

# Impianto fotovoltaico con agricoltura integrata “La Cipollona” Comune di Pozzolo Formigaro (AL)

**Proponente**



**Renantis Italia S.r.l.**

c/o Copernico Milano Martesana  
Viale Monza, 259, 20126 Milano  
www.renantis.com – tel. 0224331  
Cap. Soc. € 10.000 int.vers. .  
Sede legale: Corso Italia, 3, 20122 Milano



## RELAZIONE ACUSTICA

**Progettista**



**Tiemes Srl**

Via Riccardo Galli, 9 – 20148 Milano  
tel. 024983104/ fax. 0249631510  
[www.tiemes.it](http://www.tiemes.it)

0	29/09/2023	Prima emissione	AR	VDA	
Rev.	Data emiss	Descrizione	Preparato	Approvato	
Origine File: "21042.PZZ.PD.SA.R.10.0 0 – Relazione acustica.docx"		<b>CODICE ELABORATO</b>			
		Commissa	Proc.	Tipo doc	Num
		<b>21042</b>	<b>SA</b>	<b>R</b>	<b>10</b>
		<b>PZZ</b>			<b>00</b>
Proprietà e diritti del presente documento sono riservati – la riproduzione è vietata / Ownership and copyright are reserved – reproduction is strictly forbidden					

## INDICE

<b>1</b>	<b>Premessa .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Scopo .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Proponente .....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Descrizione delle opere da realizzare.....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Sorgenti di rumore e ricettori ante-operam .....</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Individuazione delle sorgenti sonore e ricettori post-operam .....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Livello di rumore ambientale ante-operam .....</b>	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>Classificazione dell’area.....</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>Descrizione delle sorgenti sonore e dei macchinari .....</b>	<b>14</b>
9.1	Caratterizzazione delle lavorazioni in fase di cantiere .....	14
9.2	Analisi acustica in fase di cantiere .....	16
9.3	Analisi acustica in fase di esercizio.....	19
<b>10</b>	<b>Previsione dell’impatto acustico post-operam.....</b>	<b>21</b>
10.1	Fase di cantiere .....	21
10.2	Fase di esercizio .....	25
10.3	Altri ricettori .....	27
<b>11</b>	<b>Conclusioni.....</b>	<b>30</b>

## 1 Premessa

La società Renantis Italia Srl, d'ora in avanti il proponente, intende realizzare un impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile fotovoltaica in area agricola all'interno del comune di Pozzolo Formigaro (AL), che si configura come area idonea ai sensi del D. Lgs. dell'8 novembre 2021, n. 199, art. 20, comma 8, lettera c-ter punto 1 e 3, in quanto ricade in parte entro i 500 metri da zona di cava e in parte entro i 300 metri dalla sede autostradale, come evidenziato alle tavole “21042.PZZ.SA.T.06.00 - Inquadramento su aree idonee let.c-ter”.

L'impianto fotovoltaico con agricoltura integrata denominato “La Cipollona” avrà una potenza elettrica di picco pari a 46'845,00 kW e sarà installato sui seguenti terreni agricoli, individuati al N.C.T. del comune di Pozzolo Formigaro:

- Foglio 2, particelle 27, 28, 43, 45, 46, 47, 52, 53, 60, 74, 78, 81, 120, 176, 181, 183 per circa 29,1 ha;
- Foglio 4, particelle 40, 49, 71, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 162, 180, 194, 196, 198, 199, 202, 203, 206, 207, 208, 239, per circa 27 ha;
- Foglio 6, particelle 3, 38, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 259, 261, 263, 71, 199, 73, 74, 75, 196, per circa 11,9 ha.

La componente fotovoltaica verrà integrata da un progetto agricolo che prevede la piantumazione di un nocciolo intensivo multi-varietale unitamente alla costituzione di un prato stabile impiegato come cover crops durante tutto l'anno.

Data la potenza dell'impianto, superiore ai 10'000 kW, il servizio di connessione sarà erogato in alta tensione (AT), ai sensi della Deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 23 luglio 2008 n.99 e s.m.i.

La Soluzione Tecnica Minima Generale elaborata dal gestore della rete di trasmissione Terna prevede che la centrale fotovoltaica venga collegata in antenna a 36 kV su nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 220/132/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 220 kV “Casanova – Vignole Borbera”, alla linea RTN a 220 kV “Italsider Novi – Vignole Borbera”; alla linea RTN a 132 kV “Aulara – Frugarolo”; alla linea RTN a 132 kV “Sezzadio – Spinetta Centrale”

Le opere progettuali sono sintetizzate nel seguente elenco:

- Impianto fotovoltaico composto da 74'952 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, 1'653 inseguitori solari monoassiali del tipo “double-portrait”, 12 power station (unità di conversione c.c./c.a. e trasformazione BT/36 kV), cabine di smistamento, cabine ausiliari, distribuzione dei cavidotti interrati in c.c. (fino a 1'500 V) e c.a. (a 36 kV);
- impianto di rete, consistente in una nuova SE a 220 kV della RTN da inserire in entra-esce alle linee RTN “Casanova – Vignole Borbera” a 220 kV, “Italsider Novi – Vignole Borbera” a 220 kV, “Aulara – Frugarolo” a 132 kV e “Sezzadio – Spinetta” a 132 kV.
- impianto di utenza per la connessione alla RTN, consistente nella rete di terra, nella rete di comunicazione in fibra ottica, nel cavidotto a 36 kV interamente interrato e sviluppato principalmente sotto strade esistenti in antenna per il collegamento della centrale sulla nuova Stazione Elettrica.

**RELAZIONE ACUSTICA**

I progetti del tipo in esame rispondono a finalità di interesse pubblico (riduzione dei gas ad effetto serra, risparmio di fonti fossili scarse ed importate) ed in quanto tali sono indifferibili ed urgenti, come stabilito dalla legge 1° giugno 2002, n. 120, concernente “Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l’11 dicembre 1997” e dal D.Lgs. 29 dicembre 2003, n.387 “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità” e s.m.i..

L'utilizzo di fonti rinnovabili comporta infatti beneficio a livello ambientale, in termini di tonnellate equivalenti di petrolio (TEP) risparmiate e mancate emissioni di gas serra, polveri e inquinanti.

## **2 Scopo**

Scopo della presente relazione è valutare gli impatti acustici dovuti all’emissione di rumori proveniente dalle attività di cantiere e dall’esercizio dell’impianto fotovoltaico con agricoltura integrata “La Cipollona” che il proponente intende realizzare all’interno di un’area agricola localizzata nel comune di Pozzolo Formigaro (AL).

## **3 Proponente**

Il soggetto proponente del progetto in esame è Renantis Italia S.r.l., operatore internazionale nel campo delle energie rinnovabili, attivo nello sviluppo, nella progettazione, realizzazione e gestione di impianti di produzione di energia pulita. Fornisce, inoltre, servizi altamente specializzati di gestione energetica, sia a produttori sia a consumatori di energia, sfruttando la propria esperienza anche per la gestione tecnico-amministrativa di impianti di terzi.

Renantis nasce nel 2002 come Actelios SpA, la cui missione principale è la produzione di energia pulita. La società decide di investire in modo pionieristico nelle rinnovabili, specialmente nel Regno Unito. Fin dagli esordi il modello di investimento è virtuoso e le comunità locali partecipano in minima parte all’investimento, beneficiando degli utili dell’impianto. Oggi la crescita della Società è sostenuta da fondi infrastrutturali di cui JP Morgan è advisor, che assicurano prospettive di stabilità e una visione a lungo termine.

Il Gruppo Renantis è presente in Italia, Regno Unito, Francia, Spagna, Norvegia, Svezia e Stati Uniti, per un totale di 1420 MW installati principalmente da fonte eolica e fotovoltaica. In Italia ha una capacità installata di 354 MW con numerosi impianti in diverse Regioni italiane, tra cui vanno ricordati l’impianto eolico più grande del nostro Paese a Buddusò in Sardegna (138 MW) e l’impianto di San Sostene in Calabria (79,5 MW).

La sostenibilità permea ogni decisione della Società e del processo aziendale e ricalca l’impegno verso un futuro decarbonizzato e l’attenzione al contesto in costante evoluzione. Tutto lo sviluppo ruota intorno al concetto di partnership con i proprietari dei terreni, con le comunità locali che vivono vicino agli impianti, con le aziende del territorio e con gli amministratori pubblici, garantendo a ciascuna di queste controparti rispetto, ascolto ed impegno.



## 4 Descrizione delle opere da realizzare

Il sito dove sorgerà l’impianto fotovoltaico con agricoltura integrata denominato “La Cipollona” è localizzato all’interno del comune di Pozzolo Formigaro (AL), a nord del centro abitato di Pozzolo Formigaro e al confine con il comune di Tortona (AL). L’area si divide in due macrolotti, compresi all’interno del perimetro alle seguenti coordinate geografiche:

- Lotto Ovest – Lat. 44°49'45.97"N; Long. 8°47'13.56"E;
- Lotto Est – Lat. 44°49'48.60"N; Long. 8°48'54.68"E.

Il primo, situato in località “C.ne Zinzini”, ha una estensione di circa 40,95 ha mentre il secondo, situato nei pressi della frazione “Bettole di Tortona”, si estende per circa 26,98 ha.

L’intervento consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico di taglia industriale pari a 46’845 kW di picco e delle relative opere di connessione che permetteranno di allacciare l’impianto alla Rete Elettrica Nazionale tramite un collegamento in antenna 36 kV alla nuova SE a 36/132/220 kV della RTN da inserire in entra-esce alle linee RTN “Casanova – Vignole Borbera” a 220 kV, “Italsider Novi – Vignole Borbera” a 220 kV, “Alulara – Frugarolo” a 132 kV e “Sezzadio – Spinetta” a 132 kV.



Figura 4-1 – Inquadramento impianto fotovoltaico e opere di utenza su ortofoto

## 5 Sorgenti di rumore e ricettori ante-operam

L'area di impianto ricade all'interno di terreni con destinazione d'uso prevalentemente agricola e non confina con zone urbane densamente abitate. Il centro abitato più vicino è rappresentato dal centro abitato di Rivalta Scrivia, frazione del comune di Tortona che dista circa 0,8 km dall'area di impianto.

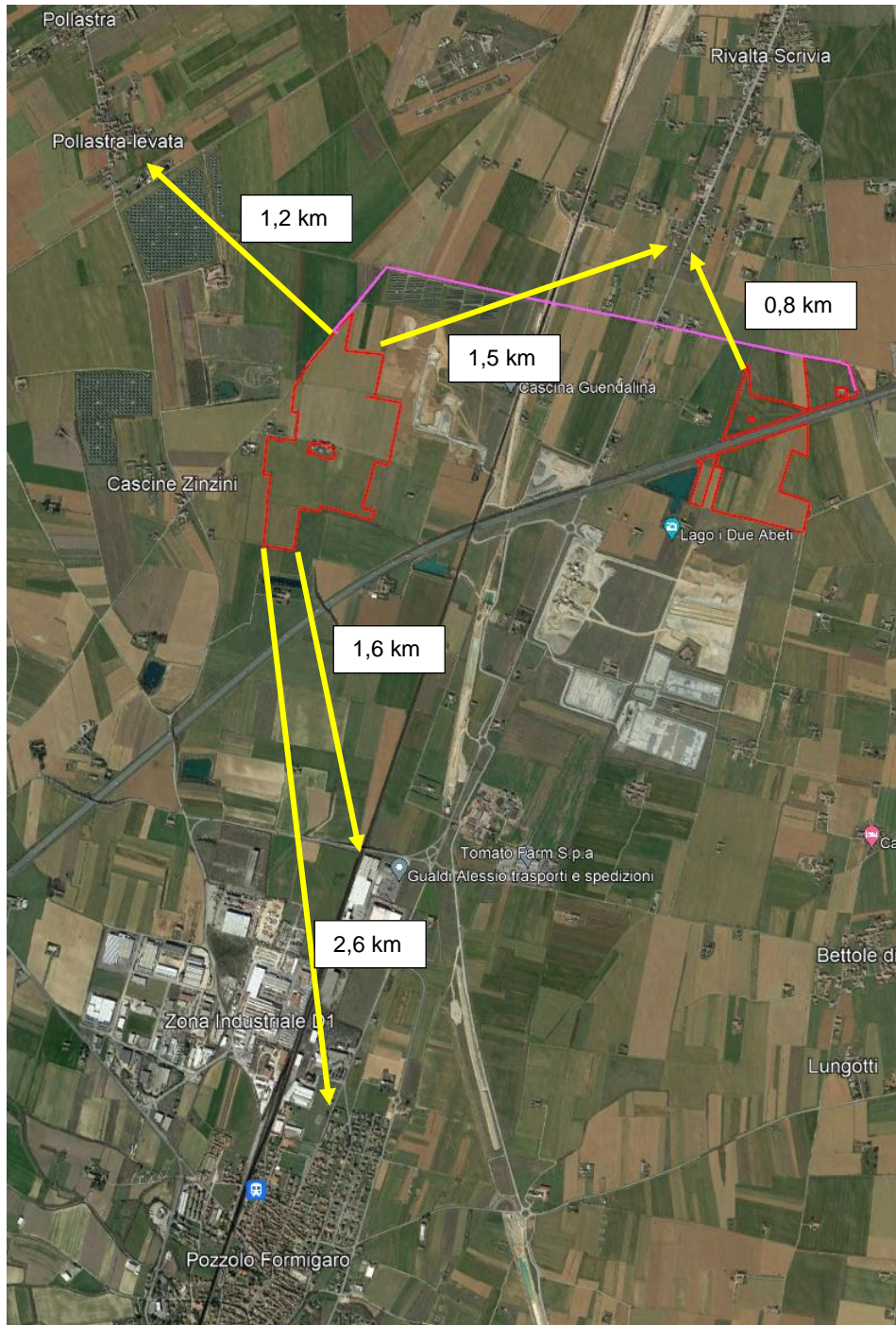


Figura 5-1 – Area di impianto e futura area di cantiere con le relative distanze dai principali percettori interessati dal cantiere



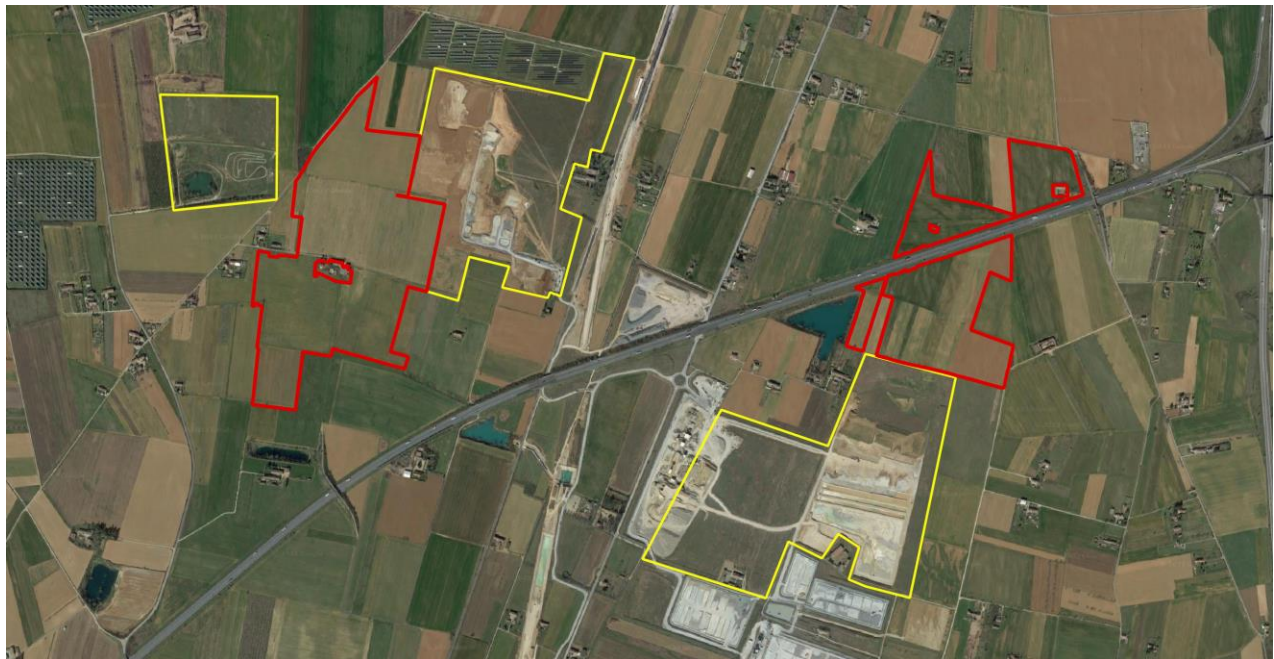
**RELAZIONE ACUSTICA**

Presso i ricettori vicini all’area di impianto, il livello di pressione sonora ambientale è influenzato dal rumore dal traffico proveniente dal raccordo autostradale e da altre sorgenti sonore emesse principalmente dalle lavorazioni riportate nella seguente tabella:

Periodo diurno	Periodo notturno
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Traffico autostradale</li> <li>• Attività estrattive di materiale alluvionale</li> <li>• Attività agricole</li> <li>• Avifauna</li> <li>• Rumori antropici</li> <li>• Traffico aereo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Avifauna</li> <li>• Traffico aereo</li> <li>• Traffico autostradale</li> </ul>

**Tabella 5-1 – Sorgenti di rumore ante-operam**

Qui di seguito, invece viene proposto un inquadramento su ortofoto con l’individuazione delle cave estrattive rispetto alle aree di impianto:



**Figura 5-2 – Individuazione delle aree delle cave (in giallo) e delle aree di impianto (rosso)**

## 6 Individuazione delle sorgenti sonore e ricettori post-operam

Di seguito viene riportato un elenco delle attività previste per la fase di cantiere che produrranno un incremento della rumorosità nelle aree interessate: tali emissioni sono comunque limitate alle ore diurne e solo a determinate attività tra quelle previste. In particolare, le operazioni che possono essere causa di maggiore disturbo, e per le quali saranno previsti specifici accorgimenti di prevenzione e mitigazione sono:

- operazioni di scavo con macchine operatrici (pala meccanica cingolata, autocarro, bobcat, escavatore, ecc.);
- operazioni di riporto, con macchine che determinano sollecitazioni sul terreno (pala meccanica cingolata, ecc.) posa in opera del calcestruzzo/magrone (Betoniera, pompa) trasporto e scarico materiali (automezzo, gru, ecc.);
- infissione dei pali metallici di sostegno per gli inseguitori solari tramite l'utilizzo di una macchina battipalo;
- aumento del traffico veicolare legato al cantiere.

Per quanto riguarda la fase di esercizio le uniche fonti di rumore sono riconducibili alle varie unità di trasformazioni collocate all'interno dell'area di impianto:

- n.12 unità di trasformazione power station collocate all'interno dell'impianto fotovoltaico;
- n.4 cabine di smistamento contenenti vari quadri elettrici.

Il ricettore più esposto alle attività qui sopra elencate è stato individuato nell'edificio “Cascina Cipollona” che ricade all'interno dell'area catastale dell'impianto fotovoltaico:



Figura 6-1 – Ortofoto con individuazione della cascina Cipollona (riquadro blu) situata all'interno dei confini catastali (in rosso) del lotto N-E dell'impianto fotovoltaico



## 7 Livello di rumore ambientale ante-operam

L'obiettivo della valutazione d'impatto acustico è quello di prevedere nell'area interessata dall'insediamento produttivo, il valore del livello sonoro ambientale, verificando contestualmente il rispetto dei limiti acustici in vigore nella zona di insidenza dell'attività e presso i ricettori limitrofi, esposti alle emissioni riconducibili all'attività stessa.

Per livello di rumore ambientale “ $L_A$ ”, la normativa intende il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A”, prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato periodo di tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione rispetto al valore degli eventi identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona.

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

La differenza tra il livello di rumore ambientale e di rumore residuo viene definita livello differenziale del rumore “ $L_D$ ”. Pertanto, vale la seguente relazione:

$$L_D = L_A - L_R$$

Per valore limite di emissione si intende il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa. I rilevamenti e le verifiche sono effettuati in prossimità degli spazi utilizzati da persone e comunità. I limiti da rispettare saranno dunque quelli di riferimento per le aree vicine presso cui viene effettuato il rilievo acustico.

Per valore limite di immissione si intende il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

In particolare, ciò che la presente indagine fonometrica e lo studio acustico mirano a determinare è quali siano i livelli di rumore ambientale prima delle attività di cantiere e di esercizio dell'impianto.

Per conoscere il livello di rumore ambientale, nel giorno 19 luglio 2023 dalle ore 09:26 alle ore 12:27 è stata condotta un'indagine fonometrica presso il potenziale ricettore più vicino all'area di impianto, ossia presso la cascina “Cipollona”.

Il tempo meteorologico alla data della campagna di rilevazioni si presentava sereno, con vento attorno ai 10 m/s durante l'intero periodo e con temperatura media dell'aria di circa 28° C.

Il rilievo fonometrico è stato condotto impiegando la seguente strumentazione:

- fonometro Delta OHM, modello HD 2010, apparecchio di classe I, conforme alle prescrizioni delle norme IEC 60651, IEC 60804, IEC 61672, IEC 61260;
- microfono MK221, tipo WS2F e conforme alla norma IEC 61094;
- calibratore HD 9101 di classe I e conforme alla norma IEC 60942;

Il fonometro è stato collocato a circa 1 m dal piano campagna; la misura è stata effettuata con cuffia antivento.

Il tempo di integrazione è stato impostato a 10 secondi.

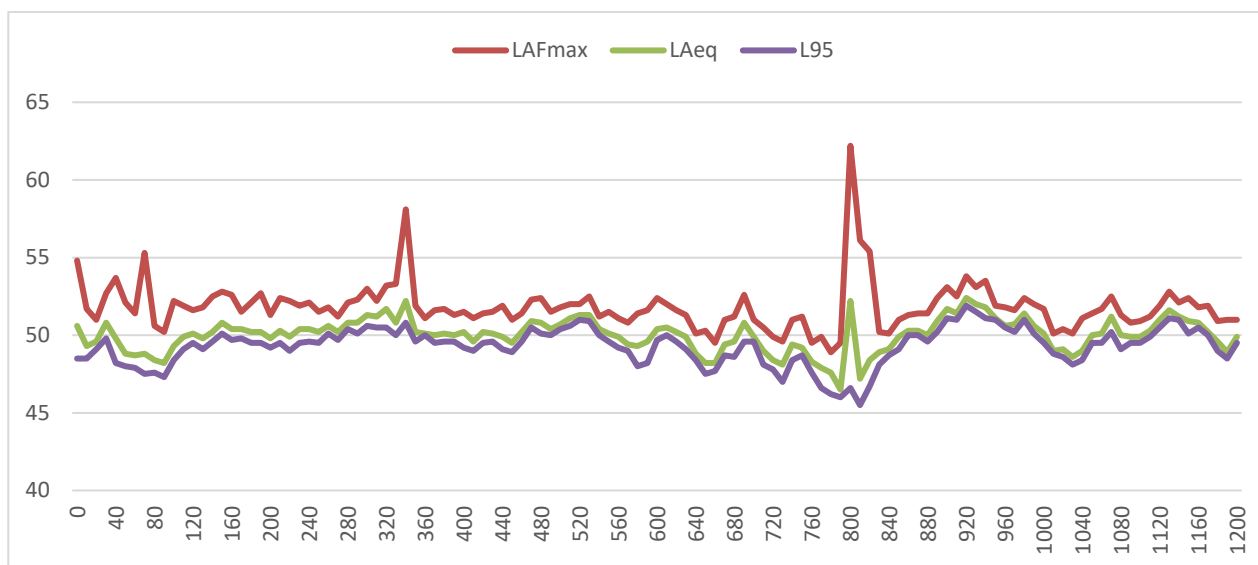


**Figura 7-1 – Posizione del fonometro durante il rilievo**

In uscita dallo strumento è stato possibile leggere i seguenti parametri:

- $L_{AFmax}$ , livello massimo misurato all'interno del tempo di integrazione;
- $L_{Aeq}$ , Livello equivalente ponderato in modalità “A”;
- $L_{95}$ , Percentile al 95%, ossia livello che viene superato per il 95% del tempo di misura.

**RELAZIONE ACUSTICA**



**Figura 7-2 – Porzione di parametri registrati durante il rilievo**

In Tabella 7-1 sono riportati i valori minimi, medi e massimi dei tre parametri relativi al rumore ambientale risultanti dalla campagna acustica.

<b>dBA</b>	<b>L<sub>AFmax</sub></b>	<b>L<sub>Aeq</sub></b>	<b>L<sub>95</sub></b>
Media	51,6	49,9	49,1
Min	44,0	42,6	41,0
Max	72,6	58,6	58,7

**Tabella 7-1 – Valori medi, minimi e massimi estratti dalla campagna acustica**

Il valore medio del livello equivalente ponderato ( $L_{Aeq}$ ) pari a 49,9 dBA può essere considerato come rappresentativo per il periodo diurno. Durante il periodo notturno, non è stata effettuata la campagna di rilevazione acustica in quanto si ritiene, essendo l'impianto non produttivo in fase di esercizio e non essendoci lavorazioni di cantiere previste, che non vi sia immissione di rumore.



## 8 Classificazione dell'area

Il comune di Pozzolo Formigaro ha classificato la zona dove sorgerà l'impianto fotovoltaico come appartenente alla classe III, come evidenziato nella seguente immagine:

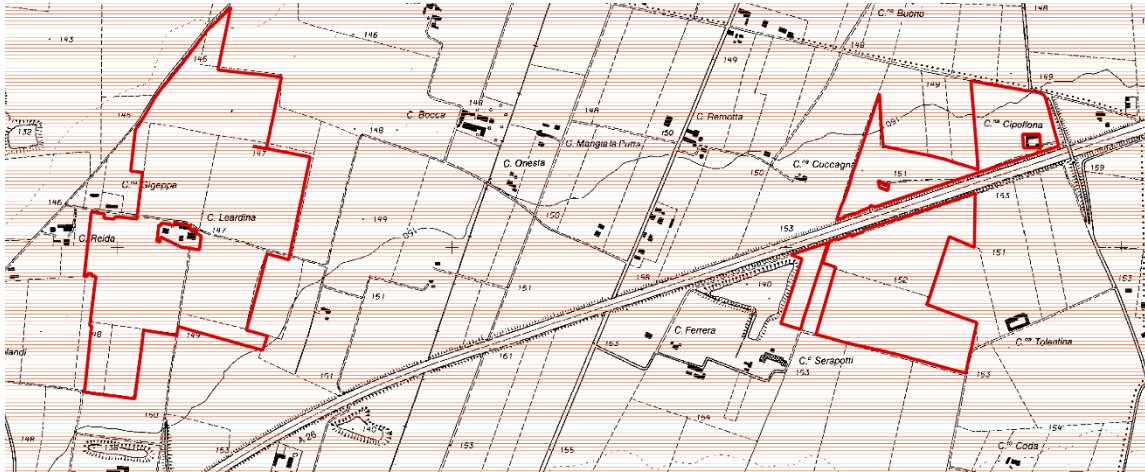


Figura 8-1 – Zonizzazione acustica Tav. 2A del comune di Pozzolo Formigaro riportata su CTR, classe III (righe orizzontali rosa) e area catastale dell'impianto fotovoltaico (in rosso)

L'art. 3.4 della Deliberazione della Giunta Regionale 6 agosto 2001, n. 85 – 3802 riporta la definizione delle aree classificate di livello III:

*“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 essenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici”*

*Fanno parte di questa classe le zone residenziali con presenza di attività commerciali, servizi, ecc., le aree verdi dove si svolgono attività sportive, le aree rurali dove sono utilizzate macchine agricole.*

Il DPCM del 1 marzo 1991 stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno. Il Decreto è stato successivamente integrato dalla Legge n. 447/95 del 26 ottobre 1995 e dal DPCM 14 novembre 1997.

L'art. 2 del medesimo decreto riporta che ai fini della determinazione dei limiti dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i comuni adottano la classificazione in zone acustiche suddivise in:

- Classe I – Aree particolarmente protette;
- Classe II – Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale;
- Classe III – Aree di tipo misto;
- Classe IV – Aree di intensa attività umana;
- Classe V – Aree prevalentemente industriali;
- Classe VI – Aree esclusivamente industriali.

Essendo stata definita la zonizzazione acustica e la relativa classe di appartenenza dell'area comunale di Pozzolo Formigaro, occorre far riferimento ai limiti imposti dalla Tab. C del DPCM 14/11/1997:

RELAZIONE ACUSTICA

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 8-1 – Tabella C dei Valori limite Leq espressi in dBA, riferiti al rumore immesso nell'ambiente, da DPCM 14/11/1997

Tali valori vengono definiti valori limiti di immissione secondo quanto riporta la definizione contenuta nell'art.2 comma f) della Legge n.447 del 26/10/1995 a cui lo stesso DPCM fa riferimento:

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

Essendo l'area dove sorgerà l'impianto fotovoltaico "La Cipollona" di classe III, durante l'orario diurno, ossia compreso tra le 06.00 e le 22.00, le fonti rumorose non dovranno superare il limite dei 60 dBA e durante l'orario notturno (tra le 22.00 e le 06.00) non dovranno superare il limite dei 50 dBA.

Inoltre, alla Tab. D sono previsti i valori limite di qualità, ovvero secondo quanto definito dall'art. 2 comma h) della Legge n.447 del 26/10/1995:

*"i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge"*

classi di destinazione d'uso del territorio	tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
III aree di tipo misto	57	47
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 8-2 – Tabella D dei valori limite di qualità Leq espressi in dBA da DPCM 14/11/1997

Nei capitoli successivi viene analizzato il rumore emesso dalle fonti sonore sia nella fase di cantiere che nella fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico "La Cipollona" ai sensi del D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

## 9 Descrizione delle sorgenti sonore e dei macchinari

### 9.1 Caratterizzazione delle lavorazioni in fase di cantiere

Di seguito viene riportato un elenco delle principali attività previste per la costruzione dell'impianto fotovoltaico con agricoltura integrata:

1. Progettazione e test preliminari (100 gg): progettazione esecutiva delle opere per la costruzione dell'impianto agro-fotovoltaico, progettazione esecutiva dell'impianto di connessione alla RTN, realizzazione di pull out test per la determinazione della corretta profondità di infissione dei pali di sostegno degli inseguitori solari per mezzo della **macchina battipalo**.
2. Procurement & consegna materiali (60 gg): spedizione e consegna delle varie componenti dell'impianto tramite trasporto su **camion e autocarri** tra cui moduli fotovoltaici, materiale per fondazioni, pali tracker, unità power station, cabinati, cavi elettrici, opere accessorie. Per la consegna verranno impiegati **autocarri con gru meccaniche** per il trasporto e sollevamento delle varie componenti che vengono consegnate in sede di cantiere, **carrello sollevatore**.
3. Installazione del cantiere (25 g): allestimento del cantiere con recinzioni e baracche temporanee, pulizia dell'area di cantiere e attività di tracciamento nel quale verranno impiegati **autocarri, escavatori e pale meccaniche**.
4. Opere civili (175 g): realizzazione recinzioni e strade, opere di drenaggio, cavidotti e fondazioni per la posa delle componenti e dei cabinati vari, reinterri. Le operazioni saranno realizzate prevalentemente tramite **bobcat, escavatori meccanici e pale meccaniche e manuali**. Per le fondazioni delle varie cabine e delle unità di conversione e trasformazione si utilizzeranno **betoniere**.
5. Opere meccaniche (80 g): installazione tramite **macchina battipalo** dei pali per il sostegno degli inseguitori solari, montaggio e fissaggio dei moduli fotovoltaici. Utilizzo di **avvitatore elettrico a impulsi** per il fissaggio delle componenti.
6. Opere elettriche (107 g): posa dei cavidotti all'interno dell'area di impianto, collegamenti dei terminali elettrici e allestimento delle unità di conversione e trasformazione e sistemi ausiliari. Effettuazione di test di collaudo per ogni sottosistema e del generatore fotovoltaico. Le operazioni saranno realizzate prevalentemente tramite **escavatori meccanici, pale meccaniche, verricello a tamburo, avvitatore elettrico a impulsi, cannello, tira-fascette manuali**.
7. Costruzione infrastrutture di connessione alla SE (129 gg): taglio manto stradale per mezzo di una **fresa per asfalto** o **macchina taglia asfalto a motore, martello demolitore** per la demolizione del sottofondo stradale, scavi per il cavidotto di connessione e per le fondamenta della SE tramite **bobcat, escavatori meccanici e pale meccaniche e manuali** e uso di **betoniere** per il gettito del cemento di fondazione. Posa dei cavi elettrici di collegamento, reinterro e ricostruzione manto stradale per mezzo di **finitrice stradale** e **rullo compressore**.
8. Opere di rete Terna (717 gg): opere civili quali sistemazione e livellamento del terreno, scavi per le opere di fondazione per prefabbricati, elettrodotti e cavidotti, posa dei



**RELAZIONE ACUSTICA**

prefabbricati, sistemi elettromeccanici e dei tralicci AT, posa e collegamento dei cavi. Generalmente, vengono utilizzati mezzi quali **bobcat, autocarri, escavatori meccanici e pale meccaniche e manuali, betoniere**; e ancora **verricello a tamburo, avvitatore elettrico a impulsi, cannello**, eventuale **elicottero** per la posa dei tralicci AT.

9. Opere, interventi accessori e collaudo (95 gg): smantellamento cantieri, conferimento rifiuti verso discarica autorizzata per mezzo di **autocarri** ed **escavatori**. Esecuzioni dei ripristini e mitigazioni per mezzo di **escavatori, moto trivelle e pale manuali**, preparazione terreni per la coltivazione grazie a mezzi agricoli come **trattori con aratro e/o compattatori**.

Per ulteriori approfondimenti in merito al dettaglio delle operazioni in programma e relative durate si rimanda al cronoprogramma allegato “21042.PZZ.PD.R.18.00 – Cronoprogramma”.

Come anticipato al capitolo 6, le operazioni che possono essere causa di maggiore disturbo per le quali saranno previsti specifici accorgimenti di prevenzione e mitigazione vengono qui di seguito riportati:

- Per le operazioni di scavo con macchine operatrici saranno impiegati bobcat, pale meccaniche cingolate, autocarri ed escavatori;
- Per le operazioni di riporto e chiusura delle trincee cavidotti/scavi in generale, saranno impiegate bobcat, pale meccaniche, escavatori;
- Per la demolizione del sottofondo stradale esistente verranno impiegati bobcat con martello demolitore e martello demolitore manuale;
- Per la posa in opera del calcestruzzo/magrone saranno impiegate autobetoniere, pompe e vibrator a immersione;
- Per il trasporto e carico/scarico materiali verranno utilizzati prevalentemente autocarri e carrelli sollevatori.
- Per l'infissione dei pali metallici di sostegno per gli inseguitori solari saranno utilizzate macchine battipalo.

## 9.2 Analisi acustica in fase di cantiere

Per effettuare una stima dell'aumento di rumorosità legato al traffico di cantiere è possibile utilizzare l'equazione semi-empirica di *Santoboni, Gluck e Cannelli*:

$$L_{Aeq}(h) = 35,1 + 10 \log(Q_l + 8 Q_p) + 10 \log\left(\frac{d_0}{d}\right) + \sum \Delta L_j$$

dove:

- "L<sub>Aeq</sub>" rappresenta il livello di pressione equivalente orario legato al flusso di veicoli lungo la strada analizzata [dBA];
- "Q<sub>l</sub>" è il flusso di traffico orario dei veicoli leggeri [n°/ora];
- "Q<sub>p</sub>" è il flusso di traffico orario dei veicoli pesanti [n°/ora]. I veicoli pesanti sono assunti equivalenti a 8 veicoli leggeri;
- "d<sub>0</sub>" è un valore costante pari a 25 m;
- "d" è la distanza dal centro della carreggiata laterale più vicina alla posizione di calcolo [m];
- "Δ<sub>Lj</sub>" sono dei parametri correttivi espressi in [dBA].
  - "Δ<sub>Lv</sub>" è un parametro correttivo che tiene conto della velocità del flusso di traffico [dBA];

Velocità media del flusso di traffico (km/h)	Δ <sub>Lv</sub> (dBA)
30 – 50	0
60	+1.0
70	+2.0
80	+3.0
100	+4.0

- "Δ<sub>Lf</sub>" è un parametro correttivo che tiene conto della riflessione del rumore sulla facciata vicina al punto di osservazione pari a 2,5 [dBA];
- "Δ<sub>Lb</sub>" è un parametro correttivo che tiene conto della riflessione del rumore sulla facciata opposta al punto di osservazione pari a 1,5 [dBA];
- "Δ<sub>Ls</sub>" è un parametro correttivo che tiene conto del tipo di manto stradale [dBA];

Tipo di manto stradale	Δ <sub>Ls</sub> (dBA)
Conglomerato bituminoso liscio	-0.5
Conglomerato bituminoso ruvido	0
Cemento	+1.5
Manto lastricato scabro	+4.0

- "Δ<sub>Lg</sub>" è un parametro correttivo che tiene conto della pendenza longitudinale [dBA];

**RELAZIONE ACUSTICA**

Pendenza (%)	$\Delta L_z$ (dBA)
5	0
6	+0.6
7	+1.2
8	+1.8
9	+2.4
10	+3.0
Per ogni ulteriore unità percentuale	+0.6

- “ $\Delta L_{vb}$ ” è un parametro correttivo che tiene conto delle varie tipologie di traffico presenti [dBA];

Situazione di traffico	$\Delta L_{vb}$ (dBA)
In prossimità di semafori	+1.0
Velocità del flusso veicolare < 30 km/h	-1.5

Il ricettore sensibile più prossimo all’area di impianto preso come riferimento per la valutazione dell’impatto acustico si trova all’interno del lotto N-E dell’area di impianto. Il ricettore è situato a circa 75 m (edificio con eventuali presenze di persone) in linea d’aria dal punto più vicino della carreggiata autostradale e a circa 35m dalla viabilità in terra battuta che servirà il cantiere:



**Figura 9-1 – Distanze tra il fonometro (cerchio in giallo) posizionato presso il ricettore cascina Cipollona dalla carreggiata autostradale**

La realizzazione dell’opera comporterà un aumento del flusso veicolare nei dintorni del ricettore che, nel periodo di maggiore operosità del cantiere, può essere cautelativamente stimato pari a 10



**RELAZIONE ACUSTICA**

veicoli leggeri/ora e 3 veicoli pesanti/ora; si ipotizza che tale flusso potrebbe generare un valore di pressione equivalente oraria, secondo la formula di Gluck e Cannelli, di 55,5 dBA. Il valore tiene conto esclusivamente della pressione dovuta all'aumento del traffico veicolare con una velocità media pari e non superiore a 30 km/h.

La stima dell'aumento di rumorosità legato al funzionamento dei mezzi di cantiere viene effettuata secondo le seguenti ipotesi:

- mezzo di cantiere – è stata considerata la fase di cantiere più rumorosa e il caso limite nelle condizioni più gravose, pur tuttavia nella realtà i mezzi si sposteranno in momenti diversi e non tutti in contemporanea;
- distanza sorgenti sonore-ricettore sensibile poste a 35 metri;
- funzionamento lavorazione più rumorosa – 8 ore/giorno (h1), con emissioni sonore di durata 40 minuti/ora;
- pressione sonora ambiente – 49,9 dBA;

### **9.3 Analisi acustica in fase di esercizio**

La sorgente di rumore per il progetto in esame è rappresentata da n.12 cabine di trasformazione power stations (1 per ciascun sottocampo dell'impianto fotovoltaico) e dalle n.4 cabine di smistamento collocate in differenti posizioni all'interno dell'area di impianto, che contengono apparecchiature elettriche come inverter, trasformatori e quadri che emettono onde sonore.

Generalmente, il livello di pressione sonora massimo di una singola cabina di trasformazione considerato è pari a 70 dBA e cautelativamente è stato considerato lo stesso livello di pressione sonora per le cabine di smistamento. Tale valore viene raggiunto in condizioni di massimo carico nelle ore centrali della giornata, ovvero nei momenti di massima produzione di energia elettrica.

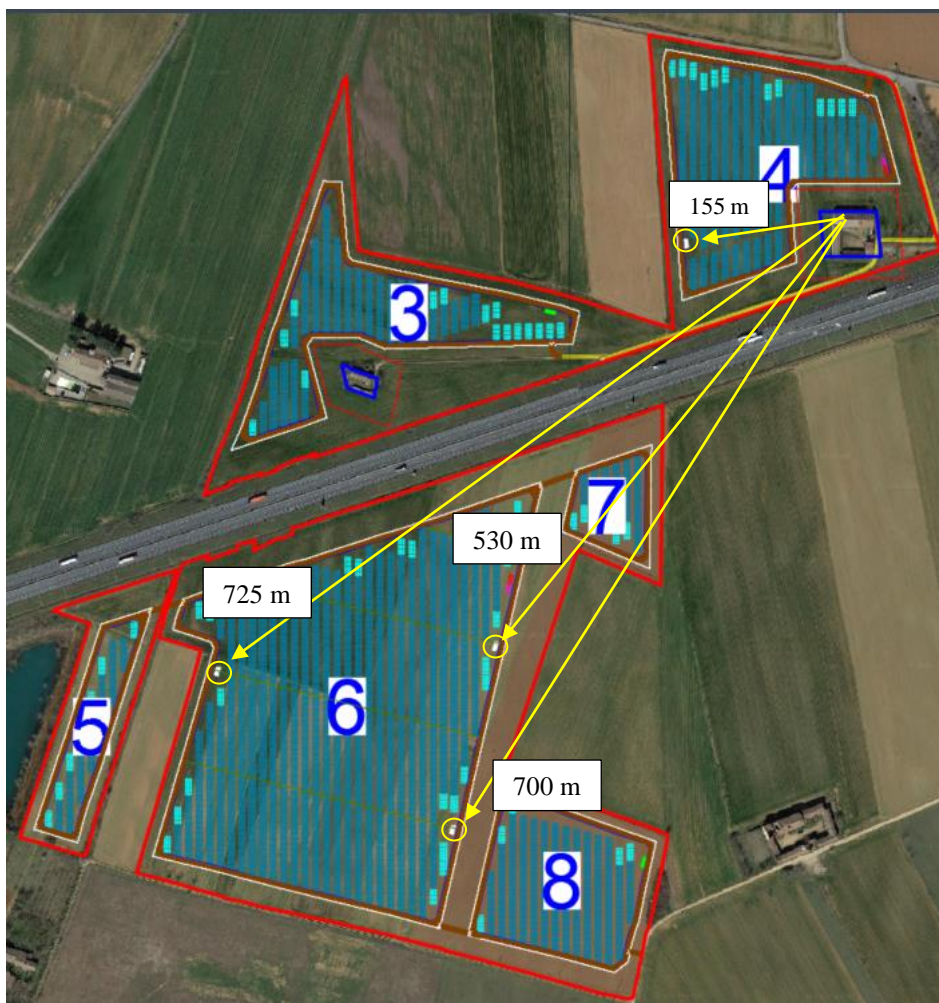
I macchinari che verranno utilizzati per la gestione dell'impianto durante il suo esercizio sono:

- macchinari necessari per la coltivazione dei terreni nel contesto del sistema fotovoltaico con agricoltura integrata;
- tosaerba con motore a due tempi;
- un automezzo per la ordinaria pulizia e manutenzione dei pannelli.

I sopra citati macchinari, per il loro utilizzo saltuario e per il loro livello sonoro di emissione, risultano irrilevanti come sorgenti sonore per un eventuale incremento della rumorosità ambientale post-operam.

Il modello prevede il calcolo di livello di pressione sonora al ricevitore causato da ogni singola cabina elettrica e successivamente la somma di tali contributi per ottenere il livello di pressione sonora totale  $L_{tot}$ .

Nell'immagine seguente sono individuate le posizioni di tutti gli emettitori previsti nella configurazione di layout proposta rispetto al fonometro posizionato presso il ricevitore più prossimo alle fonti di rumore (cascina “La Cipollona”):



**Figura 9-2 – Distanze emettitori dal ricettore sensibile più vicino**

Sono presenti n.1 power station all'interno del lotto 4 e n.3 power station all'interno dei lotti 5, 6, 7, 8. Le rimanenti power station appartengono all'altro lotto di impianto che dista a più di 2 km dal ricettore cascina “La Cipollona”; per questo motivo, si ritiene che la distanza sia sufficiente da non creare ulteriori disturbi al ricettore.



## 10 Previsione dell’impatto acustico post-operam

### 10.1 Fase di cantiere

Per ciascuna delle fasi previste per la realizzazione dell’opera all’interno dell’area di impianto, in Tabella 10-1 sono calcolati i valori di potenza sonora equivalente emesse dalle macchine in operazione più rumorose. I valori di emissione sonora dei singoli macchinari sono stati stimati prendendo come riferimento il documento realizzato dall’Istituto Nazionale per l’Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL) del 2015 “Abbassiamo il rumore nei cantieri edili”. Il livello di potenza sonora equivalente per ciascuna fase è stato in seguito calcolato secondo la formula:

$$L_{tot} = 10 \log \sum_i 10^{\frac{L_{pi}}{10}}$$

	<b>Tipo di lavorazione</b>	<b>Macchinari utilizzati</b>	<b>Potenza sonora equivalente L<sub>tot</sub> [dBA]</b>
<b>Fase 1</b>	Pull out test	Macchina battipalo, autocarro	115,6
<b>Fase 2</b>	Procurement	Autocarro, autocarro con gru, carrello sollevatore meccanico gommato	124,1
<b>Fase 3</b>	Installazione cantiere	Escavatore, autocarro, pala meccanica	128,7
<b>Fase 4</b>	Scavi trincee cavidotti e fondazioni; scavi drenaggio	Bobcat, escavatore, pala meccanica e manuale	131,7
	posa fondazioni calcestruzzo armato	Autobetoniera, vibratore a immersione, pala manuale	128,9
<b>Fase 5</b>	Infissione pali di sostegno inseguitori solari e scavi per cavidotti	Macchina battipalo, avvitatore elettrico a impulsi	115,6
<b>Fase 6</b>	Posa cavi e realizzazione connessioni elettriche	Verricello a tamburo, cannello, avvitatore elettrico a impulsi, cannello, bobcat	114,3
<b>Fase 7</b>	Scavo tracciato di connessione alla SE	Macchina taglia asfalto a motore, martello demolitore, bobcat con martello, escavatore	125,0

**RELAZIONE ACUSTICA**

<b>Fase 7.2</b>	Ricostruzione manto stradale tracciato di connessione alla SE	autobetoniera, vibratore a immersione, bobcat, finitrice stradale e rullo compattatore	<b>132,6</b>
<b>Fase 8</b>	Sistemazione terreno, scavi per fondazioni Nuova SE	Trattore, bobcat, autocarro, escavatore meccanico e pala meccanica	128,8
<b>Fase 8.2</b>	Edificazione della Nuova SE, posa sistemi elettromeccanici e collegamenti elettrici	autobetoniera, vibratore a immersione, verricello a tamburo, avvitatore elettrico a impulsi, canello	128,9
<b>Fase 8.3</b>	Posa nuovi raccordi elettrodotti	Elicottero, avvitatore elettrico a impulsi	115,6
<b>Fase 9</b>	Smobilizzo cantiere e preparazione dei terreni per coltivazione e realizzazione opere di mitigazione	Autocarro, moto trivella, trattore	113,9

**Tabella 10-1 – Valori di emissione sonora durante le varie fasi di cantiere**

Dall’analisi effettuata risulta che la fase di lavorazione più rumorosa è la fase 7.2, durante la quale vengono chiusi gli scavi del cavidotto di connessione del campo fotovoltaico con la Nuova SE e comprende il rifacimento del manto stradale per mezzo di macchinari quali la rifinitrice stradale e il rullo compattatore. È doveroso precisare che i valori calcolati sono peggiorativi, in quanto tengono conto della contemporaneità e sovrapposizione di utilizzo di ciascun macchinario presente nel cantiere.

Tuttavia, essendo il cavidotto sviluppato lungo un tracciato di lunghezza pari a circa 10,2 km, la fonte emettitrice di rumore non sarà statica, ma si sposterà lungo tutto il tracciato fino al suo completamento: questo significa che le fonti si allontaneranno dal ricettore più sensibile, contribuendo all’attenuazione del rumore percepito.

A partire dai dati riportati nel capitolo 9.1, è stato calcolato il valore di immissione  $L_{eq,esc}$  alla posizione del ricettore durante la fase 7.2: ne risulta che il gruppo di macchine impegnate nella ricostruzione del manto stradale inizialmente siano distanziate dal ricettore “Cascina Cipollona” di 130 m e il rumore inizialmente immesso è pari a 79,3 dBA.

Il valore di  $L_{eq,esc}$  viene calcolato con la seguente formula che non tiene conto di eventuali effetti di schermatura e fonoassorbimenti:

$$L_{eq,esc} = P - 10 \log (4\pi d^2)$$

dove “*P*” è il valore della potenza sonora del gruppo di macchine che operano in contemporanea nella fase 7.2 (posta uguale a 132,6 dBA) e “*d*” la distanza del cantiere dal ricettore.



**Figura 10-1 – Distanza iniziale della fase 7.2 di cantiere dal ricettore “Cascina Cipollona” (quadrato in blu)**

Durante la prosecuzione dei lavori previste nella fase 7.2, il gruppo di macchinari si sposterà verso ovest lungo la strada asfaltata, al di fuori dell’area d’impianto (a nord); inoltre, è stato rilevato che il ricettore raggiungerà il valore  $L_{eq}$  di qualità sonora corrispondente a 57 dBA (per la classe III, riferimento Tabella 8-2) quando il cantiere si sarà allontanato dal ricettore di 1,5 km circa.

Il valore totale di pressione sonora istantanea al ricettore  $L_{eq,tot}$  (pari a 132,6 dBA) è dato dalla somma del livello ambiente  $L_{eq,amb}$  misurato durante la campagna acustica, di quello causato dal traffico di punta  $L_{eq,traff}$  illustrato nel paragrafo 9.2, e di quello causato dall’utilizzo delle macchine operanti, con  $L_{eq,esc}$  secondo la seguente formula:

$$L_{eq,tot} = 10 \log \left( 10^{\frac{L_{eq,amb}}{10}} + 10^{\frac{L_{eq,esc}}{10}} + 10^{\frac{L_{eq,traff}}{10}} \right)$$

Il livello di pressione sonora oraria al ricettore è calcolato secondo la seguente formula:

$$L_{eq,orario} = 10 \log \left( \frac{1}{60} \left( m_1 \cdot 10^{\frac{L_{eq,tot}}{10}} + m_2 \cdot 10^{\frac{L_{amb,t}}{10}} \right) \right)$$

con “ $m_1$ ” che rappresenta i minuti all’ora di funzionamento di mezzi e “ $m_2$ ” che rappresenta i minuti all’ora di non funzionamento (dove, comunque, si considera presente il traffico maggiore), ai quali è stato assegnato rispettivamente il valore di 40 e di 20 min. Il valore ottenuto di pressione sonora oraria è pari a 130,8 dBA.

Si deve tenere ben presente che tali valori riportati fanno riferimento al caso peggiore, ovvero quando vi è una contemporaneità di utilizzo di ciascun singolo macchinario, cosa distante dall’effettiva realtà, in quanto vi sono delle singole attività subordinate al completamento della

**RELAZIONE ACUSTICA**

precedente: per questo motivo, alcuni macchinari verranno utilizzati solo successivamente allo spegnimento del suo predecessore.

Dai risultati ottenuti si può affermare che, durante l'attività di ricostruzione del manto stradale, i limiti di rumorosità previsti dalla legge verranno ampiamente superati. Tuttavia, secondo l'art. 1 comma 4 del DPCM 1 marzo 1991 *“Le attività temporanee, quali cantieri edili, le manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico, qualora comportino l'impiego di macchinari ed impianti rumorosi, debbono essere autorizzate anche in deroga ai limiti del presente decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, dal sindaco, il quale stabilisce le opportune prescrizioni per limitare l'inquinamento acustico sentita la competente USL”*.

In ogni caso, vista la temporaneità delle attività si cercherà di evitare che le stesse possano arrecare particolari disturbi evitando le lavorazioni più rumorose e il transito dei veicoli durante gli orari di riposo e nelle prime ore diurne (prima delle ore 8.00).

Per ridurre l'impatto acustico delle lavorazioni durante la fase di cantiere è prevista l'installazione di barriere fonoassorbenti a tutela del ricettore sensibile. Le barriere fonoassorbenti sono formate da pannelli multistrato solitamente rivestite da lamine in legno OBS con intercapedine riempita parzialmente da lana di roccia. Questa combinazione, unita anche alla eventuale foratura del pannello rivolto verso il lato di cantiere, consente di assorbire le frequenze maggiormente impattanti sul clima acustico.

I pannelli rivestiranno le recinzioni temporanee di cantiere nei tratti in prossimità del ricettore sensibile garantendo una riduzione del livello di pressione sonora percepita dal ricettore sensibile, oltre ad una riduzione delle polveri trasportate in seguito alle lavorazioni.



## 10.2 Fase di esercizio

La fase di esercizio dell’impianto subentrerà una volta che il cantiere sarà stato completato e smantellato in ogni sua parte, in successione all’idoneità ricevuta sia dall’impianto fotovoltaico che dalle opere di rete in fase di test e commissioning.

Durante la vita operativa dell’impianto, le fonti di emissione sonora corrispondono a quelle analizzate nel capitolo 9.3: ciascuna cabina elettrica e unità di trasformazione power station può essere assimilata a una sorgente puntiforme. Pertanto, è facilmente calcolabile il livello di pressione sonora dovuto alla divergenza del suono all’aperto utilizzando la seguente relazione, valida per sorgenti puntiformi:

$$L_p = L_w - 20 \log(r) - 11$$

Con “r” la distanza in metri della sorgente dal ricettore (Figura 9-2). Nella tabella seguente vengono riportati i valori dei livelli di pressione sonora calcolati presso il ricettore sensibile più vicino all’area di impianto per ogni singola sorgente considerata.

<b>Componente</b>	<b>d [m]</b>	<b>L<sub>p</sub> ricettore diurno [dBA]</b>
Power station TX9, sottocampo 4	155	15,2
Power station TX10, sottocampo 6	725	1,8
Power station TX11, sottocampo 6	530	4,5
Power station TX12, sottocampo 6	700	2,1
Cabina di smistamento CS3, sottocampo 4	65	22,7
Cabina di smistamento CS4, sottocampo 6	430	6,3

**Tabella 10-2 – Potenza sonora in immissione per le varie componenti dell’impianto**

Le componenti più lontane in accordo con la funzione logaritmica danno un contributo negativo. Di conseguenza, si ritiene che tali sorgenti possano essere considerate impercettibili a tali distanze (superiori a 900 m circa).

In via cautelativa, non sono state considerate altre attenuazioni delle onde sonore come l’assorbimento atmosferico, l’assorbimento del terreno, fluttuazioni dovute al vento e turbolenza atmosferica, gradienti di temperatura, presenza di vegetazione, precipitazioni o nebbie.

Utilizzando la seguente formula è stato possibile calcolare il livello di pressione sonora totale al ricettore più vicino dovuto alle sorgenti di rumore che risulta pari a 23,6 dBA di giorno, secondo la formula:

$$L_{tot} = 10 \log \sum_i 10^{\frac{L_{pi}}{10}}$$

Una volta ottenuto questo valore, è stato calcolato il livello di rumorosità ambientale  $L_{Aeq}$  post operam con la seguente relazione:

$$L_{Aeq} = 10 \log \left( 10^{\frac{L_p}{10}} + 10^{\frac{L_{amb}}{10}} \right)$$



**Impianto fotovoltaico con agricoltura  
integrata "La Cipollona"  
Comune di Pozzolo Formigaro (AL)**



**RELAZIONE ACUSTICA**

Il valore ottenuto è pari a 49,91 dBA, con solo una minima variazione rispetto al valore di riferimento ottenuto dalla campagna acustica pari a 49,90, valore largamente inferiore ai limiti di legge.

Come risultato di tale analisi si può affermare che, durante il normale esercizio dell'impianto fotovoltaico con agricoltura integrata, non si prevedono impatti acustici sull'ambiente circostante.

### 10.3 Altri ricettori

All'interno dell'area di impianto viene individuato il seguente edificio, cerchiato in giallo:



Figura 10-2 – Altro edificio rientrante nei confini catastali dell'area di impianto (cerchiato in giallo)

Tale edificio è equiparabile al ricettore “Cascina Cipollona”, pertanto non è stata eseguita un'analisi degli impatti acustici specifica.

Vicino i limiti catastali dell'area di impianto sono presenti aziende agricole e per lo più cascine, alcune delle quali in stato di disuso. Tra queste, troviamo le seguenti strutture:

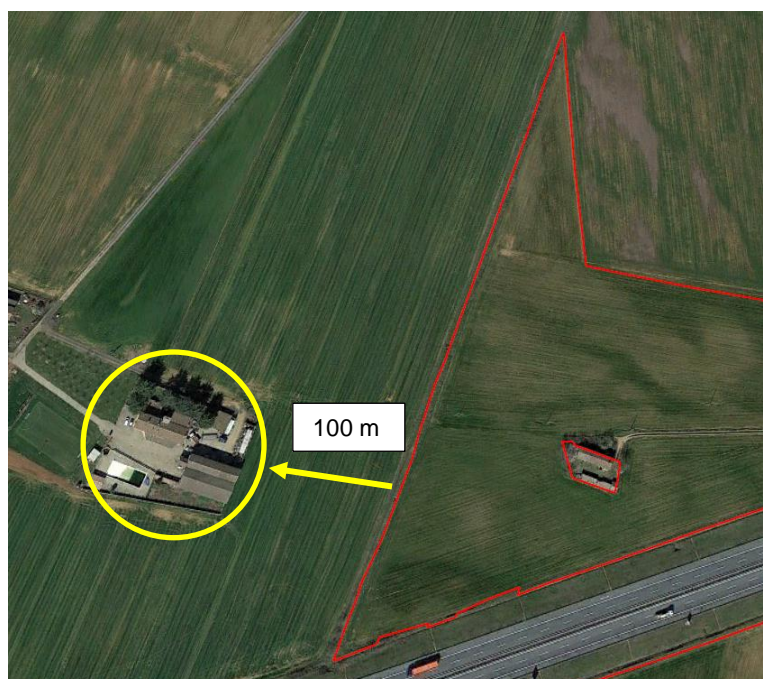


Figura 10-3 – Edificio a ovest del lotto N-E dell'impianto fotovoltaico “La Cipollona”

## RELAZIONE ACUSTICA

Nelle aree circostanti il lotto N-E a sud del raccordo autostradale, si trovano la “Cascina Tolentina” e la struttura ricettiva “Lago i Due Abeti” entrambe situate a circa 100 m a est dell’area di impianto come riportato nella figura successiva, posso figurarsi come altri due possibili ricettori:



**Figura 10-4 – Distanze dai ricettori più vicini al lotto d’impianto lato sud del raccordo autostradale A7-A26**

Altri possibili recettori, vengono individuati nelle vicinanze del lotto d’impianto N-O:





**Figura 10-5 – Edifici (cerchiati in giallo) in prossimità del lotto d’impianto N-O e relative distanze**

Per tutti questi ulteriori edifici individuati all’interno dei confini catastali dell’area di impianto, valgono le considerazioni enunciate a inizio capitolo, ovvero possono essere comparati al ricettore analizzato; per questo motivo, non sono state svolte ulteriori analisi di impatti acustici. Invece, per gli altri ricettori individuati al di fuori dei confini catastali, i ricettori sono da considerarsi soggetti a impatti acustici sicuramente inferiori rispetto al caso del ricettore analizzato “Cascina Cipollona”, in quanto le distanze dai confini dei cantieri prima e dall’impianto fotovoltaico in funzione poi, andranno a mitigare gli effetti delle onde sonore emesse dalle sorgenti.

In ogni caso, è possibile applicare tutti i più idonei sistemi di mitigazione delle onde sonore, come descritto nel capitolo 11.

Pertanto, l’analisi condotta sul ricettore “Cascina Cipollona” può essere ritenuta esaustiva e cautelativa al tempo stesso se applicata anche agli altri ricettori individuati.

## 11 Conclusioni

Come si può constatare dalle previsioni effettuate, si evince che:

1. Per la fase di cantiere, in particolare durante le lavorazioni di ricostruzione del manto stradale, verranno superati i limiti di immissione ed emissione stabiliti dalla normativa nazionale.
2. Per la fase di esercizio, i limiti di immissione imposti dalla normativa nazionale al ricettore più sensibile vengono invece rispettati e in tal senso non sono necessarie azioni.

Il proponente, prima dell'inizio dei lavori, dovrà richiedere al comune di Pozzolo Formigaro una deroga ai valori limite di immissione previsti dalla normativa nazionale, in accordo con quanto stabilito dall'art. 1 comma 4 del DPCM 1 marzo 1991, che inquadra i cantieri edili come attività a cui può essere concesso una deroga ai limiti previsti, previa autorizzazione della amministrazione comunale.

Inoltre, verranno previsti alcuni accorgimenti sulle sorgenti di rumore al fine di mitigare le emissioni sonore, in particolare quelle più rumorose, tra cui ad esempio:

- contenimento della velocità dei mezzi di cantiere (max 40 km/h);
- il cantiere verrà realizzato solo nel periodo diurno della giornata;
- le attività più rumorose verranno realizzate nei classici orari lavorativi (8.00-12.30, 15-19.00);
- si cercherà di evitare l'utilizzo contemporaneo di macchinari rumorosi;
- si eviterà di orientare i macchinari per quanto possibile verso i ricettori più sensibili;
- utilizzo delle barriere mobili fonoassorbenti.



**Figura 11-1 – Esempio di misure fonoassorbenti**

Resta inteso che questa valutazione rappresenta una previsione dell'impatto acustico prodotto dall'attività del cantiere e dall'esercizio dell'impianto fotovoltaico con agricoltura integrata “La Cipollona”; si potranno eventualmente eseguire verifiche attraverso misurazioni da effettuarsi ad impianto ultimato e a regime al fine di tutelare i ricettori più prossimi.

Qualora la rumorosità prodotta dovesse eccedere quanto previsto sarà comunque possibile intervenire per contenerla adottando schermi acustici o barriere insonorizzanti opportunamente dimensionate.

## INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 4-1 – INQUADRAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO E OPERE DI UTENZA SU ORTOFOTO .....	5
FIGURA 5-1 – AREA DI IMPIANTO E FUTURA AREA DI CANTIERE CON LE RELATIVE DISTANZE DAI PRINCIPALI PERCETTORI INTERESSATI DAL CANTIERE.....	6
FIGURA 5-2 – INDIVIDUAZIONE DELLE AREE DELLE CAVE (IN GIALLO) E DELLE AREE DI IMPIANTO (ROSSO) .....	7
FIGURA 6-1 – ORTOFOTO CON INDIVIDUAZIONE DELLA CASCINA CIPOLLONA (RIQUADRO BLU) SITUATA ALL'INTERNO DEI CONFINI CATASTALI (IN ROSSO) DEL LOTTO N-E DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	8
FIGURA 7-1 – POSIZIONE DEL FONOMETRO DURANTE IL RILIEVO.....	10
FIGURA 7-2 – PORZIONE DI PARAMETRI REGISTRATI DURANTE IL RILIEVO .....	11
FIGURA 8-1 – ZONIZZAZIONE ACUSTICA TAV. 2A DEL COMUNE DI POZZOLO FORMIGARO RIPORTATA SU CTR, CLASSE III (RIGHE ORIZZONTALI ROSA) E AREA CATASTALE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO (IN ROSSO).....	12
FIGURA 9-1 – DISTANZE TRA IL FONOMETRO (CERCHIO IN GIALLO) POSIZIONATO PRESSO IL RICETTORE CASCINA CIPOLLONA DALLA CARREGGIATA AUTOSTRADALE.....	17
FIGURA 9-2 – DISTANZE EMETTITORI DAL RICETTORE SENSIBILE PIÙ VICINO .....	20
FIGURA 10-1 – DISTANZA INIZIALE DELLA FASE 7.2 DI CANTIERE DAL RICETTORE "CASCINA CIPOLLONA" (QUADRATO IN BLU).....	23
FIGURA 10-2 – ALTRO EDIFICIO RIENTRANTE NEI CONFINI CATASTALI DELL'AREA DI IMPIANTO (CERCHIATO IN GIALLO) .....	27
FIGURA 10-3 – EDIFICIO A OVEST DEL LOTTO N-E DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO "LA CIPOLLONA" .....	27
FIGURA 10-4 – DISTANZE DAI RICETTORI PIÙ VICINI AL LOTTO D'IMPIANTO LATO SUD DEL RACCORDO AUTOSTRADALE A7-A26.....	28
FIGURA 10-5 – EDIFICI (CERCHIATI IN GIALLO) IN PROSSIMITÀ DEL LOTTO D'IMPIANTO N-O E RELATIVE DISTANZE .....	29
FIGURA 11-1 – ESEMPIO DI MISURE FONOASSORBENTI .....	30

## INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 5-1 – SORGENTI DI RUMORE ANTE-OPERAM .....	7
TABELLA 7-1 – VALORI MEDI, MINIMI E MASSIMI ESTRATTI DALLA CAMPAGNA ACUSTICA .....	11
TABELLA 8-1 – TABELLA C DEI VALORI LIMITE LEQ ESPRESSI IN dBA, RIFERITI AL RUMORE IMMesso NELL'AMBIENTE, DA DPCM 14/11/1997 .....	13
TABELLA 8-2 – TABELLA D DEI VALORI LIMITE DI QUALITÀ LEQ ESPRESSI IN dBA DA DPCM 14/11/1997 .....	13
TABELLA 10-1 – VALORI DI EMISSIONE SONORA DURANTE LE VARIE FASI DI CANTIERE .....	22
TABELLA 10-2 – POTENZA SONORA IN IMMISSIONE PER LE VARIE COMPONENTI DELL'IMPIANTO.....	25