



REGIONE DEL VENETO



Provincia di Rovigo



Comune di Adria

Proponente:

**SUNCO SUN RED S.r.l.**

Via Melchiorre Gioia, 8 - 20124 Milano - Italy  
pec: suncosunredsr@legalmail.it

**SUNCO.**  
CAPITAL

## Progetto Definitivo

Denominazione progetto:

**REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO  
"ADRIA BELLOMBRA"**  
Potenza nominale complessiva = 39.195 kWp

Sito in:

**COMUNE DI ADRIA (RO)**

Titolo elaborato:

**Relazione di impatto acustico**



Elaborato n. **T-RIA0**

Scala -

Responsabile Coordinamento progetto : dott.ssa agr. Eliana Santoro

TIMBRI E FIRME:

Progettisti :



**FLYREN**  
THE CULTURE OF CLEAN ENERGY

Collaboratori :

TECNICO COMPETENTE  
ACUSTICA AMBIENTALE  
D.D. Reg. PIEMONTE N.1 DEL 16/01/14  
N° A/1040  
Dott. Ing. **SERVETTI ANDREA**

REV.:	REDAZIONE:	CONTROLLO:	APPROVAZIONE :	DATA:
00	ing. Andrea Servetti	ing. Massimiliano Marchica	ing. Massimiliano Marchica	05/02/2024
01				
02				
03				
04				
05				

FIRMA/TIMBRO  
COMMITTENTE:

**SUNCO.**  
CAPITAL



**FLYREN**  
THE CULTURE OF CLEAN ENERGY

Flyren Development S.r.l.  
Lungo Po Antonelli, 21 - 10153 Torino (TO)  
tel: 011/ 8123575 - fax: 011/ 8127528  
email: info@flyren.eu  
web: www.flyren.eu  
C.F. / P. IVA n. 12062400010

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
T-RIA	Relazione preliminare acustica	rev 00	data 05.02.2024	Pagina 1 di 50

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>TECNICO COMPETENTE</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO NORMATIVO</b>	<b>4</b>
3.1	NORMATIVA NAZIONALE	4
3.2	NORMATIVA REGIONALE VENETO	4
3.3	DEFINIZIONI	5
<b>4</b>	<b>LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>INQUADRAMENTO URBANISTICO TERRITORIALE</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO</b>	<b>12</b>
6.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	12
6.2	PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE	14
<b>7</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO</b>	<b>19</b>
8.1	LAYOUT IMPIANTO	19
8.2	CARATTERISTICHE PRINCIPALI IMPIANTO	20
8.3	FASI REALIZZATIVE DEL PROGETTO	21
8.4	FASE DI COSTRUZIONE	21
8.5	FASE DI ESERCIZIO	21
8.6	FASE DI DISMISSIONE	22
<b>9</b>	<b>VALUTAZIONE PRELIMINARE DI IMPATTO ACUSTICO</b>	<b>23</b>
9.1	SOFTWARE UTILIZZATO	23
9.2	METODOLOGIA DI CALCOLO	23
9.3	COSTRUZIONE DEL MODELLO	25
9.4	DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA	26
9.4.1	FASE DI ESERCIZIO	26
9.4.2	FASE DI CANTIERE	30
9.5	RISULTATI	31
9.5.1	VERIFICA LIMITI DI EMISSIONE	33
<b>10</b>	<b>CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI</b>	<b>43</b>
<b>11</b>	<b>INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI</b>	<b>44</b>
<b>12</b>	<b>CONCLUSIONI</b>	<b>45</b>
<b>13</b>	<b>ALLEGATI</b>	<b>46</b>
13.1	CERTIFICATI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE ING. SERVETTI ANDREA	46
13.2	PLANIMETRIA INQUADRAMENTO	48
13.3	PLANIMETRIA INDIVIDUAZIONE RICETTORI	49

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
T-RIA	Relazione preliminare acustica	rev 00	data 05.02.2024	Pagina 2 di 50

## 1 PREMESSA

La presente relazione preliminare acustica è redatta al fine di condurre una valutazione preliminare dell'impatto acustico associato alla realizzazione del progetto di un impianto agrivoltaico installato a terra, caratterizzato da una potenza di picco complessiva pari a 39.195,00 kWp e una potenza in immissione di 33.330,00 kWac, la cui collocazione è prevista nel territorio comunale di Adria nella Provincia di Rovigo.

L'impianto sarà di tipo Grid-Connected e l'energia elettrica prodotta sarà integralmente ceduta alla rete al netto degli utilizzi previsti per gli autoconsumi di centrale.

Il proponente dell'iniziativa è la Società Sunco Sun Red S.r.l. i cui principali dati societari sono riassunti nel seguito:

<b>SEDE LEGALE:</b>	Via Melchiorre Gioia, 8 -20124 Milano (MI)
<b>P.IVA e CODICE FISCALE:</b>	12799330969
<b>LEGALE RAPPRESENTANTE:</b>	CAMPDERA GUTIERREZ ENRIQUE SAEZ BEA JULIA

Per quanto riguarda la normativa acustica (Legge 447/95 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"), prevede che nel caso di realizzazione di nuovi impianti e infrastrutture adibiti ad attività produttive per le quali è necessario acquisire un'autorizzazione, occorra redigere una documentazione di impatto acustico, allo scopo di verificarne la compatibilità acustica con il contesto in cui l'opera stessa andrà a collocarsi.

Nello specifico la presente relazione si pone come obiettivo quello di stimare, in via cautelativa, il più probabile impatto acustico derivante dalle sorgenti emittenti il rumore previste in progetto, in base anche alla loro posizione rispetto ai ricettori sensibili presenti nell'intorno dell'area di interesse.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
T-RIA	Relazione preliminare acustica	rev 00	data 05.02.2024	Pagina 3 di 50

## 2 TECNICO COMPETENTE

La presente relazione di impatto acustico è stata redatta dall'**Ing. Servetti Andrea**, con studio professionale in Via Gioberti 75 – 10128 TORINO, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Torino con il n. 14072, tecnico competente in acustica ambientale riconosciuto dalla Regione Piemonte con Determinazione dirigenziale n. 1 dell'16/01/2014, di cui si riporta in allegato la relativa documentazione comprovante l'abilitazione professionale, ed iscritto all'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica al n.4925.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
T-RIA	Relazione preliminare acustica	rev 00	data 05.02.2024	Pagina 4 di 50

### 3 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Per la redazione della presente si è fatto riferimento alla normativa di settore, riportata di seguito. L'elenco è da considerarsi non esaustivo.

#### 3.1 NORMATIVA NAZIONALE

**Legge 26 ottobre 1995, n. 447** -"legge quadro sull'inquinamento acustico" pubblicata nel supplemento ordinario alla gazzetta ufficiale n. 254 del 30.10.1995;

**Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 14 novembre 1997**-"*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1.12.1997;

**Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998** -"*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 1.4.1998";

**Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 31 marzo 1998** -"*Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 Legge Quadro sull'inquinamento acustico*" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 120 del 26.5.1998";

**Decreto Legislativo 17 febbraio 2017, n.42** "*Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico - Modifiche al D.Lgs. 194/2005 e alla legge 447/1995*";

**DPCM 5 dicembre 1997** "*Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*", G.U. 22 dicembre 1997, serie g. n. 297

#### 3.2 NORMATIVA REGIONALE VENETO

**LR 10/05/1999 n. 21** "*Norme in materia di inquinamento acustico*", che detta norme di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento prodotto da rumore;

**DGRV 21/09/1993 n. 4313** "*Criteri orientativi per le Amministrazioni Comunali del Veneto nella suddivisione dei rispettivi territori secondo l'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*";

**DDG ARPAV n. 3 del 29/01/2008** "*Approvazione delle Linee Guida per la elaborazione della Documentazione di Impatto Acustico ai sensi dell'art. 8 della legge quadro n. 447 del 26/10/1995' che approva due documenti*":

- Definizioni ed Obiettivi generali per la realizzazione della documentazione di impatto acustico;
- Linee Guida per la elaborazione della documentazione di impatto acustico.

### 3.3 DEFINIZIONI

<b>Inquinamento acustico</b>	Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.
<b>Ambiente abitativo</b>	Ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al 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.
<b>Sorgenti sonore fisse</b>	Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; - le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; - gli impianti eolici; - i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; - i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative.
<b>Sorgenti sonore mobili</b>	Tutte le sorgenti non comprese alla voce "Sorgenti sonore fisse"
<b>Sorgenti specifiche</b>	Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale
<b>Valori limite di emissione</b>	Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente, misurato in prossimità della stessa  Livelli massimi di rumore che possono essere immessi da una singola sorgente sonora fissa e si applicano a tutte le aree del territorio ad essa circostanti secondo la rispettiva classificazione in zone.
<b>Valori limite di immissione</b>	Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori
<b>Valori di attenzione</b>	Il valore di immissione, indipendente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica
<b>Valori di qualità</b>	I valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge
<b>Valore limite di immissione specifico</b>	Valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misura in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore.
<b>Tempo a lungo termine (TL)</b>	Rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di un lungo periodo.
<b>Tempo di riferimento (TR)</b>	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.
<b>Tempo di osservazione (TO)</b>	E' un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare
<b>Tempo di misura (TM)</b>	All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
<b>Livello di rumore ambientale (LA)</b>	E' il livello continuo equivalente pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
T-RIA	Relazione preliminare acustica	rev 00	data 05.02.2024	Pagina 6 di 50

	<p>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. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. nel caso di limiti differenziali, è riferito a TM;</li> <li>2. nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.</li> </ol>
<b>Livello di rumore residuo (LR)</b>	E' 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.
<b>Livello differenziale di rumore (LD)</b>	Differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR): $LD = LA - LR$
<b>Livello di emissione</b>	E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.
<b>Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata (A)</b>	Valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.
<b>Ricettore</b>	Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali vigenti alla data di presentazione della documentazione di impatto acustico.
<b>Fattore correttivo (Ki)</b>	E' la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato: <ul style="list-style-type: none"> <li>- per la presenza di componenti impulsive: <math>KI = 3 \text{ dB(A)}</math></li> <li>- per la presenza di componenti tonali: <math>KT = 3 \text{ dB(A)}</math></li> <li>- per la presenza di componenti di bassa frequenza: <math>KB = 3 \text{ dB(A)}</math>.</li> </ul>
<b>Fattore di rumore corretto (LC)</b>	E' definito dalla relazione: $LC = LA + KI + KT + KB$ .

## 4 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'impianto agrivoltaico in progetto è previsto a circa 5,0 km a Sud dell'abitato di Adria, nella frazione denominata Bellombra ed a circa 1,5 km a Nord del Comune di Papozze, nell'ambito territoriale della Provincia di Rovigo.

Nello specifico il progetto in esame si sviluppa su alcuni terreni agricoli per un'estensione complessiva catastale pari a circa 73,22 ha.



Figura 4.1 – Inquadramento area su ortofoto (Fonte Open Street Maps)



Figura 4.2 – Inquadramento area su ortofoto (Fonte Google Earth)

## 5 INQUADRAMENTO URBANISTICO TERRITORIALE

Il Piano Regolatore Comunale del Comune di Adria si articola in Piano di Assetto del Territorio approvato con il Decreto del Presidente della Provincia di Rovigo n. 34 del 26.4.2018 e pubblicato sul B.U.R. n. 27 del 27.7.2018 e Piano degli Interventi (P.I.) che è stato approvato con Delibera del Consiglio Comunale del 30.01.2023, n.1.

Dall'analisi della documentazione reperibile risulta che i lotti di progetto ricadano in aree riconducibili all'ambito territoriale omogeneo **ATO Aa.2 – Val Grande Ovest** che risulta essere quasi esclusivamente rurale con il netto prevalere di seminativi e presenze di colture orticole.

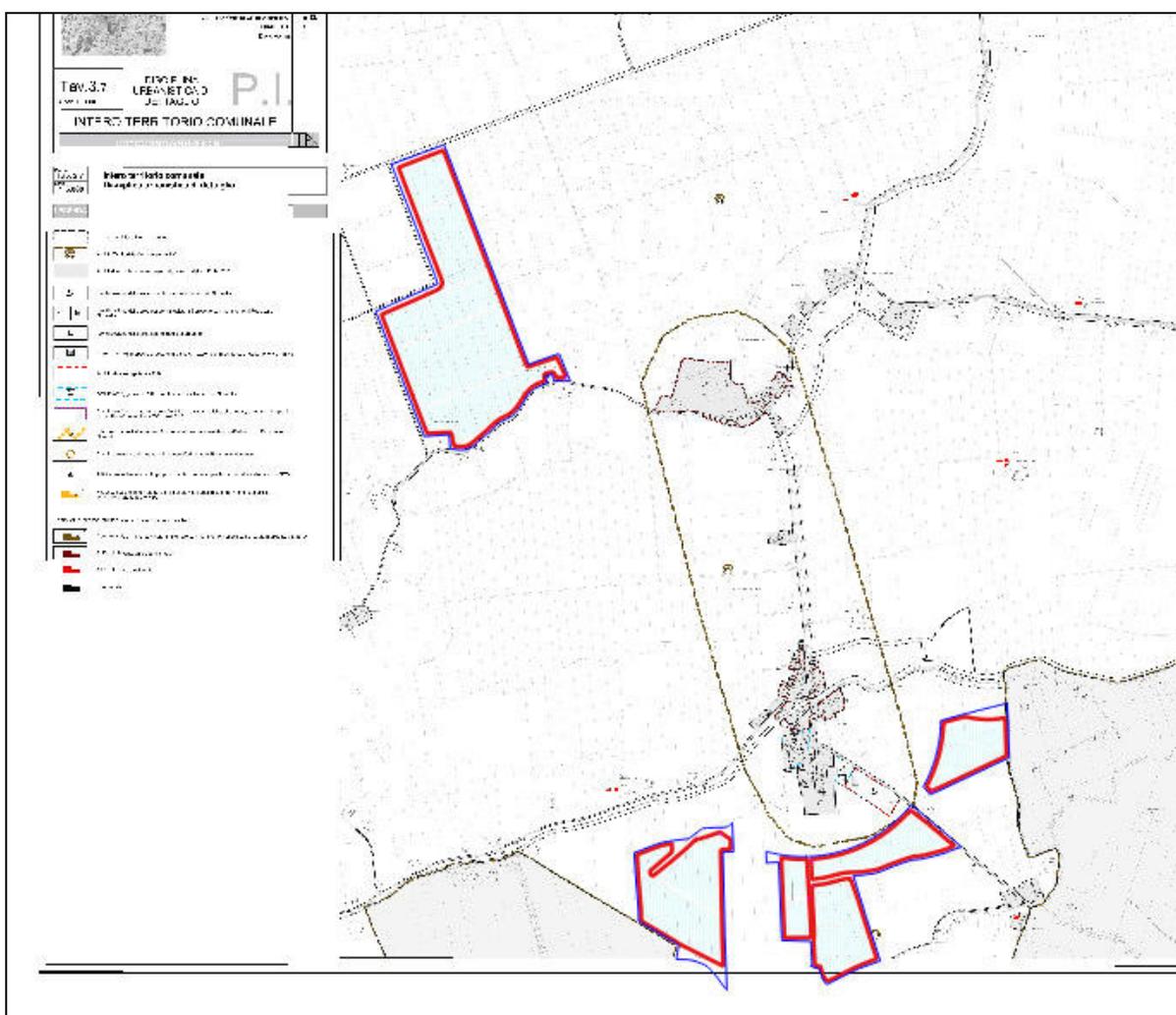


Figura 5.1 – Estratto Piano Regolatore del Comune di Adria – Tavola 3.7 – Intero territorio comunale – Disciplina urbanistica di dettaglio

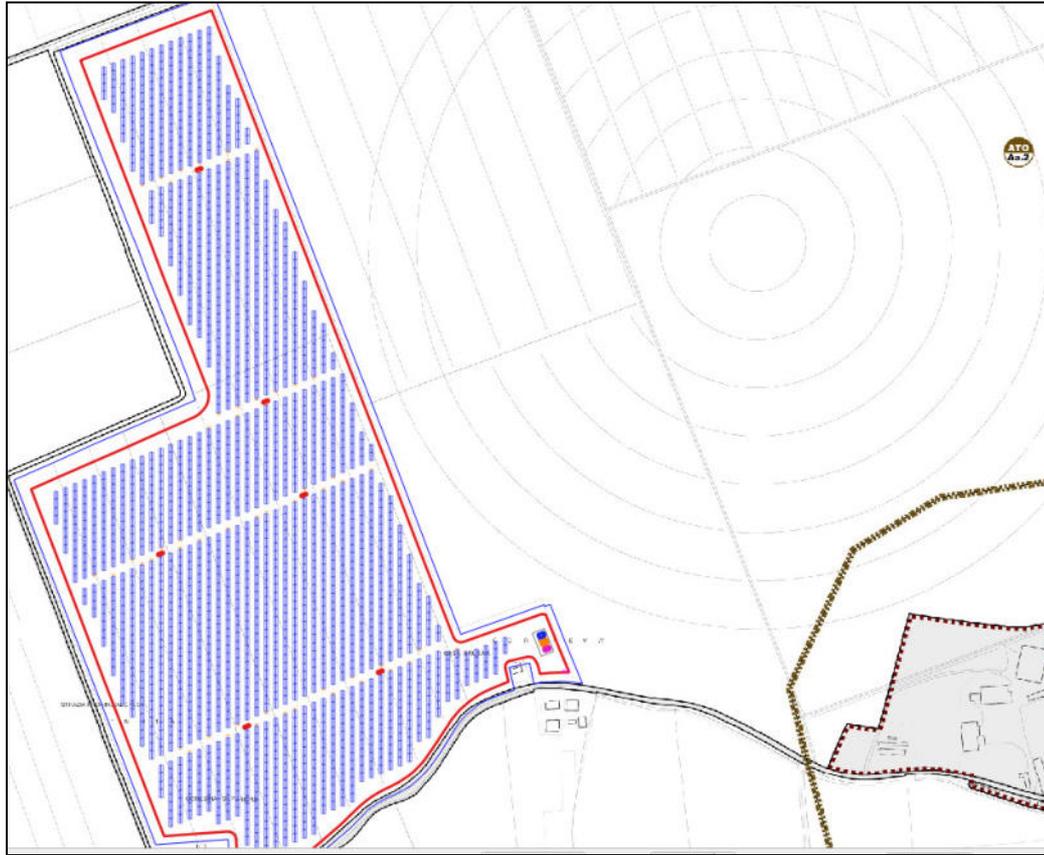


Figura 5.2 – Estratto Piano Regolatore del Comune di Adria – Tavola 3.7 – Intero territorio comunale – Disciplina urbanistica di dettaglio – Particolare area Nord

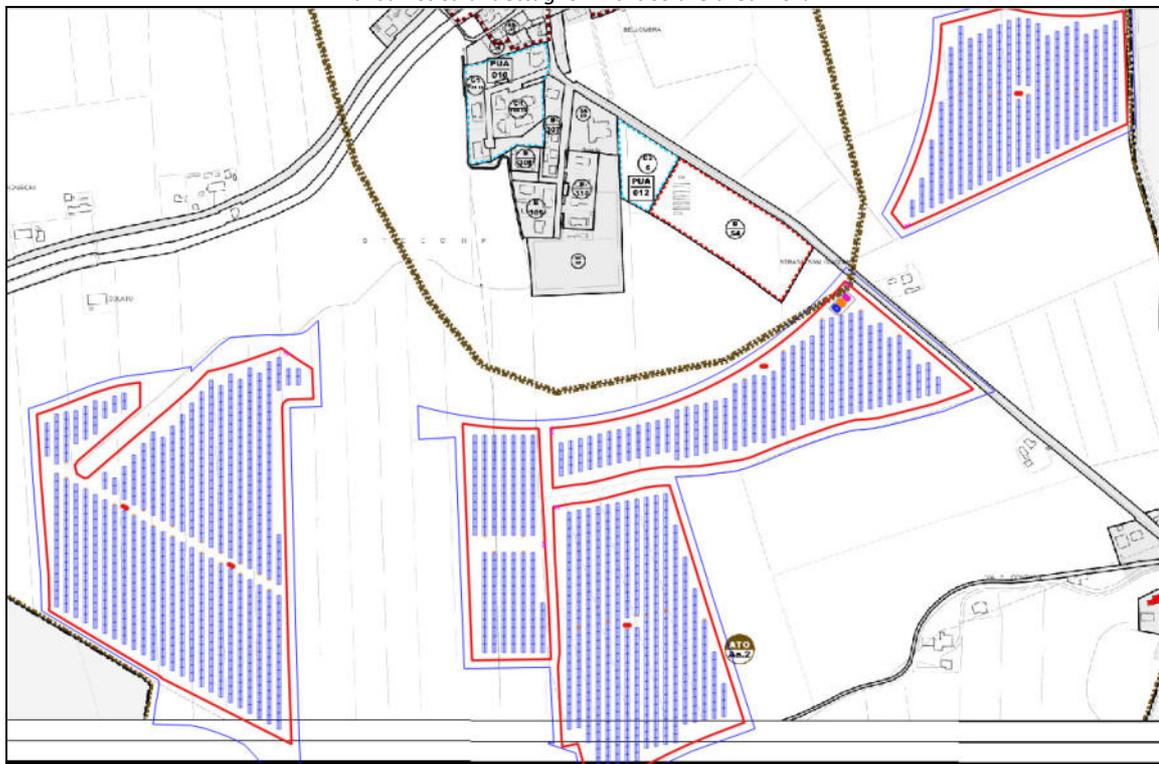


Figura 5.3 – Estratto Piano Regolatore del Comune di Adria – Tavola 3.7 – Intero territorio comunale – Disciplina urbanistica di dettaglio – Particolare area Sud

	Limite amministrativo del Comune
	Ambito Territoriale Omogeneo - A.T.O.
	Ambiti di urbanizzazione consolidata ai sensi della L.R. 14/2017
	Identificazione delle zone con riferimento al Repertorio Normativo
	Identificazione delle aree per servizi esistenti   progetto con riferimento al Repertorio Normativo
	Identificazione delle aree a parcheggio di progetto
	Aree oggetto di proposte di accordi art. 15 L.R. 11/2004 con riferimento al Repertorio Normativo
	Ambito da assoggettare a PUA
	Ambito assoggettato a PUA con riferimento al Repertorio Normativo
	Ambito per l'organizzazione delle "attività ricettive turistiche, direzionali, commerciali e per il tempo libero" denominata "D3.1" nel P.L.P.
	Interventi puntuali di nuova edificazione ad uso residenziale con riferimento al Repertorio Normativo
	Ambito generatore di credito edilizio con riferimento al Repertorio Normativo
	Attività produttive in zona impropria con riferimento a specifica schedatura allegata alle NTO
	Fabbricati esistenti non più funzionali all'attività agricola con riferimento a specifica schedatura allegata alle NTO
<b>Edifici di interesse storico, architettonico e ambientale</b>	
	Corti Agricole di rilevante valore ambientale con riferimento a specifica schedatura allegata alle NTO
	Edifici di rilevante valore ambientale
	Edifici di valore ambientale
	Ville Venete

Figura 5.4 – Estratto Legenda Piano Regolatore del Comune di Adria – Tavola 3.7 – Intero territorio comunale – Disciplina urbanistica di dettaglio

## 6 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

### 6.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La classificazione acustica del territorio comunale assume il ruolo di strumento base su cui si articolano i provvedimenti legislativi nella materia di protezione dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico.

Il significato di tale strumento legislativo è quello di fissare dei limiti per il rumore tali da garantire le condizioni acustiche ritenute ideali per i particolari insediamenti presenti nella porzione del territorio considerata.

In applicazione del D.P.C.M. 14/11/97, per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio, sono definiti i valori limite di emissione e i valori limite di immissione, distinti per i periodi diurno (ore 6,00-22,00) e notturno (ore 22,00-6,00).

I valori assoluti indicano il valore limite di rumorosità per l'ambiente esterno, in relazione a quanto disposto dalla classificazione acustica del territorio comunale, e sono verificati attraverso la misura del livello continuo equivalente di pressione sonora (LAeq) nel periodo di riferimento (diurno e/o notturno). I limiti assoluti sono distinti in: **emissione, immissione, attenzione e qualità**.

Per la rumorosità prodotta dalle aziende produttive, i valori di riferimento sono esclusivamente quelli di emissione e quelli di immissione.

I limiti assoluti si applicano alle sorgenti sonore fisse, ossia agli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; alle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; impianti eolici; i parcheggi; alle aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; ai depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; alle aree adibite ad attività sportive e ricreative.

In base ai contenuti dei decreti attuativi della citata Legge Quadro 447/1995, in presenza di zonizzazione acustica definitiva del territorio comunale, i valori limite da rispettare per l'ambiente esterno sono quelli riportati nelle tabelle B e C del D.P.C.M. 14 novembre 1997.

Si riportano di seguito le tabelle citate.

VALORI LIMITE EMISSIONE DELLE SORGENTI SONORE Leq in dB(A)			
Classe	Destinazione d'uso del territorio	Regime diurno dB(A)	Regime notturno dB(A)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 6.1 – Limiti emissione

VALORI LIMITE IMMISSIONE DELLE SORGENTI SONORE Leq in dB(A)			
Classe	Destinazione d'uso del territorio	Regime diurno dB(A)	Regime notturno dB(A)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 6.2 – Limiti immissione

Nei casi in cui il comune non sia dotato di un piano di zonizzazione acustica, si applica la normativa nazionale, che all'art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 1/03/1991, stabilisce i seguenti limiti massimi di immissione riferiti a quattro tipi di zone:

Zonizzazione	Limite Diurno (dB(A))	Limite Notturno (dB(A))
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (DM 1444/68)	65	55
Zona B (DM 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 6.3 – Limiti DPCM 01/03/1991

Per le zone non esclusivamente industriali indicate in precedenza, oltre ai limiti massimi in assoluto per il rumore, sono stabilite anche le seguenti differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale):

- 5 dB (A) per il Leq (A) durante il periodo diurno;
- 3 dB (A) per il Leq (A) durante il periodo notturno.

La misura deve essere effettuata nel tempo di osservazione del fenomeno acustico negli ambienti abitativi.

## 6.2 PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE

Il Comune di Adria (RO) ha adottato con Deliberazione della Giunta Comunale n. 44 del 16/03/2023, l'Aggiornamento del **Piano di Classificazione Acustica del Territorio Comunale di Adria**".

Dall'analisi dei piani si evince come l'area di intervento ricada interamente all'interno di aree ascritte alle **classi acustiche III**. Per quanto concerne i ricettori sensibili individuabili preliminarmente nell'intorno dell'area di progetto, questi ricadono per la maggior parte nel Comune di Adria e per la restante nel territorio comunale di Papozze. Quest'ultimo non è dotato, ad oggi, di un piano di Zonizzazione acustica comunale.

Pertanto, sulla base della documentazione disponibile i ricettori sensibili ricadono in terreni definiti in classe III e IV dal punto di vista acustico.

In Figura 6.1 è riportata la classificazione acustica dei ricettori individuati e dell'area oggetto di intervento.

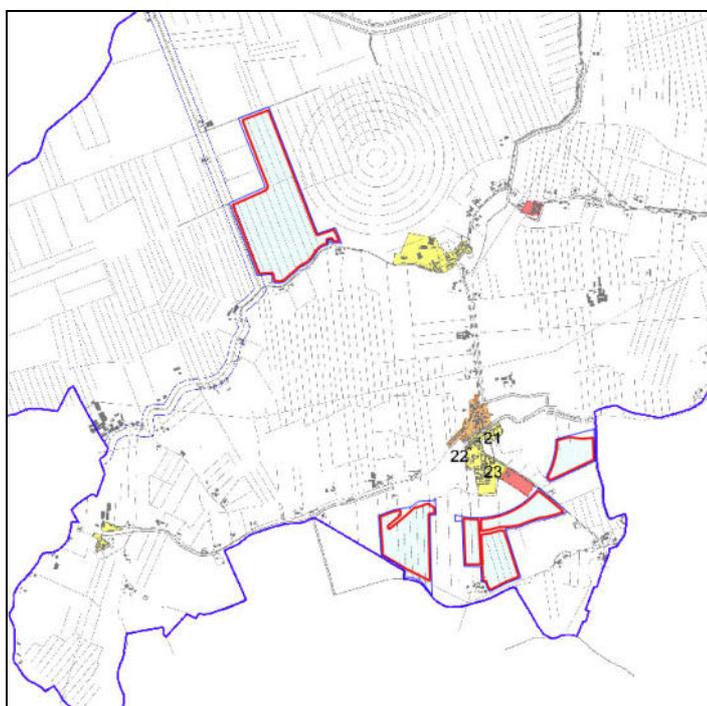


Figura 6.1: Stralcio Piano di Classificazione Acustica del Comune di Adria (RO).

### LEGENDA

Classe	Descrizione	Grafia	Limiti di Immissione (dBA)		Limiti di emissione (dBA)	
			notturno (22.00-06.00)	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)	diurno (06.00-22.00)
I	area particolarmente protette	■	40	50	35	45
II	aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	■	45	55	40	50
III	aree di tipo misto	■	50	60	45	55
	aree agricole	■				
IV	aree di intensa attività umana	■	55	65	50	60
V	aree prevalentemente industriali	■	60	70	55	65
VI	aree esclusivamente industriali	■	70	70	65	65

Figura 6.2: Legenda Piano di Classificazione Acustica del Comune di Adria (RO).

## 7 INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI

Ai fini della verifica preliminare acustica in oggetto, si riportano di seguito i ricettori individuati cartograficamente nell'intorno dell'area di progetto, corrispondenti a quelli più prossimi e ritenuti potenzialmente più sensibili al progetto.

Ricettore	Ubicazione		Classe Acustica	Distanza (m)	Descrizione
	(UTM WGS 84 Zona 32N)				
Ricettore 1	737398	4990644	III	180	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 2	737376	4990425	III	320	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 3	737770	4989653	III	20	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 4	737892	4989607	III	30	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 5	738167	4989894	III	20	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 6	738226	4989841	III	25	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 7	738579	4988280	III	90	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 8	739141	4988411	II	250	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 9	739567	4988296	III	34	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 10	739924	4988677	III	80	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 11	739955	4988447	III	110	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 12	739729	4988087	III	100	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 13	739118	4987691	III	20	Edificio rurale/abitazione
Ricettore 14	738751	4987636	III	60	Edificio rurale/abitazione

Tabella 7.1 – Individuazione ricettori

Negli allegati è possibile trovare la planimetria con l'individuazione dei ricettori sopra riportati.

Non sono stati identificati ulteriori potenziali ricettori sensibili.

Si riportano di seguito alcune riprese fotografiche dei ricettori individuati al fine di fornire maggiori elementi per meglio definire il contesto nel quale si realizza il progetto.



*Ricettore R1*



*Ricettore R2*



*Ricettori R3 - R4*



*Ricettori R5 - R6*



*Ricettore R7*



*Ricettore R8*



*Ricettore R9*



*Ricettori R10 - R11*



*Ricettore R12*



*Ricettore R13*



*Ricettore R14*

## 8 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il presente capitolo è redatto sulla base della documentazione progettuale redatta, alla quale si rimanda per maggiori dettagli.

### 8.1 LAYOUT IMPIANTO

L'area recintata dell'impianto si sviluppa su una superficie complessiva pari a circa 61,46 ha. Nello specifico il progetto è suddivisibile in due macro aree: l'area Nord con un'estensione di circa 31,42 ha, mentre per l'area Sud pari a 30,04 ha.

Si riporta di seguito un estratto cartografico del progetto in oggetto.



Figura 8.1 – Layout di progetto

## 8.2 CARATTERISTICHE PRINCIPALI IMPIANTO

ITEM	DESCRIZIONE
Richiedente	Sunco Sun Red S.r.l.
Luogo di installazione:	Comune di Adria (RO)
Potenza di picco (KW <sub>p</sub> ):	39.195,00
Superficie recintata impianto (m <sup>2</sup> )	614.648
Superficie occupata da moduli (m <sup>2</sup> )	197.077
Tecnologia della cella fotovoltaica	Silicio Monocristallino
Tipologia struttura di montaggio	Tracker Doppiavela
Tipologia di modulo	Bifacciale
Tipologia di inverter	Inverter di stringa
Potenza nominale ciascun inverter (kWac)	330
Numero inverter	101
Angolo di inclinazione EST - OVEST	+/- 60 °
Trasformatori elevatori 20/0,8 kV	
Tipologie cabina	Huawei Jupiter-3000K-H1
Numero di trasformatori e relativa potenza	#11 - 3300 kVA
Trasformatori elevatori 36/20 kV	
Numero di trasformatori e relativa potenza	#2 – 20.000 kVA
Trasformatori elevatori 0,4/20 kV	
Numero di trasformatori e relativa potenza	#2 – 160 kVA

Tabella 8.1: Dati di progetto

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
T-RIA	Relazione preliminare acustica	rev 00	data 05.02.2024	Pagina 21 di 50

### 8.3 FASI REALIZZATIVE DEL PROGETTO

Dal punto di vista progettuale sono state prese in considerazione ed analizzate tutte le fasi temporali della vita dell'impianto fotovoltaico (Realizzazione, Produzione, Dismissione). Nei successivi paragrafi si riportano le descrizioni delle suddette fasi mentre per una loro più completa analisi si rimanda alla Relazione Tecnica del progetto.

### 8.4 FASE DI COSTRUZIONE

- Delimitazione delle aree oggetto di intervento e cantierizzazione delle stesse;
- Realizzazione delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, costituite da pali ad infissione su cui saranno installati i pannelli;
- Montaggio dei moduli fotovoltaici sulle strutture e relativo cablaggio degli stessi;
- Montaggio, in corrispondenza delle strutture di supporto, ma indipendenti dalle stesse, dei convertitori CC/CA di stringa;
- Realizzazione delle platee di fondazione delle cabine di trasformazione MT/bt di campo e dell'area di trasformazione AT/MT dove verranno collocati la cabina AT di smistamento, la cabina MT di raccolta e il trasformatore AT/MT;
- Installazione e cablaggio delle cabine prefabbricate per la trasformazione dell'energia prodotta dai moduli fotovoltaici;
- Realizzazione dell'impianto di messa a terra secondo quanto riportato sugli elaborati di progetto;
- Realizzazioni di scavi e cavidotti finalizzati alla posa delle condutture CC, CA di alta, media e bassa tensione e delle condutture degli impianti di servizio (trasmissione dati, videosorveglianza, antifurto, illuminazione);
- Posa delle apparecchiature e cablaggio delle cabine;
- Realizzazione degli impianti di videosorveglianza, monitoraggio, illuminazione;
- Realizzazione della recinzione e degli accessi definitivi alle aree di impianto.

### 8.5 FASE DI ESERCIZIO

L'impianto verrà esercito, a regime, mediante il sistema di supervisione che consentirà di rilevare le condizioni di funzionamento e di effettuare comandi sulle macchine ed apparecchiature da remoto, o, in caso di necessità, di rilevare eventi che richiedano l'intervento di squadre specialistiche.

Nel periodo di esercizio dell'impianto, la cui durata è indicativamente di almeno 30 anni, non sono previsti ulteriori interventi, fatta eccezione per quelli di controllo e manutenzione dell'impianto, riconducibili alla verifica periodica del corretto funzionamento, con visite preventive o interventi di sostituzione delle eventuali parti danneggiate e con verifica dei dati registrati.

Le visite di manutenzione preventiva sono finalizzate a verificare le impostazioni e prestazioni standard dei dispositivi e si provvederà, nel caso di eventuali guasti, a riparare gli stessi nel corso della visita o in un momento successivo quando è necessario reperire le componenti dell'impianto da sostituire.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
T-RIA	Relazione preliminare acustica	rev 00	data 05.02.2024	Pagina 22 di 50

## 8.6 FASE DI DISMISSIONE

A conclusione della fase di esercizio dell'impianto, seguirà la fase di "decommissioning", dove le varie parti dell'impianto verranno smantellate e separate in base alla caratteristica del rifiuto/materia prima seconda, in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi.

Per dismissione e ripristino si intendono tutte le azioni volte alla rimozione e demolizione delle strutture tecnologiche a fine produzione, il recupero e lo smaltimento dei materiali di risulta e le operazioni necessarie a ricostituire la superficie alle medesime condizioni esistenti prima dell'intervento di installazione dell'impianto.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
T-RIA	Relazione preliminare acustica	rev 00	data 05.02.2024	Pagina 23 di 50

## 9 VALUTAZIONE PRELIMINARE DI IMPATTO ACUSTICO

### 9.1 SOFTWARE UTILIZZATO

Per il calcolo dei livelli sonori attesi sia nell'area circostante sia presso i ricettori si è ricorsi ad una modellazione tramite il software dedicato IMMI 2021. Tale software, previa ricostruzione della situazione presente nell'area di studio, effettua una simulazione della propagazione del rumore nell'ambiente tenuto conto della morfologia dei luoghi e dell'ubicazione dei ricettori, in funzione dei possibili scenari progettuali che si intendono analizzare.

IMMI è un pacchetto software per la mappatura dell'inquinamento ambientale che si integra con la modellazione e dispersione nell'aria (gas, polveri, odori), la propagazione del rumore (traffico stradale, ferroviario, rumore industriale e ricreative) e le interfacce di pacchetti di CAD e GIS.

Le caratteristiche principali sono, per il caso in studio, il calcolo della propagazione del rumore all'esterno nel rispetto delle nazionali e internazionali (ISO / UE) norme acustiche sui metodi di calcolo ed il calcolo di modelli digitali del terreno utilizzando i dati originali o l'applicazione di algoritmi di ottimizzazione.

Il programma, una volta ricostruito il modello plano-altimetrico dell'area ed inserite le informazioni relative alla posizione e tipologia delle sorgenti e dei ricettori presenti, procede al calcolo dell'andamento delle emissioni a partire dalle sorgenti inserite nel modello.

L'obiettivo di questo programma, al di là del metodo di calcolo applicato, è quello di prevedere in che modo l'energia acustica emessa da una o più sorgenti sonore, si distribuisce nell'ambiente in esame, subendo nel suo percorso gli effetti legati alla morfologia del contesto ed alle caratteristiche delle superfici incontrate.

I risultati del calcolo della modellazione sono restituiti sia in forma numerica (per ogni punto all'interno dell'area di studio) sia sottoforma grafica tramite mappe cromatiche per una più facile lettura.

La mappa cromatica ottenuta alla fine del calcolo indica i livelli di pressione sonora stimati nell'ambiente indagato. Tale mappa viene resa per ogni piano di indagine definito ed identificabile, a seconda dell'informazione che si vuole conoscere, con il piano contenente o i ricettori o le sorgenti o comunque di interesse.

### 9.2 METODOLOGIA DI CALCOLO

Il calcolo previsionale è stato effettuato con l'ausilio del software di calcolo IMMI 2021 basandosi sui criteri di attenuazione sonora nella propagazione all'aperto indicati dalla norma ISO 9613-2 "Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo", la quale definisce che il livello sonoro ponderato (atteso)  $L_r$  ad una distanza  $r$  dalla sorgente è dato dalla seguente relazione:

$$L_r = L_{rif} - (A_{div} + A_{barrier} + A_{atm} + A_{agr} + A_{met} + A_{misc}) \text{ [dB]}$$

dove

$L_{rif}$  = livello di emissione sonora conosciuto e di riferimento, ipotizzato in prossimità dell'installazione;

$A_{div}$  = attenuazione causata dalla divergenza geometrica a partire dalla sorgente, compreso l'effetto di restrizioni dovuto a superfici riflettenti:  $20 \log_{10} (r/r_{rif})$  [dB];

Abarrier = attenuazione risultante dall'interposizione di un ostacolo tra la sorgente ed il ricevente: deducibile dalla ISO 9613;

Aatm = attenuazione dovuta all'assorbimento di energia acustica da parte dell'aria in cui le onde sonore si propagano ( $\alpha$ : coefficiente da ISO 9613; r: distanza):  $\alpha r/100$  [dB];

Agr = attenuazione causata principalmente dalla propagazione sul terreno e solitamente definita "effetto suolo": solitamente trascurabile;

Amet= attenuazione dovuta ad effetti di origine metereologica (direzione e velocità del vento, gradienti di vento e di temperatura, etc.);

Amisc= attenuazione per effetti vari come la presenza di edifici o di vegetazione

I calcoli dell'emissione e nel punto di ricezione in IMMI si basano su linee guida riconosciute: nel nostro caso la metodologia di calcolo si è basata sulla teoria di propagazione in campo aperto definita, come detto, dalla norma ISO 9613.

I dati di ingresso per l'implementazione del software sono stati:

- ✓ **impostazioni geometriche:** È stato ricostruito l'ambiente di propagazione attraverso l'inserimento nel modello di calcolo del layout di progetto su base cartografica da foto aerea, e sono state identificate le posizioni dei ricettori individuati e delle sorgenti di rumore.
- ✓ **impostazioni acustiche:** le sorgenti sonore sono state caratterizzate secondo le informazioni disponibili in merito al livello di potenza acustica di emissione delle macchine.
- ✓ **impostazioni di calcolo:** è stato utilizzato lo standard di calcolo previsto dalle linee guida per la propagazione all'aperto del rumore industriale ISO 9613. Sono inoltre stati impostati i seguenti parametri di calcolo per il software IMMI:

<b>UMIDITA'</b>	70 %
<b>TEMPERATURA MEDIA</b>	10 ° C
<b>VALORI ASSUNTI PER I PARAMETRI NELLE FORMULAZIONI DELLA ISO 9613 PER IL CALCOLO DELLE DIFFRAZIONI</b>	C0/dB giorno = 2.0 C0/dB sera = 1.0 C0/dB notte = 0.0 Formula per effetto terreno semplificato (7.3.2)
<b>ATTENUAZIONE DEL TERRENO</b>	G = 0.00
<b>PONDERAZIONE IN FREQUENZA</b>	Livello globale "A"
<b>ALTEZZA RELATIVA DI DEFINIZIONE GRIGLIA (z/m)</b>	1,50 m

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
T-RIA	Relazione preliminare acustica	rev 00	data 05.02.2024	Pagina 25 di 50

### 9.3 COSTRUZIONE DEL MODELLO

Per il caso in esame il modello di calcolo è stato ricostruito basandosi sugli elaborati grafici di progetto sovrapposti ad una base cartografica di ortofoto (*fonte Google Earth*).

Successivamente sono stati quindi posizionate le sorgenti di rumore previste in progetto ed i ricettori presenti; non sono stati considerati, presso i ricettori, ostacoli di alcun tipo o natura (muri di cinta, alberate, ecc.), per operare in una condizione più conservativa.

Si è quindi proceduto, mediante software specifico prima descritto, ad effettuare una simulazione per la stima dei livelli di rumore generati dalle sorgenti previste in progetto, confrontando i valori ottenuti dal modello di calcolo con i limiti normativi.

Per la modellizzazione della propagazione del suono è stato impiegato lo standard UNI ISO 9613.

In sintesi, lo studio è stato condotto secondo le seguenti fasi:

1. ricostruzione del modello di calcolo rappresentativo dell'area in studio e della geomorfologia;
2. inserimento delle sorgenti sonore previste;
3. analisi dei valori ottenuti;
4. individuazione delle eventuali opere di mitigazione e loro posizionamento.

Dal punto di vista delle emissioni sonore le sorgenti rumorose sono riconducibili alle due fasi di evoluzione dei lavori:

- fase di cantiere: lavori di costruzione delle opere;
- fase di esercizio: funzionamento a regime dell'impianto.

## 9.4 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA

### 9.4.1 FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio dell'impianto, le emissioni acustiche sono generate dal funzionamento di impianti elettrici e relativi sistemi di raffreddamento e ventilazione. Nello specifico, con riferimento alla documentazione progettuale disponibile, si riportano di seguito le sorgenti e le relative caratteristiche acustiche utilizzate nel modello di calcolo:

Sorgente	<i>cabine di trasformazione di campo MT/bt</i>	<i>trafo AT/MT da 20.000 kVA</i>	<i>trafo MT/bt da 160 kVA</i>	<i>Inverter di Stringa</i>
Modello	<i>Huawei Jupiter-3000K-H1</i>	-	-	<i>Huawei SUN2000-330KTL-H1</i>
Numero sorgenti	#11 - 3300 kVA	#2 – 20.000 kVA	#2 – 160 kVA	101
Identificativo	S1	S1	S2	S3
Orario funzionamento	16 ore	16 ore	16 ore	16 ore
Modalità di funzionamento	Discontinua	Discontinua	Discontinua	Discontinua
Collocazione	Esterna	Esterna	Esterna	Esterna
Modellizzazione	Puntuale	Puntuale	Puntuale	Puntuale
Dati acustici <sup>1</sup>	T-M-S-C	C	C	T
	Rif.	ISO 9613	ISO 9613	ISO 9613
Livello pressione sonora Lp [dB(A)]@[m]	64	-	-	75
Livello potenza sonora Lw (dBA)	72	73	44	83

Tabella 2 – Dati emissioni sorgenti in esercizio

La produzione del Fotovoltaico è diurna, pertanto, dal punto di vista acustico nella presente valutazione, si è considerato un funzionamento nell'arco di **16 ore** in regime diurno (6:00 – 22:00), così come definitivo dal DPCM 1° marzo 1991, Allegato A, punto 11. **L'intervento in progetto NON ricade in quelli previsti dall'art. 2 del D.M. 11/12/1996.**

Le emissioni sonore sono state considerate, in via cautelativa per il calcolo, stazionarie in periodo diurno, disattivate nel periodo notturno.

<sup>1</sup> Dati acustici:

T: desunti da dati di targa

M: desunti da misure/da letteratura disponibile/da banche dati

S: stimati

C: Casi simili



Huawei Technologies Co., Ltd. Huawei Industrial Base Bantian, Longgang  
Shenzhen 518129  
People's Republic of China

**Subject: Application Note-Noise Level of SUN2000 Inverter and Energy Storage System**

Revision History  
Version 2.0 Dec. 2022

**Applicable products and models**  
Listed in the table below.

**Description**

According to IEC62109 "Safety of power converters for use in photovoltaic power systems", noise level is part of safety requirement of inverters and noise level conformity tests should be carried out. Huawei SUN2000 inverters strictly meet such requirements and have passed the test of noise level according to the standard and been awarded IEC62109 certificate. For energy storage system, similar requirement has also be described in IEC/EN62477 "Safety requirements for power electronic converter systems and equipment", and Huawei LUNA2000 energy storage system has passed the test of noise level according to this standard and been awarded IEC/EN62477 certificate. Detailed noise level for each applicable inverter and energy storage system is listed in the table below.

Inverter type	Noise level	Equivalent environment
SUN2000L-2~5KTL	<=25 dB (Typical Condition)	 Library level/ Whisper in the ear
SUN2000-2~5KTL-L0	<=25 dB (Typical Condition)	
SUN2000-2~6KTL-L1	<=29 dB (Typical Condition)	
SUN2000-3~10KTL-M0/M1	<=29 dB (Typical Condition)	
SUN2000-12~20KTL-M0/M2	<=29 dB (Typical Condition)	
LUNA2000-5/10/15-S0	<=29 dB (Typical Condition)*	
SUN2000-12, 15, 17KTL-M5	<=45 dB (Typical Condition)	 Office level/ Normal discussion
SUN2000-20, 25KTL-M5	<=50 dB (Typical Condition)	
SUN2000-30, 36, 40KTL-M3	<=50 dB (Typical Condition)	
SUN2000-33KTL-A, 36KTL	<=55 dB (Typical Condition)	
SUN2000-50KTL-M3	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-50/60KTL-M0	<=55 dB (Typical Condition)	
SUN2000-100/105KTL-H1	<=55 dB (Typical Condition)	 Factory level/ Loud and noisy talk
SUN2000-100KTL-M1	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-100KTL-M2	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-115KTL-M2	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-185KTL-H1	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-200KTL-H2/H3	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-215KTL-H0/H3	<=65 dB (Typical Condition)	
SUN2000-330KTL-H1/H2	<=75dB (Typical Condition)	

Note: Test condition: The tested equipment operates at rated power, and the test equipment is 1m right in front of the front-side of the tested equipment.

Figura 2 - Estratto dati acustici per inverter HUAWEI SUN2000-330KTL-H1

**Tabella 1 – Sintesi dei livelli di potenza sonora stabiliti nella specifica tecnica di riferimento GST002 del 15/01/2014 (raffreddamento di tipo ONAN) ed utilizzati nel modello.**

Livelli di tensione [kV]		Potenza [MVA]	Livello di potenza sonora di specifica [dB(A)]	Livello di potenza sonora corretto (*) [dB(A)]
Avvolgimento di AT	Avvolgimento di MT			
132	15.6	16		71.2
	20.8			
	20.8-10.4			
150	15.6	25	67	73.0
	20.8			
	20.8-10.4			
132	15.6	40	70	76.4
	20.8			
	20.8-10.4			
150	15.6	63	74	78.1
	20.8			
	20.8-10.4			

(\*) Questo valore è stato utilizzato come dato di ingresso nelle simulazioni.

Figura 3 - Estratto dati acustici di una Cabina Primaria con trasformatori da 25.000 kVA.

**HUAWEI**

Noise Level of Smart Transformer Station

Huawei Technologies Co., Ltd. Huawei Industrial Base Bantian, Longgang  
Shenzhen 518129  
People's Republic of China

### Application Note-Noise Level of STS

Revision History  
Version 1.0 Nov. 2021 – Initial release

**Applicable products and models**  
Listed in the table below.

**Description**  
Huawei smart transformer station STS shall be designed and manufactured according to IEC 62271-202, IEC 60076 and IEC 61439 standard. And the noise level of STS shall be fully complied and tested in accordance with IEC 60076-10 "Power transformer – Part 10 Determination of sound levels – Application guide".  
Detailed noise level for each applicable STS is listed in the table below.

STS type	Noise level (Sound power level)	Equivalent environment
STS-3000K-H1	64 dB(A) @1m	<p style="font-size: x-small; margin: 0;">Factory level/ Loud and noisy talk</p>
STS-6000K-H1	70 dB(A) @1m	

**Test condition & test method**  
The STS sound level measurements are carried out at rated output voltage and rated frequency, and immediately after the background measurements, A-weighted sound pressure level measurements are carried out for each measuring position located around the transformer as detailed in the IEC 60076-1.

Figura 4 - Estratto dati acustici di una cabina di trasformazione simile

POTENZA NOMINALE kVA		50	100	160	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150
PERDITE A VUOTO	W	90	145	210	300	360	430	510	600	650	770	950	1.200	1.450	1.750	2.200
PERDITE A CARICO A 75°C	W	1.100	1.750	2.350	3.250	3.900	4.600	5.500	6.500	8.400	10.500	11.000	14.000	18.000	22.000	27.500
CORRENTE A VUOTO I <sub>0</sub>	%	1	0,9	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,4	0,4
TENSIONE DI CTO-CTO	%	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6
CORRENTE DI INSERZIONE I <sub>e</sub> /I <sub>n</sub>		11,6	10,6	10,1	9,2	9,2	9,4	9	9	8,4	8,4	8,8	8	7,6	7,5	7,5
<b>RENDIMENTO A 75°C</b>																
COSφ 1 CARICO 100%	%	97,68	98,14	98,43	98,6	98,67	98,76	98,81	98,89	98,88	98,89	99,05	99,06	99,04	99,06	99,07
COSφ 1 CARICO 75%	%	98,15	98,52	98,74	98,88	98,93	99	99,05	99,11	99,11	99,12	99,24	99,25	99,23	99,25	99,26
COSφ 0,9 CARICO 100%	%	97,42	97,94	98,25	98,45	98,52	98,62	98,68	98,76	98,76	98,76	98,95	98,96	98,93	98,96	98,96
COSφ 0,9 CARICO 75%	%	97,94	98,35	98,6	98,75	98,81	98,89	98,94	99,01	99,01	99,02	99,16	99,17	99,15	99,17	99,18
<b>CADUTA DI TENSIONE A 75°C</b>																
COSφ 1 CARICO 100%	%	2,26	1,81	1,54	1,37	1,31	1,22	1,17	1,21	1,22	1,22	1,06	1,05	1,08	1,06	1,05
COSφ 0,9 CARICO 100%	%	3,46	3,17	2,98	2,86	2,81	2,75	2,71	3,62	3,64	3,64	3,5	3,5	3,52	3,5	3,5
<b>RUMORE</b>																
POT. ACUSTICA (L <sub>wa</sub> )	dB(A)	39	41	44	47	49	50	51	52	53	55	56	58	60	63	76

Figura 5 - Estratto dati acustici di una cabina di trasformazione da 160 kVA

#### 9.4.2 FASE DI CANTIERE

Le operazioni di cantierizzazione del progetto saranno limitate nel tempo e caratterizzate da una certa discontinuità tipica delle lavorazioni previste. Quest'ultime rappresentano una potenziale sorgente di rumore verso l'ambiente circostante nella quale l'opera si colloca.

Nella presente valutazione, si è ipotizzato che l'attività di cantiere sarà condotta per una durata continuativa di circa **di 8 ore** in regime diurno (6:00 – 22:00), in giorni feriali.

Dal punto di vista acustico le emissioni sonore relative al cantiere sono riconducibili essenzialmente alla movimentazione dei mezzi d'opera e alle attività lavorative condotte all'interno dell'area.

In merito alla modellizzazione delle sorgenti di rumore rappresentative delle lavorazioni interne al sito, al fine della presente valutazione preliminare di impatto acustico, si è scelto di considerare il cantiere, all'interno del modello di calcolo utilizzato, come **un'unica sorgente areale "equivalente"**. È opportuno evidenziare come questa assunzione risulti cautelativa, in quanto l'entità degli impatti varia a seconda della specifica fase operativa che viene condotta nel cantiere, alla quale è legato peraltro l'utilizzo di un determinato gruppo di mezzi/attrezzature di cantiere che, più o meno contemporaneamente, saranno in azione e in movimento. Infatti, le emissioni di rumore derivano dalle lavorazioni previste dal progetto per la realizzazione delle opere (scavi, movimentazione di terra, getti di calcestruzzo, movimentazione e posa in opera delle apparecchiature elettromeccaniche, movimentazione e posa in opera dei manufatti prefabbricati), che potranno essere in maniera più o meno discontinua, con pause tecniche e/o momenti di sospensione, e pertanto non in modo continuativo così come invece ipotizzato.

Non essendo al momento disponibili informazioni sui modelli e marche dei mezzi che saranno impiegati effettivamente in cantiere, per quanto riguarda i mezzi d'opera per l'attività di cantierizzazione, i valori impiegati nel presente studio per la potenza sonora sono stati estratti dalle schede tecniche di macchine simili, disponibili sui siti di alcune case costruttrici e/o da banche dati.

Sono state indentificate, nella tabella seguente, le fasi operative e per ogni fase di lavoro sono stati identificati i mezzi e le attrezzature sorgenti di rumore.

ATTIVITA'	Lavorazione	Sorgenti impiegate	Lw dB(A) PARZIALE	Lw dB(A) COMPLESSIVA
ALLESTIMENTO CANTIERE	Realizzazione accessi ed approntamento cantiere	MINIESCAVATORE	102	106
		AUTOCARRO	101	
		AUTOGRU	101	
	Preparazione terreno mediante rimozione vegetazione e livellamento	MINIESCAVATORE	102	102
		Installazione pali supporto recinzione	BATTIPALO	110
AUTOCARRO	101			
PREPARAZIONE FONDAZIONI CABINE	Scavi di sbancamento	ESCAVATORE	105	105
	Getto basamento di fondazione	AUTOBETONIERA	100	109
		AUTOPOMPA CLS	108	
FONDAZIONE STRUTTURE DI SUPPORTO	Infissione pali di fondazione strutture	BATTIPALO	110	111
		AUTOCARRO	101	
INSTALLAZIONE STRUTTURE	Posa e montaggio strutture metalliche	CARRELLO ELEVATORE	107	107

<b>METALLICHE</b>	Posa e montaggio pannelli su sostegni	AUTOGRU	101	101
<b>REALIZZAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI</b>	Scavi e reinterri per cavidotti interrati	MINIESCAVATORE	102	102
<b>INSTALLAZIONE CABINE ELETTRICHE</b>	realizzazione/posa locali tecnici	AUTOGRU	101	101

Assumendo lo scenario più critico dal punto di vista acustico è stata considerata **una potenza acustica complessiva del cantiere pari a 111 dB(A)**, come se tutte le sorgenti fossero attive contemporaneamente e nella stessa posizione.

Inoltre, ai fini della presente valutazione preliminare, in termini cautelativi, la sorgente cantiere è stata considerata attiva a pieno regime per tutta la durata della giornata di lavoro pari a 8 ore.

Ovviamente tale scenario risulta essere puramente teorico, ma comunque rappresentativo, in quanto, come già sottolineato, il cantiere è un ciclo di lavoro che prevede pause e fermi nell'arco della giornata, e soprattutto difficilmente saranno condotte lavorazioni differenti nella stessa posizione e nello stesso arco temporale.

## 9.5 RISULTATI

I risultati dell'elaborazione prima descritta sono riportati graficamente nelle immagini successive con curve ed aree isolivello. I valori numerici dell'elaborazione e le curve di isolivello sono riportati di seguito sottoforma tabellare. I valori ottenuti dalle simulazioni descrivono la pressione sonora emessa dalle sorgenti presso i recettori. Come meglio descritto in precedenza le simulazioni sono state condotte per i seguenti scenari:

SCENARIO	DESCRIZIONE
1	IMPIANTO IN ESERCIZIO
2	CANTIERE 1
3	CANTIERE 2
4	CANTIERE 3
5	CANTIERE 4

Tabella 9.3 – Scenari considerati nella valutazione

Per quanto riguarda i limiti normativi relativamente ai livelli di emissione, si è tenuto conto della classificazione dei terreni in zona di classe III.

Si riportano di seguito i risultati delle simulazioni condotte ed una cartografia con indicate le aree di cantiere considerate.

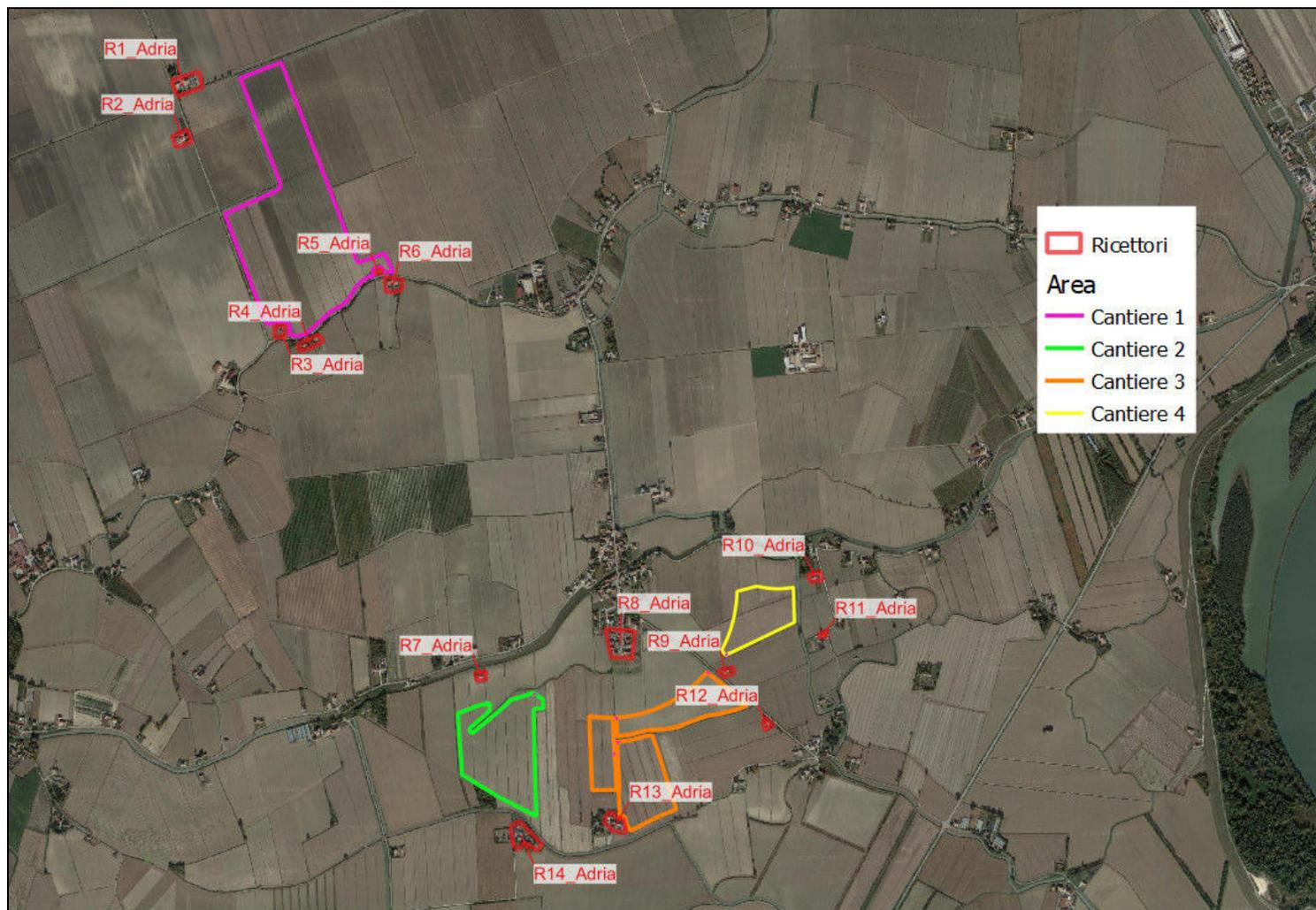


Figura 6 – Individuazione delle aree di cantiere considerate

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
T-RIA	Relazione preliminare acustica	rev 00	data 05.02.2024	Pagina 33 di 50

### 9.5.1 VERIFICA LIMITI DI EMISSIONE

I limiti di emissione assoluta, il cui scopo è di limitare l'emissione sonora di macchine e impianti, in predefinite condizioni di funzionamento e misura, sono individuati come il "*valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente e/o in corrispondenza degli spazi fruibili da persone e/o comunità*".

Per il caso in questione, vengono quindi verificati in corrispondenza dei ricettori, tenendo conto della classe acustica in cui ricade la sorgente. Ottenuto il livello dovuto alla sorgente specifica al ricettore, è stato possibile determinare il livello di emissione in funzione anche del tempo di funzionamento e successivamente verificare il rispetto dei limiti.

$$L_e = L_s + 10 \log \frac{T_{FUNZ}}{T_{rif}}$$

$L_e$  = Livello sonoro di emissione

$L_s$  = livello sorgente, contributo sorgente specifica

$T_{funz}$  = tempo di funzionamento

$T_{rif}$  = Tempo di riferimento  $T_r$

SCENARIO 1						
Punto	Quota calcolo (m)	Livello sonoro calcolato dB	Livello emissione 6.00-22.00 dB(A)	Valore limite emissione 6.00-22.00 dB(A)	$\Delta$	Rispetto
R01	1.5	31.0	31.0	55	-24.0	SI
R02	1.5	32.2	32.2	55	-22.8	SI
R03	1.5	37.5	37.5	55	-17.5	SI
R04	1.5	35.6	35.6	55	-19.4	SI
R05	1.5	38.6	38.6	55	-16.4	SI
R06	1.5	35.6	35.6	55	-19.4	SI
R07	1.5	33.9	33.9	55	-21.1	SI
R08	1.5	32.3	32.3	50	-17.7	SI
R09	1.5	40.5	40.5	55	-14.5	SI
R10	1.5	32.9	32.9	55	-22.1	SI
R11	1.5	32.7	32.7	55	-22.3	SI
R12	1.5	32.0	32.0	55	-23.0	SI
R13	1.5	36.1	36.1	55	-18.9	SI
R14	1.5	34.3	34.3	55	-20.7	SI

Figura 9.7 – Verifica emissioni in fase di esercizio

SCENARIO 2						
Punto	Quota calcolo (m)	Livello sonoro calcolato dB	Livello emissione 6.00-22.00 dB(A)	Valore limite emissione 6.00-22.00 dB(A)	$\Delta$	Rispetto
R01	1.5	41.9	38.9	55	-16.1	SI
R02	1.5	42.7	39.7	55	-15.3	SI
R03	1.5	50.8	47.8	55	-7.2	SI
R04	1.5	48.7	45.7	55	-9.3	SI
R05	1.5	62.7	59.7	55	4.7	NO
R06	1.5	47.8	44.8	55	-10.2	SI
R07	1.5	28.8	25.8	55	-29.2	SI
R08	1.5	27.7	24.7	50	-25.3	SI
R09	1.5	25.6	22.6	55	-32.4	SI
R10	1.5	25.4	22.4	55	-32.6	SI
R11	1.5	24.6	21.6	55	-33.4	SI
R12	1.5	24.3	21.3	55	-33.7	SI
R13	1.5	24.4	21.4	55	-33.6	SI
R14	1.5	25.3	22.3	55	-32.7	SI

Figura 9.8 – Verifica emissioni in fase di cantiere

SCENARIO 3						
Punto	Quota calcolo (m)	Livello sonoro calcolato dB	Livello emissione 6.00-22.00 dB(A)	Valore limite emissione 6.00-22.00 dB(A)	$\Delta$	Rispetto
R01	1.5	23.2	20.2	55	-34.8	SI
R02	1.5	24.2	21.2	55	-33.8	SI
R03	1.5	29.1	26.1	55	-28.9	SI
R04	1.5	29.7	26.7	55	-28.3	SI
R05	1.5	28.6	25.6	55	-29.4	SI
R06	1.5	28.9	25.9	55	-29.1	SI
R07	1.5	49.5	46.5	55	-8.5	SI
R08	1.5	41.3	38.3	50	-11.7	SI
R09	1.5	37.1	34.1	55	-20.9	SI
R10	1.5	32.6	29.6	55	-25.4	SI
R11	1.5	33.1	30.1	55	-24.9	SI
R12	1.5	35.8	32.8	55	-22.2	SI
R13	1.5	42.7	39.7	55	-15.3	SI
R14	1.5	50.9	47.9	55	-7.1	SI

Figura 9.9 – Verifica emissioni in fase di cantiere

SCENARIO 4						
Punto	Quota calcolo (m)	Livello sonoro calcolato dB	Livello emissione 6.00-22.00 dB(A)	Valore limite emissione 6.00-22.00 dB(A)	$\Delta$	Rispetto
R01	1.5	21.8	18.8	55	-36.2	SI
R02	1.5	22.6	19.6	55	-35.4	SI
R03	1.5	27.0	24.0	55	-31.0	SI
R04	1.5	27.6	24.6	55	-30.4	SI
R05	1.5	27.2	24.2	55	-30.8	SI
R06	1.5	27.5	24.5	55	-30.5	SI
R07	1.5	39.8	36.8	55	-18.2	SI
R08	1.5	44.9	41.9	50	-8.1	SI
R09	1.5	51.1	48.1	55	-6.9	SI
R10	1.5	37.6	34.6	55	-20.4	SI
R11	1.5	39.2	36.2	55	-18.8	SI
R12	1.5	45.9	42.9	55	-12.1	SI
R13	1.5	54.0	51.0	55	-4.0	SI
R14	1.5	42.4	39.4	55	-15.6	SI

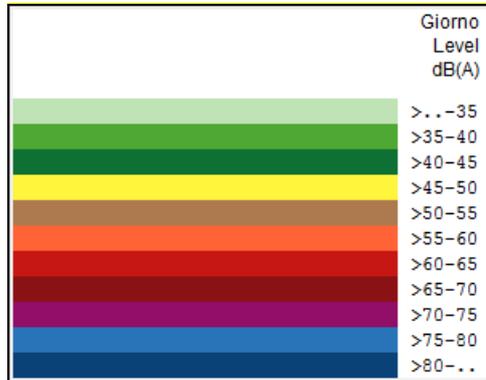
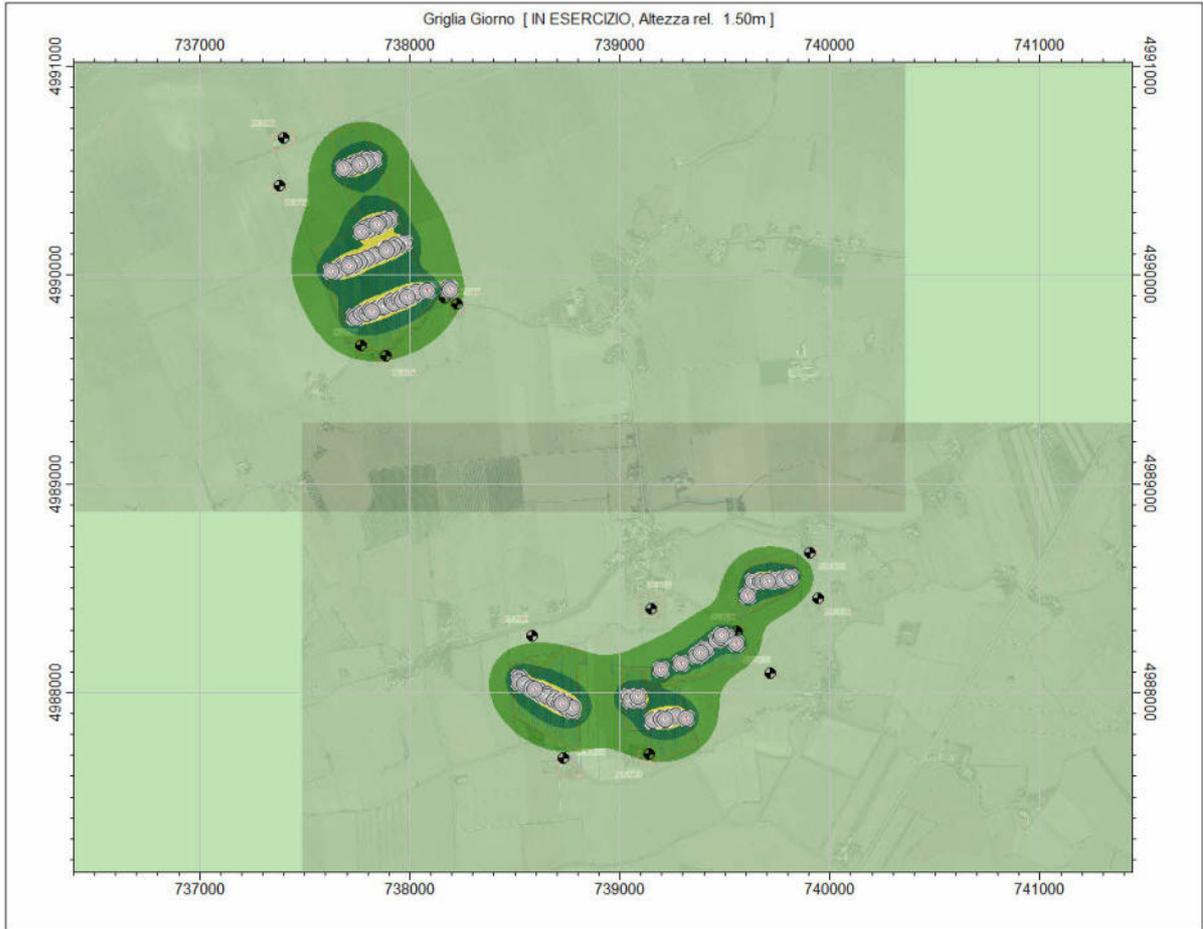
Figura 9.10 – Verifica emissioni in fase di cantiere

SCENARIO 5						
Punto	Quota calcolo (m)	Livello sonoro calcolato dB	Livello emissione 6.00-22.00 dB(A)	Valore limite emissione 6.00-22.00 dB(A)	$\Delta$	Rispetto
R01	1.5	22.3	19.3	55	-35.5	SI
R02	1.5	22.9	19.9	55	-35.0	SI
R03	1.5	26.9	23.9	55	-31.0	SI
R04	1.5	27.7	24.7	55	-30.5	SI
R05	1.5	28.0	25.0	55	-30.0	SI
R06	1.5	28.4	25.4	55	-29.5	SI
R07	1.5	34.9	31.9	55	-23.0	SI
R08	1.5	42.3	39.3	50	-10.5	SI
R09	1.5	51.1	48.1	55	-7.0	SI
R10	1.5	51.1	48.1	55	-7.0	SI
R11	1.5	50.2	47.2	55	-8.0	SI
R12	1.5	45.0	42.0	55	-13.0	SI
R13	1.5	36.4	33.4	55	-21.5	SI
R14	1.5	33.7	30.7	55	-24.5	SI

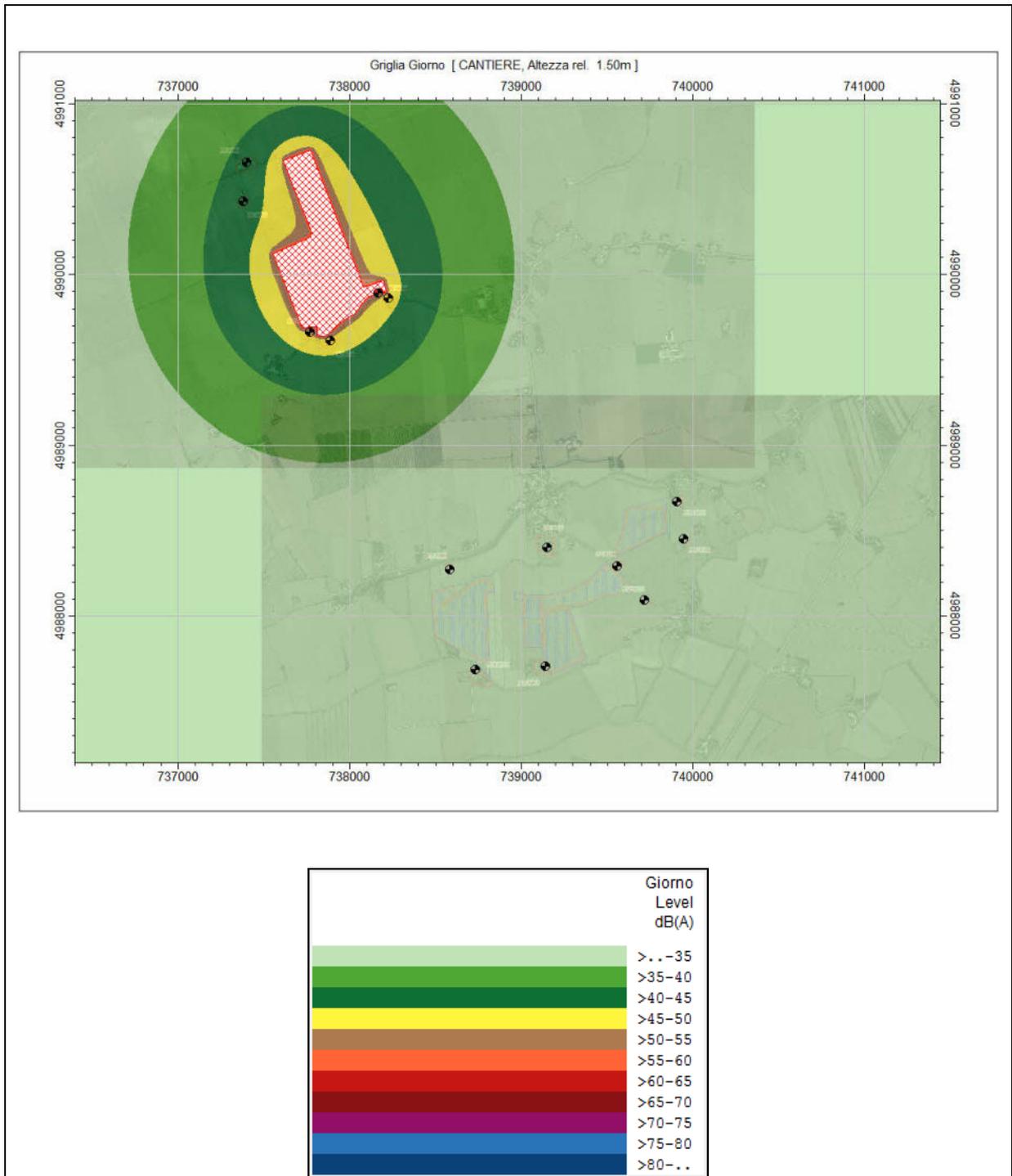
Figura 9.11 – Verifica emissioni in fase di cantiere

**SCENARIO 1: FASE DI ESERCIZIO**

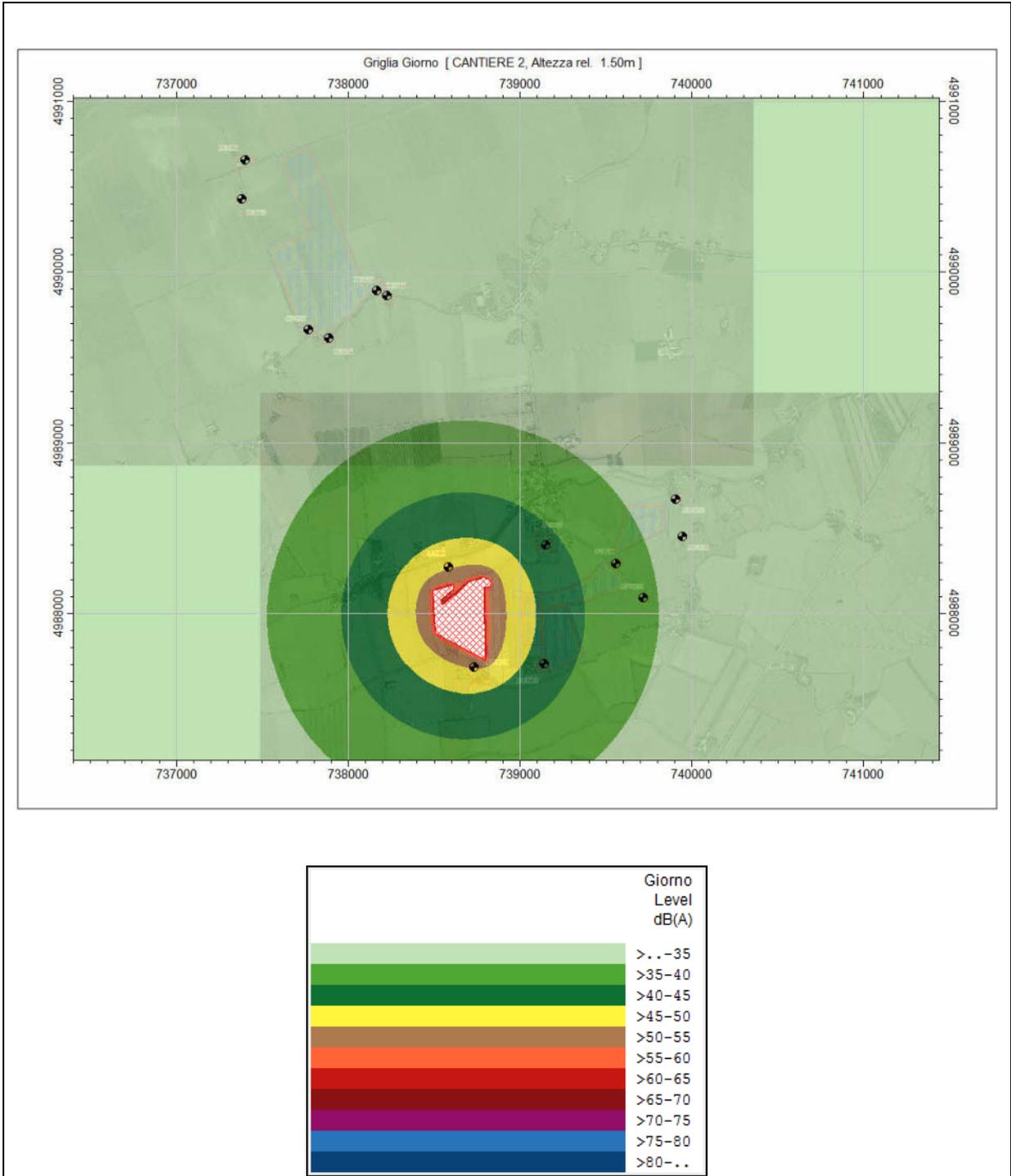




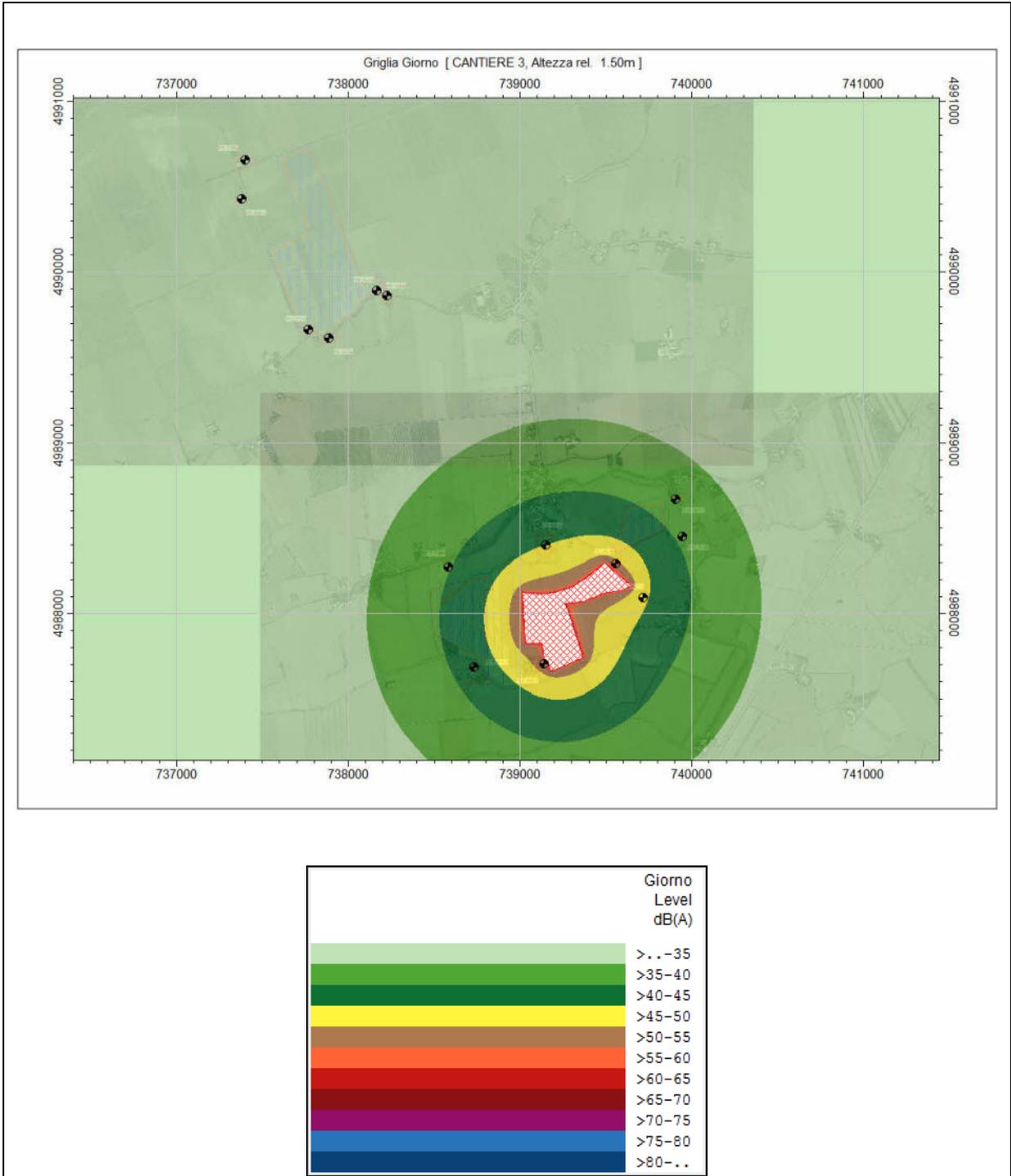
**SCENARIO 2: FASE 1 CANTIERE**



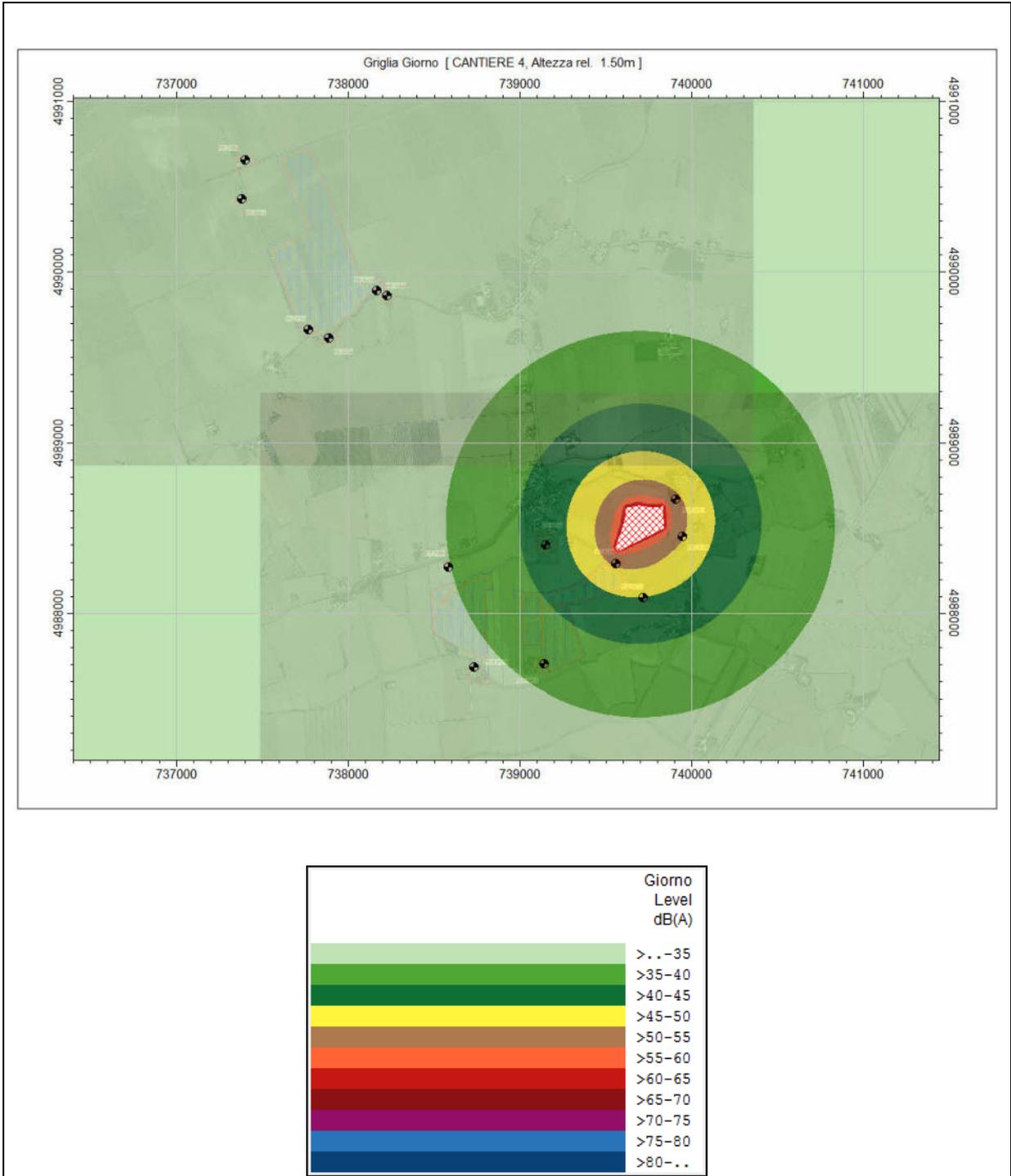
**SCENARIO 3: FASE 2 CANTIERE**



**SCENARIO 4: FASE 3 CANTIERE**



**SCENARIO 5: FASE 4 CANTIERE**



IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
T-RIA	Relazione preliminare acustica	rev 00	data 05.02.2024	Pagina 43 di 50

## 10 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI

Sulla base dei risultati ottenuti dai calcoli prima descritti si evince come la realizzazione dell'impianto agrivoltaico ed il suo funzionamento a regime rispetti generalmente i limiti previsti dalla normativa.

I risultati dell'elaborazione condotta evidenziano come l'impianto in progetto non alteri significativamente il clima acustico esistente, poiché si prevede la produzione di emissione sonore limitate sia nei livelli che nella durata, rispettando generalmente i limiti normativi.

### **FASE DI ESERCIZIO:**

Ampio margine di rispetto sul limite di emissione.

### **FASE DI CANTIERE:**

Durante la fase di cantierizzazione, in affaccio ai ricettori più esposti, i livelli normativi potrebbero occasionalmente essere superati a seconda della lavorazione e della posizione temporanea assunta dei mezzi d'opera rispetto ai ricettori stessi.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
T-RIA	Relazione preliminare acustica	rev 00	data 05.02.2024	Pagina 44 di 50

## 11 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI

Il modello matematico di simulazione utilizzato non tiene conto della presenza della vegetazione e di altri elementi che possono ostacolare le emissioni sonore nell'intorno dell'area indagata, **portando a risultati più conservativi**. Pertanto, si ritiene opportuno, per le situazioni di cantiere in cui sono possibili superamenti dei limiti normativi, in ragione della brevità del disagio arrecato, eventualmente richiedere l'autorizzazione in deroga presso gli uffici comunali. A tal proposito, di seguito, si riportano nel seguito le azioni che occorre attuare per limitare e ridurre gli impatti acustici nella realizzazione del presente progetto.

### FASE DI ESERCIZIO

Non si ritengono necessari ulteriori interventi di mitigazione.

### FASE DI CANTIERE

Sarà cura dell'impresa esecutrice nell'ambito delle fasi cantieristiche, l'adozione di tutte le misure tecniche ed organizzative funzionali al contenimento del disturbo.

Si forniscono a titolo di esempio, le seguenti indicazioni/prescrizioni di natura tecnica e comportamentale:

#### ➤ **Mezzi e macchinari conformi alle seguenti normative**

- Direttiva 2000/14/CE - Emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto (come modifica della Direttiva 2005/88/CE);
- D.Lgs. n. 262/00 - Macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto – Emissione acustica ambientale - Attuazione della direttiva 2000/14/CE (come modificata dal DM Ambiente 24 luglio 2006).

#### ➤ **Misure tecniche/gestionali**

- Numero di giri dei motori endotermici limitato al minimo indispensabile compatibilmente alle attività operative.
- Manutenzione delle parti mobili/vibranti dei macchinari impiegati (es. eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione; sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi; controllo e serraggio delle giunzioni; bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive; verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori; utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio, ecc.).

#### ➤ **Criteri generali**

- Evitare l'esecuzione simultanea di lavorazioni particolarmente rumorose, in una logica di prolungamento delle fasi di maggiore quiete, fermo restando le condizioni fissate dalle eventuali autorizzazioni in deroga.
- Programma di formazione specifico al fine di evitare comportamenti rumorosi (es. evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati; attivazione del macchinario per il tempo strettamente necessario ad eseguire la lavorazione; ecc.).
- Orientamento e ubicazione di eventuali impianti fissi più rumorosi alla massima distanza possibile dai limitrofi ricettori presenti.
- Scelta e utilizzo dove possibile di macchinari dalle migliori prestazioni acustiche.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "ADRIA BELLOMBRA"				
T-RIA	Relazione preliminare acustica	rev 00	data 05.02.2024	Pagina 45 di 50

## 12 CONCLUSIONI

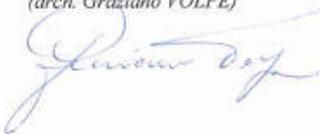
La finalità del presente studio preliminare acustico è fornire una valutazione sul possibile impatto acustico associato alla realizzazione e messa in funzione dell'impianto agrivoltaico in progetto sul contesto territoriale nel quale questo si inserisce.

Dai calcoli ottenuti è possibile ipotizzare, in generale, il rispetto dei limiti previsti dalla normativa, a meno di possibili superamenti che potrebbero verificarsi durante la fase di cantiere, per i quali sarà opportuno, eventualmente, valutare la possibilità di richiedere specifica autorizzazione alla deroga al Comune, tenuto conto dei livelli e della durata limitata attesi.

Per quanto riguarda invece la messa in esercizio, per questa si prevede un pieno rispetto, con ampi margini, di tutte le soglie normative applicabili e pertanto non si ritiene necessario attuare una verifica del clima acustico in corso d'opera.

**In definitiva, sulla base degli studi e delle analisi condotte, si può presupporre che la realizzazione e la messa in funzione dell'impianto agrivoltaico in progetto, da realizzarsi nel Comune di Adria (RO), comporterà livelli di rumorosità conformi ai limiti massimi consentiti dalla vigente normativa in materia di impatto acustico ambientale, risultando quindi compatibile dal punto di vista acustico.**

**13 ALLEGATI****13.1 CERTIFICATI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE ING. SERVETTI****ANDREA**

 <b>REGIONE PIEMONTE</b> Direzione Ambiente Risanamento Acustico, Elettromagnetico ed Atmosferico e Grandi Rischi Ambientali graziano.volpe@regione.piemonte.it	
Data <b>24 GEN. 2014</b> .....	
Protocollo <b>1200</b> /DB10.13 .....	
Classificazione <b>13.90.20/TC/14/2013A</b> .....	
Egr. Sig. SERVETTI Andrea Via Bongioanni 21 12100 - CUNEO (CN)  mail: andrea.servetti@libero.it	
<b>Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.</b>	
<p>Si comunica che con determinazione dirigenziale n. 1/DB10.13 del 16/1/2014 allegata, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al sessantottesimo elenco di Tecnici riconosciuti.</p> <p>Come previsto dall'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52, i dati personali utili al fine del Suo reperimento, da Lei forniti in allegato alla domanda (cognome, nome, comune, numero di telefono fisso, numero di cellulare e indirizzo e-mail), saranno inseriti nell'elenco dei tecnici riconosciuti da questa Regione. Le eventuali comunicazioni di aggiornamento di tali dati possono essere comunicate a questa Direzione Ambiente, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO anche via FAX al numero 011 432 3665.</p> <p style="text-align: center;">Distinti saluti.</p>	
referente: Roberta BAUDINO/Carla ROSSO Tel. 011/4324679-0114324479	Il Dirigente del Settore (arch. Graziano VOLPE) 
Lettera accoglimento domanda tecnici competenti in acustica ambientale	
Via Principe Amedeo, 17 10123 Torino Tel. 011-43.21420 Fax 011-43.23665	

<b>Numero Iscrizione Elenco Nazionale</b>	4925
<b>Regione</b>	Piemonte
<b>Numero Iscrizione Elenco Regionale</b>	13.90.20/TC/13/2014A
<b>Cognome</b>	SERVETTI
<b>Nome</b>	Andrea
<b>Titolo studio</b>	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
<b>Estremi provvedimento</b>	D.D. 1 del 16 gennaio 2014
<b>Luogo nascita</b>	Cuneo
<b>Data nascita</b>	02/01/1986
<b>Codice fiscale</b>	SRVNR86A02D205Y
<b>Regione</b>	Piemonte
<b>Provincia</b>	TO
<b>Comune</b>	Torino
<b>Via</b>	Via Gioberti
<b>Cap</b>	10128
<b>Civico</b>	75
<b>Nazionalità</b>	IT
<b>Dati contatto</b>	349-3554235 andrea.servetti@libero.it andrea.servetti@ingpec.eu
<b>Data pubblicazione in elenco</b>	10/12/2018

©2018 Agenti Fisici (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>) powered by Area Agenti Fisici ISPRA (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>)

## 13.2 PLANIMETRIA INQUADRAMENTO



*Figura 12 – Individuazione aree progetto su cartografia aerea*

### 13.3 PLANIMETRIA INDIVIDUAZIONE RICETTORI



Figura 13 – Individuazione ricettori – parte Nord

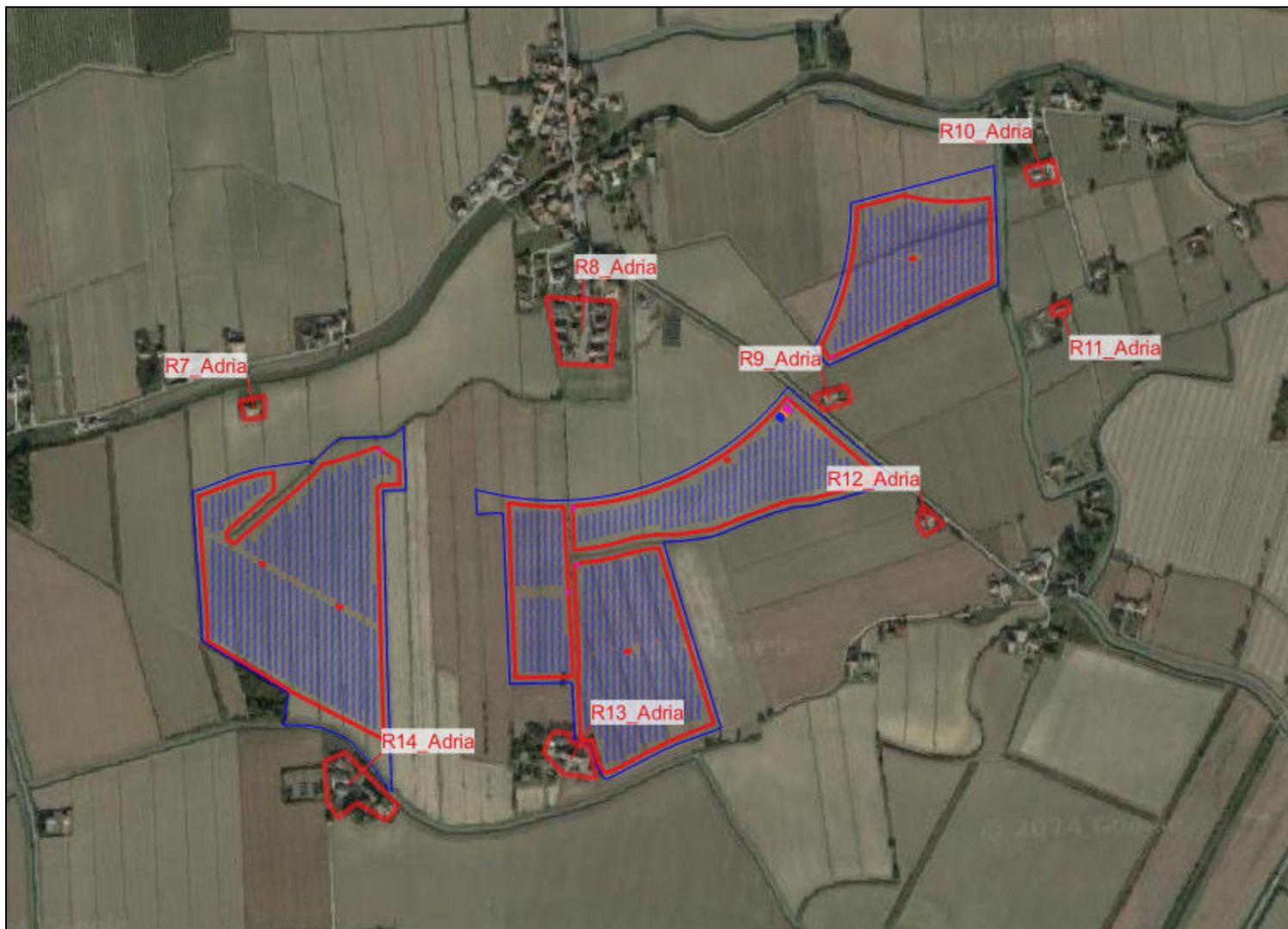


Figura 14 – Individuazione ricettori – parte Sud