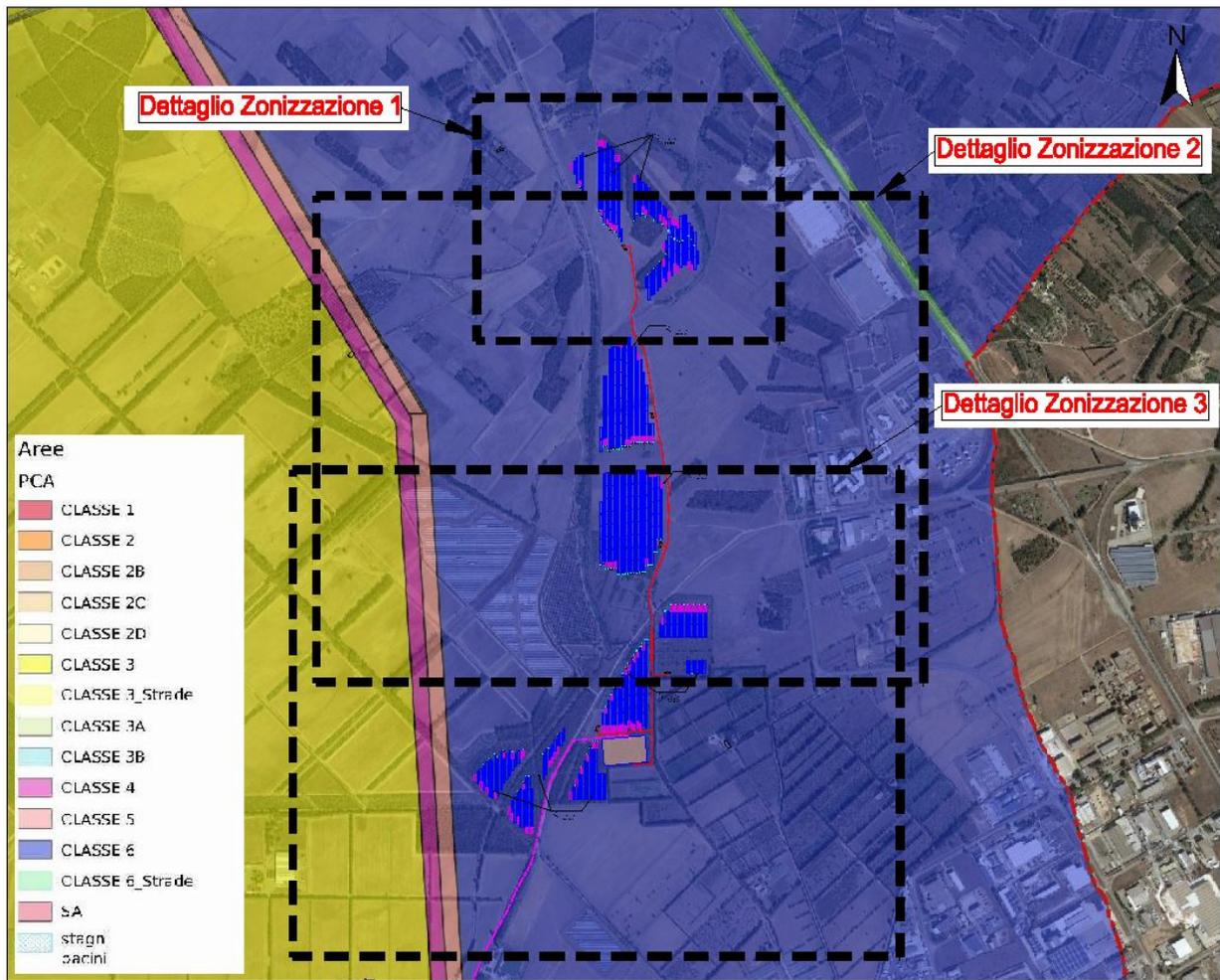


Figura 3-10: Estratto zonizzazione acustica comune di Uta

Di seguito si riporta una visualizzazione di maggior dettaglio delle aree di intervento, con l'indicazione dei recettori e dei punti di campionamento identificati per lo studio di compatibilità acustica.

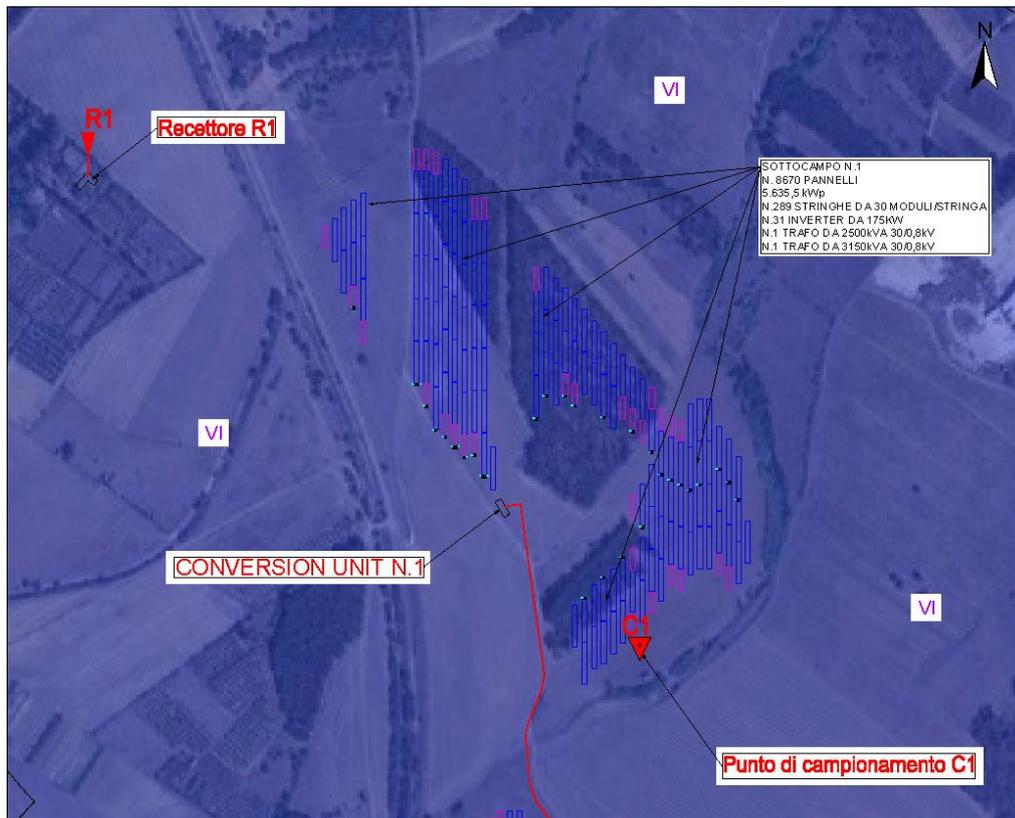


Figura 3-11: Dettaglio Zonizzazione Acustica 1

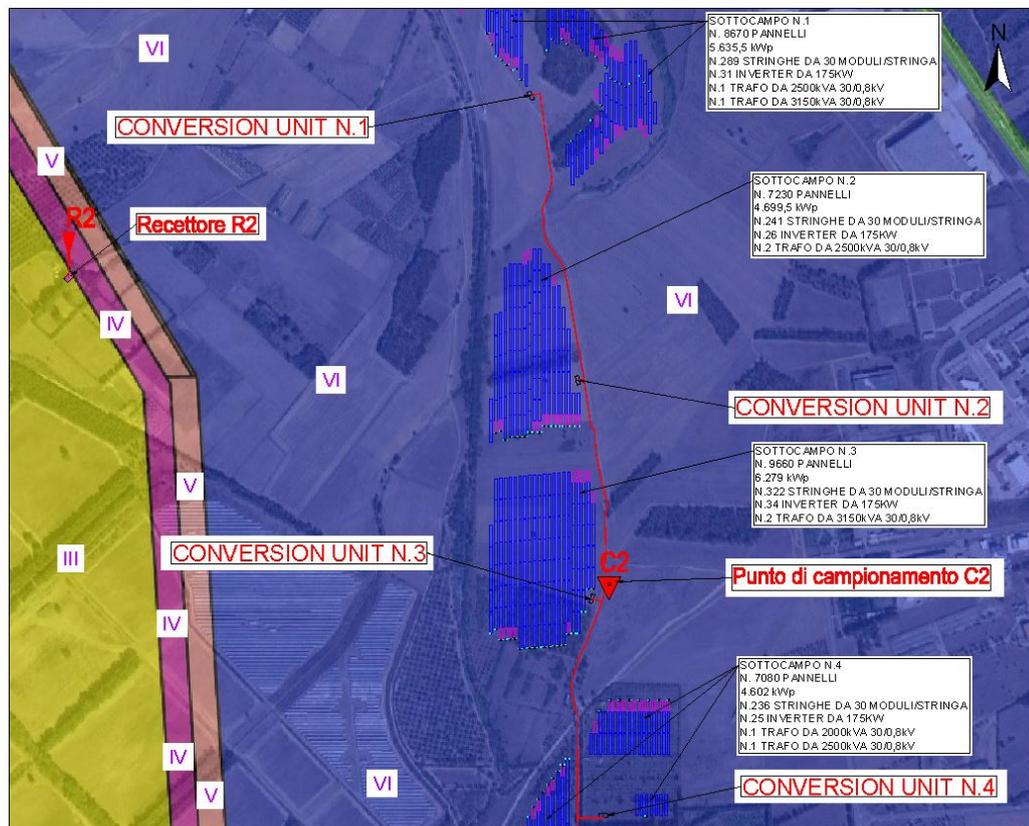


Figura 3-12: Dettaglio Zonizzazione Acustica 2

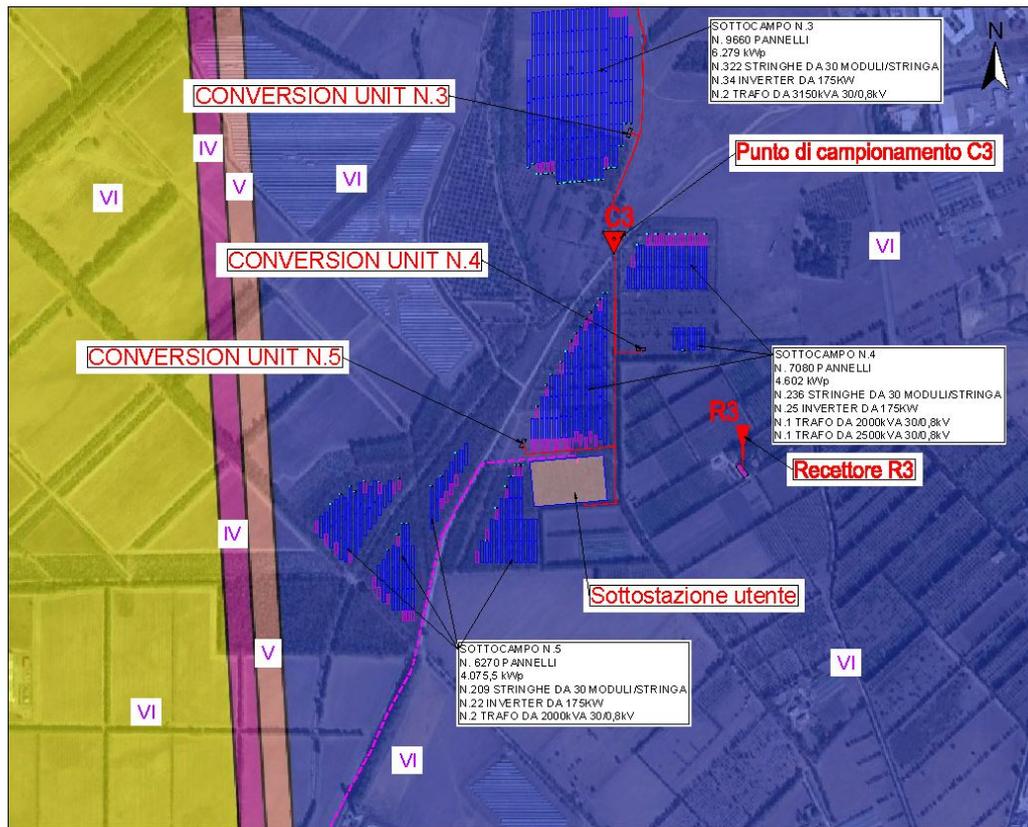


Figura 3-13: Dettaglio Zonizzazione Acustica 3

## 4. Descrizione impianto

La configurazione d'impianto prevede l'installazione di 38.910 pannelli fotovoltaici, ciascuno di potenza elettrica di picco pari a 650 Wp, per una potenza complessiva pari a circa 25,29 MWp lato campo fotovoltaico.

I pannelli, di tipo bifacciale, saranno montati su apposite strutture ad "inseguimento solare" (c.d. "tracker" o "inseguitori") orientate lungo l'asse Nord-Sud.

L'impianto sarà corredato da una sottostazione utente per la connessione alla rete di trasmissione nazionale a 220 kV, da effettuarsi tramite collegamento in antenna ad una nuova stazione elettrica di smistamento della RTN ed inserimento in entra-esce sulla linea 220 kV "Riumianca-Sulcis". La sottostazione utente sarà ubicata nella porzione Sud-Est dell'area d'impianto e sarà condivisa con altri produttori.

L'energia elettrica generata dai moduli fotovoltaici sarà convertita da corrente continua ad alternata tramite l'utilizzo di inverter di stringa (per un totale di N.138 inverter).

L'energia in corrente alternata prodotta sarà a sua volta convogliata alle cabine di campo, al cui interno sarà realizzata la trasformazione della corrente alternata da bassa tensione (BT @800 V) a media tensione (MT @30kV).

È prevista in particolare l'installazione di N.5 cabine prefabbricate, una per ciascun sottocampo d'impianto, composte dai seguenti locali:

- N.1 locale quadri elettrici MT
- N.2 locali trasformatori elevatori di potenza
- N.1 locale quadri elettrici BT
- N.1 locale di servizio, comprensivo di scomparto segregato con rete per autotrasformatore BT/BT dei servizi ausiliari e sistema SCADA.

Nelle figure seguenti sono mostrate le principali geometrie e la ripartizione interna dei cabinati. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici specifici.



## 5. Caratterizzazione delle sorgenti

Le sorgenti individuate come potenziali fonti di inquinamento da rumore sono inverter e trasformatori.

Gli inverter sono distribuiti nelle aree di impianto in prossimità dei pannelli, mentre i trasformatori sono confinati dentro i cabinati d'impianto da 1 a 5 (indicate nei dettagli con la dicitura conversione unit) e nella sottostazione utente, come visibile nei Dettaglio ortofoto 1, 2 e 3 (Figura 3-7, Figura 3-8, Figura 3-9).

Le sorgenti individuate sono tutte di tipo puntuale e con emissione assimilabile di tipo sferico.

Nella seguente Tabella 1 è riassunto l'elenco di dettaglio dei trasformatori per ogni cabinato, del trasformatore della sottostazione, e degli inverter per ogni sottocampo.

Ubicazione	Trasformatori	Q.tà	Inverter	Q.tà
<b>Sottostazione utente</b>	25/33 MVA (ONAN-ONAF)	1	-	-
<b>Conversion Unit 1</b>	2500 kVA	1	-	-
	3150 kVA	1	-	-
<b>Conversion Unit 2</b>	2500 kVA	2	-	-
<b>Conversion Unit 3</b>	3150 kVA	2	-	-
<b>Conversion Unit 4</b>	2000 kVA	1	-	-
	2500 kVA	1		
<b>Conversion Unit 5</b>	2000 kVA	2	-	-
<b>Sottocampo 1</b>	-	-	175kVA	31
<b>Sottocampo 2</b>	-	-	175kVA	26
<b>Sottocampo 3</b>	-	-	175kVA	34
<b>Sottocampo 4</b>	-	-	175kVA	25
<b>Sottocampo 5</b>	-	-	175kVA	22

**Tabella 1: Elenco sorgenti suddivise per cabinato e sottocampo**

Le emissioni dichiarate dalle schede tecniche (in allegato al documento) sono le seguenti:

- **Inverter:** 65 dB(A) misurata a 1 metro di distanza
- **Trasformatore BT/MT di potenza 2000 kVA:** LwA 73 dB(A)
- **Trasformatore BT/MT di potenza 2500 kVA:** LwA 76 dB(A)
- **Trasformatore BT/MT di potenza 3150 kVA:** LwA 78 dB(A)<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Le schede tecniche qui allegate sono rappresentative di componenti potenzialmente installabili sull'impianto. In fase esecutiva potrebbero essere selezionati componenti di analoghe caratteristiche ma di produttori/marche/modelli differenti in base alle migliori tecnologie disponibili sul mercato al momento.

Per il trasformatore MT/AT presente in sottostazione è stato considerato un valore di 81 dB(A) a 1 m, in linea con i dati tecnici di trasformatori simili.

Il funzionamento dei suddetti componenti a regime è limitato alle sole ore diurne, ed in particolare alle ore di luce solare, mentre nelle ore notturne essi restano accesi ma in modalità stand-by, dal momento che l'impianto fotovoltaico non produce energia.

## 6. Metodologia

Per la diffusione del rumore, si è fatto riferimento alla norma ISO 9613 Parte 2, una norma standard generale per la propagazione del rumore in ambiente esterno.

La Legge Quadro 447/95 all'art 2 introduce la definizione dei limiti di legge, i valori di tali limiti sono poi stati stabiliti con il DPCM 14/11/1997 per quanto previsto dall'art. 3 comma 1 della L.Q. n. 447/95.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	Limite di immissione [dB(A)]		Limite di emissione [dB(A)]	
	diurno	notturno	diurno	notturno
Classe I - Aree particolarmente protette	50	40	45	35
Classe II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45	50	40
Classe III – Aree di tipo misto	60	50	55	45
Classe IV – Aree di intensa attività umana	65	55	60	50
Classe V-Aree prevalentemente industriali	70	60	65	55
Classe VI- Aree esclusivamente industriali	70	70	65	65

**Tabella 1: Valori limite assoluti di immissione e valori limite di emissione (D.P.C.M. 14 – 11- 1997)**

Le definizioni di tali valori sono stabilite dall'art. 2 della Legge 447/95:

**Valori limite di emissione:** il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

**Valori limite di immissione:** il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori; i valori limite di immissione sono distinti in:

- a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale
- b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

Dall'analisi della zonizzazione acustica in allegato alla relazione, l'area interessata dal progetto ricade completamente in Classe VI Aree esclusivamente industriali, come mostrato nella Figura 3-10.

Risultano completamente assenti ricettori particolarmente sensibili quali scuole, ospedali e case di cura nell'ambito di studio individuato in una fascia di 500 m.

Il recettore più vicino (abitazione R3) è posto a una distanza superiore ai 240 m dalla potenziale sorgente di rumore più vicina (la sottostazione) e ricade in una zona di Classe VI Aree esclusivamente industriali, come mostrato in Figura 3-9.

## 7. Analisi dei risultati

I risultati sono mostrati in forma numerica, per un confronto diretto con i valori limite applicabili, nella zona limitrofa alla sorgente e ai ricettori più vicini.

### 7.1 Confronto con i limiti di emissione

La Legge Quadro n° 447/95 ed alcuni decreti attuativi successivi ad essa collegati, introducono il concetto di valore limite di emissione che si configura sostanzialmente come la soglia con la quale confrontare il rumore immesso, in tutte le zone circostanti, ad opera di una singola sorgente sonora.

Come emerge dai risultati i valori limite di emissione, applicabili alla classe VI, vengono rispettati; nella seguente tabelle si riportano i valori calcolati in corrispondenza del punto di campionamento C1 C2 e C3, punti campione presi in considerazione per il calcolo previsionale e la verifica dei limiti di emissione (riportati in Figura 3-7, Figura 3-8, Figura 3-9).

Punto di Campionamento	Leq stimato per il progetto[dB(A)]	Classe acustica	Valore limite di emissione diurno	Valore limite di emissione notturno
C1	36	VI	65	65

Punto di Campionamento	Leq stimato per il progetto[dB(A)]	Classe acustica	Valore limite di emissione diurno	Valore limite di emissione notturno
C2	44	VI	65	65

Punto di Campionamento	Leq stimato per il progetto[dB(A)]	Classe acustica	Valore limite di emissione diurno	Valore limite di emissione notturno
C3	41	VI	65	65

## 7.2 Confronto con i limiti di immissione

Si riporta di seguito il confronto tra i valori della pressione sonora stimata immessa, in corrispondenza dei recettori R1 R2 ed R3 (vedi Figura 3-7, Figura 3-8, Figura 3-9) a 1,5 m dal suolo e i relativi limiti di immissione.

Come si vede dai risultati in tutte le verifiche i limiti di immissione sono rispettati, e per i recettori R1 ed R3 i risultati sono inferiori anche ai limiti previsti dalla classe III.

Recettore	Leq stimato post operam a 1.5 m dal suolo dB(A)]	Classe acustica	Limite diurno	Limite notturno
R1	28	VI	70	70

Recettore	Leq stimato post operam a 1.5 m dal suolo dB(A)]	Classe acustica	Limite diurno	Limite notturno
R2	27	III	60	50

Recettore	Leq stimato post operam a 1.5 m dal suolo dB(A)]	Classe acustica	Limite diurno	Limite notturno
R3	35	VI	70	70

## 8. Conclusioni e dichiarazione compatibilità acustica

La verifica è stata effettuata considerando per l'impianto a regime l'ipotesi più sfavorevole, impianto funzionante per tutto il tempo di riferimento giorno e notte, porte della cabina impianto aperte per tutte le 24 ore, prendendo in considerazione i recettori più vicini (R1, R2, R3) alle potenziali sorgenti di rumore (Figura 3-7, Figura 3-8, Figura 3-9). I risultati indicano che viene rispettato il limite di emissione nei punti di campionamento C1, C2 e C3 (Figura 3-7, Figura 3-8, Figura 3-9).

Il valore di immissione ai recettori è mitigato principalmente dall'attenuazione per divergenza geometrica. Resta comunque valida la raccomandazione di verificare la chiusura delle porte cabina durante il funzionamento.

Sulla base delle verifiche effettuate, **si conferma la compatibilità acustica dell'intervento con le vigenti norme.**

Al fine di garantire tale compatibilità non sono necessari interventi di mitigazione.

Sebbene attualmente non richiesto, qualora per motivi attualmente non ipotizzabili dovesse rendersi necessario, è possibile ricorrere all'utilizzo di sistemi di mitigazione del rumore.

Allegati:

1 - Scheda Tecnica inverter

2 - Scheda Tecnica Trasformatori BT/MT

L'elaborato è stato Redatto da Salvadori Giuseppe

Codice Fiscale: SLVGPP65S14A787L,  
residente a BERBENNO DI VALTELLINA (SO) in via Conciliazione n. 441 CAP 23010  
TEL +39 02 94757185 FAX +39 0226924275  
POSTA ELETTRONICA giuseppe.salvadori@stantec.com  
iscritto all'Albo Nazionale dei TCAA numero iscrizione 412, e abilitato allo svolgimento  
dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale

Berbenno di Valtellina, 15 Ottobre 2021

In fede