

Regione Piemonte  
Provincia di Alessandria  
Comune di Tortona e Pozzolo Formigaro



Progetto per la realizzazione di un impianto Agrivoltaico  
nel comune di Tortona e Pozzolo Formigaro  
Potenza DC: 60 MW - Potenza immersa AC: 50 MW



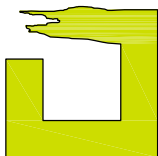
**opde**energy

Committente:

**MARGISOLAR S.R.L.**

Rotonda Giuseppe Antonio Torri n. 9  
40127 - Bologna (BO)  
P.IVA: 03920651209

Comune di Tortona e Pozzolo Formigaro



**INTEGRA s.r.l.**

Società di Ingegneria  
sede operativa:  
Via Emilia 199 - 15057 Tortona (AL)  
tel. 0131.863490 - fax 0131.1926520  
e-mail: integra@integraingegneria.it

Progettazione generali e opere civili:



**FAROGB**  
società di ingegneria

**FAROGB s.r.l.**

Dott. Ing. Gabriele Bulgarelli  
Corso Unione Sovietica 612/15B - 10135 Torino (To)  
P.IVA 09816980016

Progettazione elettrica:



Dott. Ing. Livio Massavelli  
Tecnico competente in Acustica Ambientale n.291  
15057 Tortona (AL)  
Tel. 339 7273227  
Fax. 02700595959

L'Ingegnere Acustico:



**Titolo:**  
RELAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO  
LOCALITA': Cascina Ponzana - Ponzanina - Baronina (Tortona - AL)

**Scala:**

**Tavola:**

**D.12**

Rev.	Data	Redatto da:	Controllato da:	Approvato da:
A	DICEMBRE 2021	MASSAVELLI	PROIETTI	CASTAGNELLO
B	APRILE 2024	MASSAVELLI	PROIETTI	CASTAGNELLO

# VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

(ai sensi dell'art. 10 della L.R. Piemonte n. 52 del 20 ottobre 2000 e s.m.i.)

**Committente:**

***MARGISOLAR*** s.r.l.

*Rotonda Giuseppe Antonio Torri n. 9 – 40127 Bologna (BO)*

**Oggetto:**

*Realizzazione di un impianto agrivoltaico presso terreni siti  
nei Comuni di Tortona (AL)/Pozzolo Formigaro (AL)/Frugarolo<sup>1</sup>*

**TECNICO INCARICATO**

**Ing. Livio Massavelli**

Tecnico Competente in Acustica Ambientale n. 291 - Reg. Piemonte - Det. Dir. n. 184 del 6/5/1999  
Iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al n. 4759



<sup>1</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.

## **INDICE**

### **1. PREMESSA**

### **2. RIFERIMENTI NORMATIVI**

### **3. INQUADRAMENTO RISPETTO ALLE ALTRE INIZIATIVE SUL TERRITORIO**

### **4. SCOPO DELLA VALUTAZIONE**

### **5. DATI GENERALI**

### **6. STRUMENTI DI MISURA IMPIEGATI NELLA RILEVAZIONE**

### **7. PROCEDURA ADOTTATA PER DETERMINARE LEQ, PICCO MASSIMO LINEARE, ETC ...**

### **8. RISULTATI DELLA MISURAZIONE FONOMETRICA**

**Valutazione delle principali sorgenti rumorose connesse all'attività svolta**

**Classificazione acustica dell'area di studio**

**Valutazione del clima acustico del luogo oggetto dell'insediamento**

### **9. CALCOLI PREVISIONALI FASE DI ESERCIZIO**

### **10. ANALISI DELL'IMPATTO ACUSTICO GENERATO DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA**

### **11. VIBRAZIONI**

**Propagazione in fase di cantiere**

**Propagazione in fase di esercizio**

**Propagazione in fase di dismissione**

### **12. CONSIDERAZIONI FINALI**

## **ALLEGATI**

## 1. PREMESSA

La presente relazione è stata redatta in revisione al documento “D.12 Relazione di Impatto Acustico” (datata 15 dicembre 2021) già rimesso agli atti e, ad integrazione di quanto riportato nel citato documento, viene affrontato anche il tema degli impatti cumulativi derivanti da rumore e vibrazioni relativamente all’impianto agrivoltaico che la qui richiedente “MARGISOLAR s.r.l.” intende realizzare nei Comuni di Tortona/Pozzolo Formigaro/Frugarolo<sup>2</sup>, nel contesto di aree classificate - all’interno dei rispettivi P.R.G. comunali - come “zone agricole”. A regime, tale impianto verrà a produrre energia elettrica da fonte fotovoltaica, ad uso agrivoltaico, di potenza nominale DC di circa 60 MW e potenza immessa in rete AC 50 MW, da realizzare su terreni siti nei Comuni sopra citati (su cui insisteranno sia l’impianto che le relative opere di connessione). L’impianto si allaccerà alla rete mediante la posa di un cavidotto MT che attraverserà anche il territorio del comune di Bosco Marengo. La trasformazione dell’energia prodotta avverrà all’interno della sottostazione di utenza prevista sul territorio del comune di Frugarolo. La sottostazione di trasformazione sarà realizzata all’intero di un’area condivisa con altro produttore che, con Decreto del Presidente della Provincia di Alessandria n. 237 del 28.11.2022, ha già ottenuto l’autorizzazione alla realizzazione delle proprie opere di utenza e delle opere condivise per l’allaccio alla rete (cavidotto AT e stallo arrivo cavo da realizzare all’interno della CP esistente “Bosco Marengo”). L’analisi degli effetti di cumulo si rende necessaria, in virtù della presenza di ulteriori impianti fotovoltaici nel raggio dei 5km dal baricentro dell’impianto di progetto. Tale analisi, quindi, ha lo scopo di verificare che la sovrapposizione di “effetti” non instaurino condizioni di “insostenibilità ambientale”. E’ del tutto evidente che la “ricettività ambientale” è direttamente connessa a particolari componenti e condizioni ambientali e/o di vincolo, che ne determinano la “impronta ecologica” nel tempo.

## 2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Il continuo e rapido aumento dell’urbanizzazione, con conseguente aumento dei mezzi circolanti e il ricorso sempre più esasperato all’automazione delle attività, ha portato a rilevare - negli ultimi decenni - livelli di rumorosità sempre crescenti.

Il rumore, inteso come suono con influenza negativa sul benessere fisico e psichico dell’individuo rappresenta uno dei più diffusi fattori di nocività dell’ambiente in cui l’uomo vive e lavora. Le emissioni rumorose della circolazione stradale costituiscono il tipo di rumore al quale è soggetta la maggior parte delle persone.

I problemi derivanti dalla crescente urbanizzazione del territorio, insieme alla maggior sensibilità nella ricerca di standard di vita qualitativamente appaganti, impongono che già durante la fase di pianificazione di qualsiasi progetto (civile, industriale, commerciale, etc...) gli aspetti legati a fattori acustici siano adeguatamente considerati; questo implica che le prescrizioni nel campo dell’acustica ambientale divengano un parametro essenziale per una corretta percezione e fruizione degli spazi antropici e/o naturali.

### ❖ *D.P.C.M. 1° MARZO 1991 (G.U. 08/03/91) - LIMITI MASSIMI DI ESPOSIZIONE A RUMORE NEGLI AMBIENTI ABITATIVI E NELL’AMBIENTE ESTERNO*

Il D.P.C.M. citato stabilisce, in attuazione dell’Art. 2 - comma 14 - della Legge 8 luglio 1986 n. 349, i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno. Sono esclusi, ai fini dell’applicazione di tale Decreto, le sorgenti sonore che producono effetti esclusivamente all’interno di locali adibiti ad attività industriali od artigianali senza diffusione di rumore nell’ambiente esterno e le aree ed attività aeroportuali.

Il D.P.C.M. stabilisce sia limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, fissati in relazione alla diversa destinazione d’uso del territorio e riportati nella sottostante tabella sia, per le zone non esclusivamente

---

<sup>2</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.



industriali, determinate differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale) e precisamente:

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

In conclusione, il decreto in oggetto fissa i limiti di accettabilità delle immissioni rumorose negli ambienti esterni od abitativi, quindi riguarda i rumori prodotti all'esterno degli ambienti dove è lamentato il disturbo. Sono fissate due differenti tipologie di limiti:

- limiti assoluti di rumore per l'ambiente esterno
- limiti differenziali per gli ambienti abitativi

Entrambi questi limiti devono essere rispettati contemporaneamente ed in modo indipendente.

#### CRITERI PRINCIPALI

In attesa della suddivisione dei territori comunali italiani nelle zone di cui alla tabella successiva a quella sottostante, come definito dall'Art. 2, si applicano per le sorgenti sonore fisse i limiti di accettabilità di cui all'Art. 6 come sotto riportato:

<b>ZONIZZAZIONE</b>	<b>LIMITE DIURNO Leq espresso in dB (A)</b>	<b>LIMITE NOTTURNO Leq espresso in dB (A)</b>
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A	65	55
Zona B	60	50
Zone esclusivamente industriali	70	70

Per le zone non esclusivamente industriali indicate in precedenza, oltre ai limiti massimi indicati in assoluto per il rumore, sono stabilite anche le seguenti differenze da non superare tra livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale): 5 dB (A) periodo diurno; 3 dB (A) periodo notturno.

La misura deve essere effettuata nel tempo di osservazione del fenomeno acustico negli ambienti abitativi. Il periodo diurno è di norma quello relativo all'intervallo di tempo compreso fra le 6.00 e le 22.00; il periodo notturno è quello relativo all'intervallo di tempo compreso fra le 22.00 e le 6.00.

Si ricorda che, per rumore ambientale, si intende il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo, mentre, con rumore residuo, si indica il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono dalla misura le specifiche sorgenti disturbanti.

#### MISURE IN ESTERNO

Il microfono deve essere munito di cuffia antivento; nel caso di edifici con facciata a filo della sede stradale o di spazi liberi, il microfono viene ad essere collocato a metri uno dalla facciata stessa. Nel caso di edifici con distacco dalla sede stradale o di spazi liberi, il microfono viene ad essere collocato a metri uno dal perimetro esterno dell'edificio.

Nelle aree esterne non edificate, i rilevamenti vanno effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone o comunità. Si deve effettuare la misura del livello di rumore ambientale e confrontarla con i limiti di zona.

#### MISURE ALL'INTERNO DI AMBIENTI ABITATIVI

Il rilevamento in caso di sorgenti esterne all'edificio deve essere eseguito a finestre aperte, ad un metro da esse. La differenza fra rumore ambientale e rumore residuo verrà confrontata con i limiti massimi differenziali di cui al presente decreto. Qualora il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 40 dB (A) durante il periodo diurno e 30 dB (A) durante il periodo notturno, ogni effetto di

disturbo del rumore è ritenuto trascurabile e, quindi, il livello del rumore ambientale rilevato deve considerarsi accettabile.

Inoltre valori di rumore ambientale superiori a 60 dB (A) durante il periodo diurno ed a 45 dB (A) durante il periodo notturno non devono essere comunque ritenuti accettabili ai fini dell'applicabilità del criterio del limite massimo differenziale.

#### DESCRIZIONI DEL TIPO DI RUMORE

- Componenti tonali: viene maggiorato di 3 dB (A) il valore di  $L_{eq}$  (A) misurato
- Componenti impulsive: viene maggiorato di 3 dB (A) il valore di  $L_{eq}$  (A) misurato
- Presenza contemporanea di componenti tonali ed impulsive: la presenza di entrambe le componenti penalizza di 6 dB (A) il rumore ambientale
- Presenza di rumore a tempo parziale: qualora la presenza di tale rumore sia compresa fra 1 ora e 15 minuti viene diminuito di 3 dB (A) il rumore ambientale. Per un rumore di durata inferiore ai 15 minuti, viene diminuito di 5 dB (A) il rumore ambientale

VALORI DEI LIMITI MASSIMI DEL LIVELLO SONORO EQUIVALENTE RELATIVI ALLE CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO DI RIFERIMENTO

Successivamente alla determinazione delle aree di riferimento (zonizzazione acustica del territorio), i limiti massimi di accettabilità saranno i seguenti (Art. 2 - vedasi tabella sottostante):

<b>LIMITI MASSIMI</b>		
<b>Leq in dB (A)</b>		
<b>CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO</b>	<b>TEMPI DI RIFERIMENTO</b>	
	<b>Diurno</b>	<b>Notturmo</b>
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

❖ *L. 447 DEL 26 OTTOBRE 1995 (G.U. 30/10/95) - LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO*

Questa legge stabilisce i criteri fondamentali riguardanti la tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. I valori limite di emissione, in tali ambiti, dovuti ad una o più sorgenti sonore, sono distinti in valori limite assoluti e valori limite differenziali.

Per i criteri, le modalità di rilievo ed i valori limite da rispettare, la presente legge fa riferimento a quanto contenuto nel D.P.C.M. 1 marzo 1991.

- ❖ *D.P.C.M. 14/11/1997 (G.U. 01/12/97) – DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE” (ai sensi dell’art. 3 - comma 1/lettera a della Legge 447/95).*

La normativa vigente in tema di controllo dei livelli di rumorosità prevede che vengano redatti dei piani di classificazione acustica i quali attribuiscono ad ogni porzione del territorio comunale i limiti per l’inquinamento acustico ritenuti compatibili con la tipologia degli insediamenti e le condizioni di effettiva fruizione della zona considerata, facendo riferimento alle classi acustiche - definite dal suddetto D.P.C.M. 14/11/97 (le stesse peraltro già definite dal D.P.C.M. 01/03/91) come da sottostante prospetto:

<p><i>CLASSE I - AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE</i> Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc...</p>
<p><i>CLASSE II - AREE DESTINATE AD USO PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.</p>
<p><i>CLASSE III - AREE DI TIPO MISTO</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.</p>
<p><i>CLASSE IV - AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA</i> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità delle strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p><i>CLASSE V - AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI</i> Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p><i>CLASSE VI - AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI</i> Rientrano in questa classe le aree esclusivamente industriali e prive di insediamenti abitativi.</p>

Più precisamente il D.P.C.M. 14/11/97, applicativo dell’art. 3 della Legge n. 447/1995, determina i valori limite di emissione (con riferimento alle singole sorgenti), di immissione (che tengono conto dell’insieme delle sorgenti che influenzano un sito, e distinti in limiti assoluti e differenziali), di attenzione e di qualità delle sorgenti sonore validi su tutto il territorio nazionale, distinti in funzione delle sopra citate classi acustiche e differenziati tra il giorno e la notte. I valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento, sono i seguenti:

### VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE [Leq in dB (A)]

<i>_CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO</i>	<i>TEMPI DI RIFERIMENTO</i>	
	<i>Diurno</i>	<i>Notturmo</i>
CLASSE I	45	35
CLASSE II	50	40
CLASSE III	55	45
CLASSE IV	60	50
CLASSE V	65	55
CLASSE VI	65	65

### VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE [Leq in dB (A)]

<i>CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO</i>	<i>TEMPI DI RIFERIMENTO</i>	
	<i>Diurno</i>	<i>Notturmo</i>
CLASSE I	50	40
CLASSE II	55	45
CLASSE III	60	50
CLASSE IV	65	55
CLASSE V	70	60
CLASSE VI	70	70

### VALORI DI QUALITA' [Leq in dB(A)]

<i>CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO</i>	<i>TEMPI DI RIFERIMENTO</i>	
	<i>Diurno</i>	<i>Notturmo</i>
CLASSE I	47	37
CLASSE II	52	42
CLASSE III	57	47
CLASSE IV	62	52
CLASSE V	67	57
CLASSE VI	70	70

- ❖ *D.M. AMBIENTE 16/03/1998 (G.U. 01/04/98) – TECNICHE DI RILEVAMENTO E MISURAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO (ai sensi dell'art. 3 - comma 1/lettera c della Legge 447/95).*

- ❖ *D.P.R. 142 DEL 30/03/2004 (G.U. 01/06/04) – DISPOSIZIONI PER IL CONTENIMENTO E LA PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO DERIVANTE DA TRAFFICO VEICOLARE (ai sensi dell'art. 11 della Legge 447/95).*

Tale decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali. Le infrastrutture stradali sono definite dall'articolo 2 del decreto legislativo del 30 aprile 1992, n. 285 (e s.m.i.) come:

- A. autostrade;
- B. strade extraurbane principali;
- C. strade extraurbane secondarie;
- D. strade urbane di scorrimento;
- E. strade urbane di quartiere;
- F. strade locali.

Le disposizioni di cui al presente decreto si applicano:

- a) alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti;
- b) alle infrastrutture di nuova realizzazione.

I valori limite di immissione stabiliti dal presente decreto sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, in conformità a quanto disposto dal decreto del Ministro dell'ambiente del 16 marzo 1998 e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

Di seguito sono riportate le tabelle con i limiti di immissione per le varie tipologie di viabilità.

### STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE

TIPI DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.02 - Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbane principali		250	50	40	65	55
C - extraurbane secondarie	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbane di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbane di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locali		30				

\* per le scuole vale il solo limite diurno

STRADE ESISTENTI ED ASSIMILABILI (ampliamento in sede, affiancamenti e varianti)

TIPI DI STRADA (secondo Codice della Strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A- autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbane principali		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbane secondarie	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbane di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	80
	Db (tutte le strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbane di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previsto dall'art. 5, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locali		30				

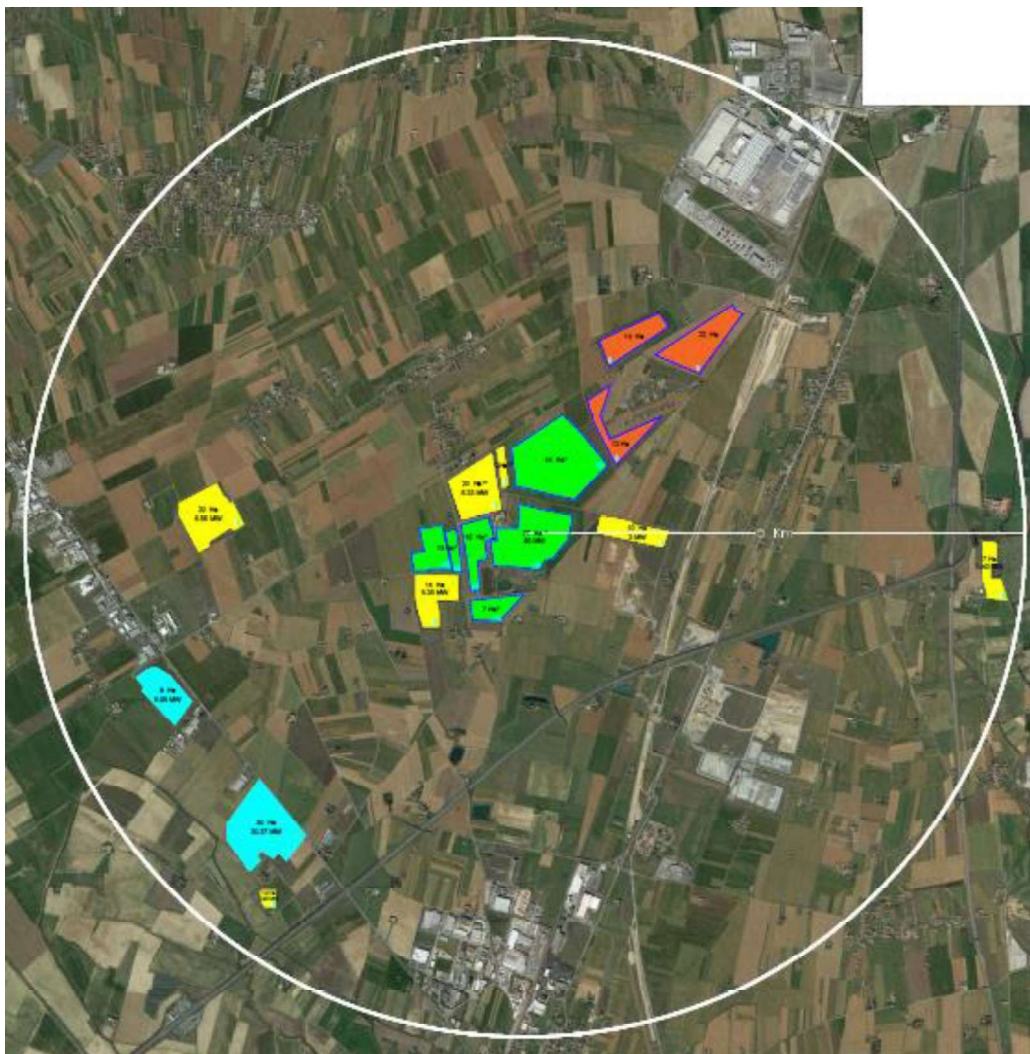
\* per le scuole vale il solo limite diurno









- ❖ *D.M. 16 MARZO 1998 - TECNICHE DI RILEVAMENTO E DI MISURAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO*
- ❖ *D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997 - DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE*
- ❖ *LEGGE REGIONE PIEMONTE - L.R. 20 ottobre 2000 - n. 52, pubblicata nel B.U. Regione Piemonte il 25 ottobre 2000, n.43 – DISPOSIZIONI PER LA TUTELA DELL'AMBIENTE IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO”.*
- ❖ *DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 6 agosto 2001 n. 85-3802/2000, pubblicata nel Bollettino Ufficiale Regione Piemonte 14/08/2001 n. 33 – “L.R. n. 52/2000 - articolo 3-comma 3/lettera a - Linee guida per la classificazione acustica del territorio comunale”*
- ❖ *REGIONE PIEMONTE - DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 2 FEBBRAIO 2004, N°. 9-11616 (SUPPLEMENTO ORDINARIO N. 2 AL B.U. N. 05) – LEGGE REGIONALE 25 OTTOBRE 2000 N. 52 - ART. 3/COMMA 3-LETTERA C “CRITERI PER LA REDAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO”*
- ❖ *REGIONE PIEMONTE - DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 14 FEBBRAIO 2005, N°. 46-14762 (B.U.R.P. N. 08 DEL 24/02/2005) – LEGGE REGIONALE 25 OTTOBRE 2000 N. 52 - ART. 3/COMMA 3-LETTERA C “CRITERI PER LA REDAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE DI CLIMA ACUSTICO”*
- ❖ *D.M. 10 SETTEMBRE 2010 LETTERA E) DELL'ALLEGATO 3, che cita: “nell'individuazione delle aree e dei siti non idonei le Regioni potranno tenere conto sia di elevate concentrazioni di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella medesima area vasta prescelta per la localizzazione, sia delle interazioni con altri progetti, piani e programmi posti in essere o in progetto nell'ambito della medesima area”*
- ❖ *D. LGS. 152/2006 - ART. 5/COMMA 1, LETTERA C; ALLEGATO V/PUNTO 1; ALLEGATO VI/PUNTO 4; indicazioni normative sulla valutazione degli impatti cumulativi nell'ambito della VIA e della verifica di assoggettabilità a VIA*
- ❖ *D. LGS. 28/2001, ART. 4/COMMA 3 in riferimento ai progetti di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili*
- ❖ *D.P.R. 120/2003 ALL'ART. 6/COMMA 3 in riferimento alle procedure di valutazione d'incidenza che modifica e integra il precedente D.P.R. 357/1997*
- ❖ *D. LGS. 22 GENNAIO 2004, N. 42 ART. 146/COMMA 3, in base alle indicazioni contenute nel D.P.C.M. 12/12/2005 verifica della compatibilità paesaggistica*

### 3. INQUADRAMENTO RISPETTO ALLE ALTRE INIZIATIVE SUL TERRITORIO

Nell'immagine a seguire si riportano gli impianti (esistenti, autorizzati o con VIA positiva) ricadenti nel raggio di 5 km dal baricentro dell'impianto di progetto rispetto ai quali verranno valutati gli effetti di cumulo.



#### LEGENDA

-  AREA STUDIO: RAGGIO 5 Km DAL BARICENTRO DELL'IMPIANTO DI PROGETTO
-  IMPIANTO DI PROGETTO "TORTONA 2"
-  IMPIANTI ESISTENTI
-  IMPIANTI AUTORIZZATI
-  IMPIANTO "LUISOLAR" IN ATTESA DI RICEVERE IL PROVVEDIMENTO DI VIA E RICADENTE SOLO IN PARTE IN AREA STUDI
-  IMPIANTI IN ASSETTO AGRIVOLTAICO



#### 4. SCOPO DELLA VALUTAZIONE

Scopo della presente valutazione di impatto acustico è accertare, mediante adeguate misure fonometriche, le condizioni di rumorosità previsionale prodotte - sia durante le fasi di realizzazione/dismissione che “a regime” - dall’opera (alias “impianto agrivoltaico”) che la qui richiedente “MARGISOLAR s.r.l.” intende realizzare presso terreni<sup>3</sup> siti nei Comuni di Tortona/Pozzolo Formigaro/Frugarolo<sup>4</sup>, con specifico riferimento al rispetto di tutti i limiti previsti dalle leggi e dai decreti (e loro successive modifiche/integrazioni) descritti nella precedente sezione.

In particolare tale indagine avrà lo scopo di:

1. dare specifiche informazioni - tipologizzandole - circa le fasi operative previste all’interno del futuro impianto;
2. elencare le principali attrezzature, macchinari, attività lavorative, etc... normalmente attivi all’interno dell’impianto e fornire tutti i dati fonometrici relativi alla rumorosità dagli stessi prodotta;
3. accertare il rispetto - da parte dell’attività in esame - dei limiti di emissione ed immissione (assoluti e/o differenziali) previsti per le aree/zone in esame;
4. indicare tutti gli eventuali accorgimenti tecnico/strutturali da adottarsi al fine di condurre entro i limiti per legge previsti la rumorosità indotta sui ricettori esterni da parte dell’attività d’impianto qui in esame;
5. valutare anche gli effetti di cumulo e la propagazione delle vibrazioni con riferimento alle tre fasi di vita dell’impianto.

NOTA: si viene qui a sottolineare come le successive indicazioni relative alla consistenza numerica, caratterizzazione tipologica, posizione, etc... di una o più strutture e/o installazioni facenti parte del futuro insediamento qui in esame, vengano a fare esclusivo riferimento ad elementi/dati di progetto - a firma di professionisti abilitati - presenti in elaborati grafici, descrizioni tipologico/strutturali di elementi di partizione (quali - a titolo puramente esemplificativo e non certo esaustivo - tramezzature perimetrali esterne, solai, etc...), manuali tecnici, etc... altresì forniti - all’atto del conferimento dell’incarico allo scrivente Tecnico Competente - da parte del soggetto (o suo/i rappresentante/i delegato/i) oltre individuato quale “committente” dell’opera. Pertanto gli eventuali/successivi interventi migliorativi (nel campo dell’acustica ambientale) dallo scrivente Tecnico Competente indicati al fine di poter far rientrare nei limiti per legge cogenti tutti i parametri previsti dalla L. 447/95 e dalla L.R. Piemonte n. 52 del 20 ottobre 2000 per l’insediamento qui in esame, saranno prioritariamente tesi ad apportare eventuali modifiche non tanto di tipo morfologico/dimensionale, quanto di tipo strutturale (intendendosi con tale termine la specifica ricerca/indicazione - laddove tecnicamente possibile - di tutte quelle soluzioni tipologiche su materiali, schermi e/o barriere, etc...da porsi in opera al fine di poter far raggiungere all’impianto agrivoltaico “in erigendo” adeguate performances acustiche in riferimento ai parametri obbligatoriamente richiesti dai disposti legislativi summenzionati).

---

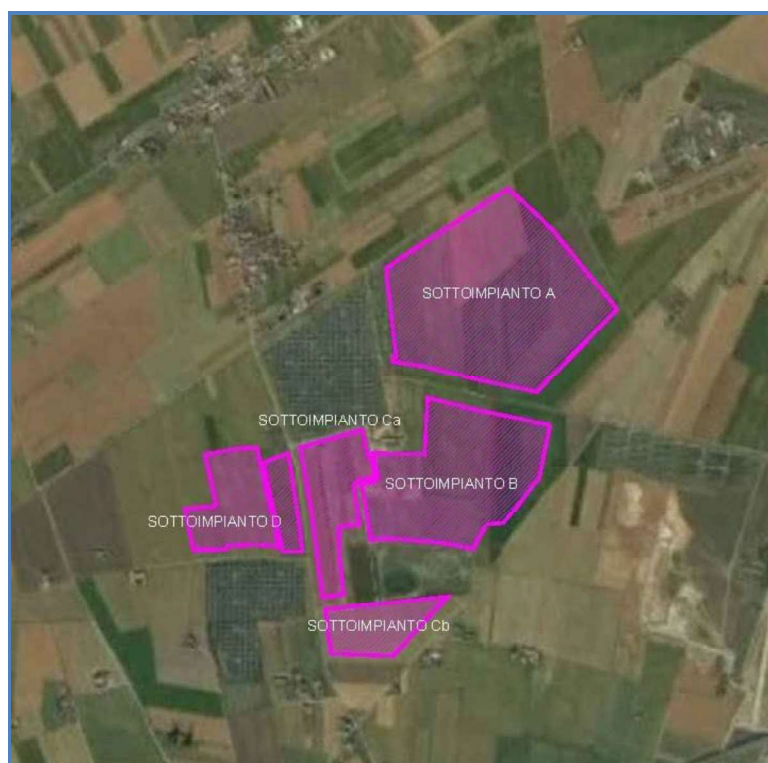
<sup>3</sup> Catastalmente definiti nel prospetto di cui alla pagina 58 della presente relazione tecnica.

<sup>4</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.

## 5. DATI GENERALI<sup>5</sup>

<b>COMMITTENTE</b>	MARGISOLAR s.r.l. Rotonda Giuseppe Antonio Torri n. 9 4017 Bologna (BO)
<b>PARTITA IVA</b>	03920631201
<b>TIPOLOGIA DELL'OPERA</b>	Impianto agrivoltaico
<b>UBICAZIONE</b>	Terreni <sup>6</sup> siti in Tortona/Pozzolo Formigaro/Frugarolo <sup>7</sup>

L'impianto agrivoltaico che la qui richiedente "MARGISOLAR s.r.l." intende realizzare sarà ubicato nei Comuni di Tortona/Pozzolo Formigaro/Frugarolo<sup>8</sup>, nel contesto di aree<sup>9</sup> classificate - all'interno dei rispettivi P.R.G. comunali - come "zone agricole". La presente relazione ha per oggetto un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica (PV), ad uso agrivoltaico, di potenza nominale DC di circa 60 MW e potenza immessa in rete AC 50 MW, da realizzare su terreni siti nei Comuni di Tortona/Pozzolo Formigaro/Frugarolo<sup>10</sup>. L'impianto agrivoltaico è suddiviso in più sottoimpianti (A - B - C - D), individuati nell'immagine sottostante.



<sup>5</sup> Ex "ALLEGATO – Art. 4/punto 1" alla Delib. G. Reg. Piemonte del 02/02/04 n°. 9-11616

<sup>6</sup> Catastralmente definiti nel prospetto di cui alla pagina 58 della presente relazione tecnica.

<sup>7</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.

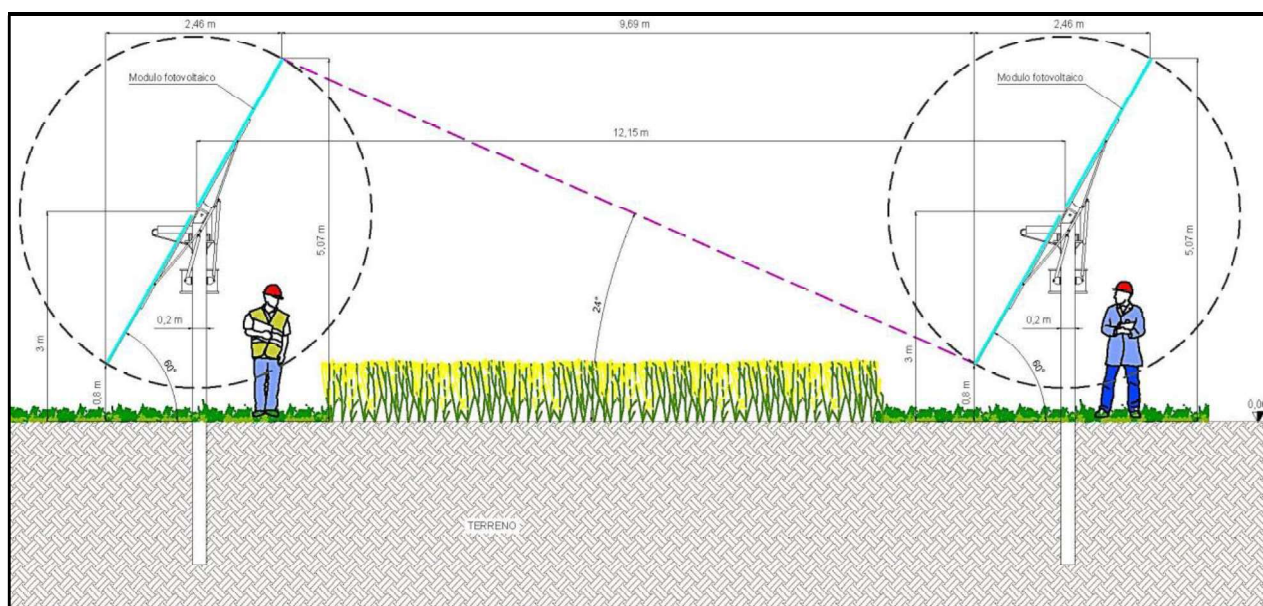
<sup>8</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.

<sup>9</sup> Catastralmente definiti nel prospetto di cui alla pagina 58 della presente relazione tecnica.

<sup>10</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.



L'impianto agrivoltaico sarà realizzato nei Comuni di Tortona/Pozzolo Formigaro/Frugarolo<sup>11</sup>, nei terreni individuati in una o più tavole plano/cartografiche allegate alla presente relazione. Si prevede la posa di moduli fotovoltaici bifacciali in silicio monocristallino, ad altissima efficienza e con 30 anni di garanzia sulla performance, di dimensioni circa 2,4 x 1,1 m e potenza unitaria almeno 570 W, posati su file di strutture di supporto ad inseguimento monoassiale (più sinteticamente "inseguitori"), composte da 56 o da 28 moduli, sostenuti rispettivamente da 5 e 3 sostegni a palo infissi al suolo senza alcuna opera di fondazione. I moduli previsti presentano un'efficienza > 21%, tra le più alte tra quelli disponibili garantendo piena sostenibilità economico finanziaria del progetto; i moduli bifacciali sono dotati di una doppia faccia attiva, laminata in un supporto vetro-vetro insieme ad EVA trasparente. Questa tecnologia sfrutta sia la luce diretta, che colpisce le celle frontalmente, sia la luce diffusa riflessa dall'ambiente circostante, nella parte posteriore, ottenendo così un incremento di potenza che varia dal 4 % al 20 % a seconda dell'albedo del terreno. Gli inseguitori solari monoassiali sono dispositivi che "inseguono" le radiazioni solari ruotando intorno al proprio asse; nel caso degli inseguitori di rollio, come quelli in esame, l'asse di rotazione è Nord-Sud; gli inseguitori tramite servomeccanismi inseguono il sole durante il suo percorso nel cielo e garantiscono una maggiore produzione di energia elettrica rispetto ad un impianto fotovoltaico tradizionale fisso; inoltre, grazie alla loro semplicità e alla loro robustezza, permettono grandi risparmi di scala dimostrandosi ideali per i grandi parchi fotovoltaici. La soluzione tecnica prevista a progetto si colloca, pertanto, a pieno titolo, tra le migliori tecnologie disponibili, garantendo di minimizzare il rapporto di occupazione del suolo per potenza unitaria, lasciando, al tempo stesso, ampi spazi necessari per l'attività agricola. Le file sono infatti collocate ad un interasse di 12,15 m e consentono la coesistenza sulle stesse superfici dell'attività agricola e di quella per la produzione di energia elettrica, come evidenziato nella sottostante immagine.



I moduli saranno collegati in serie in stringhe con tensione massima DC di 1500 V. Le stringhe di moduli saranno collegate, tramite linee in corrente continua realizzate con cavi solari, a quadri di parallelo DC, a loro volta collegati ai gruppi di conversione, costituiti da inverter DC/AC posti nelle cabine elettriche, tramite condutture interrate. L'impianto sarà suddiviso in più sottocampi, ciascuno di potenza massima DC di circa 3 MW, abbinato ad un inverter con uscita in AC di circa 2,5 MVA (alla tensione 600/660 V), collegato a trasformatore elevatore BT/MT (tensione MT di 30 kV) e relativo quadro MT di protezione e

<sup>11</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.

collegamento. Le varie cabine inverter saranno collegate in entra-esce tra loro, suddivise su più linee MT a 30 kV fino alle due cabine di parallelo MT di campo, da cui saranno derivate le due linee MT a 30 kV fino alla sottostazione AT/MT utente.

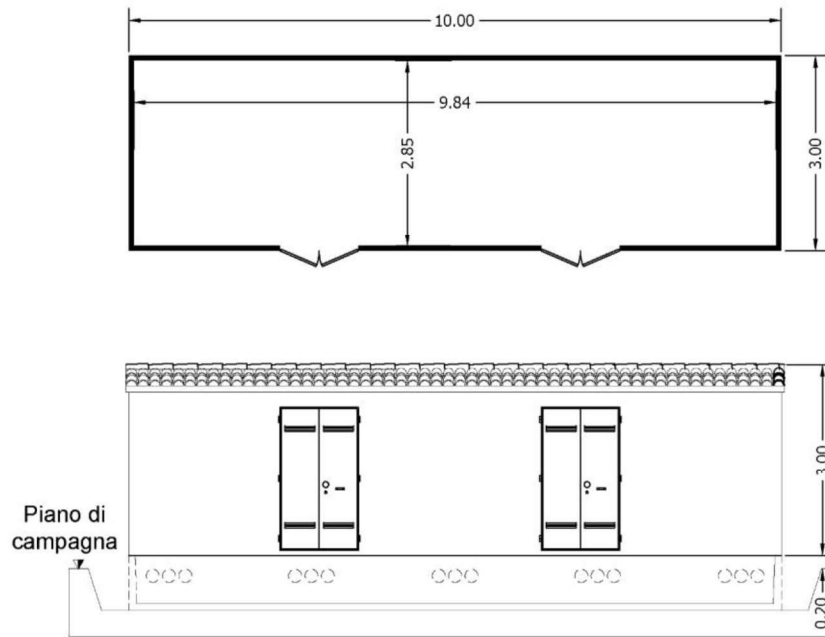
La seguente tabella sintetizza le caratteristiche dei singoli sottoimpianti e dell'impianto fotovoltaico nel suo complesso, costituito da 105.280 moduli da 570 W, per una potenza di 60009,6 kWp.

<b>IMPIANTO MARGISOLAR</b>					
<b>Sottoimpianto</b>	<b>Tracker 2V28 da 56 moduli</b>	<b>Tracker 2V14 da 28 moduli</b>	<b>Totale moduli</b>	<b>Potenza totale</b>	<b>Numero cabine inverter (sottocampi)</b>
<b>A</b>	749	49	43316	24690,12 kWp	8
<b>B</b>	566	27	32452	18497,64 kWp	6
<b>Ca</b>	134	15	7924	4516,68 kWp	2
<b>Cb</b>	129	11	7532	4293,24 kWp	2
<b>D</b>	241	20	14056	8011,92 kWp	3
<b>TOTALE</b>	<b>1827</b>	<b>106</b>	<b>105280</b>	<b>60009,6 kWp</b>	<b>21</b>

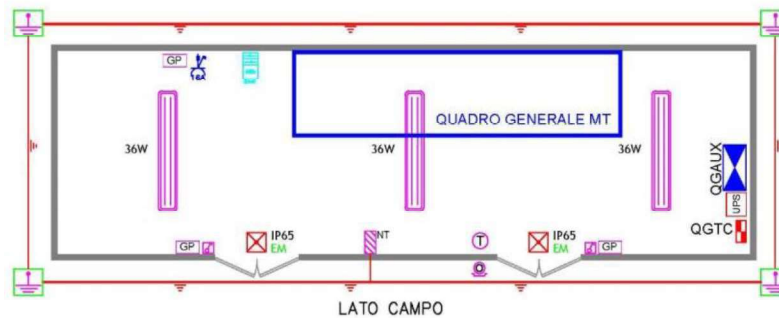
Nell'impianto saranno presenti:

- n. 2 cabine di parallelo MT (generali di sottoimpianto);
- n. 21 cabine di sottocampo;
- locali tecnici e magazzini di stoccaggio.

Le cabine generali di sottoimpianto sono realizzate in c.a. confezionato con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato con pareti di spessore almeno 7 cm. Ogni cabina è internamente ed esternamente trattata con intonaco murale plastico al quarzo che conferisce elevata resistenza agli agenti atmosferici. Il tetto è impermeabilizzato con guaina catramata, saldata e verniciata con pittura bituminosa di colore alluminio. La ventilazione naturale all'interno dei vari box avviene tramite di aerazione che consentono l'eliminazione dei fenomeni di condensa. Il basamento è essere prefabbricato e realizzato come una vasca che, attraverso dei fori opportunamente predisposti, consente il passaggio dei cavi.



PROSPETTO LATO IMPIANTO



Le cabine di sottocampo sono realizzate in c.a. confezionato con cemento ad alta resistenza adeguatamente armato con pareti di spessore 7 cm, sono internamente ed esternamente trattate con intonaco murale plastico al quarzo che conferisce elevata resistenza agli agenti atmosferici. Il tetto è impermeabilizzato con guaina catramata, saldata e verniciata con pittura bituminosa di colore alluminio. La ventilazione naturale all'interno dei vai box avviene tramite finestre di aerazione che consentono l'eliminazione dei fenomeni di condensa. Il basamento di tali box è prefabbricato e realizzato come una vasca che, attraverso dei fori opportunamente predisposti, consente il passaggio dei cavi.

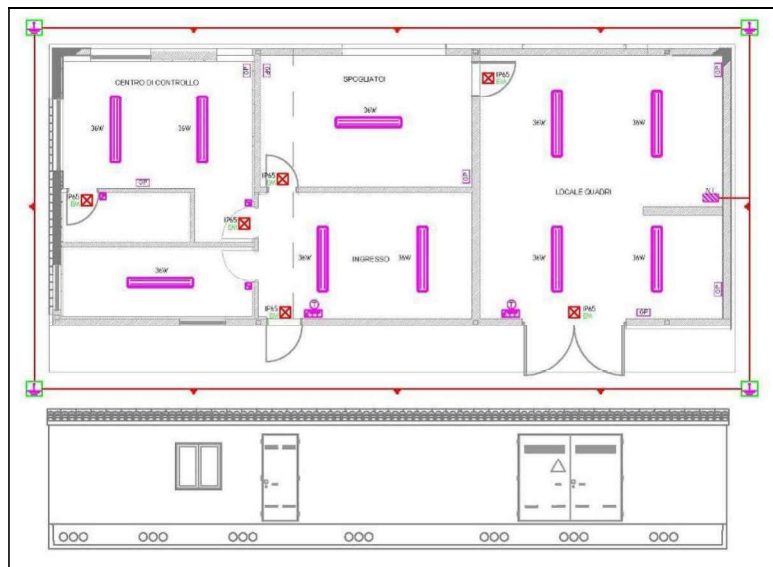
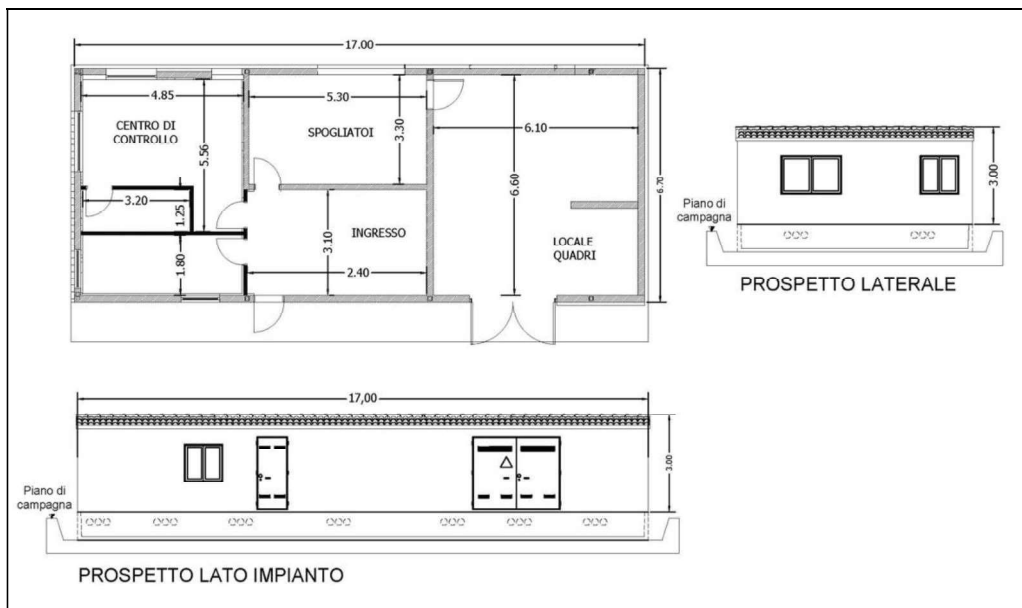




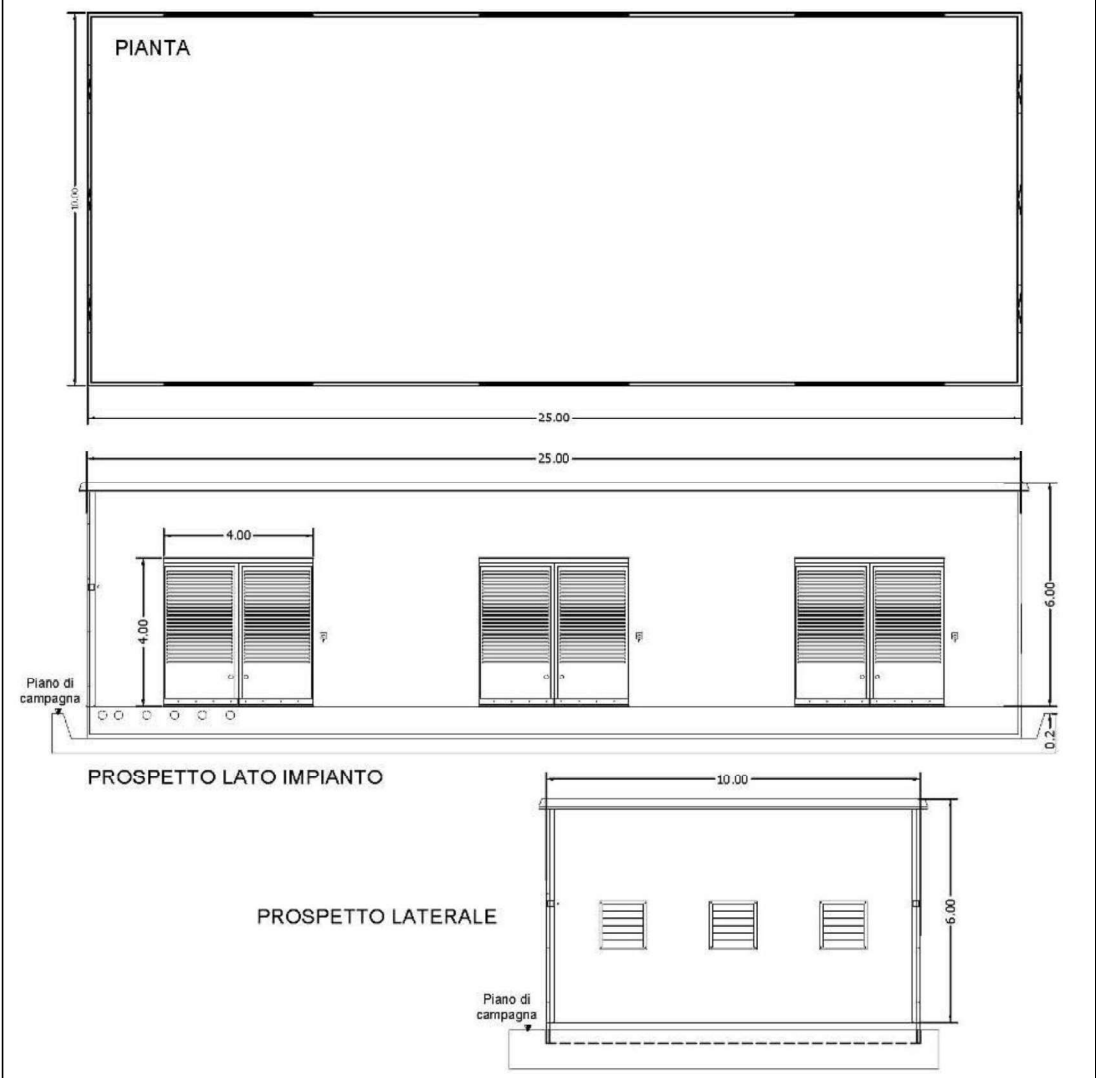
Ciascun locale tecnico è costituito da una cabina prefabbricata con lastra di copertura di spessore 10 cm piana, realizzata in cemento armato monoblocco con materiali certificati CE, calcestruzzo in classe di resistenza a compressione, additivo cristallizzante per calcestruzzi impermeabili a sistema integrale, armature interne in acciaio ad aderenza migliorata.

Altre caratteristiche:

- Tinteggiatura interna colore bianco pareti verticali e sotto lastra di copertura.
- Sigillatura lastra di copertura alla cabina.
- Rivestimento protettivo pareti esterne con pittura elastomerica antifessurazione.
- Guaina ardesiata sopra la copertura.
- Porta metallica/REI 60.
- Griglia di aerazione in alluminio anodizzato a singolo filare ad alette fisse orizzontali, passo 20 mm, dimensioni 500x500 mm montata a parete.



Il magazzino di stoccaggio è tipologicamente definibile quale locale prefabbricato, da utilizzarsi come deposito delle attrezzature agricole con caratteristiche e modalità di montaggio del tutto analoghe ai locali tecnici.



L'impianto di terra dell'impianto agrivoltaico sarà costituito: 1) dagli schermi metallici dei cavi MT, collegati a terra ad entrambe le estremità; 2) dagli anelli di terra delle cabine, realizzati con corda nuda di rame di sezione almeno 50 mm<sup>2</sup> (diametro minimo di ciascun filo 1,8 mm); 3) dalle corde nude di rame di sezione almeno 50 mm<sup>2</sup> (diametro minimo di ciascun filo 1,8 mm) posate in corrispondenza di ogni scavo, ad eccezione dello scavo dedicato alle linee MT; 4) dalle strutture metalliche degli inseguitori (dispersori naturali); 5) dai nodi di terra delle cabine e dai conduttori di protezione ed equipotenziali. Si prevede un anello di terra per ciascuna delle cabine MT. All'impianto di terra dovranno essere collegate tutte le masse e le masse estranee dell'impianto. A favore della sicurezza, le strutture metalliche di supporto dei moduli dovranno essere collegate a terra. Verrà realizzato un idoneo cavidotto che attraverserà il territorio di Bosco Marengo; la stazione sarà in area condivisa con altro utente che ha già ottenuto l'autorizzazione alla realizzazione delle proprie opere di utenza e delle opere condivise per la connessione alla rete.

L'alimentazione degli ausiliari BT di campo (es. circuiti di illuminazione esterna, sistema TVcc / antintrusione, motorizzazioni degli inseguitori, ecc.) è garantita da circuiti derivati dai quadri ausiliari BT collocati nelle cabine di sottocampo. Tali quadri saranno alimentati tramite trasformatori BT/BT posti nelle cabine. L'impianto di illuminazione esterna sarà realizzato nel rispetto delle disposizioni legislative nazionali e regionali e delle normative di settore, ai fini della sicurezza e del risparmio energetico e del contenimento dell'inquinamento luminoso. Si prevede l'accensione dell'impianto solo in caso di interventi di manutenzione non diurni o in caso di allarme del sistema antintrusione.

L'impianto agrivoltaico sarà dotato di un sistema di monitoraggio e acquisizione dati, in grado di fornire i parametri generali dell'impianto (potenza, energia prodotta, tensioni, correnti, ecc.), lo stato dell'impianto stesso e di ciascun inverter (funzionamento, guasto, causa del guasto, momento del guasto, ecc.) e le condizioni ambientali monitorate. Il sistema di acquisizione dati consentirà le funzioni di monitoraggio, memorizzazione, visualizzazione, valutazione e confronto di tutti i più importanti parametri di funzionamento del generatore fotovoltaico e degli inverter.

Per l'impianto PV in esame si stima una produzione annua di circa 94,4 GWh, come sintetizzato nell'immagine sottostante ricavata dall'applicativo PVGIS del Joint Research Centre (JRC) dell'Unione Europea, da cui si ricavano i seguenti parametri:

- irraggiamento annuale: 1990, 39 kWh/m<sup>2</sup>;
- produzione annua media attesa: 94414, 7 MWh;
- producibilità annua attesa (ore equivalenti): 1573, 33 kWh/kW;
- perdite totali: 20,95%.

La realizzazione dell'impianto prevede una serie di lavorazioni che - in analogia con impianti del tutto simili a quello qui in oggetto - possono sinteticamente essere così riassunte:

- 1) *opere di cantierizzazione*: la prima fase dell'organizzazione del cantiere consiste nella recinzione dell'area interessata all'impianto con rete in plastica sostenuta da paletti metallici infissi nel terreno o inseriti in piccole zavorre prefabbricate. Successivamente verranno preparate alcune aree destinate ad ospitare baracche di cantiere (spogliatoi, deposito, etc...) ed i servizi igienici. Allo stesso modo, cioè con la pulizia del terreno ed il suo eventuale livellamento mediante escavatore, verrà definita una piazzola per il deposito del materiale. In funzione delle condizioni meteorologiche stagionali può essere opportuno predisporre delle piste di cantiere per l'accesso a tutta l'area da parte dei mezzi pesanti (ad esempio: betoniere).
- 2) *opere edili*: le opere edili per la costruzione di un impianto agrivoltaico sono piuttosto limitate e possono consistere in una o più delle seguenti lavorazioni: a) picchettamenti; b) pulizia delle zone sede dei componenti dell'impianto; c) scavi di sbancamento; d) fondazioni, casserature e/o armature, getto di cls mediante autobotte; e) disarmi; f) posa strutture metalliche degli inseguitori e manufatti prefabbricati mediante gru; g) scavo e posa dei cavidotti interrati; h) sistemazioni del terreno intorno alle singole installazioni ed alle cabine tramite piccolo mezzo meccanico; i) recinzione dell'area (ad tramite rete metallica plastificata sostenuta da pali metallici infissi in piccoli plinti gettati in opera e/o simili).

Tutte le operazioni relative all'impiantistica ed al cablaggio della centrale non sono significative ai fini della presente valutazione.

Parimenti la dismissione dell'impianto prevede sostanzialmente operazioni analoghe a quelle della realizzazione:

- 1) *opere di cantierizzazione*: dovrà essere predisposto un cantiere analogo a quello della fase di realizzazione;
- 2) *opere edili*: sono essere sintetizzate nelle seguenti lavorazioni: a) smontaggio dei pannelli e delle relative strutture di sostegno. L'operazione, analogamente al montaggio, richiede l'uso di una gru e di mezzi di trasporto per l'allontanamento dei materiali; b) demolizione dei plinti di fondazione e trasporto a discarica degli inerti prodotti; c) rimozione ed allontanamento, mediante gru e camion, dei manufatti prefabbricati; d) i cablaggi verranno rimossi mentre i cavidotti interrati possono essere lasciati in sito; e) rimozione delle recinzioni; f) da ultimo una pala meccanica sistemerà il terreno in corrispondenza dei manufatti rimossi e delle eventuali piste di cantiere.

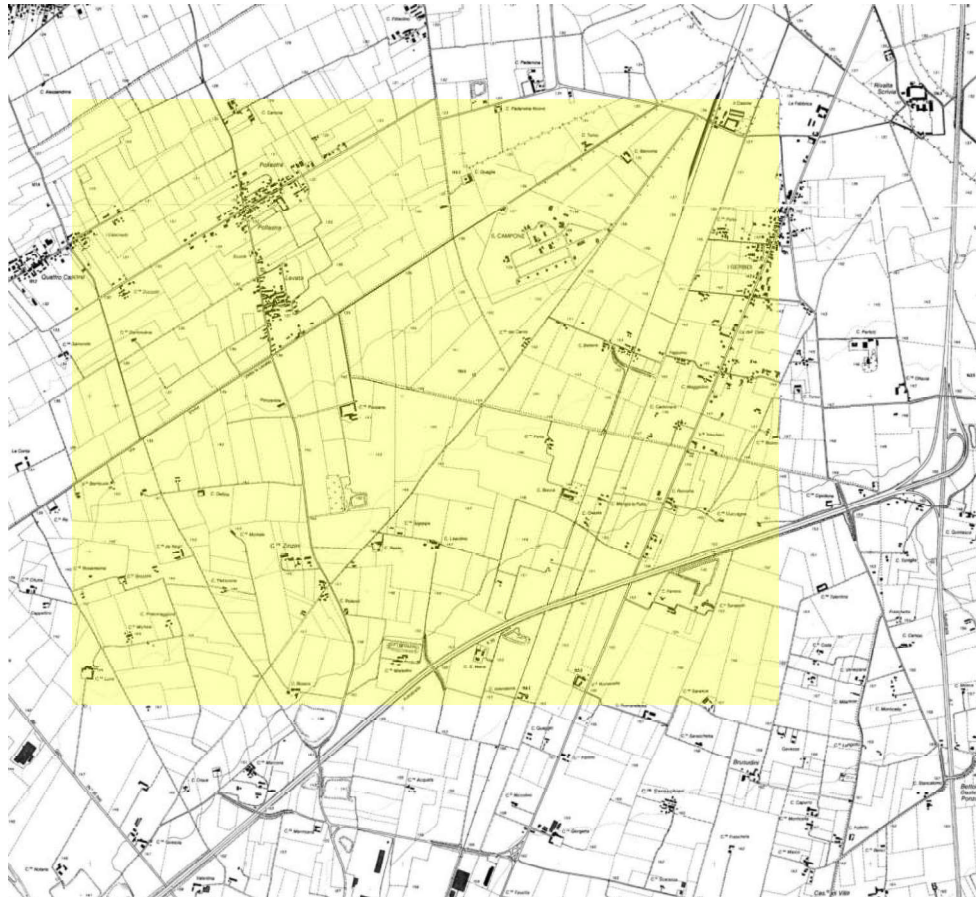
Al termine della fase di rimozione dell'impianto l'area potrà totalmente essere restituita all'uso agricolo "ante-operam".

La realizzazione dell'impianto comporterà lavorazioni per un periodo pari a 12 mesi (mentre si stimano 6 mesi per la sua dismissione) e verranno eseguite unicamente durante il periodo diurno. Si segnala altresì come la tempistica nella fase di realizzazione e dismissione può essere fortemente influenzata dalle condizioni atmosferiche e dal numero di squadre impiegate. Il funzionamento dell'impianto non sarà caratterizzato da orari specifici essendo legato al sorgere e tramontare del sole per tutti i giorni dell'anno. Appare pertanto del tutto logico considerare come l'attività dell'impianto "a regime" sia da circoscrivere al solo periodo di riferimento diurno (06. 00 ÷ 22. 00). Ciò premesso, alla luce di insediamenti tipologicamente del tutto simili a quello che verrà qui realizzato e come scopo principale della presente relazione tecnica, si può fondamentalmente ritenere la rumorosità derivante da tale impianto - una volta posto "a regime" - come connessa all'insieme delle emissioni acustiche determinate da uno o più elementi necessariamente destinati ad un corretto funzionamento dei pannelli fotovoltaici; nello specifico - al di là di componenti/accessori (quali quadri elettrici generali, contatori, etc...) necessari alla costituzione dell'impianto agrivoltaico - si ritiene tuttavia acusticamente più significativa la presenza all'interno di ogni singola "cabina" (sia essa di sottocampo o di consegna) dei seguenti elementi:

- inverter;
- trasformatore/i;

in quanto collegate all'eventuale funzionamento di unità/sistemi di ventilazione.

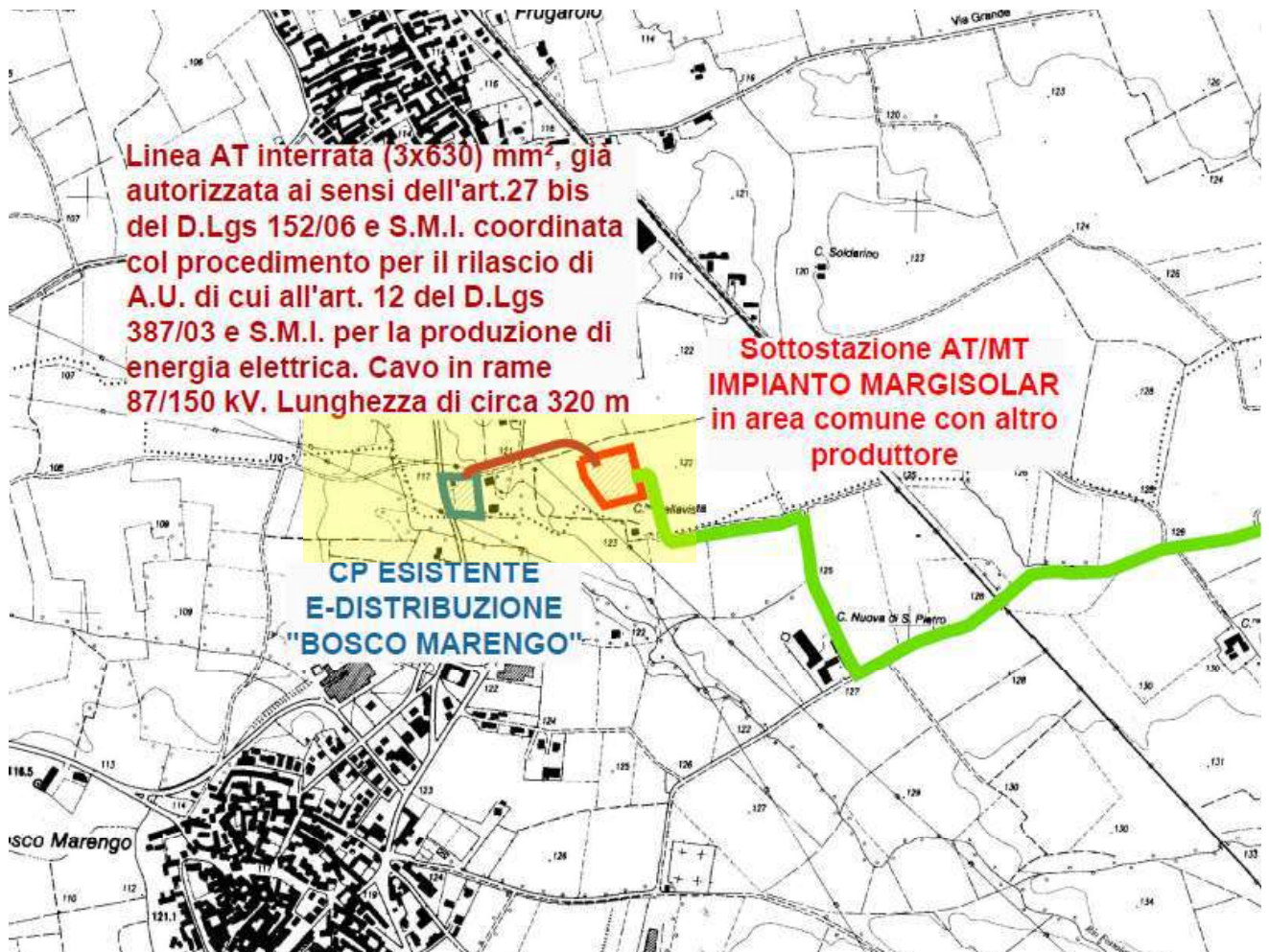
Per quanto concerne l'esatta individuazione dell'area di studio<sup>12</sup> - la cui scelta è stata ispirata a criteri tali da poter giungere ad una semplice, ma altresì corretta e coerente valutazione dei potenziali impatti dell'opera qui oggetto d'indagine sui ricettori maggiormente esposti - si ritiene metodologicamente corretto stabilire che tale area - altresì comprendente sia l'impianto agrivoltaico che il/i "ricettore/i sensibile/i" oltre individuato/i, ed interamente classificata dal vigente P.R.G.C. come "zona agricola"- venga ad essere individuata come compresa entro la superficie in giallo evidenziata negli stralci cartografici oltre indicati, altresì riferiti, rispettivamente, all'area dell'impianto agrivoltaico e all'area della sottostazione di trasformazione, ovvero alle aree che, durante la fase di esercizio, sono interessate dalle componenti dell'impianto che hanno emissioni acustiche (inverter, trasformatore MT/AT, etc...).



*Inquadramento area studio: area impianto agrivoltaico*

<sup>12</sup> Ex "ALLEGATO – Art. 4/punto 6" alla Delib. G. Reg. Piemonte del 02/02/04 n°. 9-11616



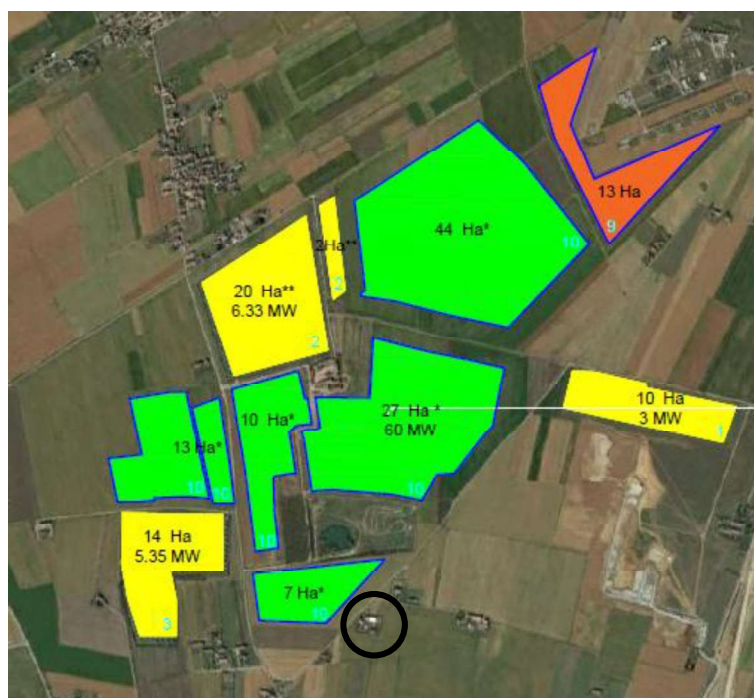


*Inquadramento area studio: area sottostazione*

*Inquadramento area studio: area sottostazione*

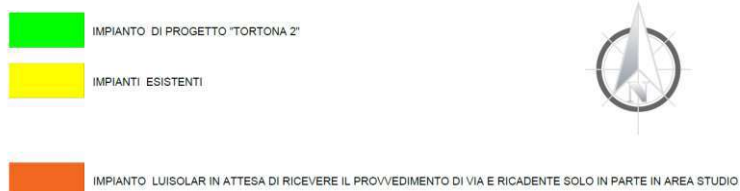


Al fine di fornire una chiara ed esaustiva definizione del concetto di “ricettore”<sup>13</sup>, si precisa altresì come debba ritenersi senz’altro applicabile – in via del tutto cautelativa – la definizione data dall’articolo 2 della Del. Giunta Reg. Piemonte 02/02/2004 n°. 9/11616, la quale stabilisce che possono ritenersi come ricettori le “aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali vigenti alla data di presentazione della documentazione di impatto acustico”; ciò premesso, si deve far notare come, sebbene all’interno dell’area dell’impianto agrivoltaico (quale porzione dell’area di studio in precedenza definita) non esista alcun tipo di ricettore ai sensi della citata norma, tuttavia per quanto riguarda la presenza di ricettori “sensibili” (ove, nel caso specifico, con tale termine si debbono intendere unità immobiliari ad uso abitativo/residenziale o similare) si segnala la presenza - all’interno dell’area di studio appena sopra definita - di un’unità/complesso immobiliare di tipo rurale (in nero cerchiato nello stralcio aerofotogrammetrico di cui alla pagina seguente). D’ora in avanti si ritiene assolutamente congruo considerare tale soggetto immobiliare alla stregua di principale e più prossimo “ricettore sensibile” alla futura area d’impianto.



*Individuazione recettore sensibile: area impianto agrivoltaico*

LEGENDA



<sup>13</sup> Ex “ALLEGATO – Art. 4/punto 5” alla Delib. G. Reg. Piemonte del 02/02/04 n°. 9-11616

Allo stesso modo, per quanto riguarda la rumorosità indotta dalla cabina di trasformazione<sup>14</sup>, si indica quale più prossimo “ricettore sensibile” l’unità/complesso immobiliare di tipo abitativo (in rosso cerchiato nel sottostante stralcio aerofotogrammetrico).



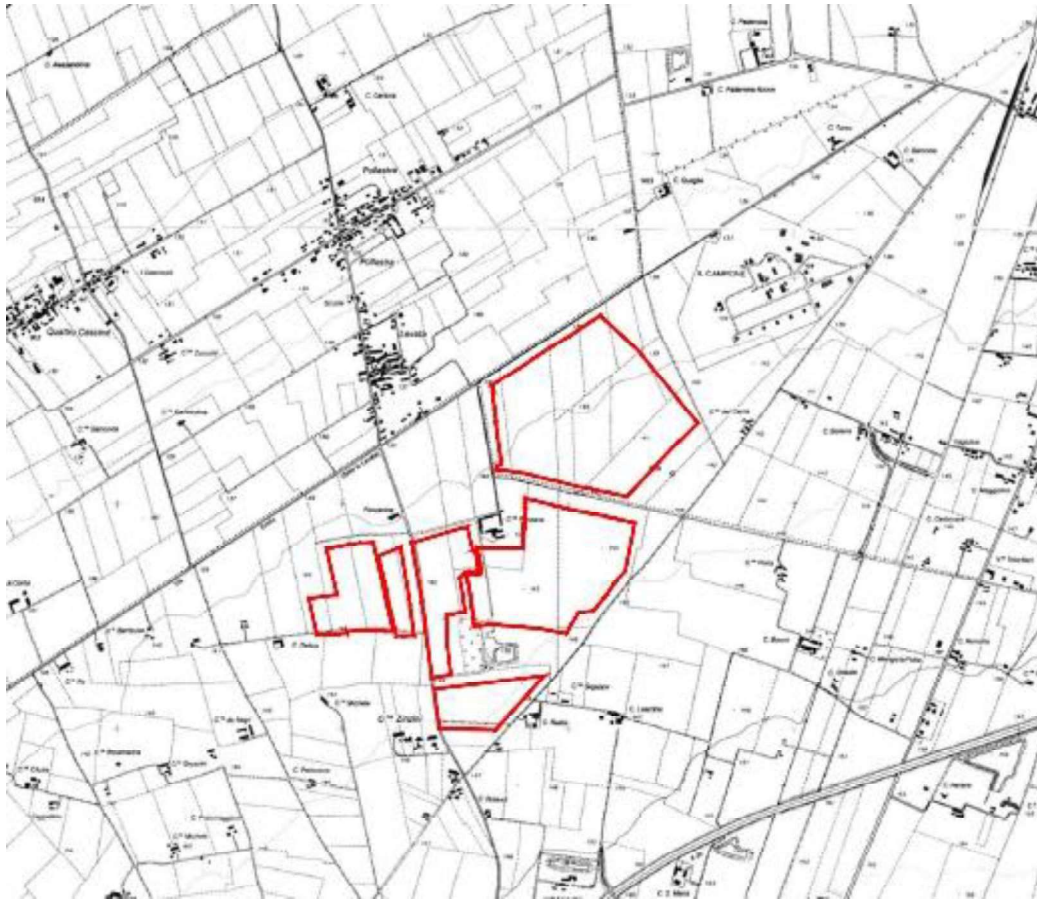
*Individuazione recettore sensibile: area sottostazione di trasformazione*

Infine, per quanto riguarda le principali sorgenti rumorose<sup>15</sup> (quali attrezzature, macchinari, impianti, etc...) utilizzate a sostegno dell’opera qui in esame, esse saranno in seguito più dettagliatamente catalogate [indicandone, ove d’interesse ed in virtù di specifiche informazioni in merito fornite dalla committenza, dati relativi al layout, alla caratteristiche temporali (durata dell’emissione acustica, frequenza d’esercizio, etc...) e fonometricamente descritte, ipotizzando previsionalmente cicli di lavoro standard e caratterizzando tipologicamente - in virtù di dati desunti da situazioni analoghe già in precedenza testate da parte dello scrivente - l’attività (legata al funzionamento di un impianto agrivoltaico) che verrà a svolgersi - entro aree rurali poste fra i Comuni di Tortona/Pozzolo Formigaro/Frugarolo<sup>16</sup> - da parte della qui richiedente “MARGISOLAR s.r.l.”.

<sup>14</sup> Da qui in poi da intendersi quale vera e propria “sottostazione elettrica”.

<sup>15</sup> Ex “ALLEGATO – Art. 4/punto 3” alla Delib. G. Reg. Piemonte del 02/02/04 n°. 9-11616

<sup>16</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.



***ESTRATTO CTR RELATIVO ALL'AREA DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO  
(disegno non in scala)***

## 6. STRUMENTI DI MISURA IMPIEGATI NELLA RILEVAZIONE

Strumento	Fabbricante	Modello	Numero di serie
FONOMETRO E FILTRI ACUSTICI	Delta Ohm s.r.l.	HD 2110 L	13012133050
CALIBRATORE	Delta Ohm s.r.l.	HD 9101	00002039

*Nota:* fonometro, filtri acustici e calibratore sono dotati dei propri certificati di taratura (rispettivamente Certificato di Taratura n°. 19002988 e n°. 19002989) e vengono tarati presso laboratorio metrologico accreditato SIT. L'ultima taratura è stata effettuata il 25 ottobre 2021.

### POTENZIALI PRESTAZIONI

L'HD 2110 è un fonometro integratore portatile in grado di effettuare analisi spettrali e statistiche. La dinamica di misura di 110dB e la capacità di analizzare il livello sonoro simultaneamente con diverse ponderazioni temporali e di frequenza consentono rapidità di esecuzione dei rilievi fonometrici anche nei casi più difficili. Con il fonometro HD 2110 si può analizzare un campione sonoro programmando 5 parametri di misura con la più completa libertà di scelta delle ponderazioni temporali o di frequenza, sia a banda larga che per banda d'ottava o di terzo d'ottava. Contemporaneamente viene acquisito il profilo temporale di un ulteriore parametro, di cui vengono mostrati in forma grafica gli ultimi 100 campioni. La possibilità di visualizzare, memorizzare ed eventualmente stampare l'analisi a più parametri del livello sonoro, permette al fonometro HD 2110 di comportarsi come un registratore di livello sonoro in grado di memorizzare 6 parametri per oltre 10 ore alla massima velocità (con il banco di memoria in dotazione). Contemporaneamente all'acquisizione dei 6 parametri viene eseguita l'analisi spettrale in tempo reale, sia per bande d'ottava che per bande di terzo d'ottava. L'HD 2110 calcola lo spettro del segnale sonoro 2 volte al secondo ed è in grado di integrarlo linearmente fino a 99 ore. In alternativa è possibile effettuare analisi multispettro, anche massime o minime, sia pesate linearmente che esponenzialmente. Gli spettri vengono visualizzati assieme ad un livello a larga banda ponderato A, C oppure Z. L'analisi spettrale per bande di terzo d'ottava può essere effettuata, oltre che con bande standard da 16 Hz a 20 kHz, anche con bande spostate verso il basso di un sesto d'ottava, da 14 Hz a 18 kHz, per la ricerca di componenti tonali nascoste all'incrocio tra bande standard adiacenti. Mentre si visualizza lo spettro per bande di terzo d'ottava è possibile attivare, in tempo reale, la funzione di calcolo delle curve isofoniche, per una rapida analisi dell'udibilità delle diverse componenti dello spettro. Come analizzatore statistico l'HD 2110 campiona il segnale sonoro, con ponderazione di frequenza A e costante FAST, 8 volte al secondo e lo analizza statisticamente in classi da 0.5 dB. È possibile visualizzare fino a 4 livelli percentili liberamente programmabili da L1 ad L99. Tutti questi dati possono essere automaticamente registrati nell'ampia memoria permanente associati ad un marker numerico, contenente il numero di registrazione, la data e l'ora, e ad un marker alfanumerico, inseribile dall'utente. Le varie registrazioni possono essere successivamente localizzate in memoria e visualizzate sul display grafico con una funzione "replay" che riproduce l'andamento temporale del tracciato sonoro. Nel caso la memoria in dotazione, espandibile a 4 MB, non sia sufficiente, quindi nel caso di registrazioni prolungate nel tempo, è possibile attivare la funzione di "Monitor" indipendentemente e contemporaneamente alla registrazione. Questa funzione consente di inviare ad un PC, attraverso l'interfaccia seriale tipo RS232, parte dei dati visualizzati, permettendo di registrarli direttamente nella memoria di massa del PC. Il fonometro HD 2110 può essere completamente controllato da un PC attraverso l'interfaccia seriale RS232 utilizzando un apposito protocollo di comunicazione. Attraverso l'interfaccia RS232 è possibile controllare il fonometro HD 2110 anche mediante un modem. L'interfaccia Digital Audio consente di registrare, per analisi successive, il campione sonoro su nastro. La registrazione in formato digitale garantisce la massima precisione. Con il fonometro HD 2110 è anche possibile analizzare tracciati audio registrati con altri strumenti, utilizzando l'ingresso Line. La calibrazione del fonometro HD 2110 può essere effettuata sia utilizzando il calibratore acustico in dotazione (classe 1 secondo IEC 60942) che il generatore di riferimento incorporato. La calibrazione elettrica, che sfrutta una tecnica a ripartizione di carica di cui è dotato lo speciale preamplificatore, verifica la risposta del canale di misura includendo il microfono. Un'area protetta nell'ampia memoria permanente è riservata alla calibrazione di fabbrica, che viene utilizzata come riferimento nelle calibrazioni dell'utente, permettendo di tenere sotto controllo le derive strumentali, e di fatto impedendo di "scalibrare" lo strumento. La verifica della completa funzionalità del fonometro HD 2110 può essere effettuata direttamente dall'utente, sul campo, grazie ad un programma diagnostico. La maggior parte dei danni allo strumento, incluso il microfono, non sfugge ad una pronta identificazione, grazie ad un completo programma di analisi che include il rilievo della risposta in frequenza dell'intera catena di misura composta da microfono, preamplificatore e fonometro. La periodica esecuzione dei



programmi diagnostici consente di effettuare i rilievi fonometrici in piena sicurezza, eliminando la possibilità di doverli ripetere a causa di un malfunzionamento scoperto tardivamente. Il preamplificatore microfonico, grazie ad uno speciale driver d'uscita, può essere collegato al corpo del fonometro HD 2110 attraverso un cavo prolunga di lunghezza fino a 100 m. Attenzione è stata dedicata alla possibilità di implementare nuovi programmi o aggiornare le prestazioni dello strumento. Il firmware è aggiornabile direttamente dall'utente tramite la porta seriale utilizzando il programma DeltaLog5 fornito in dotazione. Il fonometro HD 2110 è conforme alla normativa internazionale più recente riguardante i fonometri: la IEC 61672-1 del 2002. Naturalmente è anche conforme alle consuete norme IEC 60651 ed IEC 60804. I filtri a banda percentuale costante sono conformi alla norma IEC 61260, mentre microfono e calibratore acustico sono rispettivamente conformi alla IEC 61094-4 ed alla IEC 60942. Il fonometro HD 2110 è in grado di eseguire tutte le misure richieste dalla legislazione in merito alla protezione dei lavoratori dal rischio di esposizione al rumore (D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.). Grazie all'elevata dinamica di misura è possibile effettuare lunghe integrazioni senza preoccuparsi di eventi che possano provocare indicazioni di sotto-campo o di sovraccarico. Con il fonometro HD 2110 è possibile effettuare misure con una dinamica che eccede i 110 dB ed è limitata verso il basso dal rumore intrinseco dello strumento. Per esempio, impostando il limite superiore del campo misure a 140 dB, è possibile effettuare misure a livelli sonori tipici di un silenzioso ufficio con la capacità di misurare accuratamente, senza indicazioni di sovraccarico, livelli di picco fino a 143 dB. Nell'eventualità che un evento sonoro indesiderato produca un'indicazione di sovraccarico, o che semplicemente alteri il risultato di una integrazione, è sempre possibile escluderne il contributo utilizzando la versatile funzione di cancellazione dei dati. Il fonometro HD 2110 è in grado di effettuare tutti i rilievi previsti dalla normativa inerente la valutazione dell'inquinamento acustico (Decreto del 16 marzo 1998 in GU n. 76 del 1 aprile 1998). L'identificazione di eventi impulsivi è agevole, grazie alla possibilità di analizzare il profilo del livello con ponderazione A e costante FAST e contemporaneamente misurare i livelli massimi ponderati SLOW ed IMPULSE. Tutti i parametri di misura sono comunque memorizzabili per successive analisi. Anche l'identificazione di componenti tonali risulta semplificata e priva di fattori di incertezza visualizzando e registrando gli spettri del livello minimo valutato con una qualsiasi ponderazione a larga banda (Z, C oppure A) sia per bande di terzo d'ottava con frequenze centrali standard da 16 Hz a 20 kHz, che con frequenze centrali spostate sulla zona di incrocio delle prime da 14 Hz a 18 kHz. L'udibilità della componente tonale, da confrontare con quella delle restanti porzioni di spettro è valutabile sul campo, in tempo reale, grazie alla funzione di calcolo delle curve isofoniche. Nella valutazione del rumore in ambiente aeroportuale, oppure del rumore ferroviario e stradale, il fonometro HD 2110 può essere utilizzato come registratore degli eventi sonori a più parametri, associando le caratteristiche di analizzatore statistico con la possibilità di registrare simultaneamente il profilo del livello con costante FAST e del livello di esposizione sonora. Calibrazioni elettriche e test diagnostici possono essere effettuati a distanza, utilizzando la possibilità di controllo remoto.

## 7. PROCEDURA ADOTTATA PER DETERMINARE LEQ, PICCO MASSIMO LINEARE, ETC...

La campagna di rilevamenti è stata svolta con strumentazione e procedure conformi alle prescrizioni contenute nelle direttive comunitarie e/o leggi nazionali oppure fornite in sede di regolamentazione tecnica delle misure di rumorosità.; pertanto, per una corretta definizione del clima acustico della zona qui oggetto d'indagine, sono state adottate - se ed ove d'interesse - tecniche di misurazione e rilevamento dell'inquinamento da rumore conformi ad uno o più dei seguenti/principali riferimenti normativi:

- EN 60651-1994 - Class 1 Sound Level Meters (CEI 29-1)
- EN 60804-1994 - Class 1 Integrating-averaging sound level meters (CEI29-10)
- EN 61094/1-1994 - Measurements microphones Part 1: Specifications for laboratory standard microphones
- EN 61094/2-1993 - Measurements microphones Part 2: Primary method for pressure calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique
- EN 61094/3-1994 - Measurements microphones Part 3: Primary method for free-field calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique
- EN 61094/4-1995 - Measurements microphones Part 4: Specifications for working standard microphones
- EN 61260-1995 - Octave Band and fractional O.B. filters (CEI 29-4)
- IEC 942-1988 - Electroacoustics - Sound calibrators (CEI 29-14)
- ISO 226-1987 - Acoustics - Normal equal - loudness level contours
- UNI 9884-1991 - Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale
- D.P.C.M. 01/03/91 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno
- Legge 447-1996 - Legge quadro sull'inquinamento acustico
- D.P.C.M. 14/11/1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- D.M. 16/03/1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

I rilievi fonometrici dei macchinari sono stati effettuati in condizioni operative di massima emissione sonora e durante periodi ("cicli") di funzionamento standardizzati. Per quanto riguarda le misure ambientali dell'area che diverrà sede dell'impianto qui in esame, esse sono state condotte in fregio alla Strada Provinciale di Levata (nei pressi di "Cascina Ponzana") al fine di valutare correttamente le condizioni di rumorosità "ante operam". In particolare, si ribadisce che:

- a) per quanto concerne le misure in esterno:
  - esse sono state effettuate in condizioni meteorologiche normali (ottimali), ossia in assenza di precipitazioni e di vento;
  - la strumentazione di misura è stata posizionata ad un'altezza di circa 2 m dal piano di campagna ed alla distanza di 1 m da eventuali superfici riflettenti;
- b) è stata eseguita la calibrazione dello strumento all'inizio della misurazione ed il valore della calibrazione è stato ricontrattato al termine della serie, mediante l'impiego di un calibratore acustico (marca Delta Ohm - modello HD 9101) di classe 1 secondo la normativa IEC 942; in nessun caso si sono registrate variazioni superiori a 0,1 dB (A);
- c) nel corso dei rilievi si è fatto uso di protezione antivento.
- d) per la scelta dei tempi di integrazione si è ritenuto di adottare i seguenti criteri:
  - per i rumori stazionari si è usata la costante fast ed in caso di instabilità della lettura si è adottato un tempo di integrazione di un minuto primo;
  - per i rumori che presentano una ciclicità chiaramente identificabile come inferiore ai 30 secondi si è adottato un tempo di integrazione pari a due minuti primi;
  - per ciclicità chiaramente superiore ad un minuto primo si è adottato un tempo di integrazione pari a tre volte il periodo con un massimo di 15 minuti primi.
- e) l'errore casuale è stato compensato ripetendo in tempi diversi almeno 3 (tre) misurazioni delle quali è stata calcolata la deviazione standard. Nel caso in cui questa sia risultata contenuta entro i 0,5 dB in prossimità dei valori di soglia, è stato considerato corretto il tempo di integrazione adottato.

Più specificatamente ed in conclusione, le misurazioni oltre indicate, svolte con costante di tempo “fast” e curva di ponderazione A, hanno permesso di acquisire - se ed ove d’interesse - una o più fra le seguenti informazioni:

- livello equivalente  $L_{Aeq}$ ;
- livello massimo  $L_{Amax}$ ;
- livelli statistici  $L_n$ .



## 8. RISULTATI DELLA MISURAZIONE FONOMETRICA

### • Valutazione delle principali sorgenti rumorose connesse all'attività svolta

Nella sottostante tabella sono riportati valori fonometrici specifici per le varie attrezzature/macchinari/ e/o attività rumorose in genere che verranno effettivamente riscontrarsi all'interno del futuro insediamento qui oggetto di valutazione d'impatto acustico (sito nei territori dei Comuni di Tortona/Pozzolo Formigaro/Frugarolo<sup>17</sup>).

Per quanto concerne le caratteristiche temporali<sup>18</sup> ed i relativi impianti, si precisa che l'opera (alias "impianto agrivoltaico") qui oggetto d'indagine:

- 1) è di tipo permanente (a regime);
- 2) ha carattere discontinuo in quanto una o più attrezzature e/o macchinari impiegati possono trovarsi in regime di fermo (parziale e/o totale);
- 3) viene a svolgersi unicamente durante il periodo diurno (così come definito dal D.P.C.M. del 1 marzo 1991);
- 4) prevede - per il suo svolgimento - l'utilizzo di particolari e/o specifiche attrezzature, per la cui elencazione (e relativi frequenza d'esercizio) si veda la tabella di cui alla pagina successiva;
- 5) può presentare contemporaneità d'esercizio fra due o più sorgenti sonore.

Si ribadisce altresì:

- 1) che lo scrivente, sulla base di specifiche indicazioni fornite dalla committenza, ha provveduto a caratterizzare tipologicamente la sequenza e l'entità di ogni singola lavorazione connesse all'attività temporanea qui in esame;
- 2) che la valutazione dei tempi - presenti nella sottostante tabella e relativi alla durata massima di emissione sonora di ogni singola sorgente esaminata - è da ritenersi come scaturita da specifiche indicazioni altresì direttamente fornite dalla qui committente "MARGISOLAR s.r.l."

---

<sup>17</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.

<sup>18</sup> Ex "ALLEGATO – Art. 4/punto 2" alla Delib. G. Reg. Piemonte del 02/02/04 n°. 9-11616

Gli esiti ottenuti sono riassuntivamente riportati nella sottostante tabella:

<b>PRINCIPALI SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA PREVISTA</b>	<b>LIVELLO DI PRESSIONE SONORA</b>	<b>DURATA MASSIMA DI EMISSIONE SONORA</b>	<b>NOTE</b>
Cabina di trasformazione: rumorosità derivante dal contemporaneo funzionamento di componenti interni quali trasformatore/i e/o inverter e ventilatori (situazione di più gravoso esercizio).	Leq = 65, 0 dB (A)	13 ÷ 14 ore/ giorno	Durata emissione non continuativa.
Centro impianto agrivoltaico: attività di captazione raggi solari da parte dei moduli fotovoltaici [rumore di fondo (al netto della suindicata situazione di più gravoso esercizio)]	Leq = 40, 0 dB (A)	13 ÷ 14 ore/ giorno	Durata emissione non continuativa.

Nota: i valori riportati nella colonna "Livello di pressione sonora" si debbono intendere come previsionale stimati sulla base di dati altresì desunti su impianti fotovoltaici - del tutto analoghi per dimensioni e relativa potenzialità - dallo scrivente già in precedenza testati [tale proceduralità è altresì prevista anche nel dettato di alcune cogenti disposizioni normo/legislative (vedasi - a puro titolo esemplificativo e non certo esaustivo - l'articolo 103 del D.Lgs. 81/08, il quale prevede che i valori di rumorosità possano essere ricavati anche da valori standardizzati individuati da studi e/o misurazioni e/o soggetti terzi la cui validità sia stata riconosciuta a livello nazionale)].

- **Classificazione acustica dell'area di studio<sup>19</sup>**

Ai sensi dell'art. 6 della Legge Regionale n. 52/2000 sia il Comune di Tortona che quelli di Pozzolo Formigaro e Frugarolo<sup>20</sup> dispongono della Classificazione Acustica del proprio territorio; ciò premesso, le porzioni di territorio - sede dell'opera (alias "impianto agrivoltaico") qui in esame ed altresì comprese entro l'area di studio in precedenza stabilita - risultano essere state poste nella classe III di destinazione d'uso del territorio denominata "aree di tipo misto", cui corrispondono i sotto elencati valori limite di emissione, immissione (soggetti a specifici e cogenti riferimenti normo/legislativi) e qualità:

<b>VALORI LIMITE DI EMISSIONE</b>		
<i>Leq in dB (A)</i>		
<b>CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO</b>	<b>TEMPI DI RIFERIMENTO</b>	
	<i>Diurno</i>	<i>Notturmo</i>
III - Aree di tipo misto	55	45

<b>VALORI LIMITE DI IMMISSIONE</b>		
<i>Leq in dB (A)</i>		
<b>CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO</b>	<b>TEMPI DI RIFERIMENTO</b>	
	<i>Diurno</i>	<i>Notturmo</i>
III - Aree di tipo misto	60	50

<b>VALORI LIMITE DI QUALITA'</b>		
<i>Leq in dB (A)</i>		
<b>CLASSE DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO</b>	<b>TEMPI DI RIFERIMENTO</b>	
	<i>Diurno</i>	<i>Notturmo</i>
III - Aree di tipo misto	57	47

**Nota:** per quanto concerne il rispetto di eventuali valori limite differenziali in relazione alle diverse sorgenti fisse significative, si rimanda - se ed ove d'interesse - ai disposti di cui al D.P.C.M. 01/03/1991 ed al D.P.C.M. 14/11/1997.

I "ricettori sensibili" in precedenza individuati (sia nei pressi dell'area del campo agrivoltaico che della sottostazione di trasformazione), ricadono anch'essi nella classe III di destinazione d'uso del territorio.

<sup>19</sup> Ex "ALLEGATO – Art. 4/punto 7" alla Delib. G. Reg. Piemonte del 02/02/04 n°. 9-11616

<sup>20</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.

- **Valutazione “ante operam” del clima acustico del luogo oggetto dell’insediamento<sup>21</sup>**

Questo paragrafo contiene la descrizione dei suoni caratteristici dell’ambiente “ante operam”, ossia i suoni che attualmente possono essere ascoltati procedendo lungo l’area di studio.

L’ascolto sensibile dei suoni ha posto particolare attenzione alla tonica, alle impronte sonore e alla presenza di segnali comunitari.

Il clima acustico dell’area oggetto di studio è in gran parte dominato dal rumore derivante da fenomeni naturali (quali il cinguettio degli uccelli, lo stormire del vento fra le foglie, etc...), altresì unito alla rumorosità derivante da attività antropiche (quali la lavorazione - da parte di agricoltori locali - dei limitrofi appezzamenti di terreno) e dallo scarso flusso veicolare dei residenti nell’area d’intervento.

La tonica di questo ambiente sonoro è caratterizzata da livelli di fondo scarsamente variabili in quanto assai distante da significative infrastrutture di trasporto e/o ambienti fortemente antropizzati.

La valutazione dei livelli di rumore che attualmente caratterizzano l’area in oggetto è stata effettuata attraverso una serie di rilievi fonometrici di breve periodo.

Lo strumento utilizzato per eseguire la misura è un fonometro di precisione (marca Delta Ohm - modello HD 9020) secondo le norme IEC 651 e IEC 804 (vedasi paragrafo 4 della presente relazione tecnica).

Come già precedentemente indicato (vedasi paragrafo 5 della presente relazione tecnica) e qui semplicemente ribadito, E’ inoltre stata eseguita la calibrazione dello strumento all’inizio della misurazione, ed il valore della calibrazione è stato ricontrollato al termine della serie, mediante l’impiego di un calibratore acustico (marca Delta Ohm - modello HD 2110) di classe 1 secondo la normativa IEC 942. Nel corso dei rilievi si è fatto uso di protezione antivento.

Le misurazioni, svolte con costante di tempo Fast e curva di ponderazione A, hanno condotto ad ottenere - per i fini qui previsti - le informazioni rese evidenti nei sonogrammi di cui alla pagina 63 (e seguenti) della presente relazione tecnica).

Nella fase di analisi è stata posta particolare attenzione all’attività di mascheramento di eventuali eventi anomali o di periodi caratterizzati da eventi meteorologici non conformi alle prescrizioni normative.

Per quanto riguarda il rilevamento del clima acustico ambientale del sito (fondi agricoli posti fra i Comuni di Tortona/Pozzolo Formigaro/Frugarolo<sup>22</sup>) ove la qui committente “MARGISOLAR s.r.l.” verrà a realizzare l’impianto agrivoltaico qui in esame, le modalità seguite durante i rilievi fonometrici ivi effettuati possono così essere riassunte:

1. in ragione dell’assenza di attività notturna, il rilevamento è stato effettuato il giorno 11 dicembre 2021, dalle ore 15.00 alle ore 16.30 (periodo di riferimento diurno);
2. il tempo di osservazione utile per il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità è stato pari a 90 minuti primi;
3. in tale periodo di tempo sono state effettuate le misure fonometriche, le quali hanno richiesto ciascuna un tempo di misura della durata di 10 minuti primi;
4. le condizioni climatiche durante le misurazioni sono risultate le seguenti: a) temperatura media: 03 [°C]; b) velocità media del vento [m/s]: assente; c) precipitazioni: assenti. Pertanto le suddette condizioni climatiche riscontrate non risultano pertanto essere particolarmente e/o potenzialmente influenti sui risultati.

Le misure sono state effettuate utilizzando gli strumenti di misura precedentemente segnalati (vedasi paragrafo 4); i rilievi sono stati svolti in corrispondenza di punti particolarmente significativi rispetto ai ricettori potenzialmente esposti.

---

<sup>21</sup> Ex “ALLEGATO – Art. 4/punto 8” alla Delib. G. Reg. Piemonte del 02/02/04 n°. 9-11616

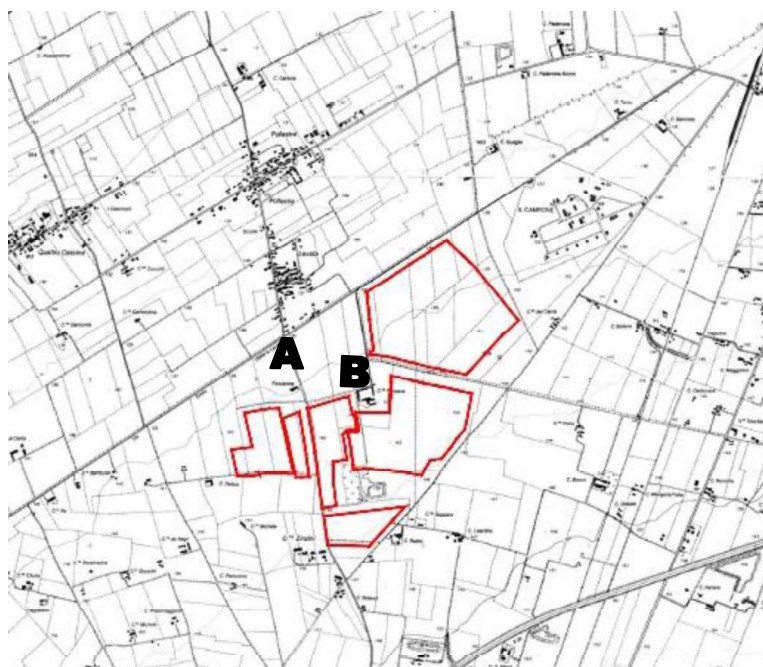
<sup>22</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.

Sono dunque state effettuate complessivamente n. 3 misure, nelle posizioni ricavabili dall'allegato estratto di mappa catastale (disegno non in scala):

- misura n. 1: Strada Provinciale di Levata [Posizione A]
- misura n. 2: fronte "Cascina Ponzana" [Posizione B]
- misura n. 3: fronte strada sede futura cabina di trasformazione [Posizione C]

I risultati ottenuti, espressi in dB (A) ed arrotondati a 0,5 dB (A), sono raccolti nella seguente tabella:

Misura	Leq
N° 1 (Posiz. A)	43, 0 dB (A)
N° 2 (Posiz. B)	41, 5 dB (A)
N° 3 (Posiz. C) <sup>23</sup>	43, 5 dB (A)



Dall'esame dei dati fonometrici ricavati dalla serie di rilevazioni effettuate, si è potuto constatare come i valori di rumorosità "di fondo" (altresì qui da intendersi alla stregua di "potenziali"/preesistenti valori di immissione) osservati nel periodo diurno (quale periodo in cui sarà attivo l'impianto qui in esame) nell'area fonometricamente monitorata tendano ad essere inferiori rispetto ai valori per legge previsti (vedasi tabella di cui al precedente paragrafo "Classificazione acustica dell'area di studio"); ciò porta a concludere come siano congrui con i valori-limite previsti dalla zonizzazione acustica sia del Comune di Tortona che di Pozzolo Formigaro e Frugarolo<sup>24</sup> (che hanno posto le aree qui in esame in classe III quale "area di tipo misto"). Inoltre, dall'analisi dei rilievi effettuati secondo quanto indicato dal D.M. 16/03/98, non si sono riscontrate componenti né tonali né impulsive.

<sup>23</sup> Vedasi pagina 26 della presente relazione tecnica.

<sup>24</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.

## 9. CALCOLI PREVISIONALI FASE DI ESERCIZIO<sup>25</sup>

In via previsionale, si ritiene che l'impatto acustico relativo all'opera che andrà a configurarsi nella porzione di territorio compresa i Comuni di Tortona/Pozzolo Formigaro/Frugarolo<sup>26</sup> possa essere adeguatamente descritto attraverso:

- 1) la determinazione del clima acustico "in facciata" (come analisi dei valori di immissione assoluti e/o differenziali) rispetto alle abitazioni e/o edifici attigui all'area che vedrà il funzionamento sia dell'impianto agrivoltaico propriamente detto (altresi inteso quale principale fonte di rumorosità sviluppata dal futuro insediamento qui in esame) che della relativa cabina di trasformazione [a tal fine, per definire quanto appena citato, si dovrà far ricorso ad una valutazione previsionale della propagazione del suono negli spazi aperti (come analisi del normale fenomeno della divergenza geometrica)], altresi comprendendosi - se ed ove d'interesse- il solo impianto qui in esame oppure - per effetto di cumulo - altre contigue/similari iniziative;
- 2) la determinazione dei valori di emissione presso i confini dell'insediamento (impianto agrivoltaico e sottostazione di trasformazione) qui in oggetto;
- 3) in entrambi i casi [ovvero sia per quanto concerne la ricerca dei valori in emissione che in immissione (assoluti e/o differenziali)] si farà ricorso alla valutazione previsionale della propagazione del suono negli spazi aperti (altresi dovuta al naturale fenomeno della divergenza geometrica) rispetto alla sorgente emittente.

Altresi, alla luce dei valori di rumorosità indicati nella tabella di pagina 33, si sottolinea come si possa ritenere del tutto irrilevante, ai fini della presente indagine, la quantificazione dei seguenti parametri:

- 1) isolamento acustico per via aerea di pareti esterne (muri perimetrali);
- 2) isolamento acustico per via aerea di solai;
- 3) isolamento acustico per via aerea di pareti divisorie (tramezzature interne, muri "di spina", etc...);
- 4) il livello di rumore da calpestio (come trasmissione di suoni impattivi) di solai;

in quanto l'unica struttura (ossia la "cabina di trasformazione") cui sarebbero teoricamente applicabili viene dallo scrivente ad essere considerata un "unicum", alla stregua cioè di una singola sorgente emittente di tipo puntiforme (analogo ad un singolo macchinario e/o attrezzatura).

In conclusione, le valutazioni sono state sviluppate a partire dai valori di emissione relativi alle sorgenti sonore maggiormente significate, altresi collocate all'interno della cabina di trasformazione; al fine di garantire stime cautelative è stato calcolato il decadimento della rumorosità generato dal solo funzionamento contemporaneo di tutti gli impianti contenuti nella cabina di trasformazione, altresi al netto del teorico effetto di schermo fornito dalla struttura stessa della cabina di trasformazione qui in esame.

In pratica si sono considerate le sorgenti come operanti in campo libero al netto di ogni teorico contributo attenuativo legato all'effetto di isolamento verosimilmente imputabile alla struttura stessa della cabina di trasformazione. Tale scelta è da ritenersi alquanto prudentiale perché, escludendo ulteriori - anche se pur teoricamente rilevabili - contributi attenuativi e/o "di schermo" dovuti ai pannelli fotovoltaici, alle essenze arboreo/arbustive poste nei pressi della recinzione, etc...consente comunque la massima cautela nella valutazione dei potenziali impatti sul sistema ricettivo limitrofo.

---

<sup>25</sup> Ex "ALLEGATO – Art. 4/punto 9" alla Delib. G. Reg. Piemonte del 02/02/04 n°. 9-11616

<sup>26</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.

□ **Propagazione del suono negli spazi aperti**

In relazione a quanto sopra esposto, modelli matematici possono permettere di definire una più che accettabile previsione dei livelli sonori che potranno essere riscontrati nei pressi delle abitazioni e/o edifici (vedasi “ricettore sensibile”) più vicini alla zona oggetto dell’opera (impianto agrivoltaico), logicamente da desumersi dai valori di rumorosità in precedenza stimati per ognuna delle cause/sorgenti disturbanti connesse all’impianto qui in esame. In particolare, nel calcolo previsionale si è tenuto conto solo dell’attenuazione dovuta alla divergenza geometrica; altresì, per quanto riguarda le distanze intercorrenti fra il luogo delle emissioni sonore qui in oggetto e le strutture edilizie limitrofe, si è ritenuto di dover far riferimento ad un valor medio stimato che fosse il minimo possibile.

Nella sottostante tabella vengono puntualmente descritte tutte le variabili operative<sup>27</sup> prese in esame per il calcolo del clima acustico previsionale riscontrabile “in facciata” ai complessi abitativi e/o corpi di fabbrica limitrofi alle aree (poste entro terreni ubicati nei Comuni di Tortona/Pozzolo Formigaro Frugarolo<sup>28</sup>) sede del futuro impianto agrivoltaico:

	<i>Descrizione</i>
<i>Campo sonoro</i>	Campo sonoro libero
<i>Sorgenti</i>	Puntiformi (derivanti da attività svolte e/o da attrezzature in uso)
<i>Propagazione del suono</i>	Sferica
<i>Distanza d<sub>1</sub></i>	d <sub>1</sub> = 1 metro
<i>Distanza d<sub>2</sub></i> [media stimata fra il centro “virtuale” dell’impianto qui in esame (alias “impianto agrivoltaico”) ed unità immobiliare individuata quale “ricettore sensibile”(vedasi pagina 25)]	d <sub>2a</sub> = 54 metri
<i>Distanza d<sub>2</sub></i> [media stimata fra l’unità immobiliare individuata quale “ricettore sensibile” (vedasi pagina 26) e cabina di trasformazione dell’impianto qui in esame]	d <sub>2b</sub> = 148 metri
<i>Divergenza</i>	$L_2 = L_1 - 20 \log d_2/d_1$ [dB]  LEGENDA: L <sub>1</sub> = livello di pressione sonora (a distanza d <sub>1</sub> ) L <sub>2</sub> = livello di pressione sonora (a distanza d <sub>2</sub> )

Per quanto concerne il contributo sonoro legato della cabina di trasformazione, si ribadisce come esso sia stato ottenuto tramite somma derivante da ciascun componente/attrezzatura in essa ubicato; i valori emissivi dell’intero complesso derivano da misure “dirette” dallo scrivente effettuate su impianti analoghi, non prima - però - di aver provveduto ad un’accurata analisi comparativo/previsionale basata su ulteriori algoritmi di calcolo legati sui valori di rumorosità contenuti nelle schede tecniche fornite dai costruttori di ogni singolo componente/attrezzatura presente nella cabina di trasformazione.

<sup>27</sup> Si prescrive che tutte le distanze da qui in avanti indicate vengano puntualmente verifica in fase esecutiva, al fine di procedere - ovviamente qualora utile e/o necessario - a sostanziali modifiche ai calcoli previsionali presenti nella presente relazione tecnica.

<sup>28</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.

In questo modo si potranno ottenere le stime dei valori di rumorosità presso i “ricettori sensibili” in precedenza indicati come più prossimi alle sorgenti sonore qui considerate; il contributo di ciascuna sorgente sonora sarà funzione della distanza dal ricettore considerato in ragione della legge di decadimento sonoro in campo aperto e tenendo cautelativamente conto di un terreno fonoriflettente. Date le ipotesi di cui sopra, tenuto altresì conto dell’attenuazione dovuta al naturale fenomeno della divergenza [con  $d_{2a} = 54$  metri e  $d_{2b} = 148$  metri (come da prospetto alla pagina precedente)], previsionalmente si otterranno valori di rumorosità immissiva (assoluta e/o differenziale) “in facciata” alle unità immobiliari (quali “ricettori sensibili” in precedenza individuati) limitrofe alla zona (posta entro aree in capo ai Comuni di Tortona/Pozzolo Formigaro/Frugarolo<sup>29</sup>) sede del futuro impianto - come da prospetti tabellari di cui alle pagine seguenti:

---

<sup>29</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.



<b>Sorgente disturbante</b>	Cabina di trasformazione: rumorosità derivante dal contemporaneo funzionamento di componenti interni quali trasformatore/i e/o inverter e ventilatori (situazione di più gravoso esercizio).	
<b>Rumorosità prodotta</b>	65, 0 dB (A)	
	<i>Distanza (media stimata) *</i>	<i>Abbattimento ipotizzato</i>
<b>Ricettore più prossimo e/o maggiormente esposto<sup>30</sup></b>	148 metri	43, 5 dB
	<i>Tipologia e/o caratteristiche principali</i>	<i>Penalizzazione abbattimento ipotizzata</i>
<b>Ambiente</b>	Non riverberante	---
<b>Abbattimento totale</b>	43, 5 dB	
<b>Valore limite assoluto di immissione (periodo diurno)</b>	60, 0 dB (A)	
<b>Valore assoluto di immissione (stimato)</b>	<i>L<sub>eq</sub> = 24, 5 dB (A)</i>	
<b>Livello L<sub>R</sub> di rumore residuo (stimato periodo diurno) **</b>	L <sub>eq</sub> = 43, 5 dB (A)	
<b>Livello L<sub>A</sub> di rumore ambientale<sup>31</sup> (periodo diurno)</b> [come somma <sup>32</sup> fra valore di rumorosità assoluta “in immissione” e rumore residuo]	<i>L<sub>eq</sub> = 43, 6 dB (A)</i>	
<b>Valore limite differenziale di immissione (periodo diurno)</b>	5 dB (A)	
<b>Stima livello di rumorosità L<sub>A</sub> - L<sub>R</sub></b> (come criterio differenziale d'immissione - periodo diurno)	<i>&lt; 5 dB (A)</i>	

\* distanza fra cabina di trasformazione e “ricettore sensibile” (vedasi pagina 26 della presente relazione).

\*\* per la verifica dei limiti differenziali durante il periodo diurno, è stato preso a riferimento il L<sub>eq</sub> indicato alla pagina 36 della presente relazione tecnica (Misura n. 3).

**Note:** i valori in dB (A) si considerino determinati sottraendo “3” al valore iniziale in dB, sulla base dell’ipotesi chiaramente semplificativa di “suono puro” alla frequenza di 500 Hz. In *blu corsivo* i valori assoluti di immissione (assoluti e differenziali) rientranti nei limiti di legge.

<sup>30</sup> Vedasi pagina 26 della presente relazione tecnica.

<sup>31</sup> Presso ricettore esterno (vedasi stralcio cartografico alla pagina 26).

<sup>32</sup> Stimata tramite la formula:  $L_{tot} = 10 \log_{10} (10^{L_1/10} + 10^{L_2/10})$  ove L<sub>1</sub> = valore di immissione ed L<sub>2</sub> = rumore residuo

<b>Sorgente disturbante</b>	Centro impianto agrivoltaico: attività di captazione raggi solari da parte dei moduli fotovoltaici [rumore di fondo (al netto della suindicata situazione di più gravoso esercizio)].	
<b>Rumorosità prodotta</b>	40, 0 dB (A)	
	<i>Distanza (media stimata) *</i>	<i>Abbattimento ipotizzato</i>
<b>Ricettore più prossimo e/o maggiormente esposto<sup>33</sup></b>	148 metri	34, 5 dB
	<i>Tipologia e/o caratteristiche principali</i>	<i>Penalizzazione abbattimento ipotizzata</i>
<b>Ambiente</b>	Non riverberante	---
<b>Abbattimento totale</b>	34, 5 dB	
<b>Valore limite assoluto di immissione (periodo diurno)</b>	60, 0 dB (A)	
<b>Valore assoluto di immissione (stimato)</b>	<i>L<sub>eq</sub> = 08, 5 dB (A)</i>	
<b>Livello L<sub>R</sub> di rumore residuo (stimato periodo diurno) **</b>	L <sub>eq</sub> = 43, 0 dB (A)	
<b>Livello L<sub>A</sub> di rumore ambientale<sup>34</sup> (periodo diurno)</b> [come somma <sup>35</sup> fra valore di rumorosità assoluta “in immissione” e rumore residuo]	<i>L<sub>eq</sub> = 43, 0 dB (A)</i>	
<b>Valore limite differenziale di immissione (periodo diurno)</b>	5 dB (A)	
<b>Stima livello di rumorosità L<sub>A</sub> - L<sub>R</sub></b> (come criterio differenziale d'immissione - periodo diurno)	<i>&lt; 5 dB (A)</i>	

\* distanza fra impianto fotovoltaico e “ricettore sensibile” vedasi pagina 25 della presente relazione)

\*\* per la verifica dei limiti differenziali durante il periodo diurno, è stato preso a riferimento il L<sub>eq</sub> indicato alla pagina 36 della presente relazione tecnica (Misura n. 1).

**Note:** i valori in dB (A) si considerino determinati sottraendo “3” al valore iniziale in dB, sulla base dell’ipotesi chiaramente semplificativa di “suono puro” alla frequenza di 500 Hz. In *blu corsivo* i valori assoluti di immissione (assoluti e differenziali) rientranti nei limiti di legge.

<sup>33</sup> Vedasi pagina 25 della presente relazione tecnica.

<sup>34</sup> Presso ricettore esterno (vedasi stralcio cartografico alla pagina 25).

<sup>35</sup> Stimata tramite la formula:  $L_{tot} = 10 \log_{10} (10^{L_1/10} + 10^{L_2/10})$  ove L<sub>1</sub> = valore di immissione ed L<sub>2</sub> = rumore residuo

Esaminando i dati sopra tabulati, si può fin da subito evincere un quadro previsionale assolutamente esaustivo dei livelli di rumorosità (come “valori di immissione” di tipo assoluto e differenziale) previsti nei pressi del/i corpo/i di fabbrica posto/i a confine con la zona oggetto del futuro impianto agrivoltaico; da ciò derivano le seguenti considerazioni:

- 1) il pieno rispetto, nei pressi dei “ricettori sensibili” precedentemente individuati, dei valori-limite (periodo diurno) di immissione - sia “assoluti” che “differenziali” - per la classe III cui essi appartengono;
- 2) l’eventuale/ulteriore rispetto dei valori-limite di immissione (assoluti e/o differenziali) - sempre relativamente alla classe III - per unità immobiliari (ad esempio, cascinali) poste anch’esse a ridosso dell’area di studio ed al momento - previsionalmente - non considerate come “ricettore sensibile” in quanto più distanti dal/i “ricettore/i sensibile/i” in precedenza indicati.

Relativamente all'effetto di cumulo<sup>36</sup> inerente altre contigue/similari iniziative si rimanda alle sottostanti tabelle:

<b><u>Fonte di rumorosità 1</u></b> <i>Impianto agrivoltaico proposto da "MARGISOLAR s.r.l." (vedasi "Tabella 1")</i>	
<b>PRINCIPALI ATTIVITA' SVOLTE E/O MACCHINARI IMPIEGATI</b>	<b>VALORI PREVISIONALMENTE STIMATI</b> <i>["in facciata" al corpo di fabbrica - alias "ricettore sensibile" - più attiguo all'impianto qui in esame]</i>
Cabina di trasformazione: rumorosità derivante dal contemporaneo funzionamento di componenti interni quali trasformatore/i e/o inverter e ventilatori (situazione di più gravoso esercizio).	<b>Leq = 24, 5 dB (A)</b>
Centro impianto agrivoltaico: attività di captazione raggi solari da parte dei moduli fotovoltaici [rumore di fondo (al netto della suindicata situazione di più gravoso esercizio)]	<b>Leq = 08, 5 dB (A)</b>
<b><u>Nota:</u></b> i valori in dB (A) si considerino determinati sottraendo "3" al valore iniziale in dB, sulla base dell'ipotesi chiaramente semplificativa di "suono puro" alla frequenza di 500 Hz.	

<b><u>Fonte di rumorosità 2</u></b> <i>Contigue/similari iniziative</i>	
<i>Campo sonoro</i>	Campo sonoro libero
<i>Sorgenti</i>	Puntiformi (derivanti da attività svolte e/o da attrezzature in uso)
<i>Propagazione del suono</i>	Sferica
<i>Distanza d<sub>1</sub></i>	d <sub>1</sub> = 1 metro
<i>Distanza d<sub>2</sub></i> <i>[media stimata fra il centro "virtuale" della più prossima/similare iniziativa ed unità immobiliare individuata quale "ricettore sensibile" (vedasi pagina 25)]</i>	d <sub>2a</sub> = 315 metri
<i>Distanza d<sub>2</sub></i> <i>[media stimata fra l'unità immobiliare individuata quale "ricettore sensibile" (vedasi pagina 26) e cabina di trasformazione di più prossima/similare iniziativa]</i>	d <sub>2b</sub> = 148 metri

<sup>36</sup> Riguardante unicamente fenomeni acustici "in immissione" in quanto somma di più eventi "emissivi" singolarmente dallo scrivente stimati.

<i>Divergenza</i>	$L_2 = L_1 - 20 \log d_2/d_1 \text{ [dB]}$ <p>LEGENDA:  <math>L_1</math> = livello di pressione sonora  (a distanza <math>d_1</math>)  <math>L_2</math> = livello di pressione sonora  (a distanza <math>d_2</math>)</p>
<b>PRINCIPALI ATTIVITA' SVOLTE E/O MACCHINARI IMPIEGATI</b>	<b>VALORI PREVISIONALMENTE STIMATI</b> [“in facciata” al corpo di fabbrica - alias “ricettore sensibile” - più attiguo all'impianto qui in esame]
Cabina di trasformazione: rumorosità derivante dal contemporaneo funzionamento di componenti interni quali trasformatore/i e/o inverter e ventilatori (situazione di più gravoso esercizio).	Leq = 24, 5 dB (A)
Centro impianto agrivoltaico: attività di captazione raggi solari da parte dei moduli fotovoltaici [rumore di fondo (al netto della suindicata situazione di più gravoso esercizio)]	Leq < 00, 0 dB (A)
<b>Nota:</b> i valori in dB (A) si considerino determinati sottraendo “3” al valore iniziale in dB, sulla base dell'ipotesi chiaramente semplificativa di “suono puro” alla frequenza di 500 Hz.	

<b><u>EFFETTO DI CUMULO</u></b>	
<p>Formula utilizzata:  <math display="block">L_{tot} = 10 \log_{10} (10^{L_1/10} + 10^{L_2/10})</math> ove  <math>L_1</math> = valore di immissione da “Fonte di rumorosità 1” (in rosso)  <math>L_2</math> = valore di immissione da “Fonte di rumorosità 2” (in verde)</p>	
<b>PRINCIPALI ATTIVITA' SVOLTE E/O MACCHINARI IMPIEGATI</b>	<b>VALORI PREVISIONALMENTE STIMATI</b> [“in facciata” al corpo di fabbrica - alias “ricettore sensibile” - più attiguo all'impianto qui in esame]
Cabine di trasformazione: rumorosità derivante dal contemporaneo funzionamento di componenti interni quali trasformatore/i e/o inverter e ventilatori (situazione di più gravoso esercizio).	Leq = 27, 5 dB (A)
Centro impianti agrivoltaici: attività di captazione raggi solari da parte dei moduli fotovoltaici [rumore di fondo (al netto della suindicata situazione di più gravoso esercizio)]	Leq = 08, 5 dB (A)

Relativamente all'effetto di cumulo inerente altre contigue/similari iniziative dalle soprastanti tabelle si evince il pieno rispetto, nei pressi dei “ricettori sensibili” precedentemente individuati, dei valori-limite di immissione per la classe III cui essi appartengono.

Altresi, dal confronto incrociato fra i livelli di rumorosità - emessi da ognuna delle sorgenti sonore (di cui alla tabella di pagina 33) del solo impianto agrivoltaico qui preso in esame - ed il contributo attenuativo derivante dal naturale fenomeno della divergenza geometrica (cioè cautelativamente considerando quest'ultimo alla stregua dell'unico - fra i vari fenomeni di attenuazione acustica - che venga previsionalmente ad essere associato alle fonti di rumorosità inerenti l'impianto agrivoltaico qui preso in esame), si potrà ora passare alla verifica - mediante calcolo previsionale - del rispetto del limite di *emissione* [come valore specificatamente fissato - ai sensi del D.P.C.M. 14 novembre 1997 - per zone acusticamente classificate come "aree di tipo misto" (classe III)] così come previsionalmente riscontrabile ai confini di proprietà sia dell'impianto agrivoltaico che della relativa cabina di trasformazione della qui committente "MARGISOLAR s.r.l.". I valori previsionalmente calcolati sono riportati nella seguente tabella:

Valori di emissione (confine di proprietà)

PRINCIPALI SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'ATTIVITA' PREVISTA	LIVELLO DI PRESSIONE SONORA	ABBATTIMENTO STIMATO *	PENALIZZAZIONE RICONDUCEBILE A FENOMENI DI RIVERBERO	VALORI LIMITE DI EMISSIONE	EMISSIONE STIMATA
				PERIODO DIURNO	
Cabina di trasformazione: rumorosità derivante dal contemporaneo funzionamento di componenti interni quali trasformatore/i e/o inverter e ventilatori (situazione di più gravoso esercizio).	Leq = 65.0 dB (A)	14,0 dB	---	55,0 dB (A)	54,0 dB (A)
Centro impianto: attività di captazione raggi solari da parte dei moduli fotovoltaici [rumore di fondo (al netto della suindicata situazione di più gravoso esercizio)]	Leq = 40.0 dB (A)	40,0 dB	---	55,0 dB (A)	03.0 dB (A)

N.B. In *corsivo* sono riportati i valori assoluti di emissione rientranti nei limiti per legge fissati. I valori in dB (A) si considerino determinati sottraendo "3" al valore iniziale in dB, sulla base dell'ipotesi chiaramente semplificativa di "suono puro" alla frequenza di 500 Hz.

Per ogni singola sorgente rumorosa presa in esame di cui alla soprastante tabella, si giunge al valore finale di "EMISSIONE STIMATA" tramite differenza dei valori presenti nella colonna "ABBATTIMENTO STIMATO" e successiva somma dei valori inseriti nella colonna "PENALIZZAZIONE RICONDUCEBILE A FENOMENI DI RIVERBERO".

\* alla stima di tale valore concorre esclusivamente il contributo attenuativo dovuto al naturale fenomeno della divergenza geometrica [stimato secondo l'algoritmo di calcolo di cui alla tabella di pagina 38 ed altresì imputabile a distanze "minime" diverse - per ognuna delle sorgenti rumorose considerate - rispetto al confine di proprietà (cautelativamente assunte come mai inferiori a: 1) 05 metri dal centro virtuale della cabina di trasformazione (vedasi stralcio cartografico di cui alla pagina 26); 2) 100 m per l'impianto agrivoltaico propriamente detto (vedasi stralcio cartografico di cui alla pagina 25)].

In definitiva, dall'analisi dei risultati emerge un ampio rispetto delle prescrizioni normative (“assolute” e/o “differenziali”) relativamente sia ai confini di proprietà (come valori-limite di emissione) che al ricettore più vicino all'impianto agrivoltaico in progetto (come valori-limite di immissione). Si ritiene altresì importante sottolineare come tali risultati siano da ritenersi ampiamente “cautelativi” in quanto - ad esempio - ottenuti senza prendersi in considerazione l'attenuazione acustica pur sempre fornita dalle pareti della cabina di trasformazione (vedasi tipizzazione delle varie fonti emissive stimate di cui alla pagina 33) - ed il pur tecnicamente prevedibile effetto di schermo imputabile sia alla presenza dei pannelli fotovoltaici, sia all'eventuale futura presenza di essenze arboree e/o arbustive nei pressi della recinzione perimetrale dell'impianto agrivoltaico. Sono, altresì, rispettati i limiti di immissione - assoluti e differenziali - nei confronti del recettore individuato nei pressi della sottostazione di trasformazione.



## 10. ANALISI DELL'IMPATTO ACUSTICO GENERATO DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

La realizzazione/dismissione dell'opera determinerà inevitabilmente incrementi di rumore nell'intorno delle aree interessate dalle attività.

La durata del cantiere sarà pari a 12 mesi relativamente alla fase di realizzazione dell'impianto, mentre la sua dismissione richiederà almeno 6 mesi. In via del tutto indicativa, le principali attività da svolgersi, al fine di ottimizzare i tempi di realizzazione del progetto di creazione dell'impianto agrivoltaico, possono essere temporalmente ripartite nella seguente successione di lavorazioni:

### REALIZZAZIONE IMPIANTO

<i>FASE</i>	<i>DESCRIZIONE</i>
1	Allestimento cantiere
2	Realizzazione cavidotti interrati
3	Realizzazione recinzione perimetrale
4	Realizzazione basamenti e volumi tecnici
5	Installazione strutture metalliche
6	Installazione cabine elettriche.

<i>FASE</i>	<i>TIPOLOGIA DI LAVORAZIONE</i>	<i>MACCHINARI UTILIZZATI</i>	<i>USO CONTEMPORANEO</i>	<i>DURATA (in giorni)</i>
1	Predisposizione accessi	Miniescavatore	-	15
	Sistemazione di baracche per il cantiere, spogliatoio e WC	Autocarro Autogru	SI	
2	Scavi per plinto fonazione pali di sostegno	Miniescavatore	-	70
3	Scavi per plinto fonazione pali di sostegno	Miniescavatore	-	70
	Getto cls plinto di fondazione	Autobetoniera Autopompa cls	SI	
4	Rimozione terreno superficiale Scavo di sbancamento	Terna (escavatore/caricatore)	-	100
	Posa cassetta prefabbricata cilindrica	Terna (escavatore/caricatore) Avvitatore	NO	
	Getto cls plinto di fondazione	Autobetoniera Autopompa cls	SI	
5	Montaggio struttura metallica di sostegno	Autogru Avvitatore	SI	100
	Montaggio struttura pannelli su sostegno	Autogru Avvitatore	SI	
6	Posa cabine prefabbricate	Autogru	-	10

**DISMISSIONE IMPIANTO - ELENCO FASI:**

<i>FASE</i>	<i>DESCRIZIONE</i>
1	Allestimento cantiere
2	Smontaggio inseguitori
3	Rimozione basamenti
4	Rimozione volumi tecnici
5	Rimozione recinzione perimetrale

<i>FASE</i>	<i>TIPOLOGIA DI LAVORAZIONE</i>	<i>MACCHINARI UTILIZZATI</i>	<i>USO CONTEMPORANEO</i>	<i>DURATA (in giorni)</i>
1	Sistemazione di baracche per il cantiere, spogliatoio e WC	Autocarro Autogru	SI	10
2	Smontaggio struttura dei pannelli su sostegno	Autogru	-	60
3	Demolizione plinti	Martello demolitore	-	40
	Carico materiale	Terna (escavatore/caricatore)	-	
	Sistemazione terreno	Terna (escavatore/caricatore)	-	
4	Rimozione cabine prefabbricate	Autogru	-	40
	Sistemazione terreno	Terna (escavatore/caricatore)	-	
5	Rimozione plinti di fondazione	Miniescavatore	-	30
	Sistemazione terreno	Miniescavatore	-	

Si specifica altresì che l'attività qui in esame (alias "cantiere edile") verrà a svolgersi (da un punto di vista meramente operativo) solo nel periodo diurno, così come definito dal D.P.C.M. del 1 marzo 1991 (decreto che regola le immissioni in esterno delle sorgenti sonore, fissandone i limiti di accettabilità sia negli ambienti esterni che abitativi) e dalle sue successive modifiche/integrazioni.

In assenza di un dettagliato piano di cantiere, la cui redazione potrà essere effettuata solo a valle di tutto l'iter autorizzativo, le indicazioni sulla rumorosità delle attività e di attrezzature/macchinari di cantiere necessarie verranno ad essere previsionale stimati sulla base di dati altresì desunti da valori di letteratura o da situazioni analoghe dallo scrivente già in precedenza testate [tale proceduralità è altresì prevista anche nel dettato di alcune cogenti disposizioni normo/legislative (vedasi - a puro titolo esemplificativo e non certo esaustivo - l'articolo 103 del D.Lgs. 81/08, il quale prevede che i valori di rumorosità possano essere ricavati anche da valori standardizzati individuati da studi e/o misurazioni e/o soggetti terzi la cui validità sia stata riconosciuta a livello nazionale; a tale proposito, nel caso specifico, si citano - principalmente- le fonti documentali desumibili dalle pubblicazioni dell'INSAI - Istituto Svizzero di Assicurazione)]. Ciò premesso, dalle ipotesi previsionali ora ora indicate derivano i livelli di rumorosità di cui alla sottostante tabella:

<b>PRINCIPALI FONTI DI RUMOROSITA'</b>	<b>VALORI FONOMETRICI</b>	<b>FASE (realizzazione)</b>	<b>FASE (dismissione)</b>
Miniescavatore	Leq = 81. 0 dB (A)	1-2-3	4
Autocarro	Leq = 80. 0 dB (A)	Tutte	Tutte
Autogru	Leq = 83. 0 dB (A)	6	2 - 4
Autocarro ed autogru (in regime di contemporaneità)	Leq = 86. 0 dB (A) <sup>1</sup>	1	1
Autobetoniera ed autopompa cls (in regime di contemporaneità)	Leq = 93. 0 dB (A) <sup>1</sup>	3-4	-
Terna (escavatore/caricatore)	Leq = 90. 0 dB (A)	4	3 - 4 -5
Avvitatore	Leq = 87. 0 dB (A)	4	
Avvitatore ed autogru (in regime di contemporaneità)	Leq = 89. 0 dB (A)	5	-
Martello demolitore	Leq = 105. 0 dB (A)	-	3 - 4 - 5

<sup>1</sup> Valori ottenuti tramite somma di livelli equivalenti tratti da dati di cui alla suesposta tabella e successivamente elaborati tramite opportuni algoritmi di calcolo e/o abachi.

Sulla base della principali attività di cui alla soprastante tabella ed in virtù di quanto metodologicamente previsto da eventuali Regolamenti per la tutela dell'inquinamento acustico derivante da attività rumorose eventualmente emanati da uno o più dei Comuni qui coinvolti, lo scrivente ritiene preliminarmente adeguata ed assolutamente prudenziale una verifica delle prescrizioni normative come confronto con limiti d'immissione propri della zona in cui il ricade il "ricettore sensibile" più volte richiamato nella presente relazione tecnica.

Pertanto, le immissioni sonore, in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora "ponderato A" [Leq (A)] misurato in facciata dell'edificio più esposto e nel momento di maggior disturbo derivante dalle emissioni acustiche dei macchinari, delle attrezzature, delle attività, etc....in precedenza indicati, non potranno mai eccedere - per il "ricettore sensibile" (individuato alla pagina 25 della presente relazione tecnica) qui prescelto<sup>37</sup> (posto in "Classe III" all'interno del Piano di Zonizzazione acustica dei territori dei Comuni di Tortona/Pozzolo Formigaro/Frugarolo<sup>38</sup>) - i seguenti valori:

1) 60 dB (A) → periodo diurno.

<sup>37</sup> In quanto - per prossimità e consistenza spazio/temporale - maggiormente esposto alle fasi lavorative "di cantiere" rispetto a quello individuato alla pagina 26 della presente relazione tecnica. Inoltre le mere conclusioni (in blu evidenziate alla pagina seguente) del presente capitolo 10 andranno altresì estese anche al ricettore sensibile indicato alla pagina 26, previa verifica - in fase di richiesta - di eventuali esclusioni dalla deroga in quanto la distanza fra emittente e ricettore risulti tale da potersi far rientrare nei cogenti limiti di zona (Classe III).

<sup>38</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.

Applicando, per sorgenti puntiformi, la legge di decadimento dei livelli sonori (come da formula della “divergenza” di cui alla pagina 38 della presente relazione tecnica) con la distanza, altresì ipotizzando un campo sonoro assorbente (terreni agricoli circostanti l’area di intervento) ed un ulteriore contributo di penalizzazione - come “indice di direttività” - pari a 3 dB (A) in quanto i macchinari si troveranno ad operare a contatto con il terreno, si ottiene che le immissioni derivanti dall’attività di cantiere sul ricettore più vicino (vedasi pagina 25 della presente relazione tecnica), ad una distanza minima stimata mediamente pari a 20 m<sup>39</sup> [rispetto al confine di proprietà dell’impianto qui in esame], saranno previsionalmente così riassumibili:

<b>PRINCIPALI FONTI DI RUMOROSITA'</b>	<b>VALORI DI IMMISSIONE PREVISIONALMENTE STIMATI</b> <i>[in facciata al corpo di fabbrica - quale “ricettore sensibile” (vedasi pagina 25) - più prossimo all’area d’impianto]</i>
Miniescavatore	Leq = 61. 0 dB (A)
Autocarro	Leq = 60. 0 dB (A)
Autogru	Leq = 63. 0 dB (A)
Autocarro ed autogru (in regime di contemporaneità)	Leq = 66. 0 dB (A) <sup>1</sup>
Autobetoniera ed autopompa cls (in regime di contemporaneità)	Leq = 73. 0 dB (A) <sup>1</sup>
Terna (escavatore/caricatore)	Leq = 70. 0 dB (A)
Avvitatore	Leq = 67. 0 dB (A)
Avvitatore ed autogru (in regime di contemporaneità)	Leq = 69. 0 dB (A)
Martello demolitore	Leq = 85. 0 dB (A)

Per ognuna delle fonti di rumorosità di cui alla soprastante tabella, il livello di immissione stimato risulta in più occasioni superiore al valore-limite [60 dB (A)] in precedenza indicato e proprio della zona acustica (Classe III) qui in oggetto; perciò si raccomanda di provvedere tempestivamente alla richiesta di specifica autorizzazione “in deroga” ai Comuni interessati dall’insediamento qui in esame.

In conclusione, fermo restando il carattere ipotetico/previsionale delle indicazioni operative dallo scrivente tecnico competente in precedenza addotte, si ritiene necessario richiedere l’autorizzazione “in deroga” per l’intero complesso delle attività a carattere temporaneo sia durante la realizzazione che la dismissione dell’impianto.

<sup>39</sup> In via cautelativa, si ipotizza che tutti i macchinari utilizzati nelle varie fasi di lavorazione, anche se in funzionamento contemporaneo, siano posizionati nel punto presumibilmente più vicino alla facciata dell’edificio (ricettore) maggiormente esposto.

Infine, al fine di limitare la rumorosità del cantiere, qui di seguito si elencano già fin d'ora alcuni accorgimenti di carattere mitigativo che dovranno essere suggeriti o resi - tutti od in parte - effettivi alla/e impresa/e aggiudicataria/e del successivo appalto per la realizzazione/dismissione della presente opera (alias "impianto agrivoltaico"):

a) scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:

- selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea ed ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione di silenziatori sugli scarichi in particolare sulle macchine di una certa potenza;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e di compressori di recente fabbricazione e insonorizzati.

b) manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
- sostituzione dei pezzi usurati soggetti giochi meccanici;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

c) modalità operazionali e predisposizione del cantiere:

- orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori);
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;
- utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Relativamente agli effetti di cumulo si precisa quanto segue:

- 1) la sottostazione verrà realizzata in area condivisa con altro utente che ha già ottenuto l'autorizzazione e che presumibilmente finirà i lavori di costruzione prima dell'inizio dei lavori della qui richiedente "MARGISOLAR s.r.l." per cui non si hanno effetti di cumulo; pertanto le differenti tempistiche connesse alle diverse fasi di sviluppo dei progetti adiacenti porta alla non sommabilità degli effetti in fase di cantiere poiché non saranno contemporanei. Tuttavia, qualora per motivi caratterizzati da bassissima probabilità di accadimento, dovesse occorrere una compresenza di cantieri l'effetto complessivo dei valori "in immissione" sarà tale da rendere comunque valide le conclusioni addotte in riferimento alla tabella di cui alla pagina precedente in quanto l'aumento di livelli di rumorosità non sarà mai tale da eccedere valori di soglia diversi da quelli ivi presi a riferimento;
- 2) alla luce di quanto esposto al soprastante punto-elenco, pur non condividendo lo stesso percorso dell'iniziativa di altro/i utente/i, previsionalmente non sussisteranno significativi effetti di cumulo per la realizzazione del cavidotto in capo alla qui richiedente "MARGISOLAR s.r.l.".
- 3) anche per quanto riguarda l'area di installazione dei moduli fotovoltaici non si prevedono possibili effetti di cumulo correlati alla fase di cantiere. Infatti, rispetto agli impianti esistenti non sussisteranno sovrapposizioni di effetti in quanto per questi impianti, salvo possibili interventi di manutenzione, non si prevedranno per gli stessi lavorazioni significative durante la fase di realizzazione dell'impianto di progetto. Gli impianti autorizzati presumibilmente verranno realizzati prima dell'impianto di progetto.

e, in ogni caso, risultano ben distanti in quanto si pongono quasi al margine del raggio dei 5 km. Stesso discorso vale per l'impianto della società "LUISOLAR ENERGY s.r.l. che, avendo già ottenuto il provvedimento di VIA, presumibilmente verrà realizzato prima dell'impianto di progetto. Anche qualora si dovesse verificare la contemporaneità dei cantieri, considerando che "LUISOLAR ENERGY s.r.l.", appartiene allo stesso gruppo societario della "MARGISOLAR s.r.l.", le lavorazioni potranno essere gestite in modo da non essere eseguite contemporaneamente sulle aree d'impianto più prossime.

## **11. VIBRAZIONI**

### ***PROPAGAZIONE IN FASE DI CANTIERE***

Tenuto conto del progetto proposto, l'impatto per tale matrice si può considerare assolutamente trascurabile; in questa fase l'unica sorgente di vibrazioni saranno i diversi mezzi che opereranno nel cantiere per preparare il suolo, la recinzione, le piazzole in cemento e le strutture di supporto dei moduli. L'impatto generato sarà circoscritto nel tempo e nello spazio. Questa fase non genererà impatti negativi di particolare significatività sull'area d'impianto, fatta salva qualsivoglia valutazione resa ai sensi del Titolo VII/Capo I e III del D. Lgs. 81/08 (e s.m.i.) in favore degli addetti di cantiere (valutazione vibrazioni "mano/braccio" e "corpo intero").

### ***PROPAGAZIONE IN FASE DI ESERCIZIO***

Produrre energia elettrica mediante conversione fotovoltaica, non genera impatti negativi significativi sulla componente vibrazioni. Gli inseguitori solari non emettono vibrazioni di particolare rilevanza; gli inverter - con ventilatori accesi ed alla massima potenza - saranno installati all'interno di apposite cabine la qual cosa finirà per rendere del tutto trascurabile eventuali vibrazionali.

### ***PROPAGAZIONE IN FASE DI DISMISSIONE***

Questa fase non genera impatti negativi significativi sulla componente vibrazioni, tranne i diversi mezzi che opereranno nel cantiere per ripristinare il suolo. L'eventuale impatto generato sarebbe comunque assai circoscritto nel tempo e nello spazio.



## 12. CONSIDERAZIONI FINALI

Per quanto concerne la classe acustica di destinazione d'uso del territorio, l'insediamento in oggetto è stato acusticamente classificato - all'interno del piano di zonizzazione acustica predisposto dei Comuni di Tortona/Pozzolo Formigaro/Frugarolo<sup>40</sup> - all'interno della classe denominata - ai sensi del D.P.C.M. 01/03/1991 (e sue successive modifiche/integrazioni) - come "area di tipo misto (CLASSE III)".

Per tale zona, i limiti di rumorosità - per l'ambiente esterno - stabiliti dalla normativa sono pari a:

- 55 dB (A) quale limite di emissione relativo al periodo diurno;
- 60 dB (A) quale limite di immissione relativo al periodo diurno.

Si ribadisce altresì come sia stato assunto quale tempo di riferimento  $T_R$  unicamente quello "diurno" (sia per l'attività d'impianto propriamente detta che per quella di cantiere); inoltre si fa notare come le rilevazioni condotte in esterno da parte dello scrivente abbiano fornito - nel periodo di osservazione prescelto - un livello attuale di rumorosità residua mai inferiore a 40.0 dB (A) [clima acustico nel periodo diurno].

Come può in parte anche evincersi dai dati riferiti alla durata massima di emissione sonora ed ai relativi valori fonometrici (di cui alla pagina 33 della presente relazione tecnica) ed a maggior conferma di quanto in precedenza esposto, si esplicita altresì come:

- non siano previsionalmente evidenziabile la presenza di fonti di rumorosità del tipo "a tempo parziale"<sup>41</sup>;
- non sono al momento da segnalarsi significativi fenomeni di riverbero;
- in riferimento alle misure fonometriche dallo scrivente direttamente rilevate e/o indirettamente stimate, non siano risultate presenti componenti impulsive e/o tonali<sup>42</sup> nel rumore prodotto dalle singole sorgenti (come attività, macchinari, attrezzature, etc...) prese in esame;
- non si segnala presenza di infrastrutture ferroviarie.

Sulla base della valutazione di clima acustico effettuata e dei livelli sonori misurati non emergono, con riferimento ai limiti ed agli obblighi risultanti dalla classificazione acustica del territorio, dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore) e dai regolamenti di esecuzione che disciplinano l'inquinamento acustico, criticità tali da determinare la necessità di interventi di mitigazione acustica<sup>43</sup> a tutela degli insediamenti esistenti.

L'opera qui in esame non determina significativi variazioni del traffico veicolare attualmente presente presso la futura area d'impianto<sup>44</sup>; pertanto l'impatto acustico a quest'ultimo imputabile deve considerarsi del tutto nullo.

Si provvederà periodicamente ad un'accurata revisione delle attrezzature - manuali e non - in uso in modo che la loro efficienza ai fini della produzione di rumorosità sia sempre costantemente tenuto sotto controllo.

---

<sup>40</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.

<sup>41</sup> Ex "ALLEGATO - Art. /punto 3" alla Delib. G. Reg. Piemonte del 02/02/04 n°. 9-11616

<sup>42</sup> Ex "ALLEGATO - Art. /punto 3" alla Delib. G. Reg. Piemonte del 02/02/04 n°. 9-11616

<sup>43</sup> Ex "ALLEGATO - Art. 4/punto 11" alla Delib. G. Reg. Piemonte del 02/02/04 n°. 9-11616

<sup>44</sup> Ex "ALLEGATO - Art. 4/punto 10" alla Delib. G. Reg. Piemonte del 02/02/04 n°. 9-11616

Per quanto concerne il programma dei rilevamenti di verifica<sup>45</sup> da eseguirsi durante il futuro esercizio di quanto in progetto, vista la consistenza previsionale indicata per ognuna delle sorgenti rumorose (di cui alla pagina 33) e gli esiti finali relativi ai valori di emissione/immissione in precedenza stimati per l'opera (alias "impianto agrivoltaico") attesa all'interno dell'insediamento qui in oggetto, non si ritiene previsionale necessario indicare alcun ulteriore/successivo accertamento metrico/documentale "post operam" [tramite esecuzione, nelle condizioni previsionale ipotizzate ed in presenza di ognuna delle sorgenti rumorose (di cui alla pagina 33), di un ciclo di misurazioni dei livelli di emissione/immissione (assoluti e/o differenziali) effettivamente presenti presso/all'interno dell'area di studio ed al confine di proprietà della struttura (alias "impianto agrivoltaico") - sita nei Comuni di Tortona/Pozzolo Formigaro/Frugarolo<sup>46</sup> presso i fondi agricoli qui in esame, con successiva/eventuale stesura di specifica relazione tecnica di riscontro], altresì demandandosi ciò - se richiesto (a qualunque titolo e/o livello di dettaglio) da parte della committenza o di soggetti terzi quali Comuni, ASL, ARPA, etc... - ad un'eventuale/successiva analisi.

Per quanto riguarda il programma dei rilevamenti di verifica da eseguirsi a cura del proponente durante l'esercizio di quanto qui in progetto, si può affermare come la misurazione degli impatti in fase di costruzione e di esercizio - tramite piani di monitoraggio - fornisca l'occasione per documentare l'evoluzione temporale degli indicatori di controllo dello stato dell'ambiente, il rispetto dei limiti di legge, i benefici ottenuti dalle azioni preventive ordinarie e straordinarie intraprese, i limiti della tecnologia in relazione alla controllabilità delle dinamiche ambientali negative e di tracciare dei bilanci di sostenibilità ambientale oggettivi. Pertanto, il monitoraggio del rumore ha previsto una fase "ante operam" destinata a definire lo stato iniziale dell'ambiente rispetto a cui confrontare i rilievi di corso d'opera e di esercizio. Il monitoraggio del rumore in corso d'opera ha quindi l'obiettivo di controllare:

- il rispetto dei limiti normativi e l'eventuale richiesta di deroga;
- la necessità di adottare eventuali interventi correttivi.

Nella fase post operam l'attività di monitoraggio è invece finalizzata a verificare:

- il rispetto dei limiti di emissione in ambiente esterno (impianti fissi);
- il rispetto del limite differenziale in ambiente abitativo (impianti fissi).

Quali indicatori di rumorosità, si segnala come primario quello relativo al livello equivalente continuo riferito al periodo diurno e/o notturno, mentre di secondaria importanza possono considerarsi tutti quegli indicatori, utili per il controllo degli eventi di massima intensità, quali il Leq orario e su 15 minuti. Altresì, sempre come indicatori secondari, possono essere utilizzati i descrittori del clima acustico che permettono una migliore interpretazione dei fenomeni osservati, quali ad esempio  $L_{max}$ ,  $L_n$  ( $L_1$ ,  $L_5$ ,  $L_{50}$ , etc...),  $L_{min}$ , etc...

Relativamente ad aspetti metodologici, si segnalano riferimenti normativi, a seconda della tipologia di sorgente, legati al D.M. 16/3/98, al D.P.C.M. 14.11.1997, al D.P.R. 459/98 ed al D.P.R. 142/2004.

Ciò nondimeno, tutte le attività di monitoraggio dovranno pertanto essere programmate sulla base di metodiche unificate in grado di fornire le necessarie garanzie di riproducibilità e di attendibilità al variare dell'ambiente di riferimento e del contesto emissivo. Le metodiche di monitoraggio e la strumentazione impiegata devono inoltre considerare i riferimenti normativi nazionali e gli standard indicati in sede di unificazione nazionale (norme UNI) ed internazionale (Direttive CEE, norme ISO) e, in assenza di prescrizioni vincolanti, i riferimenti generalmente in uso nella pratica applicativa.

Ciò premesso, per quanto concerne la Deliberazione della Giunta Regionale del 2 febbraio 2004, N°. 9-11616 "Criteri per redazione della documentazione di impatto acustico", si farà riferimento al paragrafo 8 della presente relazione tecnica (pur in mancanza - in questa fase - di precise/dettagliate informazioni/istruzioni al riguardo da parte della committenza) relativamente alla trattazione di quanto espresso al par. 4 - p.to 12 della medesima [punto in cui si richiede la "analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere, secondo il percorso logico indicato ai punti

<sup>45</sup> Ex "ALLEGATO - Art. 4/punto 13" alla Delib. G. Reg. Piemonte del 02/02/04 n°. 9-11616

<sup>46</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.

precedenti e puntuale indicazione di tutti gli appropriati accorgimenti tecnici e operativi che saranno adottati per minimizzare il disturbo e rispettare i limiti (assoluto e/o differenziale) vigenti all'avvio di tale fase, fatte salve le eventuali deroghe per le attività rumorose temporanee di cui all'art. 6, comma 1 - lettera h della Legge 447/1995 e dell'articolo 9, comma 1 della Legge regionale n°. 52/2000, qualora tale obiettivo non fosse raggiungibile”, altresì demandando - se richiesto (a qualunque titolo e/o livello) ad un'eventuale/successiva analisi l'approfondimento di quanto contenuto nel paragrafo testé sopra citato. A tale proposito, qualora tale indagine fosse ad essere richiesta, già fin d'ora si dichiara di prevedere l'impiego della seguente metodica generale di misura:

- a) misura per il rispetto dei limiti normativi: misure spot (10 minuti) durante il periodo di massimo impatto in fase di realizzazione e di esercizio (permettono la verifica dei limiti normativi durante le fasi di maggior impatto al fine di valutare il disturbo per la popolazione; la verifica è da compiersi tramite fonometro all'interno dei periodi di riferimento diurno (h. 06 ÷ h. 22) e/o notturno (h. 22 ÷ h. 06), con esclusione del periodo notturno qualora le attività siano solo diurne);
- b) localizzazione dei punti di monitoraggio della rumorosità: la localizzazione dei punti di monitoraggio potrà essere dettagliatamente definita in base alle informazioni derivanti dal progetto esecutivo della cantierizzazione ed alla preventiva condivisione/approvazione di Provincia, Comune, ARPA, etc..

In conclusione l'impatto acustico connesso al futuro insediamento (alias “impianto agrivoltaico”) qui oggetto d'autorizzazione da parte della qui richiedente “MARGISOLAR s.r.l.” [sito in zone territoriali<sup>47</sup> poste nei Comuni di Tortona/Pozzolo Formigaro/Frugarolo<sup>48</sup> (AL), altresì in fregio a Strada Provinciale per Levata] è da ritenersi compatibile con tutti i parametri legislativi attualmente vigenti.

Tortona (AL), 29 marzo 2024

**Ing. Livio Massavelli**

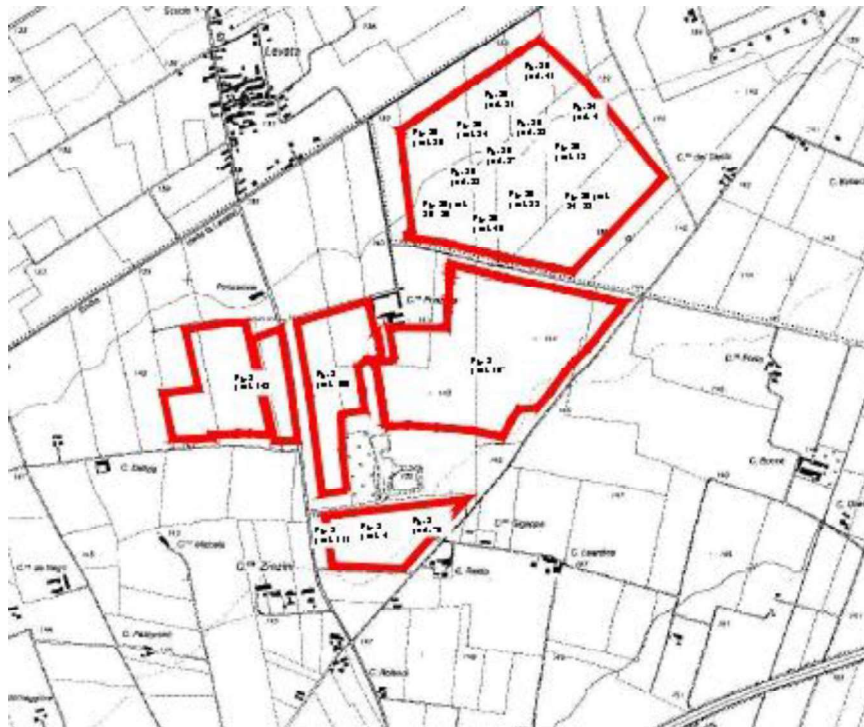
(Tecnico Competente in Acustica Ambientale n. 291 - Reg. Piemonte - Det. Dir. n. 184 del 6/5/1999  
Iscritto all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) al n. 4759]



<sup>47</sup> Catastalmente definiti nel prospetto di cui alla pagina 58 della presente relazione tecnica.

<sup>48</sup> Relativamente al solo posizionamento della cabina di trasformazione.

**ALLEGATI**



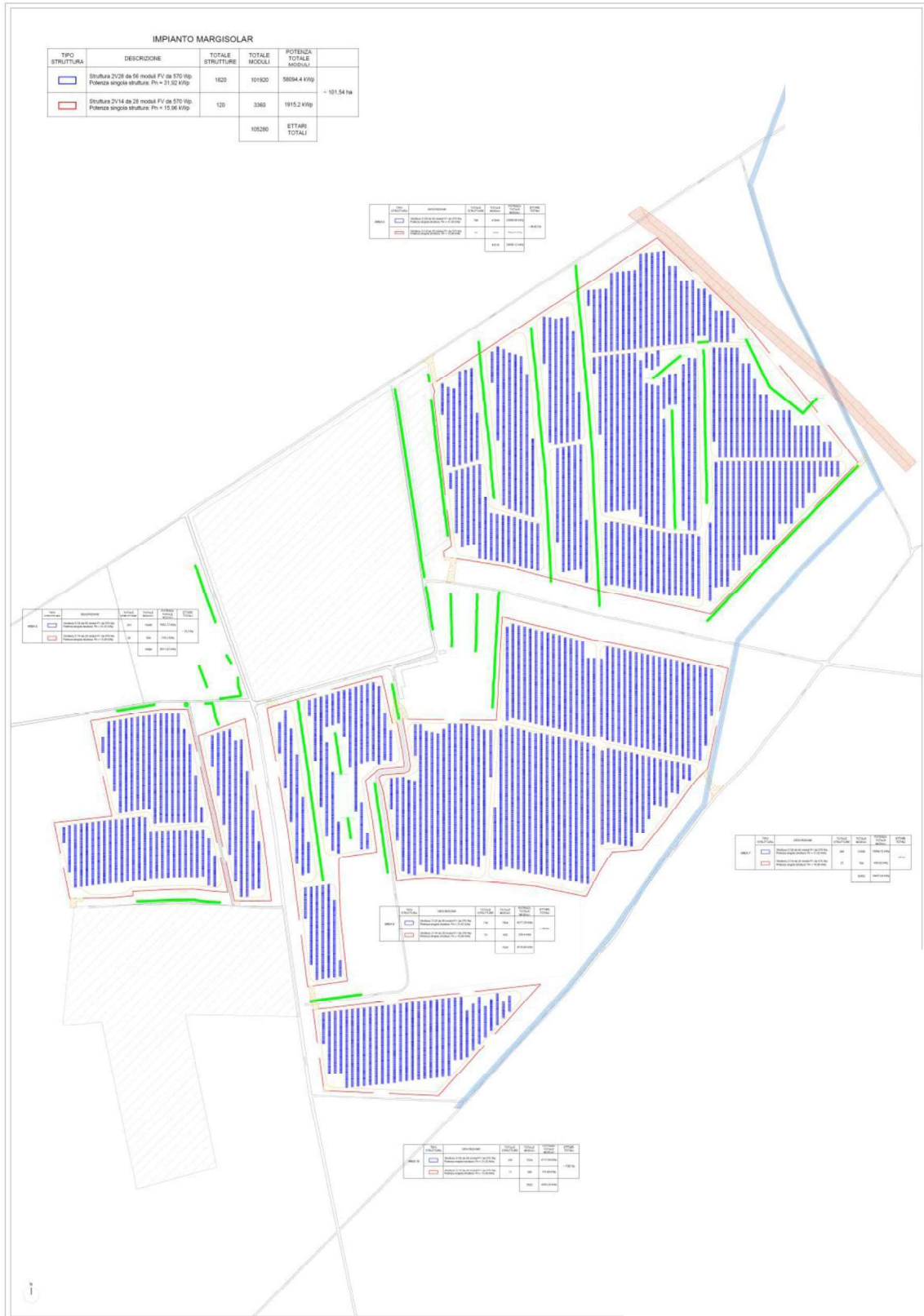
<i>Foglio 8</i>	<i>Mappali</i>
<i>Comune di Tortona (Catasto Terreni)</i>	
84	4-18-21-22-23-24-26-32-33-34-35-37-38-39-40 41
85	2-9
<i>Comune di Pozzolo Formigaro (Catasto Terreni)</i>	
1	148-36
2	107-109-111- 4-75

*Stralcio cartografico ed identificativi catastali dell'area d'impianto  
(disegno non in scala)*

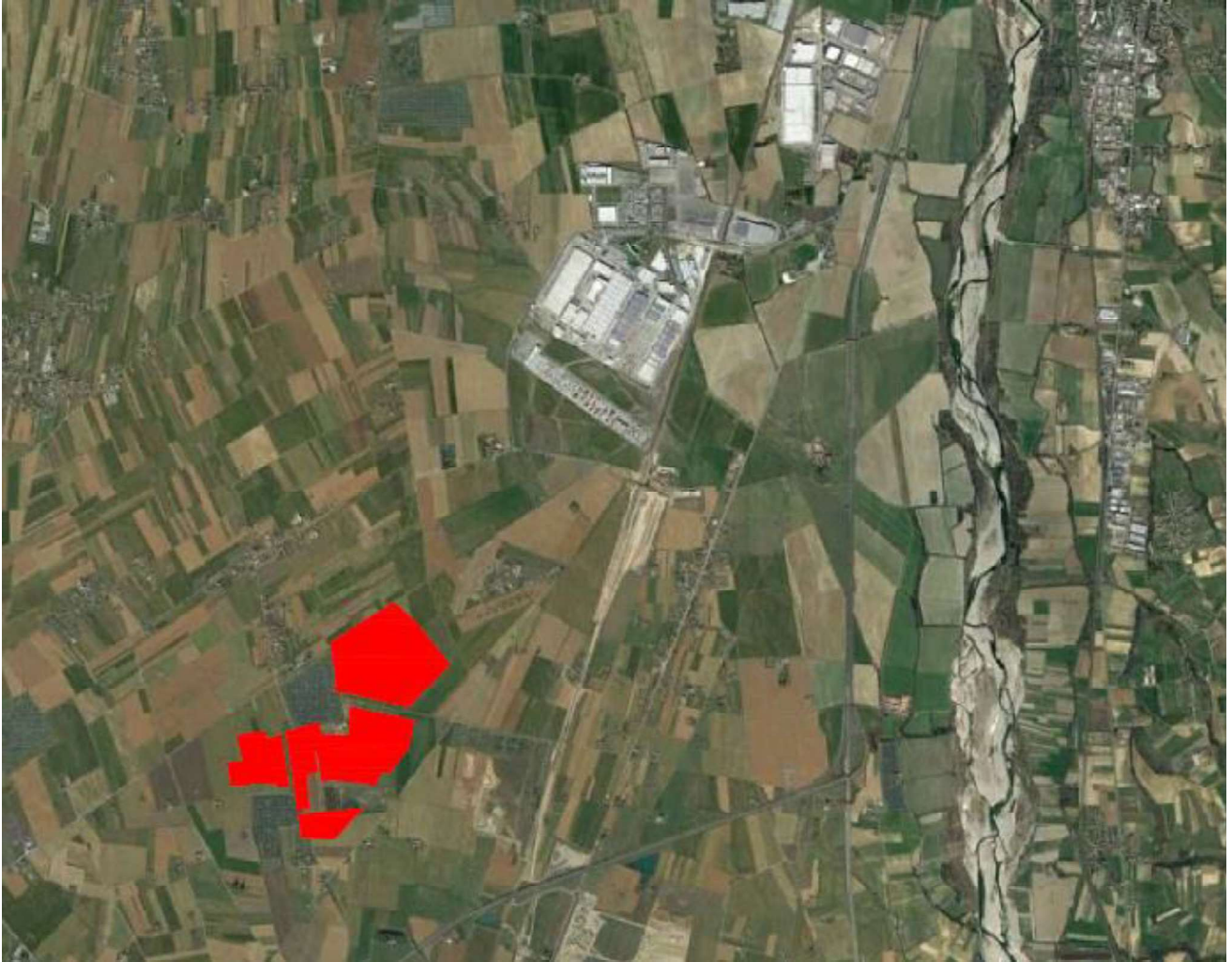


● *Area di cantiere (disegno non in scala)*









*Aerofotogramma dell'area d'impianto  
(immagine dall'alto)*

***Sonogramma delle misurazioni effettuate***

## POSIZIONE A

Misura<sup>49</sup> n. 1 - Periodo diurno

11 dicembre 2021

Ore 15:04:19

SPL FAST 64,5 dB (A)

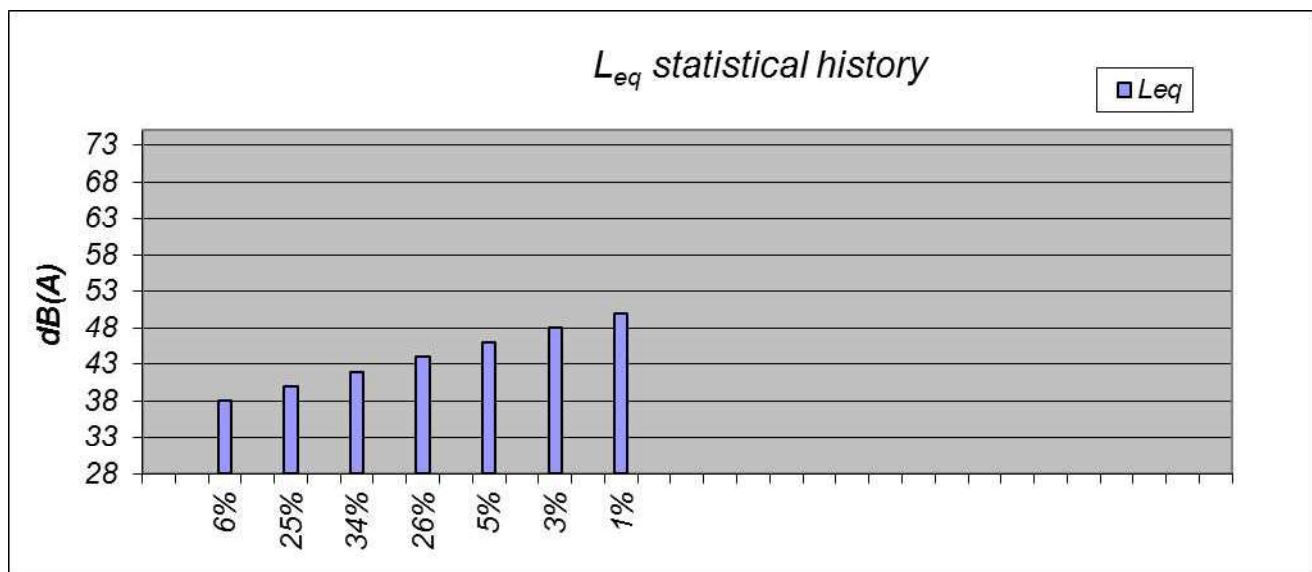
SPL PEAK 74,1 dB (A)

Leq 10 min. 43,0 dB (A)

SEL 62,8 dB (A)

SPL max FAST 73,2 dB (A)

SPL min FAST 42,7 dB (A)



L<sub>90</sub> = 44,2 dB

L<sub>50</sub> = 46,9 dB

L<sub>10</sub> = 48,5 dB

<sup>49</sup> Vedasi pagina 36.

## POSIZIONE B

Misura<sup>50</sup> n. 2 - Periodo diurno

11 dicembre 2021

Ore 15:18:54

SPL FAST 62,8 dB (A)

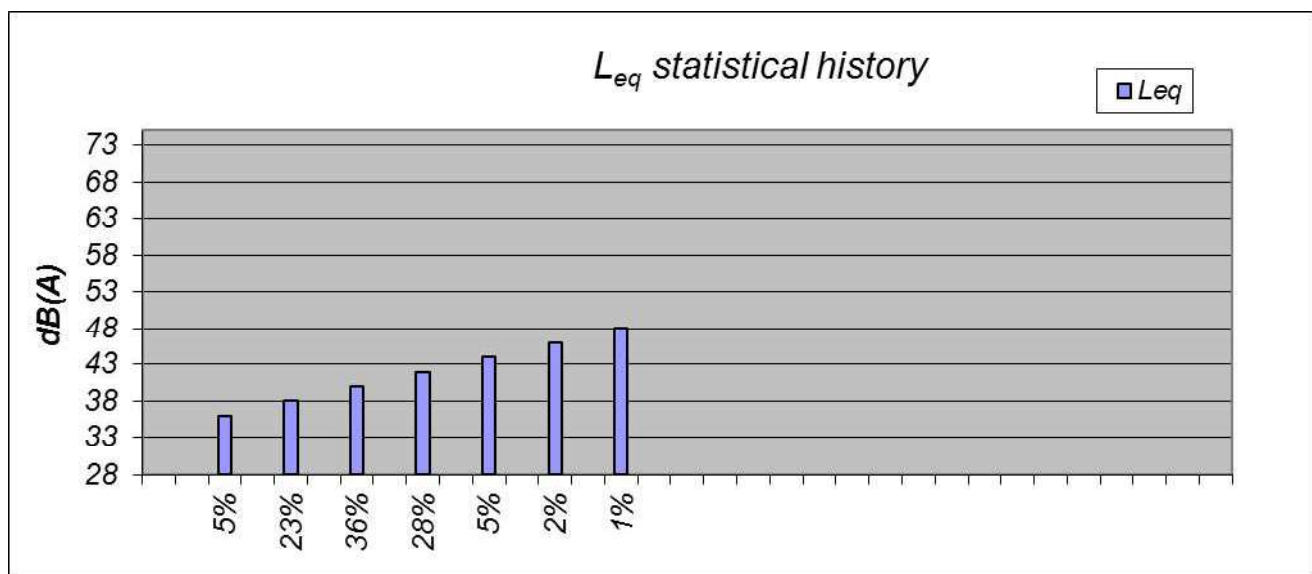
SPL PEAK 72,5 dB (A)

Leq 10 min. 41,5 dB (A)

SEL 61,2 dB (A)

SPL max FAST 71,9 dB (A)

SPL min FAST 41,3 dB (A)



$L_{90} = 57,4$  dB

$L_{50} = 59,3$  dB

$L_{10} = 61,8$  dB

<sup>50</sup> Vedasi pagina 36.

## POSIZIONE C

Misura<sup>51</sup> n. 3 - Periodo diurno

11 dicembre 2021

Ore 16:11:34

SPL FAST 65,1 dB (A)

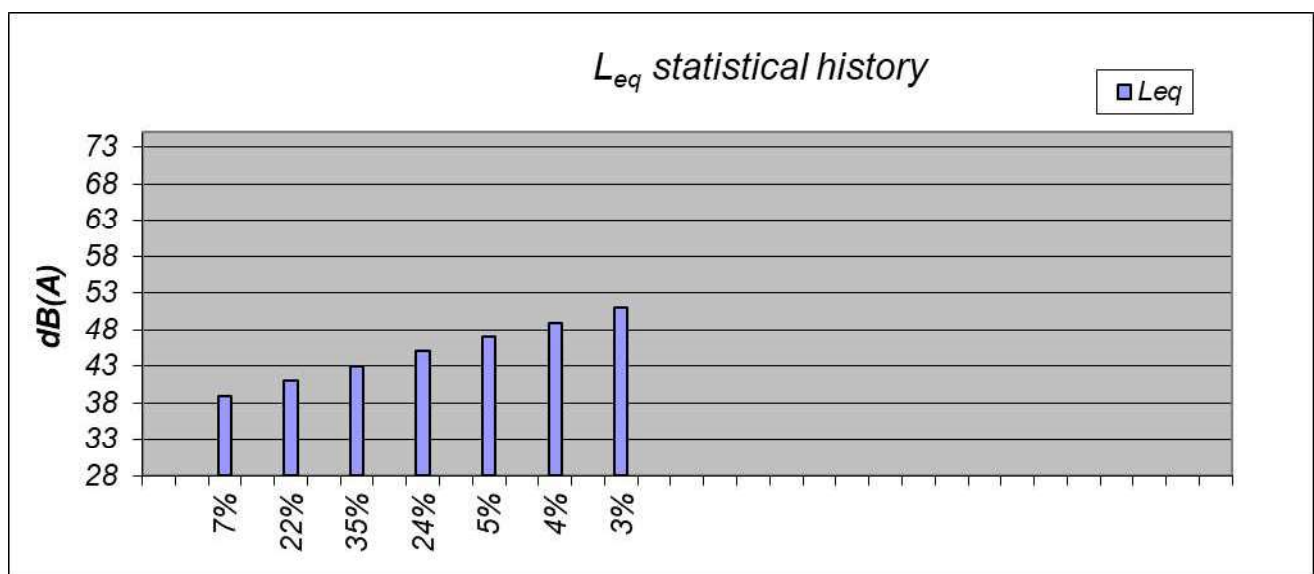
SPL PEAK 74,8 dB (A)

Leq 10 min. 43,5 dB (A)

SEL 63,4 dB (A)

SPL max FAST 73,9 dB (A)

SPL min FAST 43,2 dB (A)



$L_{90} = 44,9$  dB

$L_{50} = 47,4$  dB

$L_{10} = 49,1$  dB

<sup>51</sup> Vedasi pagina 36.

**Provvedimento regionale con cui il Tecnico che ha predisposto la documentazione  
di impatto acustico è stato riconosciuto  
“competente in acustica ambientale”  
(ai sensi della Legge n. 447/95 - Art. 2/c. 6 e 7)**



## REGIONE PIEMONTE

ASSESSORATO AMBIENTE, ENERGIA, PIANIFICAZIONE E GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE,  
LAVORI PUBBLICI E TUTELA DEL SUOLO, PROTEZIONE CIVILE,

DIREZIONE REGIONALE TUTELA E RISANAMENTO AMBIENTALE, PROGRAMMAZIONE GESTIONE RIFIUTI

SETTORE RISANAMENTO  
ACUSTICO ED ATMOSFERICO

CODICE DIREZIONE 22  
CODICE SETTORE 04

LEGISLATURA 006

ANNO 1999

n.Progr. 00184 del 06-05-1999

### O G G E T T O

Legge 447/1995, art. 2, commi 6 e 7. Accoglimento domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale. Domande dal n. A287 al n. A296.

lra\_15.doc

10125 TORINO Via Principe Amedeo, 17 - Tel. (011) 432.11



Visto l'art. 2, commi 6 e 7, della legge 26/10/1995, n. 447, con cui si stabilisce che per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale deve essere presentata apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materia, corredata da idonea documentazione comprovante l'aver svolto attività, in modo non occasionale, nel campo dell'acustica ambientale, da almeno quattro anni per i richiedenti in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico, o da almeno due anni per coloro che sono in possesso di laurea o diploma universitario ad indirizzo scientifico;

vista la deliberazione n. 81-6591 del giorno 4/3/1996, con cui la Giunta Regionale ha stabilito le modalità di presentazione e di valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale, che recepisce fra l'altro la risoluzione, assunta in data 25/1/1996 dai Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano, concernente indicazioni applicative generali, finalizzate ad un'attuazione omogenea della norma in tutte le Regioni;

visti gli ordini di servizio n. 5210/RIF del 24/4/96 e n. 7539/RIF del 3/7/97 con cui il Responsabile del Settore smaltimento rifiuti e risanamento atmosferico, ha istituito apposito Gruppo di lavoro per la valutazione delle domande stesse, come previsto dalla deliberazione sopra richiamata;

vista la propria determinazione n. 355/22.4 del giorno 9/12/1998, con cui, al fine di recepire le disposizioni per la semplificazione del procedimento amministrativo, si è approvato un nuovo modello di domanda per lo svolgimento dell'attività in oggetto e si è confermato quanto stabilito dalla Giunta Regionale con la citata deliberazione n. 81-6591/1996, per quanto non in contrasto con la determinazione stessa;

visto il verbale n. 26 della seduta del Gruppo di lavoro tenutasi il giorno 22/4/1999, nonché le relative schede personali ad esso allegate, numerate progressivamente dal n. A287 al n. A296, conservato agli atti del Settore;

visti gli articoli 3 e 16 del D. Lgs. n. 29/1993, come modificato dal D. Lgs. n. 470/1993;

visto l'art. 22 della legge regionale n. 51/1997;

in conformità con gli indirizzi e i criteri disposti nella materia del presente provvedimento dalla Giunta Regionale con deliberazione n. 81-6591 del 4/3/1996,

il Dirigente Responsabile del Settore Risanamento Acustico e Atmosferico

### DETERMINA

– di accogliere le domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale presentate da parte dei richiedenti elencati nell'allegato A, parte integrante della presente determinazione.

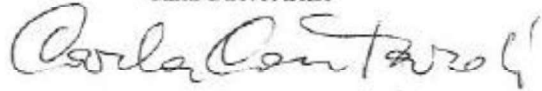
Avverso il presente provvedimento è ammesso ricorso innanzi al TAR Piemonte entro il termine di 60 giorni dalla notificazione.

La presente determinazione sarà pubblicata sul B.U. della Regione Piemonte ai sensi dell'art. 65 dello Statuto.

DR 

Il Dirigente Responsabile

Carla CONTARDI



**Certificati di taratura**