



Rinnovabili da sempre

Impianto fotovoltaico flottante “Cave Podere Stanga” nel Comune di Piacenza

Studio di Impatto Ambientale

Legge Regione Emilia Romagna n. 20/2018 e smi

Decreto legislativo n. 152/2006 e smi

Dott. Ing. Francesco

BORCHI

Ord. Ing. Prov. FI, n. 4091 sez. A

Marzo 2022

SIA.REL.04

Studio previsionale d’impatto acustico

Progettista

BP Engineering SrL

Coordinamento di progetto e consulenza tecnica

Hydrosolar SrL – Infralab SrL

Opere di rete per la connessione CP "Montale"

Sering Italia SrL

Opere di utenza per la connessione

Ing. Giovanni Antonio Saraceno – **3E Ingegneria SrL**

Geologia

Dott. Geol. Alessandro Murratzu, Dott. Geol. Simone Fiaschi – **Idrogeo Service SrL**

Studio di impatto ambientale e progettazione ambientale integrata

Dott. Agr. Andrea Vatteroni, Ing. Cristina Rabozzi, Dott. Agr. Elena Lanzi,
Arch. Pian. Terr. Michela Bortolotto, Ing. Sara Cassini

ENVIarea stp snc

Idrobiologia

Dott. Biol. Nicola Polisciano

Ambiente, Paesaggio, Biodiversità e Ecologia

Dott. Agr. Andrea Vatteroni, Ing. Cristina Rabozzi, Dott. Agr. Elena Lanzi,
Arch. Pian. Terr. Michela Bortolotto, Ing. Sara Cassini

ENVIarea stp snc

Cartografia vettoriale

Dott. Agr. Andrea Vatteroni, Arch. Pian. Terr. Michela Bortolotto

ENVIarea stp snc

Rendering e fotosimulazioni

Geom. Eleonora Frosini – **3D Visualization***

Acustica

Ing. Francesco Borchì, Ing. Gianfrancesco Colucci – **Vie en.ro.se. Ingegneria SrL**

SOMMARIO

1.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
2.	DESCRIZIONE GENERALE DELL’AREA	6
2.1	INQUADRAMENTO GENERALE DELL’ AREA E DEGLI INTERVENTI PREVISTI	6
3.	CENSIMENTO DEI RICETTORI	7
4.	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL’AREA	9
4.1	Valori Limite di riferimento.....	11
5.	RILIEVI FONOMETRICI - CLIMA ACUSTICO	15
5.1	Strumentazione utilizzata	15
5.2	Risultati fonometrici - (rif. PSQA)	17
5.3	Risultati fonometrici - Approfondimento 2021	18
5.4	Analisi delle misure e considerazioni sul clima acustico attuale.....	20
6.	IMPATTO ACUSTICO - FASE DI ESERCIZIO	21
6.1	Impianti area impianto Fotovoltaico.....	21
6.1.1	Inverter solari.....	22
6.1.2	Cabine di impianto	23
6.1.3	Locale di arrivo linea.....	24
6.2	Stazione Utenza (SU)	24
6.3	Costruzione del modello di simulazione acustica.....	27
6.4.1	Dati acustici delle sorgenti sonore	28
6.4.2	Riepilogo delle sorgenti inserite nel modello acustico.....	30
6.4	RISULTATI DELLA SIMULAZIONE - LIVELLI SORGENTE IN FACCIATA DEI RICETTORI ..	31
6.5	Risultati della simulazione e confronto con i limiti di emissione	31
6.6.2	Confronto con i limiti assoluti di immissione.....	32
6.6.3	Criterio differenziale di immissione.....	32
5.5.4	Calcolo delle mappe acustiche	33
7.	IMPATTO ACUSTICO DI CANTIERE.....	35
7.1	Cantiere A - Area di impianto fotovoltaico - ‘Cave podere Stagna’	36
7.2	Cantiere B - Linea interrata in MT	37
7.3	Cantiere C - Stazione Elettrica Utenza	38
7.4	Macchinari considerati e definizione dei livelli di potenza sonora.....	38
7.5	Fasi di cantiere	40
7.6	Associazione macchinari/fasi	40
7.7	Stima dei livelli sonori in facciata.....	42
7.8	Accorgimenti tecnici e procedurali.....	44
7.9	Normativa comunale per le attività di cantiere.....	45
8.	CONCLUSIONI.....	47
	ALLEGATO 1 - CERTIFICATI STRUMENTI DI MISURA	48
	ALLEGATO 2 - TABELLA CENSIMENTO RICETTORI.....	49
	ALLEGATO 3 -LIVELLI SORGENTE PRESSO I RICETTORI -	56

ALLEGATO 4 - ELABORATI GRAFICI - PLANIMETRIA CENSIMENTO RICETTORI65

Premessa

Il presente documento, redatto da Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l., riporta la valutazione previsionale di impatto acustico della fase di esercizio di un nuovo impianto fotovoltaico flottante della potenza di circa 30MWp denominato "Cave Podere Stanga", da realizzarsi nel comune di Piacenza (PC).

Il presente studio contiene inoltre la valutazione di impatto acustico delle attività di cantiere necessarie per la costruzione dell'impianto fotovoltaico, delle opere connesse (linee interrato) e della stazione utenza.

La valutazione è stata redatta sulla base delle informazioni contenute nel progetto definitivo e potrà subire variazioni e integrazioni sulla base degli aggiornamenti e approfondimenti di dettaglio introdotti dal progetto esecutivo.

Il presente studio si sviluppa secondo i punti sottoelencati:

STUDIO ACUSTICO, comprendente:

- analisi dell'area di studio e inquadramento territoriale;
- riferimenti legislativi e normativi e limiti;
- individuazione dei ricettori o gruppo ricettori presenti nell'intorno dell'area oggetto di trasformazione;
- predisposizione di una planimetria di localizzazione dei ricettori censiti.

DESCRIZIONE DELLO SCENARIO DI PROGETTO E MODELLO ACUSTICO, comprendente:

- descrizione delle sorgenti sonore previste nello scenario di esercizio;
- costruzione, sulla base della cartografia attuale dello scenario rappresentante lo stato attuale;
- implementazione nel modello acustico delle sorgenti sonore previste nello scenario di esercizio;
- definizione dei livelli di rumore in facciata ai ricettori.
- confronto dei risultati ottenuti con i limiti imposti e individuazione delle eventuali criticità acustiche.
- produzione delle planimetrie di rappresentazione del clima acustico di esercizio.

VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO DI CANTIERE, comprendente:

- indicazione dei layout delle aree di cantiere;
- descrizione delle lavorazioni previste;
- descrizione dei macchinari utilizzati, associati ad ogni fase lavorativa;
- stima dei livelli di pressione sonora attesi presso ricettori considerati per ogni fase lavorativa;
- indicazioni delle eventuali opere di mitigazione;
- definizione delle procedure di richiesta di deroga ai limiti, secondo quanto stabilito dalle norme dei PCCA;

L'incarico è stato assolto per Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l. dal seguente gruppo di lavoro:

- Dott. Ing. Francesco Borchì, PhD, tecnico competente in acustica iscritto nell'elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al 7919;

- Dott. Ing. Gianfrancesco Colucci, tecnico competente in acustica iscritto nell' elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al 10653.

La presente relazione si compone dei seguenti allegati:

- allegato 1 - Certificati strumenti di misura;
- allegato 2 - Tabella censimento dei ricettori;
- allegato 2 - Tabella dei risultati - Attività di cantiere;
- allegato 4 - Planimetria censimento dei ricettori;

Per la redazione della presente valutazione previsionale di impatto acustico, per le simulazioni acustiche in fase di esercizio e per la valutazione del clima acustico attuale si è fatto riferimento ai documenti messi a disposizione dalla committenza, con particolare riferimento:

- (Doc.A) - Documentazione tecnica progettuale denominata "IMPIANTO FOTOVOLTAICO FLOTTANTE "CAVE PODERE STANGA" Loc. i Dossi di Roncaglia, Comune di Piacenza (PC) a cura della società 3E Ingegneria.
- (Doc.B) - Documentazione tecnica progettuale denominata "REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CAVE PODERE STANGA" a cura della società BP engineering.
- (Doc.C) - PSQA - Programma di Sviluppo e Qualificazione Ambientale ai sensi art. 52 NTA PAE 2011 - IMPIANTO FISSO DI LAVORAZIONE INERTI "PODERE STANGA" Codice PIAE n°41 a cura del dott. Filippo Lusignani.

1. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Per la valutazione previsionale di impatto acustico si è fatto riferimento alla legislazione nazionale vigente:

- **Legge n. 447 del 26/10/1995** "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";
- **D.lgs. 4/09/2002 n. 262** "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto" (e ss.mm.ii.);
- **D.lgs. 17 febbraio 2017, n. 42** 'Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161;

Regionale:

- **Legge regionale (Regione Emilia Romagna) del 09-05-2001, n. 15** 'Disposizioni in materia di inquinamento acustico'.

Comunale:

- **Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Piacenza** adottato con Deliberazioni di Consiglio Comunale n.6 del 10.03.2014, n.7 del 17.03.2014, n.9 del 31.03.2014, n.10 del 1.04.2014, n.11 del 7.04.2014, n.12 del 14.04.2014, n.13 del 15.04.2014, approvato con Deliberazione di Consiglio Comunale n.23 del 06.06.2016

e alla seguente normativa tecnica:

- **UNI 10855:1999** "Acustica. Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti".

2. DESCRIZIONE GENERALE DELL'AREA

2.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL' AREA E DEGLI INTERVENTI PREVISTI

In base alle informazioni reperite negli elaborati progettuali del progetto definitivo dell'opera, l'intervento prevede la realizzazione di un Impianto Fotovoltaico Flottante di circa 30 MWp denominato "Cave Podere Stanga" in località i Dossi di Roncaglia, nel comune di Piacenza (PC). Il collegamento tra la Cabina di Consegna dell'impianto stesso e la stazione d'utenza AT/MT della società proponente avverrà mediante in cavo interrato con tensione nominale di 30 kV. Il percorso del cavidotto viene evidenziato nelle figure successive con una linea di colore blu. Nel progetto è compresa anche la realizzazione di una stazione AT/MT di utenza che serve ad elevare la tensione di impianto di 30 kV al livello di 132 kV, per il successivo collegamento alla sezione a 132 kV della Cabina Primaria di trasformazione della RTN 132/15 kV "Montale". L'area individuata per la realizzazione della stazione di utenza è ubicata nel Comune di Piacenza, situata in adiacenza al lato sud della "C.P. Montale" (campita in arancione nell'immagine seguente)

Figura 1. Inquadramento generale dell'area oggetto d'intervento e dettaglio della zona lacustre in cui verranno realizzati gli impianti fotovoltaici e dell'area stazione di utenza



3. CENSIMENTO DEI RICETTORI

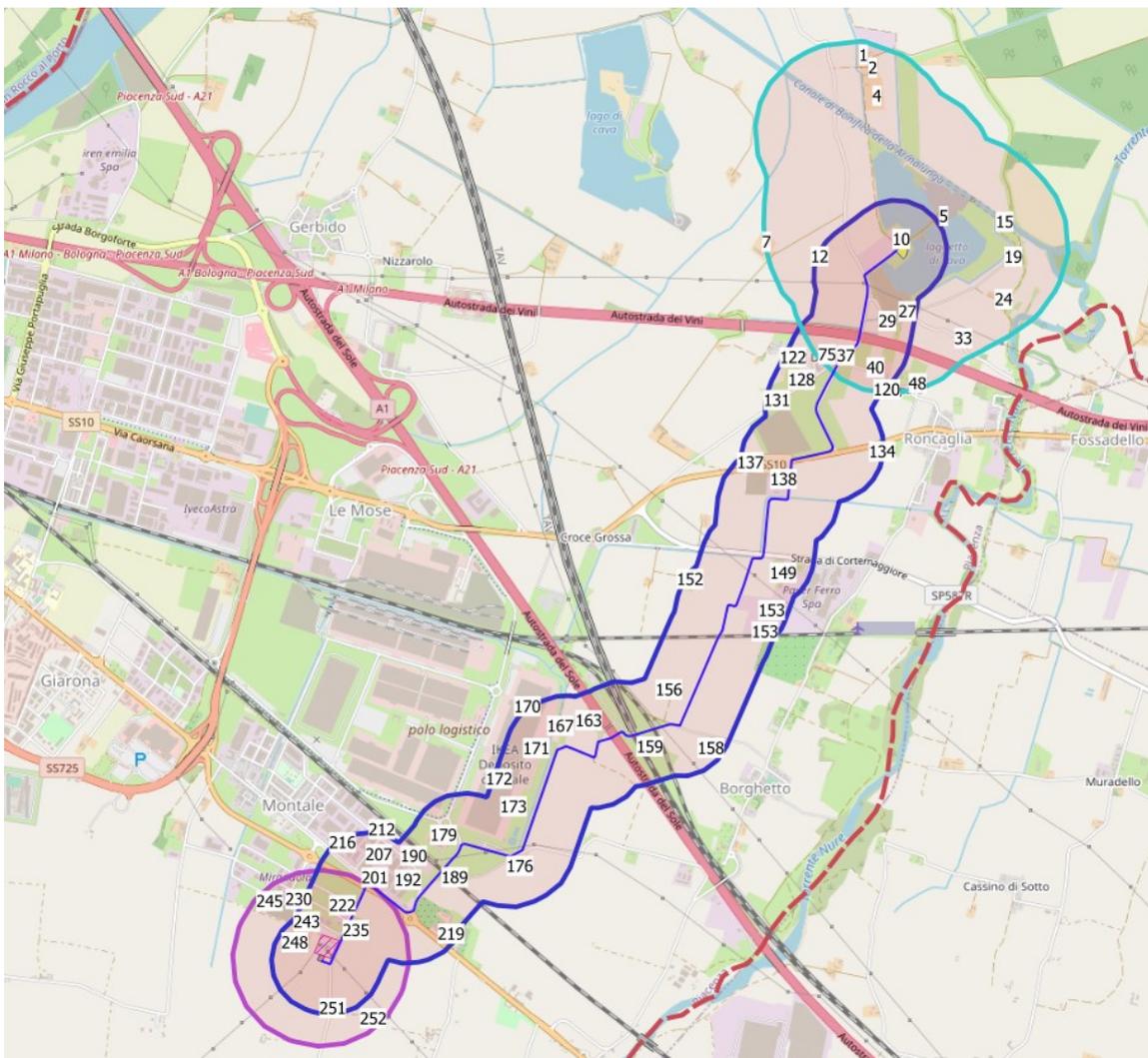
Individuata l'area d'intervento è stato effettuato il censimento di tutti gli edifici prossimi alle sorgenti acustiche, potenzialmente disturbati dalle emissioni rumorose degli impianti previsti nella fase di esercizio e dalle lavorazioni di cantiere per la costruzione degli impianti e per la realizzazione delle linee interrato.

Sono state raccolte tutte le informazioni utili per la caratterizzazione degli edifici ricettori quali indirizzo e destinazioni d'uso dell'edificio (residenziale, scolastica, sanitaria, ecc.), classe acustica e comune di appartenenza. Per gli edifici posti circa alla medesima distanza dalla sorgente si è eseguito un censimento di gruppo per semplificare la valutazione e la lettura della stessa.

Come precedentemente esposto tutto il progetto (impianto fotovoltaico, linee interrato e la stazione utenza) si svilupperà totalmente all'interno del comune di Piacenza.

Si riporta nell'immagine seguente un estratto cartografico con indicazione delle aree di cantiere e di esercizio con indicazione dei ricettori maggiormente esposti contenuti all'interno di buffer sotto definiti.

Figura 2. Inquadramento generale delle aree con indicazione dei potenziali ricettori esposti alle fasi di esercizio e cantiere contenuti entro i buffer definiti



Si riporta di seguito una scheda tipo di censimento dei ricettori proveniente dell'analisi effettuata. Nella scheda sono riportate le seguenti informazioni:

- codifica: ID del ricettore (o gruppo ricettori);
- comune di appartenenza: comune in cui ricade il ricettore;
- destinazione d'uso: la destinazione d'uso è stata ipotizzata dalle informazioni contenute negli estratti satellitari e cartografici. Dove la destinazione d'uso non era correttamente individuabile si è ritenuto di valutare il ricettore, in via cautelativa, come potenzialmente abitativo;
- classe acustica: Classificazione acustica da PCCA comunale;
- distanza min. area cantiere: Distanza minima dalle lavorazioni di cantiere di posa del cavidotto interrato (sono stati considerati ricettori posti fino alla distanza di 300 metri dall'area di lavorazione);
- distanza min. SU: distanza minima dalla stazione utenza (sono stati considerati ricettori posti fino alla distanza di 500 metri dall'area);
- distanza min. impianto: distanza minima dal parco fotovoltaico (sono stati considerati ricettori posti fino alla distanza di 500 metri dall'area di impianto).

Tabella 1. Scheda tipo dei ricettori (o gruppo ricettori)

Cod.	Dati	Contributo cartografico
<p>Gruppo 224-225 234-235 240-242</p>	<p>Comune: Piacenza Destinazione d'uso prevalente: Residenziale Classe acustica: III Distanza min. impianto: - Distanza min. Cavidotto: 25 Distanza min. SSEU: 75</p>	 <p>(Estratto All.3)</p>

La tabella riepilogativa dei ricettori considerati nel presente studio è contenuta nell'allegato 2 'tabella censimento dei ricettori' mentre la loro localizzazione planimetrica nell'allegato 4 'planimetria censimento dei ricettori'.

4. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

Il comune di Piacenza è dotato di piano di classificazione acustica comunale Approvato con D.C.C. n. n.23 del 06 giugno 2016. Dalla sovrapposizione della cartografia con i layout di progetto è possibile individuare come le aree interessate dall'impianto fotovoltaico e dalla stazione utenza ricadono in classe acustica III.

Per quanto riguarda i ricettori potenzialmente interessati dalle lavorazioni e dalle fasi di esercizio dell'impianto fotovoltaico e della stazione utenza (contenuti in un buffer di 500 m), dall'analisi della cartografia di P.C.C.A. si nota come:

- I ricettori ricadono sostanzialmente tutti in classe III;
- alcuni ricettori, posti a ridosso dell'autostrada ricadono in classe IV;
- i ricettori a carattere industriale, situati nella zona ad ovest della stazione utenza ricadono in classe V.

Per quanto riguarda i ricettori contenuti in un buffer di 300 metri dalle lavorazioni di posa del cavidotto si possono trarre le medesime considerazioni con una sostanziale prevalenza di ricettori in classe III e IV.

Nelle figure successive si riportano alcuni estratti dei Piani di Zonizzazione Acustica del comune interessato dalla realizzazione del parco fotovoltaico, dei cavidotti, della stazione utenza e di tutti i ricettori potenzialmente esposti.

Figura 3. Estratto di PCCA del comune di Piacenza

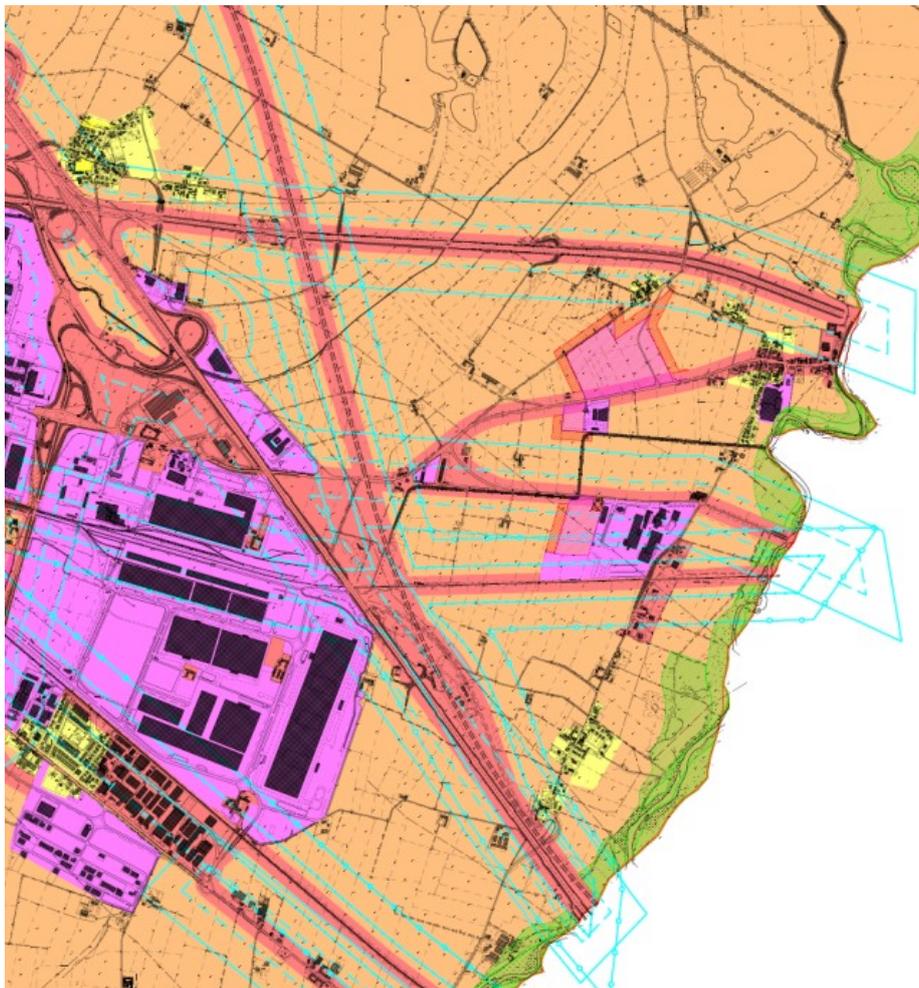


Figura 4. Estratto di PCCA del comune di Piacenza (Area impianto fotovoltaico)

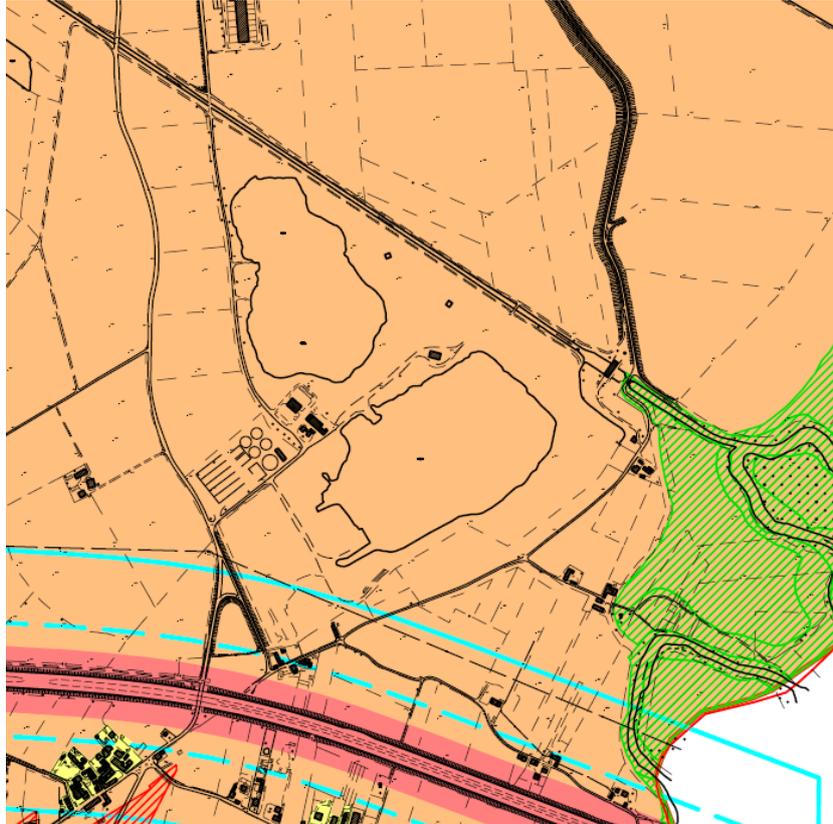


Figura 5. Estratto di PCCA del comune di Piacenza (Area Stazione Utenza)



4.1 Valori Limite di riferimento

Livello assoluto di immissione: livello di rumore immesso da tutte le sorgenti ("rumore ambientale"), riportato al periodo di riferimento diurno e/o notturno. I valori limite assoluti di immissione sono riportati nel D.P.C.M. 14/11/1997 e relativi alla classe acustica del territorio assegnata nel P.C.C.A.

Livello di emissione: livello di rumore emesso da una sorgente sonora, riportato al periodo di riferimento diurno e/o notturno. I valori limite di emissione sono riportati nel D.P.C.M. 14/11/1997 e relativi alla classe acustica del territorio assegnata nel P.C.C.A.

Livello differenziale di immissione: è la differenza aritmetica tra il livello di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo, entrambi valutati in termini di LAeq. I valori limite differenziale di immissione sono riportati nel D.P.C.M. 14/11/1997 e sono indipendenti dalla classe acustica.

Con riferimento al D.M. Ambiente 16/03/98, i livelli di rumore ambientale e residuo sono definiti nel seguente modo:

- Livello di rumore ambientale: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", LAeq, prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo.
- Livello di rumore residuo: è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", LAeq, che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.

Inoltre, per quanto riguarda i limiti è stato recentemente introdotto dal D. Lgs. n. 42/2017 un nuovo parametro, il valore limite assoluto di immissione specifico (*"valore limite di immissione specifico: valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata ai ricettori"*, art. 9 c.1 del D. Lgs. n. 42/2017), da utilizzare per valutare il contributo di rumore della sorgente sonora specifica in corrispondenza dei ricettori. Tuttavia, il legislatore non ha ancora definito i valori limite per quest'ultimo parametro: tale parametro non è quindi allo stato attuale applicabile.

A titolo indicativo, in assenza della definizione dei valori limite assoluti di immissione specifici, il contributo della sorgente viene confrontato con i limiti di emissione come richiesto dalle normative prima dell'entrata in vigore del D. Lgs. n. 42/2017.

I valori limite di riferimento sono riportati nelle tabelle sottostanti.

Tabella 2. Indicazione dei valori limite di riferimento

Limiti di Emissione - LAeq In dB(A)		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 6.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 3. Indicazione dei valori limite di riferimento

Limiti di Immissione - LAeq In dB(A)		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)
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

LIMITI PREVISTI DAL CRITERIO DIFFERENZIALE

Il D.P.C.M. 14/11/1997 all'art. 4 stabilisce che i limiti differenziali sono 5 dB(A) per il periodo diurno e 3 dB (A) per il periodo di riferimento notturno.

Il medesimo decreto fissa un livello minimo di applicabilità del criterio differenziale e stabilisce che, nel periodo diurno, ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile se il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) e se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A); analogamente, nel periodo notturno, ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile se il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 40 dB(A) e se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 25 dB(A).

Tabella 4. Indicazione dei valori limite di riferimento

Limiti Differenziali di Immissione - LAeq	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)
	+5	+ 3

Il D.M. 16/03/1998 definisce il rumore ambientale come costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. Il decreto definisce l'obbligo di effettuare una post elaborazione dei dati analizzando la composizione in frequenza dei livelli misurati, per individuare l'eventuale presenza di componenti particolari del rumore (impulsive, tonali, in bassa frequenza) nonché la durata dell'evento misurato per considerare eventualmente la presenza di rumore a tempo parziale. Per ciascuna delle suddette componenti, di cui si riconosce la presenza nel modo descritto nell'allegato B del decreto, è previsto un fattore correttivo penalizzante di +3 dB(A) il livello misurato, ad eccezione della presenza di rumore a tempo parziale che implica un fattore correttivo pari a - 3 dB(A) se nel periodo diurno si ha persistenza del rumore per un tempo inferiore a 1 ora e pari a - 5 dB(A) se inferiore a 15 minuti.

In pratica si definisce il Livello di rumore corretto, tenendo conto di tutti gli eventuali fattori, come:

$$LC = LA + KI + KT + KB + KTP$$

Tabella 5. Indicazione dei valori limite di riferimento

	Livello o Componente	Riconoscimento
La	Livello Ambientale	In presenza di attività delle sorgenti in esame.
Lr	Livello Residuo	In assenza di attività delle sorgenti in esame.
Ki	Componente Impulsiva	Si rileva la presenza di questa componente calcolando la differenza dei valori massimi misurati con costanti di tempo slow e impulse: LAImax e LAImax applicando, per quanto riguarda la ripetitività dell'evento, i criteri di riconoscimento descritti nell'Allegato B del DM 16-03-1998.
Kt	Componente Tonale	Dall'analisi in frequenza per bande di 1/3 di ottava si riconosce la presenza significativa di questa componente avente carattere stazionario nel tempo e in frequenza, verificando se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB e se tocca una curva isofonica uguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro.
Kb	Componente in Bassa Frequenza	Dall'analisi in frequenza per bande di 1/3 di ottava si riconosce la presenza significativa di questa componente se nel periodo di riferimento notturno si rileva una componente tonale avente carattere stazionario nel tempo, calcolata come sopra, nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz.
Ktp	Rumore a Tempo Parziale	Dall'analisi della distribuzione dei livelli di rumore nell'arco del periodo di riferimento diurno si riconosce la presenza di rumore a tempo parziale se la persistenza del rumore è non superiore a 1 ora o non superiore a 15 minuti.

Per quanto riguarda il criterio differenziale di immissione possono inoltre essere fatte le seguenti considerazioni.

La valutazione del livello di immissione differenziale prodotto dall'insieme delle sorgenti in corrispondenza degli ambienti-ricettori più prossimi, si effettua calcolando la differenza tra i dati di rumore ambientale e residuo nelle condizioni di massima attività delle sorgenti, corrispondenti al massimo disturbo acustico.

Il D.M. Ambiente 16/03/1998 definisce il rumore ambientale come costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. Il decreto definisce l'obbligo di effettuare una post elaborazione dei dati analizzando la composizione in frequenza dei livelli misurati, per individuare l'eventuale presenza di componenti particolari del rumore (impulsive, tonali, in bassa frequenza) nonché la durata dell'evento misurato per considerare eventualmente la presenza di rumore a tempo parziale.

Inoltre, il D.P.C.M. 14/11/1997 all'art. 4 stabilisce che i limiti differenziali devono essere valutati esclusivamente all'interno degli ambienti ricettore.

Il medesimo decreto fissa un livello minimo di applicabilità del criterio differenziale e stabilisce che, nel periodo di riferimento diurno, ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile se il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) e se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A); analogamente, nel periodo di riferimento notturno, ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile se il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 40 dB(A) e se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 25 dB(A).

Nel caso specifico, partendo dai livelli di rumore sorgente e dal livello di rumore residuo misurato e considerando un'attenuazione pari a 6 dB(A) indicata in letteratura¹ nel passaggio dall'esterno in facciata all'interno nella condizione a finestre aperte (condizione più gravosa per il ricettore essendo le sorgenti esterne all'edificio), è possibile stimare il valore di rumore ambientale interno.

Partendo da queste condizioni di applicabilità, si può definire i seguenti valori soglia in riferimento al livello sorgente in facciata²:

- 54 dB(A) nel periodo diurno;
- 43 dB(A) nel periodo notturno.

Infatti, si potranno verificare le seguenti condizioni:

- quando il livello residuo in facciata risulta superiore a 43 dB(A) nel periodo di riferimento notturno (51 dB(A) nel diurno), il criterio differenziale è applicabile, ma il limite differenziale (3 dB(A) nel periodo di riferimento notturno, 5 dB(A) nel periodo di riferimento diurno) è rispettato poiché il rumore residuo è elevato;
- quando il livello residuo in facciata risulta inferiore a 43 dB(A) nel periodo di riferimento notturno (51dB(A) nel diurno), il criterio differenziale non è applicabile in quanto il livello di rumore ambientale in ambiente interno risulta inferiore alla soglia di applicabilità definita dal DPCM 14-11-1997.

¹ Dalla letteratura (A. Di Bella, F. Fellini, M. Tergolina, R. Zecchin, "Metodi per l'analisi di impatto acustico di installazioni impiantistiche per il condizionamento e la refrigerazione", articolo tratto da "Immissioni di rumore e vibrazione da impianti civili e stabilimenti") ci si attende un'attenuazione di circa 6 dB(A) nel passaggio dall'esterno all'interno a finestre aperte.

² Associazione Italiana di Acustica 41 Convegno Nazionale Pisa, giugno 2014 "Metodologia per la valutazione previsionale di impatto acustico dei parchi eolici" F.Borchi, F. Miniati, S.Luzzi

5. RILIEVI FONOMETRICI - CLIMA ACUSTICO

Per quanto riguarda il clima acustico dell'area e in particolare a quello presente presso i ricettori potenzialmente più impattati dal parco fotovoltaico flottante si è fatto riferimento alla documentazione messa a disposizione dal dott. Filippo Lusignani e inerente al PSQA - Programma di Sviluppo e Qualificazione Ambientale ai sensi art. 52 NTA PAE 2011 - IMPIANTO FISSO DI LAVORAZIONE INERTI "PODERE STANGA" Codice PIAE n°41 (Doc.C).

Inoltre, anche sulla base di quanto emerso dallo studio sopraccitato e con particolare riferimento alla presente valutazione, sono stati effettuati approfondimenti specifici con misurazioni fonometriche nell'area di realizzazione della stazione utenza e della foresteria della stessa cava (considerato come ricettore in riferimento all'impianto fotovoltaico oggetto di valutazione).

Le misure di approfondimento sono state svolte nel solo periodo diurno (stante l'orario di attivazione delle sorgenti di progetto) in una normale giornata feriale.

Di seguito il dettaglio delle misure svolte;

- Misura postazione P01 - In corrispondenza della cava
- Misura postazione P01 - P02 - in corrispondenza della SE (confine recinzione)
- Misura postazione P01 - P03 - in corrispondenza della SE

5.1 Strumentazione utilizzata

Per le misure sono stati utilizzati i seguenti sistemi di misura.

- *SISTEMA 1 - 'VIEA' - FONOMETRO INTEGRATORE DI PRECISIONE BRUEL & KJÆR tipo 2250 S.N. 3004064 conforme alle normative IEC 651 - EN 60651 classe 1 e IEC 804 - EN 60804 MICROFONO DI PRECISIONE A CONDENSATORE PREPOLARIZZATO BRUEL & KJÆR tipo 4189 S.N. 2780368 conforme alle normative EN61094-1/94 EN61094-2/93 EN61094-3/93 EN61094-4/95*

Prima e dopo l'esecuzione della misura lo strumento è stato calibrato utilizzando il seguente calibratore: CALIBRATORE ACUSTICO BRUEL & KJÆR tipo 4231 S.N. 2713443 classe 1 secondo la norma IEC 942:1988

Per la memorizzazione e l'elaborazione statistica dei dati si è fatto uso dei Software dedicati:

- Basic sound analysis software BRUEL & KJÆR BZ-5503 versione 4.0.0.237.
- Per la presentazione dei dati si è fatto uso dei Software dedicati:
- Noise Evaluator BRUEL & KJÆR 7820 versione 4.16.2.3.

COPIA DEI CERTIFICATI DI TARATURA DEGLI STRUMENTI CHE COMPONGONO IL SISTEMA DI MISURA SONO RIPORTATI IN ALLEGATO 1 DEL PRESENTE DOCUMENTO

Prima e dopo ogni ciclo di misure è stato effettuato il controllo di calibrazione. La differenza fra i livelli di calibrazione rilevati prima e dopo ogni ciclo di misure è risultata inferiore a 0,5 dB conformemente a quanto previsto dall'art. 2 comma 3 del D.M.16/03/1998.

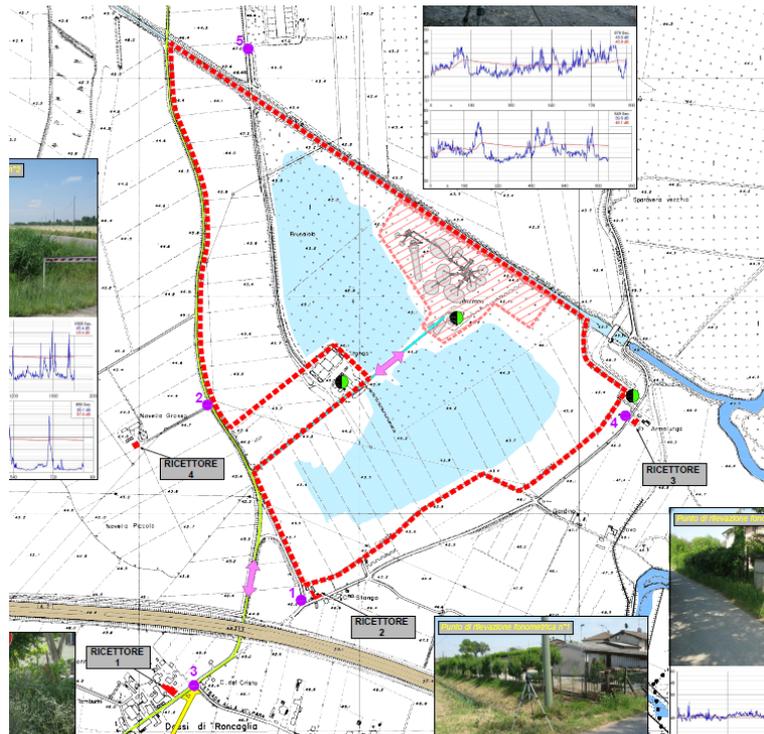
Tutte le misure descritte in seguito sono state effettuate attenendosi alle procedure ed alle modalità stabilite dal D.M. 16/03/1998 e dai suoi allegati. In particolare:

- il tecnico incaricato della rilevazione e le persone che hanno assistito ai rilievi si sono tenuti, durante la misura, a una distanza tale da non influenzarla;
- tutte le misure si intendono eseguite a temperatura e pressione ambiente; in condizioni meteorologiche normali, in assenza di precipitazioni atmosferiche, con velocità del vento in quel punto non superiore a 5 m/s;
- per quanto riguarda l'incertezza legata alla misura è stato considerato un fattore di incertezza estesa pari a 0,6 dB(A) sulla singola misura di rumore ambientale. Il valore dell'incertezza estesa è stato calcolato in riferimento alla norma UNI/TS 11326-2:2015;
- come previsto dalle leggi e dai decreti citati si è scelto quale indicatore delle singole misure il LAeq, ovvero il Livello Continuo Equivalente di Pressione Sonora ponderato A (definito ai sensi del D.M. 16/03/1998).
- per quanto riguarda i tempi di misura, di osservazione e di riferimento, valgono le seguenti definizioni:
- Periodo di riferimento (TR): rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due periodi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore 6.00 e le ore 22.00 e quello notturno compreso tra le ore 22.00 e le ore 6.00.
- Tempo di osservazione (TO): è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- Tempo di misura (TM): all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

5.2 Risultati fonometrici – (rif. PSQA)

Per quanto riguarda il clima acustico presente presso i ricettori si riporta di seguito un estratto dell’elaborato ‘Carta dell’analisi acustica’ a cura del **dott. Filippo Lusignani** realizzata nell’ambito del PSQA - Programma di Sviluppo e Qualificazione Ambientale ai sensi art. 52 NTA PAE 2011 per l’impianto IMPIANTO FISSO DI LAVORAZIONE INERTI “PODERE STANGA” (Doc.C).

Figura 6. Estratto carta analisi acustica – PSQA dott. Filippo Lusignani



Nella tabella successiva si riportano invece i dati relativi ai livelli misurati in tali postazioni così come contenuti nella relazione. Per le modalità di misura e le considerazioni sul rumore rilevato nelle postazioni si può far riferimento a quanto contenuto nel documento sopra citato (Doc.C).

Tabella 6. Misure Ambientali – Tabella 5 – Relazione PSQA

Id gruppo ricettori considerati nel presente studio	Id. misura/ Ricettore PSQA assimilabili	Tempo di misura (minuti)	Livello di rumore ambientale immesso LAeq dB(A)
34/35/37	Ricettore 1	30	56.6
29/30/32	Ricettore 2	30	59.4
17/18/19	Ricettore 3	20	59.9
6/14	Ricettore 4	25	41.0
1/2	Ricettore 5	15	46.8

I livelli rilevati nelle postazioni definite dal PSQA risultano dunque pienamente rappresentativi dei ricettori individuati in prossimità dell’impianto fotovoltaico ad eccezione del ricettore R11 per il quale è stato effettuato un approfondimento fonometrico (descritto al paragrafo successivo).

5.3 Risultati fonometrici - Approfondimento 2021

Si riportano nelle tabelle seguenti le schede delle postazioni di misura spot contenente i risultati fonometrici.

Tabella 7. Misure fonometriche

Data effettuazione misure	22 settembre 2021
Tempo di riferimento (TR)	Diurno
Tempo di misura (TM)	Misure SPOT: misure di 20 minuti ciascuna
Tecnici che hanno partecipato per Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l. all'effettuazione delle misure	Ing. Gianfrancesco Colucci Tecnico Competente in Acustica n. 10653 elenco nazionale ENTECA
Data effettuazione misure	22 settembre 2021

Tabella 8. Postazione P01

Informazioni generali			
Latitudine	45.054144	Longitudine	9.793206
Località	Piacenza	Via	Strada del Gargatano
Altezza microfono dal piano campagna		4 m	
Vista da satellite		Contributo fotografico	
			

P01A - Time history LAeq [dB(A)]

Nome	Ora	Durata	LAeq	LA95		
	inizio		[dB]	[dB]		
Totale	21/09/2021 09:56	00:19:41	59.7	49.5		
Senza marcatore	21/09/2021 09:57	00:13:51	49.7	49.3		
(Tutti) Passaggio mezzo	21/09/2021 09:56	00:05:49	66.7	52.2		

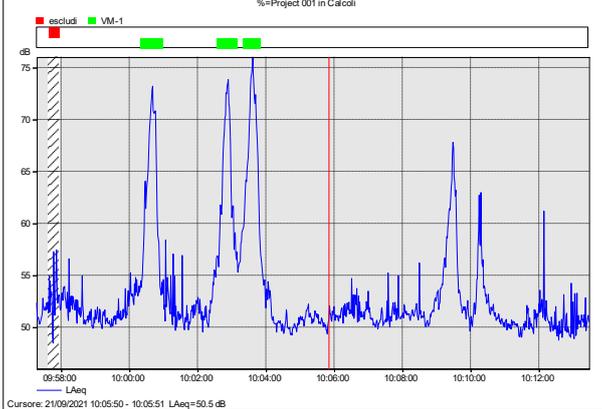


Tabella 9. Postazione P02

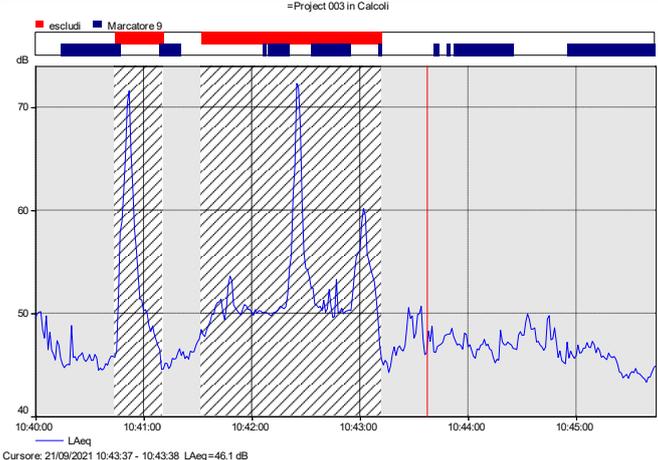
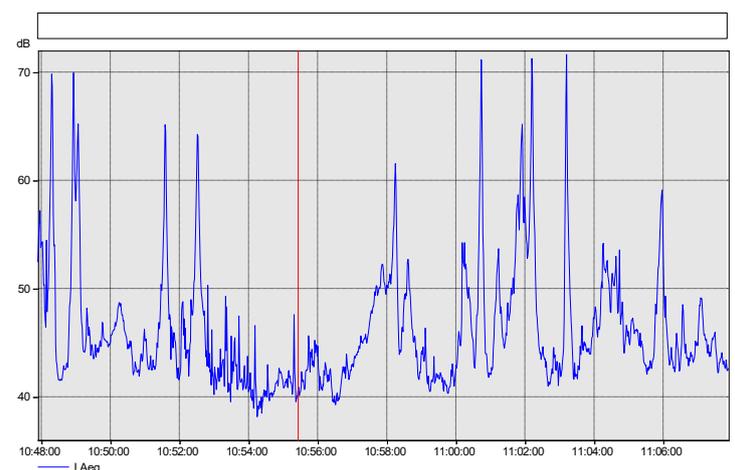
Informazioni generali					
Latitudine	45.016602	Longitudine	9.750749		
Località	Piacenza	Via	Strada della Mussina		
Altezza microfono dal piano campagna		4 m			
Vista da satellite			Contributo fotografico		
					
P02A - Time history LAeq [dB(A)]					
					
Nome	Ora	Durata	LAeq	LA95	
	inizio		[dB]	[dB]	
Totale	21/09/2021 10:40	00:03:38	46.7	44.1	
Escludi	21/09/2021 10:40	00:02:07	58.9	47.3	
Senza marcatore	21/09/2021 10:40	00:01:30	47.6	45.2	
CT a 630 Hz	21/09/2021 10:40	00:02:08	45.9	43.8	

Tabella 10. Postazione P03

Informazioni generali					
Latitudine	45.017453,	Longitudine	9.751463		
Località	Piacenza	Via	Strada della Mussina		
Altezza microfono dal piano campagna		4 m			
Vista da satellite			Contributo fotografico		
					
P03 - Time history LAeq [dB(A)]					
=Project 004 in Calcoli					
					
Cursore: 21/09/2021 10:55:25 - 10:55:26 LAeq=40.1 dB					
Nome	Ora	Durata	LAeq	LA95	
	inizio		[dB]	[dB]	
Totale	21/09/2021 10:47	00:20:00	52.9	40.4	

Dall'analisi delle misure svolte in prossimità della sottostazione elettrica esistente (P02) si è rilevata la presenza di una componente tonale a 630 Hz, causata dai trasformatori ubicati nell'area esistente. Tale componente non è stata rilevata in prossimità del ricettore più vicino alla sottostazione (P03).

5.4 Analisi delle misure e considerazioni sul clima acustico attuale

Per quanto riguarda il clima acustico dell'area di intervento, sia le misure contenute nello studio del Dott. Lusignani che quelle integrative effettuate a settembre 2021 presentano valori coerenti con i limiti di immissione della classe III (60 dBA in periodo diurno) e cioè la classe più bassa presente in prossimità dell'intervento di progetto.

6. IMPATTO ACUSTICO – FASE DI ESERCIZIO

In questo paragrafo si riporta la valutazione di impatto acustico relativa alle fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico nel suo complesso.

Dall'analisi della documentazione di progetto le sorgenti potenzialmente impattanti fonte di possibili criticità presso i ricettori presenti nelle vicinanze del parco sono costituite essenzialmente dagli inverter, dalle cabine di impianto e dalla stazione utenza.

Altre fonti di potenziale rumore sono il traffico indotto dall'esercizio del parco e cioè quello relativo alla gestione/manutenzione dei componenti per le quali si stima un contributo trascurabile.

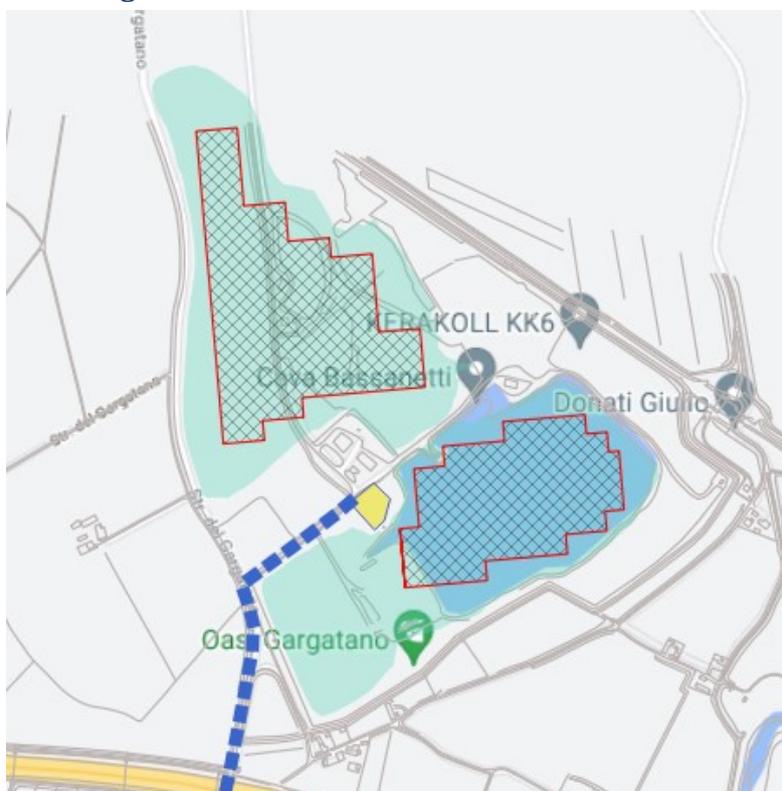
Si riporta nei sottoparagrafi successivi una breve descrizione delle sorgenti rimandando per le specifiche tecniche agli elaborati specialistici.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, come indicato dai progettisti, viene fatto riferimento al solo periodo diurno in quanto tutte le sorgenti di pertinenza del parco fotovoltaico non saranno attive nel periodo notturno per l'assenza della luce solare.

6.1 Impianti area impianto Fotovoltaico

Sempre secondo quanto indicato dai progettisti gli impianti fonte di possibile rumore saranno ubicati all'interno dell'area cabina di consegna (di seguito indicativamente individuata con campitura gialla) e dagli inverter situati nei laghi di cava (di seguito indicativamente individuati con campitura rossa).

Figura 7. Estratto cartografico con indicazione dell'area ove saranno ubicate le sorgenti



In questa porzione di area le sorgenti potenzialmente impattanti saranno dunque costituite dagli inverter solari, dalle cabine di impianto e dal locale arrivo linea.

6.1.1 Inverter solari

In base ai dati contenuti nelle schede tecniche del prodotto i gruppi inverter saranno composti da 154 inverter tipo FIMER PVS-175-TL e 6 trasformatori da 4810 kVA. Si riporta nelle figure successive un estratto della scheda tecnica e del layout d’impianto.

Ogni blocco inverter è composto da un trasformatore da 4801 kVA a cui possono esser collegati fino a 26 inverter tipologia PVS-175 per il modello 4810 e 24 per il modello 4440.

Figura 8. Estratto scheda tecnica e layout d’impianto



Technical data and types: PVS-175 MVS

Data	Type code (PVS-175-TL-...)													
	1850	2220	2590	2960	3330	3700	4070	4440	4810	5180	5550	5920	6290	6660
Number of in-verters in parallel	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
Maximum rating in kVA	1850	2220	2590	2960	3330	3700	4070	4440	4810	5180	5550	5920	6290	6660

Si riporta nella tabella il numero di inverter e di trasformatori così come tratti dalla documentazione tecnica messa a disposizione dai progettisti.

Tabella 11. Sorgenti sonore inserite nel modello acustico

Blocco sorgente	n. Inverter	n. Trasformatori
Skid 1 (tip.4810)	26	1
Skid 2 (tip.4810)	26	1
Skid 3 (tip.4810)	26	1
Skid 4 (tip.4810)	26	1
Skid 5 (tip.4810)	26	1
Skid 6 (tip.4810)	24	1

Secondo quanto contenuto nella scheda tecnica dell’inverter, di seguito riportata, il livello di pressione sonora rilevato a 1 m dalla sorgente è pari a 65 dB(A). La dimensione del singolo inverter è pari a 867x1086x458 mm.

Figura 9. Estratto scheda tecnica inverter PVS-175-MVCS-4810

Technical data and types	
Type code	PVS-175-TL
Environmental	
Operating ambient temperature range	-25...+60°C/-13...140°F with derating above 40°C/133 °F
Relative humidity	4%...100% condensing
Sound pressure level, typical	65dB(A) @ 1m
Maximum operating altitude without derating	2000 m / 6560 ft

Per quanto riguarda i trasformatori, in mancanza del dato di potenza sonora nella scheda tecnica, si può prendere come riferimento un trasformatore similare con potenza nominale kVA pari a quella richiesta. Si riporta nella figura seguente un estratto della scheda tecnica dove viene riportata la potenza sonora di un trasformatore tipo.

Figura 10. Estratto scheda tecnica trasformatore tipo

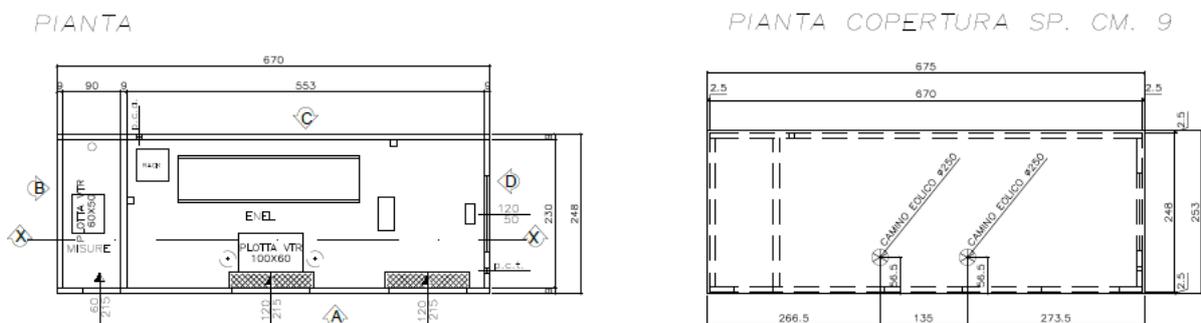
KVA	Po (W)	Pcc (75°C) (W)	Uk (75°C) %	LwA dB(A)	Total (kg)	Oil (kg)
2500	4100	26500	6	76	5580	1320
3150	5100	33000	7	78	6590	1480
4000*	6000	38000	7	80	7770	1820
5000*	6600	43000	8	81	9480	2350
6300*	7300	47000	8	82	11560	2830

Al trasformatore da 5000 kVA viene attribuita una potenza sonora LwA pari a 81 dB(A).

6.1.2 Cabine di impianto

Come indicato negli elaborati progettuali nell'area saranno installate due cabine di impianto. Tali cabine costituite in monoblocco il cls saranno adibite al posizionamento di 6 trasformatori da 08/30 kVA. Si riporta di seguito uno schema tipo della cabina di impianto.

Figura 11. Estratto layout -- Cabina di Impianto (EL.092.21.01.W11)



La cabina, realizzata in monoblocco il CLS è dotata da una griglia per areazione (di dimensioni pari a 120x50 cm) e due camini eolici in copertura (diametro 250 mm).

Per quanto riguarda i dati acustici dei trasformatori in questa fase non è stata definita la tipologia ma solo la potenza richiesta. Per tale ragione, al fine della modellazione acustica viene scelto un trasformatore similare prendendo cautelativamente come potenza sonora quella relativa a un modello superiore.

Si riporta nella figura seguente un estratto della scheda tecnica del trasformatore:

Figura 12. Estratto scheda tecnica trasformatore tipo

RATED POWER (Sr)	KVA	50
No load losses (Po)	W	350
Load losses (Pk) 75°C	W	1230
Load losses (Pk) 120°C	W	1400
Shortcircuit Impedance	%	4
Sound power level (LWA)	dB	58
Length (A)	mm	1000
Width (B)	mm	770
Height (H)	mm	1080

Il trasformatore da 50 kVA ha una potenza acustica pari a 58 dB(A).

6.1.3 Locale di arrivo linea.

Nell'area sarà installata anche una cabina di arrivo linea. Questo monoblocco sarà adibito al posizionamento dei quadri elettrici e delle apparecchiature di servizio per l'arrivo della linea in MT.

Dal punto di vista acustico tali cabine possono essere ritenute trascurabili non essendoci sorgenti rumore all'interno delle stesse.

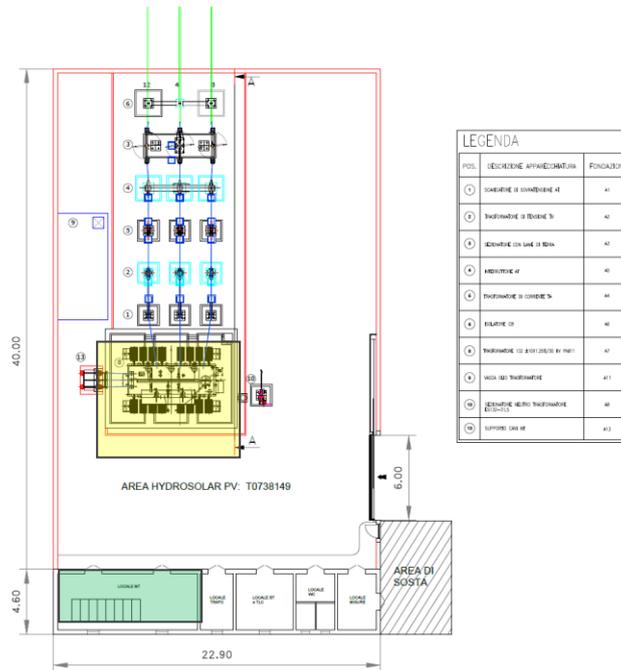
6.2 Stazione Utenza (SU)

La stazione di utenza sarà ubicata nel Comune di Piacenza (PC), a Sud dell'area occupata dalla C.P. di rete esistente. Come indicato dai progettisti la Stazione Utenza sarà costituita da una sezione in MT a 30 kV e da una sezione a 132 kV con isolamento in aria. La sezione in alta tensione a 132 kV è composta da uno stallo di trasformazione comprensivo, oltre del trasformatore, di scaricatore di sovratensione, interruttore, sezionatore e trasformatori di misura (TA e TV) per le protezioni.

La sezione in media tensione è composta dal quadro MT a 30 kV, che prevede sistema sbarre di collegamento, montante partenza trasformatore, montante alimentazione trasformatore ausiliari e montante banco rifasamento. Il trasformatore trifase in olio per trasmissione in alta tensione, con tensione primaria 132 KV e secondaria 30 kV, è del tipo ONAN/ONAF da 63 MVA.

Si riporta nell'immagine seguente un estratto del layout di progetto della sottostazione elettrica utente costituita da una porzione totalmente in esterno (dove è ubicato il trasformatore principale) e una contenuta all'interno di un monoblocco in calcestruzzo (dove sono ubicati i quadri elettrici e le apparecchiature di servizio e il trasformatore in MT).

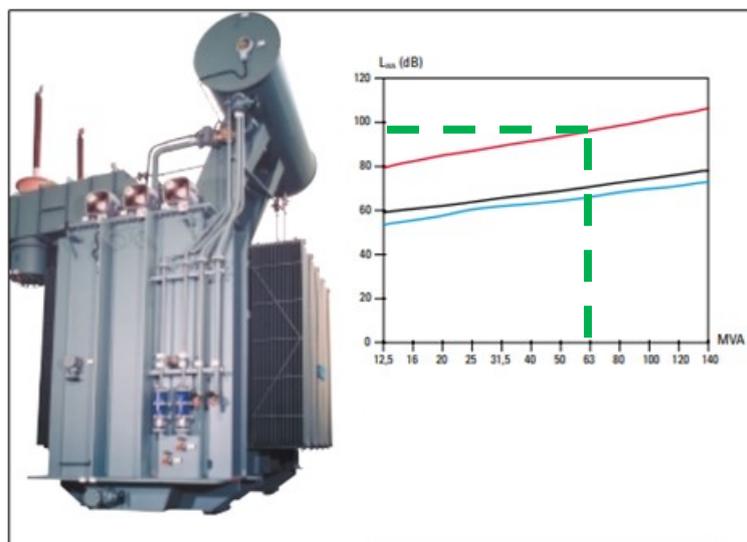
Figura 13. Stazione di Utente e collegamento alla rete - Planimetria elettromeccanica



Ai fini della valutazione di impatto acustico, gli elementi fonte di potenziale disturbo acustico presso i ricettori sono il trasformatore ausiliario del tipo ONAN/ONAF da 63 MVA posto al centro dell'area esterna (evidenziato in giallo nella figura precedente) e il trasformatore in BT posto all'interno del monoblocco (evidenziato in verde nella figura precedente).

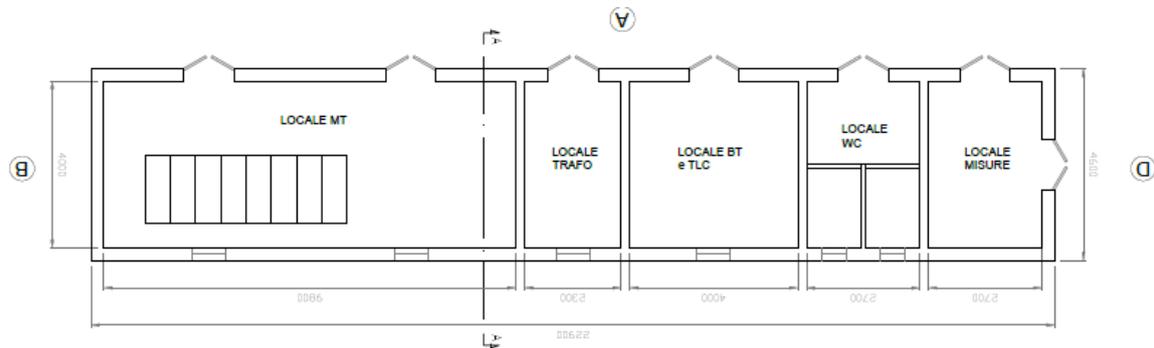
Per quanto riguarda il trasformatore in AT, in mancanza di dati specifici una valutazione preliminare può essere svolta mediante consultazione della scheda tecnica di un trasformatore simile del tipo ONAN/ONAF. Secondo quanto ricavabile dalla scheda tecnica di un trasformatore simile da 63 MVA la potenza acustica $L_w(A)$, secondo la norma DIN 42508 è pari a circa 100 dB(A).

Figura 14. Potenza sonora del trasformatore - LWA in dB(A)



Per quanto riguarda il trasformatore MT questo sarà installato all'interno della cabina adiacente realizzata in monoblocco il CLS e dotata di due griglie per l'aerazione (di dimensioni pari a 80x50 cm). Si riporta di seguito uno schema tipo della cabina.

Figura 15. Estratto layout - Locale stazione utenza (EL.092.21.01.W07)



Secondo quanto contenuto nella scheda tecnica il trasformatore da 100 kVA ha una potenza acustica $L_w(A)$ pari a 61 dB(A). Si riporta nell'immagine seguente un estratto della scheda tecnica del trasformatore.

Figura 16. Estratto scheda tecnica del trasformatore da 100 kVA

Dati relativi alle diverse potenze nominali														
potenza nominale kVA ⁽¹⁾	100	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500
perdite (W) a vuoto	460	660	800	880	1000	1200	1400	1650	2000	2300	2700	3100	4000	5000
a carico														
75 C°	1950	2550	3050	3250	3900	4700	5700	6600	8000	9400	11200	13700	16200	19700
120 C°	2300	3000	3600	3800	4600	5500	6700	7800	9400	11000	13000	16000	19000	23000
rumore (dB) pressione acustica Lpa a 1 m	50	51	52	54	55	56	56	57	58	59	60	62	64	65
potenza acustica Lwa	61	63	63	65	67	68	69	70	71	73	74	76	79	80

6.3 Costruzione del modello di simulazione acustica

Per la simulazione acustica dei livelli in facciata dei ricettori e per le mappe di isolivello sonoro è stato impiegato il package software CadnaA versione 3.7.124, sviluppato dalla DataKustik GmbH opportunamente configurato per il rumore industriale. Il software utilizza algoritmi di calcolo tipo "ray-tracing" e "sorgente immagini", e implementa, tra le varie norme, il metodo di calcolo Norma ISO 9613-2: 1996 "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors", da utilizzare per la valutazione del rumore prodotto da sorgenti industriali. CadnaA consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno, prendendo in considerazione numerosi parametri e fattori legati:

- alla localizzazione, forma ed altezza degli edifici e alla topografia dell'area di indagine;
- alle caratteristiche fonoassorbenti del terreno;
- alla presenza di eventuali ostacoli schermanti e loro caratteristiche acustiche (fonoisolamento e fonoassorbimento);
- alle caratteristiche acustiche di emissione sonora delle sorgenti;
- alla distanza di propagazione;
- al numero di riflessioni.

La procedura di costruzione dello scenario urbano del modello di simulazione prevede, nello specifico:

- la realizzazione di un'apposita cartografia di base in formato digitale (3D), realizzata partendo dalla cartografia presente sui database regionali e dai disegni tecnici forniti dalla committenza;
- l'inserimento di tutti gli elementi caratterizzanti l'area di emissione, degli edifici e del sistema di sorgenti acustiche;
- l'inserimento di tutti gli elementi caratterizzanti l'area di immissione costituiti dai ricettori di civile abitazione o di altra tipologia rilevati in fase di censimento, inserendo l'altezza valutata in base al numero dei piani di ciascun edificio;
- l'inserimento di n. punti-ricettore per ogni piano di ciascun edificio censito, posti ad una distanza di 1 m dalle facciate;
- l'inserimento geometrico e la caratterizzazione acustica delle sorgenti di rumore. Nel modello acustico le sorgenti sono state modellate mediante sorgenti areali o puntiformi;
- la scelta del numero dei raggi di emissione, effettuata cercando di coniugare le esigenze di accuratezza dei risultati e velocità di calcolo (100 raggi);
- la scelta della distanza di propagazione (1000 m);
- la scelta del numero di riflessioni. Si è scelto di considerare 3 riflessioni;
- l'inserimento dei dati relativi a temperatura media e umidità. In considerazione del fatto che la zona in esame è caratterizzata da clima mite si sono considerati i seguenti parametri: temperatura 10°C, umidità 70%;
- coefficiente di assorbimento del terreno $G=0.8$ (terreno prevalentemente agricolo);
- edifici riflettenti.

Sui risultati di calcolo della simulazione acustica in facciata dei ricettori si è tenuto conto di un'incertezza pari a ± 2 dBA.

6.4.1 Dati acustici delle sorgenti sonore

Si riportano nei sottoparagrafi successivi i dati di potenza sonora delle singole sorgenti da inserire nel modello di simulazione acustica ed i metodi di determinazione degli stessi in riferimento alle informazioni contenute nelle schede tecniche e riportate sinteticamente nel capitolo 4.

Area Lacustre - Inverter e cabina di impianto

Per quanto riguarda gli inverter il livello di pressione sonora rilevato in prossimità della sorgente (definito nella scheda tecnica riportata al paragrafo 6.1.1) può essere utilizzato per ricavare le caratteristiche di emissione sonora, in termini di livello di potenza sonora (in dBA). Il livello di potenza sonora [LwA] può infatti essere calcolato mediante la relazione:

$$L_w = L_p + 10 \log (S)$$

dove, L_p è il livello di pressione sonora medio rilevato a breve distanza dalla specifica sorgente in [dB(A)] ed (S) è la superficie di misura in [m²] determinata in prossimità della specifica sorgente.

Nel caso specifico considerate le dimensioni dell'inverter e la distanza del punto di misura definito nella scheda tecnica (pari a 1 m) in via del tutto cautelativa, si può stimare una superficie dell'involucro di misura di circa 30 m². Il livello di potenza sonora del singolo è pari quindi a 80 dB(A) (arrotondato in eccesso).

Considerato che la distanza della sorgente dai ricettori è sempre maggiore di due volte la massima dimensione caratteristica della sorgente, al fine di simulare correttamente il loro contributo nel modello acustico sono state inserite (N) sorgenti puntiformi distribuite nei due bacini lacustri.

Vista la molteplicità di sorgenti previste (154 sorgenti con medesima potenza acustica) per semplicità modellistica si è scelto di inserire nel modello acustico un numero ridotto di sorgenti equivalenti³.

Nel dettaglio considerato che sul bacino Nord sono previsti 90 inverter e sul bacino sud sono previsti 64 inverter si sono inserite nel modello acustico rispettivamente 18 sorgenti equivalenti (da 5 inverter) e 16 sorgenti (da 4 inverter) uniformemente distribuite all'interno dell'area dove verranno installate. Si riporta nella tabella successiva il dettaglio dell'approssimazione modellistica.

Tabella 12. Sorgenti sonore inserite nel modello acustico

Situazione reale			Approssimazione modellistica	
LWA singola sorgente	NUM totale	Ubicazione sorgenti	LWA sorgente equivalente	Ubicazione sorgenti
80 dB(A)	154	90 Nord	87 dBA(A) (potenza 5 inverter)	18 Nord
		64 Sud	86 dBA(A) (potenza 4 inverter)	16 Sud

³ Per il calcolo della potenza sonora della sorgente equivalente si è fatto riferimento alla formula $LWA(TOT) = LWA * 10 \log(N)$ dove (N) è il numero di sorgenti considerate e LWA è la potenza sonora della singola sorgente.

Per quanto riguarda i trasformatori da 5000 kVA considerato che, anche in questo caso, la distanza della sorgente dai ricettori è sempre maggiore di due volte la massima dimensione caratteristica della sorgente si sono inserite nel modello acustico 6 sorgenti puntiformi con potenza sonora pari a 81 dB(A).

Per la simulazione acustica della singola cabina utenza sono state inserite nel modello acustico tre sorgenti puntiformi, con potenza sonora corrispondente alle griglie di areazione del locale e ai camini dove sono contenuti i trasformatori. Il calcolo della potenza sonora da attribuire alla singola griglia è stato effettuato, mediante un pacchetto software avanzato⁴, costruendo un modello acustico di dettaglio del locale tecnico e inserendo, all'interno dello stesso, tre sorgenti di potenza sonora pari 58 dB(A) (che simulino i trasformatori). Dai risultati delle simulazioni acustiche è possibile attribuire in via cautelativa alle griglie della cabina una potenza sonora pari a 57 dB(A). Nella valutazione si è ritenuto che in base alla tipologia costruttiva il rumore trasmesso attraverso le partizioni opache (strutture) sia trascurabile rispetto al rumore emesso attraverso le aperture (griglie). Nel modello di simulazione acustica per la valutazione dei livelli in facciata dei ricettori sopra definito sono state inserite due sorgenti puntiformi con potenza sonora pari a 57 dB(A) per ogni cabina utenza (situazione cautelativa).

Locale di arrivo linea.

Nell'area sarà installata anche una cabina di arrivo linea adibita al posizionamento dei quadri elettrici e delle apparecchiature di servizio per l'arrivo della linea in MT. Dal punto di vista acustico tale cabina può esser ritenuta trascurabile e per tale ragione non è stata inserita nel modello acustico di simulazione.

Stazione Utenza

Per quanto riguarda il trasformatore MT/AT da 63 MVA posto in esterno, come per le precedenti sorgenti, nel modello acustico è stata inserita una sorgente puntiforme al centro dell'area dove verrà realizzata l'opera. La potenza sonora attribuita alla sorgente è quella definita dalla scheda tecnica secondo la norma DIN è cioè pari a circa 100 dB(A) (rif.cap.4.3).

Per la simulazione acustica della cabina utenza sono state inserite nel modello acustico due sorgenti puntiformi, con potenza sonora corrispondente alle griglie di areazione del locale dove è contenuto il trasformatore. Il calcolo della potenza sonora da attribuire alla singola griglia è stato effettuato, mediante il pacchetto il software utilizzato per le cabine di impianto utilizzando il medesimo procedimento. Nel modello di simulazione acustica per la valutazione dei livelli in facciata dei ricettori sopra definito sono state inserite due sorgenti puntiformi con potenza sonora pari a 56 dB(A) per ogni cabina utenza.

Per la simulazione acustica della cabina utenza è stata inserita nel modello acustico una sorgente

⁴ Il software RAMSETE v.2.7 è basato sulle ipotesi della acustica geometrica, per la simulazione dei fenomeni acustici basato sull'algoritmo ray-tracing di tracciamento di fasci piramidali. La simulazione è stata svolta considerando le pareti dei locali totalmente riflettenti e non considerando, in via cautelativa, l'attenuazione dovuta alla presenza delle griglie.

6.4.2 Riepilogo delle sorgenti inserite nel modello acustico

Nella tabella seguente si riportano in sintesi i dati di potenza acustica inseriti nel modello. Considerato che tutti i dati acustici contenuti nelle schede tecniche messe a disposizione dai progettisti sono riferiti al solo valore globale in banda larga senza riportare l'intera composizione spettrale, si è scelto in via cautelativa di applicare una penalizzazione di 3 dB(A) alla potenza sonora dei trasformatori inseriti nel modello che tenga conto della presenza di potenziali componenti tonali in bassa frequenza (tipiche dei trasformatori elettrici). Per quanto riguarda la stazione utenza e in particolare la potenza del trasformatore si è scelto cautelativamente di considerare il valore maggiore tra quelli definiti nella scheda tecnica.

Tabella 13. Sorgenti sonore inserite nel modello acustico

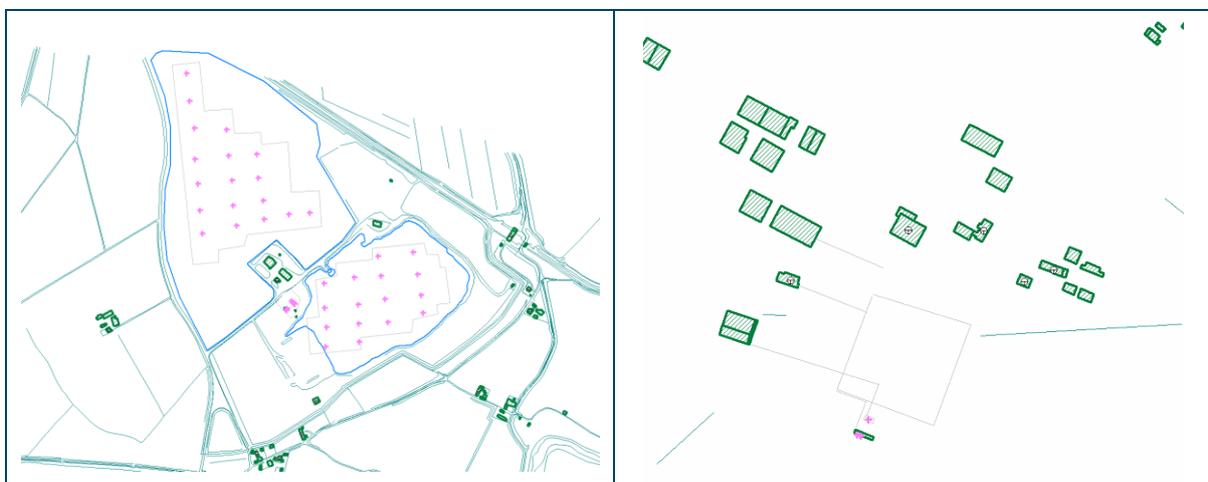
SORGENTE	NUMERO	Ubicazione	Locale o Area
Inverter trifase	154	Esterno	Bacini lacuali (90 Nord) (64 Sud)
Trasformatore da 0.8/ 30 kVA	6	Interno	Area cabina di consegna
Trasformatore da 5000 kV A	6	Esterno	Area cabina di consegna
Trasformatore da 100 kVA	1	Interno	Cabina stazione utenza
Trasformatore da 63 MVA	1	Esterno	Area stazione utenza

Tabella 14. Sorgenti sonore inserite nel modello acustico

SORGENTE	Potenza sonora singola sorgente (LwA)	Penalizzazione (dBA)
Inverter trifase (sorgente equivalente da 5)	Nord - 18 sorgenti da 87 dB(A)	
Inverter trifase (sorgente equivalente da 4)	Sud - 16 sorgenti da 86 dB(A)	
Cabina di consegna	2 sorgenti da 57 dB(A) ogni cabina	+ 3
Trasformatore da 5000 kVA	81 dB(A)	+ 3
Cabina utenza	2 sorgenti da 56 dB(A) ogni cabina	+ 3
Trasformatore da 63 MVA	100 dB(A)	+ 3

Nelle figure seguenti si riportano alcuni estratti del modello acustico in esame:

Figura 17. Estratto del modello di simulazione acustica Area laghi di Cava e Cabina utenza



6.4 RISULTATI DELLA SIMULAZIONE – LIVELLI SORGENTE IN FACCIATA DEI RICETTORI

Mediante il modello acustico descritto nel capitolo precedente sono stati calcolati i livelli acustici prodotti dall'insieme delle sorgenti in corrispondenza dei punti-ricettori ubicati a 1 metro dalle facciate di ciascun ricettore censito.

Le simulazioni sono state effettuate per i seguenti parametri:

- livello LAeq,diurno in dB(A), valutato nel periodo di riferimento diurno (6.00 – 22.00);

Considerato che tutte le sorgenti di pertinenza del parco fotovoltaico non saranno attive nel periodo notturno per l'assenza della luce solare, la valutazione viene svolta per il solo periodo diurno.

6.5 Risultati della simulazione e confronto con i limiti di emissione

I livelli di emissione sono stati valutati confrontando il contributo prodotto da tutte le sorgenti attive in corrispondenza dei punti in facciata dei ricettori più impattati (livello sorgente simulato nel modello di calcolo), con i limiti imposti dai corrispondenti PCCA.

In particolare, si considera cautelativamente che i tempi di attivazione delle sorgenti acustiche, siano assunti pari all'intera durata del periodo di riferimento diurno, nell'ipotesi cautelativa di non considerare gli effettivi tempi di funzionamento di ogni singolo macchinario.

Nella successiva tabella si riporta il confronto (relativo ai ricettori ritenuti più impattati) tra il livello sorgente simulato con i limiti di emissione nel periodo diurno definiti dalla classificazione acustica.

Nel calcolo dei livelli viene inoltre assunto un fattore cautelativo di + 2dB(A) per tener conto delle incertezze modellistiche e di quelle legate anche alla scelta dei trasformatori tipo.

Tabella 15. Valori di verifica dei livelli limite assoluti di emissione

Ricettore	Livello simulato in facciata dB(A) [Considerata l'incertezza di + 2dB(A)]	Classe Acustica	Valore limite di emissione	Verifica limite di emissione
		Rif. PCCA	Periodo DIURNO (06:00-22:00)	
1	31.4	3	55	Rispettato
11	52.2	3	55	Rispettato
14	34.1	3	55	Rispettato
15	37.3	3	55	Rispettato
17	36.7	3	55	Rispettato
19	37.6	3	55	Rispettato
22	37.5	3	55	Rispettato
226	47.6	3	55	Rispettato
235	46.6	3	55	Rispettato
236	49.0	3	55	Rispettato
242	47.9	3	55	Rispettato
246	50.7	5	65	Rispettato
251	41.8	3	55	Rispettato
254	38.9	5	65	Rispettato
27	36.6	3	55	Rispettato
29	33.6	3	55	Rispettato
31	36.0	3	55	Rispettato
6	30.5	3	55	Rispettato

Osservando i risultati delle simulazioni riportati nella tabella precedente si può affermare che le sorgenti di rumore principali a servizio dell'impianto fotovoltaico, di futura costruzione, producono livelli in facciata ai ricettori entro i limiti di emissione della Classe acustica di riferimento (periodo di riferimento diurno).

6.6.2 Confronto con i limiti assoluti di immissione

Per quanto riguarda il limite assoluto di immissione, stante i ridotti livelli di emissioni prodotti dall'intervento di progetto, eventuali superamenti del limite sono certamente imputabili alla variabilità del rumore residuo piuttosto che al contributo della sorgente specifica.

6.6.3 Criterio differenziale di immissione

Per quanto riguarda il criterio differenziale di immissione devono invece essere fatte le seguenti considerazioni.

La valutazione del livello di immissione differenziale prodotto dall'insieme delle sorgenti in corrispondenza degli ambienti-ricettori più prossimi, si effettua calcolando la differenza tra i dati di rumore ambientale e residuo nelle condizioni di massima attività delle sorgenti, corrispondenti al massimo disturbo acustico.

Il D.M. Ambiente 16/03/1998 definisce il rumore ambientale come costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. Il decreto definisce l'obbligo di effettuare una post elaborazione dei dati analizzando la composizione in frequenza dei livelli misurati, per individuare l'eventuale presenza di componenti particolari del rumore (impulsive, tonali, in bassa frequenza) nonché la durata dell'evento misurato per considerare eventualmente la presenza di rumore a tempo parziale.

Inoltre, il D.P.C.M. 14/11/1997 all'art. 4 stabilisce che i limiti differenziali devono essere valutati esclusivamente all'interno degli ambienti ricettore.

Il medesimo decreto fissa un livello minimo di applicabilità del criterio differenziale e stabilisce che, nel periodo di riferimento diurno, ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile se il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) e se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A); analogamente, nel periodo di riferimento notturno, ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile se il livello del rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 40 dB(A) e se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 25 dB(A).

Nel caso specifico, partendo dai livelli di rumore sorgente e dal livello di rumore residuo misurato e considerando un'attenuazione pari a 6 dB(A) nel passaggio dall'esterno in facciata all'interno nella condizione a finestre aperte (condizione più gravosa per il ricettore essendo le sorgenti esterne all'edificio), è possibile stimare il valore di rumore ambientale interno.

In base ai risultati delle simulazioni effettuate, si rileva come vi sia il rispetto del criterio differenziale o la sua non applicabilità (indipendentemente dal livello di rumore residuo) presso tutti i ricettori.

Infatti, nel caso specifico e con riferimento a quanto esposto nel capitolo 4.1 e a quanto contenuto nella tabella 15 il livello sorgente risulta sempre inferiore ai 54 dB(A) in facciata di tutti i ricettori interessati dalle immissioni di rumore dall'insieme delle sorgenti specifiche in esame.

5.5.4 Calcolo delle mappe acustiche

Per la rappresentazione e calcolo delle mappe acustiche è stata definita una griglia di punti con passo di 10 m, posizionata ad un’altezza di 4 m dal suolo all’interno dell’area di calcolo. La griglia di punti è stata utilizzata come base per la produzione delle mappe acustiche.

Come esposto nei precedenti capitoli tutte le sorgenti di pertinenza del parco fotovoltaico non saranno attive nel periodo notturno per l’assenza della luce solare e dunque la valutazione è stata svolta per il solo periodo diurno.

Si riportano di seguito due estratti delle mappe acustiche relative all’area del parco fotovoltaico e l’area della stazione utenza, riferiti allo stato di esercizio nel periodo di riferimento diurno (06:00 – 22:00).

Figura 18. Mappa acustica scenario di esercizio- Area parco fotovoltaico – Periodo di riferimento diurno

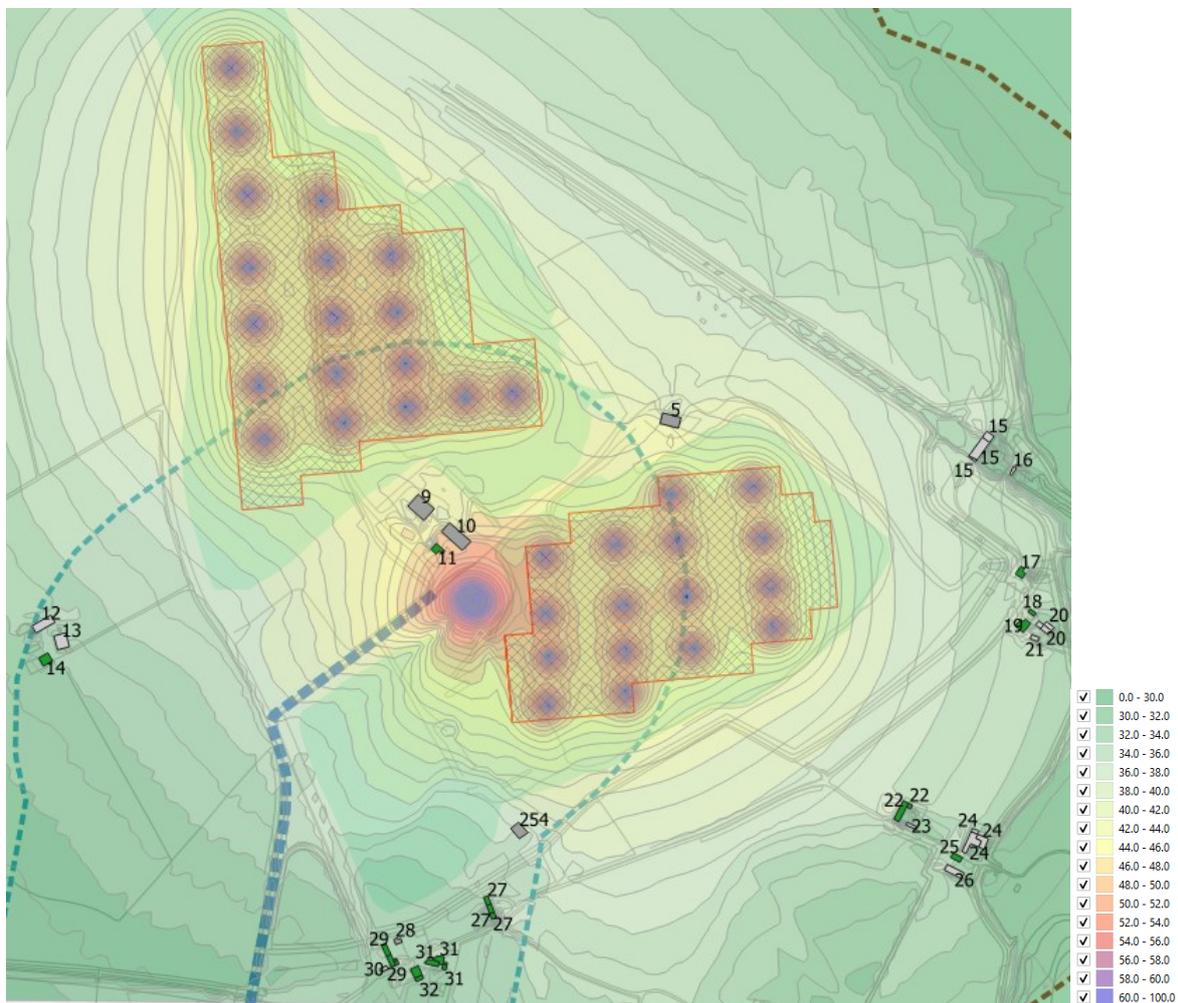
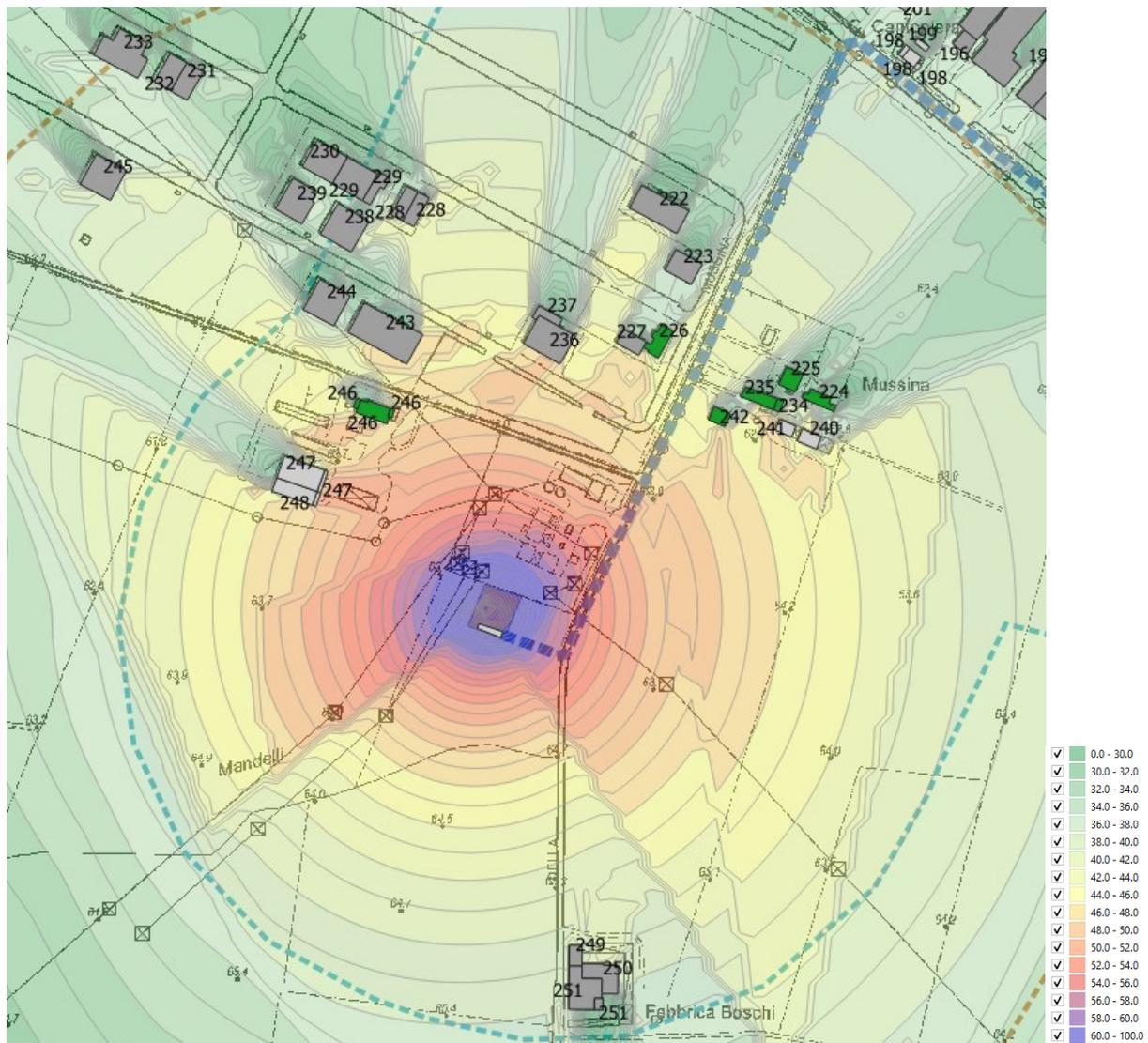


Figura 19. Mappa acustica scenario di esercizio - Area Stazione Utente - Periodo di riferimento diurno



Dall'analisi delle mappe acustiche si evidenzia come i livelli sorgente nel buffer di studio risultino molto contenuti, rendendo difatti trascurabile il contributo genato dal parco e dalla stazione utente sull'area.

Si precisa infine come considerato che tutte le sorgenti di pertinenza del parco fotovoltaico non saranno attive nel periodo notturno per l'assenza della luce solare, la valutazione è stata svolta per il solo periodo diurno.

7. IMPATTO ACUSTICO DI CANTIERE

In questo paragrafo si riportano le valutazioni svolte per le attività di cantiere, previste per la realizzazione dell’impianto fotovoltaico flottante, per la posa dei cavidotti e per la realizzazione stazione elettrica Utenza.

L’intero progetto si può dunque suddividere in 3 macro-cantieri così definiti:

- Cantiere A – Area impianto fotovoltaico ‘Cave podere Stanga’
- Cantiere B – Linea interrata in MT (tra l’impianto fotovoltaico e la Stazione Elettrica Utenza)
- Cantiere C – Stazione Elettrica Utenza (CP Montale)

Come indicato dai progettisti il tempo di costruzione e realizzazione dell’impianto fino alla sua messa in servizio è stimato in 11 mesi. Si riporta di seguito il cronoprogramma:

Figura 20. Cronoprogramma di cantiere

ATTIVITA' DI LAVORO	1mese	2mese	3mese	4mese	5mese	6mese	7mese	8mese	9mese	10mese	11mes
Rilievi strumentali e tracciamenti											
Preparazione viabilità e accessi											
Preparazione aree stoccaggio e cantiere.											
Pulizia terreni e livellamento aree impianto e SSEU											
Consegna materiali in aree stock e cantiere											
Assemblaggio zattere , strutture, moduli e inverter											
Trasporto zattere e varo nel bacino con camion gru											
Scavi, posa e reinterri elettrodotti MT e BT											
Posa in opera skid e cabine MT1 e MT2											
Posa cavi BT e cablaggi CC e BT (da moduli a skid)											
Posa cavi MT: skid/MT2/MT1 fino SSEU											
Costruzione SSEU opere edili ed elettromeccaniche											
Collegamenti SSE e cavi AT verso CP Montale											
Montaggio recinzione SSEU, TVCC, monitoraggio											
Ripristino delle aree											
Allaccio alla rete messa in esercizio e collaudo											

7.1 Cantiere A - Area di impianto fotovoltaico - 'Cave podere Stagna'

In questa area di cantiere verranno effettuate tutte le lavorazioni necessarie per la realizzazione del parco fotovoltaico flottante e delle relative cabine di Utenza.

Nel dettaglio le fasi saranno le seguenti:

- Pulizia, livellamenti e scotimenti.
- Consegna e stoccaggio materiali.
- Assemblaggio zattere, strutture, moduli, inverter.
- Trasporto zattere e varo nei bacini.

Il cantiere base sarà quello individuato in giallo nella figura seguente.

Figura 21. Estratto cartografico con indicazione dell'area di cantiere



Per quanto riguarda la fase di "Trasporto zattere e varo nei bacini" si precisa come i moduli fotovoltaici assemblati nella precedente fase nell'area di cantiere saranno caricati con idonei mezzi sui camion gru per il varo nel bacino e il successivo trascinamento all'interno del bacino nella posizione definitiva individuata dai progettisti. Le due aree adibite al varo in acqua delle zattere sono indicate nella figura successiva.

Figura 22. Aree per il varo in acqua dei moduli fotovoltaici



7.2 Cantiere B - Linea interrata in MT

Come indicato nella relazione tecnica a cura dei progettisti l’elettrodotto in oggetto avrà una lunghezza complessiva di circa 6,7 km, e si svilupperà tutto sul territorio comunale di Piacenza. La linea sarà realizzata mediante cavo interrato con tensione nominale di 30 kV e collegherà l’Impianto Fotovoltaico flottante con la stazione di utenza in prossimità della C.P. di rete “e-Distribuzione 132/15 kV Montale”. Il tracciato che seguirà prevalentemente la viabilità comunale/locale avrà due attraversamenti importanti la Ferrovia Piacenza-Cremona e l’A1 “Autostrada del Sole”.

La realizzazione dell’opera avverrà per fasi sequenziali di lavoro che permettano di contenere le operazioni in un tratto limitato della linea in progetto, avanzando progressivamente sul territorio.

In generale le operazioni si articoleranno secondo le fasi elencate nel modo seguente:

- realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;
- apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
- posa dei cavi e realizzazione delle giunzioni;
- ricopertura della linea e ripristini;

In alcuni casi particolari e comunque dove si renderà necessario, in particolare per tratti interni ai centri abitati e in corrispondenza di attraversamenti, si potrà procedere anche con modalità diverse da quelle su esposte.

In particolare, si evidenzia che in alcuni casi specifici potrebbe essere necessario procedere alla posa del cavo con:

- Perforazione teleguidata
- Staffaggio su ponti o strutture pre-esistenti;
- Posa del cavo in tubo interrato;
- Realizzazione manufatti per attraversamenti corsi d’acqua

7.3 Cantiere C - Stazione Elettrica Utenza

La stazione elettrica di utenza sarà realizzata allo scopo di collegare l’Impianto fotovoltaico alla C.P. di rete di e-distribuzione “Montale”. L’area individuata per la realizzazione dell’opera è situata in prossimità della stazione RTN esistente, in un’area attualmente destinata a seminativo, prossima alla viabilità locale. L’accesso alla stazione avverrà tramite una breve strada di accesso che si staccherà direttamente dalla viabilità locale che costeggia ad est il sito della stazione.

Si riporta di seguito una breve descrizione delle fasi lavorative, con riferimento anche alle informazioni tratte dagli elaborati messi a disposizione dai progettisti.

- Allestimento di cantiere
- Costruzione dei fabbricati
- Strade e piazzole
- Fondazioni e cunicoli
- Ingressi e recinzioni

7.4 Macchinari considerati e definizione dei livelli di potenza sonora

Per lo svolgimento dei lavori sono stati inseriti i macchinari che effettivamente potranno essere utilizzati in fase di cantiere. Nella tabella seguente si riporta una lista dei macchinari ipotizzati con i relativi livelli di potenza sonora.

Tabella 16. Potenze dei macchinari “tipo” ipotizzati per le lavorazioni oggetto di analisi

Macchinario	Marca e modello ‘tipo’		Potenza sonora Lw(A)
Escavatore idraulico		ESCAVATORE CINGOLATO JCB JS 160 NL	101 dB(A)
Miniescavatore		CATERPILLAR 303.5 E CR	95 dB(A)
Pala Caricatrice Cingolata		Liebherr LR 624	109 dB(A)
Autocarro con braccio gru		AUTOCARRO SCANIA CVP 340	92 dB(A)
Furgone		AUTOCARRO IVECO	90 dB(A)

Macchinario	Marca e modello 'tipo'		Potenza sonora Lw(A)
Argano Tiracavi		Argano idraulico IR Ingersoll Rand MAN RIDER LS2-150HLP	105 dB(A)
Autocarro		AUTOCARRO DA TRASPORTO MERCEDES BENZ ACTROS 3344	101 dB(A)
Autobetoniera		AUTOBETONIERA IVECO TRAKKER CURSOR 440	90 dB(A)
Trivellatrice T.O.C.		VERMEER D8x12 NAVIGATOR®	104 dB(A)
Autobotte Acqua		DAIMLER CHRYSLER MB1324	101 dB(A)
Rullo compattatore		DYNAPAC CC900S	103 dB(A)
Manitou		MANITOU MT 730 H	103 dB(A)

L'elenco comprende le macchine/attrezzature soggette a limite di emissione acustica (art. 12 Direttiva 2000/14/CE) e le macchine/attrezzature assoggettate solo alla marcatura dell'emissione sonora (art. 13 Direttiva 2000/14/CE) ipotizzando l'utilizzo di macchine di recente immatricolazione, comunque successiva al 2006 per le quali è previsto un livello di potenza sonora ridotto.

7.5 Fasi di cantiere

Si riportano nelle tabelle seguenti le fasi di cantiere associate ai tre macro-cantieri sopra definiti, così come desunte dagli elaborati progettuali:

Tabella 17. Fasi di Cantiere

ID	Macro-Cantiere A - Impianto Fotovoltaico
A1	Allestimento del cantiere
A2	Pulizia, livellamenti e scotimenti
A3	Consegna e stoccaggio materiali
A4	Assemblaggio zattere, strutture, moduli, inverter
A5	Trasporto zattere e varo nei bacini

ID	MacroCantiere B - Cavidotto
B1	Realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere
B2	Apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea
B3	Posa dei cavi e realizzazione delle giunzioni
B3_1	Perforazione teleguidata
B3_2	Staffaggio su ponti o strutture pre-esistenti;
B3_3	Posa del cavo in tubo interrato;
B3_4	Realizzazione manufatti per attraversamenti corsi d’acqua
B4	Ricopertura della linea e ripristini

ID	MacroCantiere C - Stazione elettrica Utenza
C1	Allestimento di cantiere
C2	Fondazioni e cunicoli
C3	Costruzione dei fabbricati
C4	Ingressi e recinzioni
C5	Strade e piazzole

7.6 Associazione macchinari/fasi

Dall’analisi svolta per la definizione delle fasi di lavoro riportate nella Tabella 17 dall’individuazione dei livelli di potenza sonora dei macchinari riportati in Tabella 16, si riporta l’associazione tra le suddette macro-fasi lavorative ed i livelli di potenza sonora in dB(A) di ogni macro-fase.

Al fine del calcolo è stata considerata sia la condizione più gravosa, cioè quella rappresentata dal macchinario con la maggior potenza sonora o dalla eventuale somma energetica dei macchinari che possono lavorare contemporaneamente in detta situazione (quantificabile in poche ore al giorno).

**Tabella 18. Associazione mezzi alle Macrofasi e Potenza sonora associata
CANTIERE A- PARCO FOTOVOLTAICO**

FASI E MACROFASI	A1	A2	A3	A4	A5
Escavatore idraulico		1			
Miniescavatore		2			
Pala caricatrice		1			
Autocarro gru	2		2		2
Furgone	2		2	1	1
Manitou			1	1	3
Rullo compattatore		1			
Argano tircacavi			1		
Autocarro	1	1	1		
Autobetoniera					
Autobotte polveri		1			
Trivellatrice				1	
Fase lavorativa LWA in dB(A)	102	110	108	105	104

**Tabella 19. Associazione mezzi alle Macrofasi e Potenza sonora associata
CANTIERE B - Cavidotto**

FASI E MACROFASI	B1	B2	B3	B3_1	B3_2	B3_3	B3_4	B4
Escavatore idraulico		1	1				1	1
Miniescavatore		1				1	1	
Pala caricatrice		1				1		
Autocarro gru	1		1		1	1	1	
Furgone	1			1	1		1	
Rullo compattatore								1
Argano tircacavi			1					
Autocarro	1	1				1	1	1
Autobetoniera					1		1	1
Autobotte polveri	1	1						
Trivellatrice	1			1				1
Fase lavorativa LWA in dB(A)	106	110	107	94	106	110	105	107

**Tabella 20. Associazione mezzi alle Macrofasi e Potenza sonora associata
CANTIERE C - Stazione Utenza**

FASI E MACROFASI	C1	C2	C3	C4	C5
Escavatore idraulico		1		1	1
Miniescavatore		1			
Pala caricatrice					1
Autocarro gru	2		1	2	1
Furgone					
Manitou	1		2		
Autocarro	1	1	1		1
Autobetoniera		1	1	1	1
Autobotte polveri	1			1	1
Trivellatrice					
Fase lavorativa LWA in dB(A)	104	105	105	102	110

7.7 Stima dei livelli sonori in facciata

La valutazione dell’impatto acustico delle attività di cantiere, è stata effettuata considerando il macchinario, o l’insieme dei macchinari in caso di lavorazioni contemporanee, come sorgenti puntiformi in quanto la distanza di misura dalla sorgente al ricettore è sempre maggiore di due volte la massima dimensione caratteristica della sorgente. La propagazione sonora viene dunque trattata come propagazione di onda sferica in campo libero di una sorgente puntiforme. La formula utilizzata per la stima del livello di pressione sonora in facciata al ricettore di riferimento è la seguente:

$$L_{p1} = L_w - 20 \cdot \log_{10} (R) - 11 + s + f \quad (1)$$

Dove:

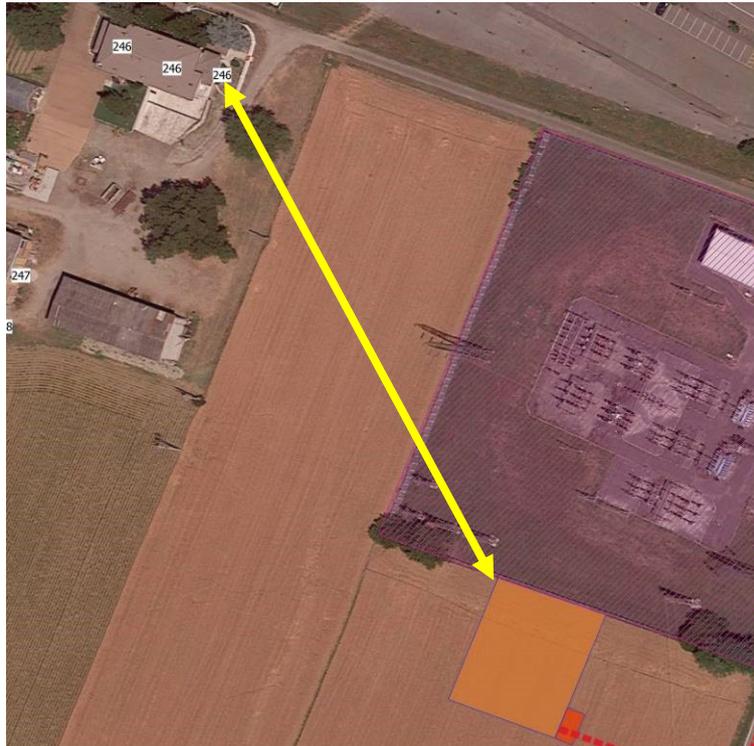
- L_{p1} è il livello di pressione sonora stimato in facciata al ricettore in dB(A);
- R è la distanza tra sorgente e ricettore in (m);
- L_w è il livello di potenza sonora della sorgente sonora;
- “ f ” correzione, +3 dB(A), per considerare la riflessione della facciata;
- “ s ” correzione, +3 dB(A), per considerare il fatto che il macchinario è appoggiato a terra su terreno compatto;

Come distanza “ R ” viene sempre utilizzata, in via cautelativa, quella pari alla minima distanza fra l’area di cantiere ed il ricettore potenzialmente più impattato. Si riportano nelle immagini successive 2 estratti cartografici rappresentanti il calcolo di due possibili condizioni di cantiere oggetto di valutazione e cioè la fase di cantiere del parco/SE e la fase di posa in opera dei cavidotti.

Figura 23. Calcolo della distanza minima dal cantiere ‘Cavidotto’ - schema tipo



Figura 24. Calcolo della distanza minima dal cantiere ‘SSEU’ - schema tipo



Nelle tabelle contenute nell’allegato 4 vengono riportati i livelli sorgente attesi in facciata del gruppo ricettore considerato per ogni macrofase lavorativa, calcolati utilizzando la formula (1) con dati di potenza sonora sopra definiti e le distanze minime di riferimento (riportate sempre in allegato 4). Come sopra definito viene presa la distanza minima per ogni area di cantiere considerando la situazione più gravosa. La valutazione, per ogni sub cantiere, viene svolta con riferimento ai ricettori maggiormente esposti alle corrispondenti lavorazioni cioè quelli contenuti entro 500 metri dalle lavorazioni del parco fotovoltaico/stazione utenza e 300 metri dal cavidotto (la distanza non viene riportata se il ricettore si trova ad una distanza superiore).

I valori riportati corrispondono ai livelli massimi calcolati in facciata dei ricettori più esposti alle lavorazioni nella condizione più gravosa, cioè quella rappresentata dal macchinario con la maggior potenza sonora o dalla eventuale somma energetica dei macchinari che possono lavorare contemporaneamente in detta situazione (tra l’altro per una durata limitata, quantificabile in poche ore al giorno).

In riferimento ai livelli (contenuti nell’allegato 4) è possibile affermare, senza necessità di ulteriori approfondimenti, che durante le fasi di cantiere, presso alcuni ricettori, saranno presenti criticità sia sul rispetto dei limiti assoluti (emissione ed immissione) di zona definito dai piani di classificazione acustica comunali sia sul rispetto del criterio differenziale di immissione. In base alle analisi condotte si ritiene dunque necessario procedere con la richiesta di autorizzazione in deroga.

Nella tabella sono inoltre indicati in rosso i valori superiori a 75 dB(A), ritenuto convenzionalmente come livello massimo obiettivo da raggiungere per le attività temporanee di cantiere anche in condizione di deroga.

7.8 Accorgimenti tecnici e procedurali

Premesso quanto sopra esposto si riporta comunque nel presente paragrafo alcune indicazioni sugli interventi di mitigazione, sulle procedure e gli accorgimenti tecnici che si potranno attuare per la limitazione del disturbo.

Prescrizioni riguardanti i macchinari:

- utilizzo di macchinari con livello di potenza sonora LW(A) inferiore o uguale a quello indicato in tabella 16;
- secondo quanto indicato nella parte B dell'Allegato 1 del Decreto Legislativo n.262 del 4 settembre 2002 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto", è richiesto l'utilizzo di macchinari con data di immatricolazione successiva al 3 gennaio 2006;

Modalità operative e misure procedurali:

- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi e/o che possano provocare disturbo;
- rispetto del piano di manutenzione e corretto utilizzo di ogni attrezzatura.
- accensione dei macchinari soltanto nell'imminenza della lavorazione e loro spegnimento immediatamente dopo la fine della lavorazione;

Viabilità di cantiere:

- Minimizzare quanto possibile il numero degli automezzi e dei conseguenti viaggi necessari per l'allontanamento dei materiali;
- quando possibile, attuare la strategia logistica di approvvigionamento dei materiali di costruzione/trasporto dei rifiuti con tecniche multisettoriali e a "carichi completi", consentendo di ridurre la frequenza dei mezzi a servizio del cantiere;
- utilizzare attrezzature di riduzione del volume dei materiali da allontanare;
- trasportare carichi adeguatamente fissati e/o isolati;
- ridurre la velocità di transito e manovra;
- evitare di fare funzionare il motore a veicolo fermo.

Suggerimenti per la limitazione del disturbo:

- dove tecnicamente compatibile con la tipologia di lavorazioni si consiglia l'utilizzo di macchinari di tipo elettrico;
- eseguire le lavorazioni più rumorose a distanza dai ricettori, quando possibile.

Fasi critiche di cantiere

Al fine di contenere i livelli emissione entro i 75 dB(A) (valore ritenuto convenzionalmente come livello massimo obiettivo da raggiungere per le attività temporanee di cantiere anche in condizione di deroga) sui ricettori maggiormente esposti evidenziati nell'allegato 4, si consiglia di intervenire, nelle fasi di lavorazione svolte nelle immediate vicinanze dei ricettori, mediante interventi di mitigazione e procedurali di seguito esposti:

- accensione dei macchinari soltanto nell'imminenza della lavorazione e loro spegnimento immediatamente dopo la fine della lavorazione;
- uso di un solo macchinario per lavorazione. I macchinari utilizzati nelle lavorazioni non dovranno lavorare in contemporanea.

- privilegiare l'utilizzo di macchinari di tipo elettrico;
- al fine di poter ridurre il contributo di energia sonora proveniente dall'utilizzo degli utensili di tipo manuale si consiglia di prevedere interventi di mitigazione acustica che consistono nella predisposizione di barriere acustiche tramite utilizzo di pannelli fonoassorbenti/ fonoisolanti mobili. Tali barriere consentiranno di predisporre delle aree che dovranno essere dedicate all'utilizzo di tali macchinari. Tali schermature, potranno essere realizzate mediante l'utilizzo di barriere acustiche mobili di altezza pari a 2 metri, costituite da pannelli fonoassorbenti/ fonoisolanti accostati tra loro, con soluzione di continuità. A tali barriere sono richieste caratteristiche di fonoisolamento ($R_w \geq 22$ dB) e fonoassorbimento ($\alpha_w \geq 0,6$).

7.9 Normativa comunale per le attività di cantiere

Come evidenziato nelle tabelle precedenti durante le fasi di cantiere, presso alcuni ricettori, saranno presenti criticità sia sul rispetto dei limiti assoluti (emissione ed immissione) di zona definito dai piani di classificazione acustica comunali sia sul rispetto del criterio differenziale di immissione.

In base alle analisi condotte si ritiene dunque necessario procedere con la richiesta di autorizzazione in deroga.

La deroga dovrà essere richiesta secondo le modalità contenute nelle NTA del piano di classificazione Acustica del comune di Piacenza.

Si riporta di seguito le prescrizioni contenute all'interno delle citate NTA in merito ai cantieri temporanei:

Art. 10.3 - Cantieri

Art. 10.3.1 - Generalità

All'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive comunitarie in materia di emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana; all'interno dei cantieri dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno.

Art. 10.3.2 - Orari e limiti massimi

L'attività dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, è svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 07.00 alle ore 20.00; l'esecuzione di lavorazioni disturbanti (ad es. escavazioni, demolizioni, etc.) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad es. martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, etc.) sono svolti, di norma, secondo gli indirizzi di cui ai successivi capoversi, dalle ore 08.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00.

Durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi, non dovrà mai essere superato il valore limite $L_{Aeq} = 70$ dB(A), riferito ad un tempo di misura T_M (tempo di misura) 10 minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi e non si applicano i limiti di immissione differenziale.

Durante gli orari in cui non è consentita l'esecuzione delle lavorazioni disturbanti e l'impiego di macchinari rumorosi, ovvero dalle 7,00 alle 8,00, dalle 13,00 alle 15,00 e dalle 19,00 alle 20,00, dovranno essere rispettati i valori limite assoluti di immissione individuati dalla classificazione acustica, mentre restano derogati i limiti di immissione differenziale.

Ai cantieri per opere di ristrutturazione o manutenzione straordinaria di fabbricati si applica il limite $L_{Aeq} = 65$ dB(A) con T_M (tempo di misura) 10 minuti misurato nell'ambiente disturbato a finestre chiuse. Per contemperare le esigenze del cantiere con i quotidiani usi degli ambienti confinanti occorre che:

- *il cantiere si doti di tutti gli accorgimenti utili al contenimento delle emissioni sonore sia con l'impiego delle più idonee attrezzature operanti in conformità alle direttive comunitarie in materia di emissione acustica ambientale, che tramite idonea organizzazione dell'attività;*
- *in occasione dello svolgimento di attività o lavorazioni particolarmente rumorose, venga data preventiva informazione alle persone potenzialmente disturbate, su tempi e modi di esecuzione delle stesse.*

Non si applica il limite di immissione differenziale, né si applicano le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o bassa frequenza.

Art. 10.3.4 - Procedura

Durante lo svolgimento delle attività dei cantieri nel territorio comunale devono essere rispettati i limiti di orario e di rumore previsti all'art. 10.3.2.

Le attività di cantiere che, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti di rumore ed orari di cui all'art. 10.3.2 possono richiedere 30 gg. Prima dell'inizio dell'attività, specifica deroga; a tal fine va presentata domanda all'Ufficio Comunale competente utilizzando il modulo allegato 2 allegando documentazione tecnica, redatta da un tecnico competente in acustica ambientale, corredata da:

- planimetria in scala adeguata dalla quale siano desumibili le posizioni, oltre che delle sorgenti sonore, anche degli edifici più vicini alle medesime;*
- tutte le notizie utili a caratterizzare acusticamente le sorgenti sonore, le tecnologie utilizzate ed i tempi di utilizzo previsti: livello di potenza sonora, oppure livelli sonori a distanza nota ottenuti sulla base di dati tecnici dichiarati dal costruttore delle macchine utilizzate, ovvero sulla base di misure sperimentali in cantieri che hanno utilizzato la medesima tecnologia;*
- stima dei livelli sonori attesi nell'ambiente esterno in prossimità dei potenziali ricettori più vicini. In caso di cantieri interni a fabbricati abitati è necessario che le stime siano riferite anche agli ambienti abitativi interni ai fabbricati stessi;*
- durata dell'attività oggetto della richiesta di deroga ai valori limite;*
- misure di mitigazione acustica adottate o che si intendono adottare al fine di ridurre l'emissione sonora.*

Infine, considerata l'incertezza legata alla destinazione d'uso di alcuni edifici, si consiglia di eseguire prima della richiesta di deroga un aggiornamento dei ricettori censiti nel presente studio.

8. CONCLUSIONI

Il presente documento, redatto da Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l., riporta la valutazione previsionale di impatto acustico della fase di esercizio di un nuovo impianto fotovoltaico flottante della potenza di circa 30MWp denominato "Cave Podere Stanga", da realizzarsi nel comune di Piacenza (PC).

Il presente studio contiene inoltre la valutazione di impatto acustico delle attività di cantiere necessarie per la costruzione dell'impianto fotovoltaico, delle opere connesse (linee interrato) e della stazione utenza.

La valutazione è stata redatta sulla base delle informazioni contenute nel progetto definitivo e potrà subire variazioni e integrazioni sulla base degli aggiornamenti e approfondimenti di dettaglio introdotti dal progetto esecutivo

Trattandosi di impianto fotovoltaico il funzionamento degli inverter e dei trasformatori è legato alla luce diurna e per tale ragione non viene valutato l'impatto acustico nel periodo notturno.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, In base ai risultati delle simulazioni effettuate inserendo nel modello acustico le sorgenti di pertinenza dell'impianto fotovoltaico nelle condizioni di esercizio (diurno), si possono trarre le seguenti considerazioni con riferimento ai limiti stabili dal D.P.C.M 14.11.1997;

- le sorgenti di rumore principali a servizio dell'impianto fotovoltaico, di futura costruzione, producono livelli in facciata ai ricettori entro i limiti di emissione della Classe acustica di riferimento (periodo diurno).
- Per quanto riguarda il limite assoluto di immissione, stante i ridotti livelli di emissioni prodotti dall'intervento di progetto, eventuali superamenti del limite sono certamente imputabili alla variabilità del rumore residuo piuttosto che al contributo della sorgente specifica.
- Si rileva infine come, stante il ridotto contributo della sorgente, vi sia il rispetto del criterio differenziale o la sua non applicabilità (indipendentemente dal livello di rumore residuo) presso tutti i ricettori.

Dall'analisi delle mappe acustiche si evidenzia inoltre come i livelli sorgente nel buffer di studio risultino molto contenuti, rendendo difatti trascurabile il contributo genato sull'area.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, dall'analisi dei risultati riportati nelle tabelle ai paragrafi precedenti è possibile affermare che durante le fasi di cantiere sono previsti superamenti sia in riferimento ai limiti assoluti di zona definiti dai piani comunali di classificazione acustica sia in riferimento al criterio differenziale di immissione.

In base alle analisi condotte si ritiene dunque necessario procedere con la richiesta di autorizzazione in deroga secondo le modalità definite dal comune di Piacenza (riportate sinteticamente al paragrafo 7.9 della presente relazione)

La richiesta in deroga dovrà contenere le seguenti richieste specifiche:

- deroga ai limiti assoluti fino ai livelli massimi calcolati in facciata ai ricettori;
- deroga al criterio differenziale per tutte le fasi del cantiere.

Infine, considerata l'incertezza legata alla destinazione d'uso di alcuni edifici, si consiglia di eseguire prima della richiesta di deroga, un aggiornamento dei ricettori censiti nel presente studio.

ALLEGATO 1 – CERTIFICATI STRUMENTI DI MISURA



IST
Istituto Nazionale
Servizio Nazionale delle Misure

Centro di Taratura LAT 164
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Accredited Calibration Laboratory



ACCREDIA
CENTRO ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

Laboratorio di Sanità Pubblica
Area Vasta Toscana Sud Est
U.O. Igiene Industriale
Laboratorio Agenti Fisici
Strada del Ruffolo - 53100 Siena
Tel 0577 536097 - Fax 0577 536754

LAT 164
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition, Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT164 FA1436_20
Sostituisce il certificato LAT164 FA1408_20
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

data di emissione / date of issue: 14/07/2020

cliente / Address: **VIE.EN.RO.SE. INGEGNERIA SRL**
Viale Belfiore, 36
50144 Firenze (FI)

destinatario / receiver: come sopra

richiesta / application: 1295

in data / date: 23/12/2019

Si riferisce a / referring to:

oggetto / item: Fonometro

costruttore / manufacturer: Bruel & Kjaer

modello / model: 2250

matricola / serial number: 3004064

data di ricevimento oggetto / date of receipt of item: 23/12/2019

data delle misure / date of measurement: 02/01/2020

registro di laboratorio / laboratory reference: 1295

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 164 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 164, granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2. Usualmente, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre


ALLEGATO 2 - TABELLA CENSIMENTO RICETTORI

ID	Comune	Classe PCCA	Destinazione d'uso presunta	Distanza minima impianto (m)	Distanza minima cavidotto (m)	Distanza minima SSEU (m)
1	Piacenza	3	RESIDENZIALE	336	>300	>500
1	Piacenza	3	RESIDENZIALE	336	>300	>500
1	Piacenza	3	RESIDENZIALE	336	>300	>500
1	Piacenza	3	RESIDENZIALE	336	>300	>500
2	Piacenza	3	ALTRO	324	>300	>500
3	Piacenza	3	ALTRO	280	>300	>500
3	Piacenza	3	ALTRO	280	>300	>500
3	Piacenza	3	ALTRO	280	>300	>500
4	Piacenza	3	ALTRO	157	>300	>500
4	Piacenza	3	ALTRO	157	>300	>500
5	Piacenza	3	IND/COM	19	>300	>500
6	Piacenza	3	RESIDENZIALE	478	>300	>500
7	Piacenza	3	ALTRO	470	>300	>500
7	Piacenza	3	ALTRO	470	>300	>500
7	Piacenza	3	ALTRO	470	>300	>500
8	Piacenza	3	ALTRO	>500	>300	>500
8	Piacenza	3	ALTRO	455	>300	>500
9	Piacenza	3	IND/COM	31	89	>500
10	Piacenza	3	IND/COM	29	65	>500
11	Piacenza	3	FORESTERIA	58	50	>500
12	Piacenza	3	ALTRO	187	277	>500
13	Piacenza	3	ALTRO	179	250	>500
14	Piacenza	3	RESIDENZIALE	205	263	>500
15	Piacenza	3	ALTRO	133	>300	>500
15	Piacenza	3	ALTRO	133	>300	>500
15	Piacenza	3	ALTRO	133	>300	>500
16	Piacenza	3	ALTRO	158	>300	>500
17	Piacenza	3	RESIDENZIALE	146	>300	>500
18	Piacenza	3	RESIDENZIALE	171	>300	>500
19	Piacenza	3	RESIDENZIALE	166	>300	>500
20	Piacenza	3	ALTRO	186	>300	>500
20	Piacenza	3	ALTRO	186	>300	>500
20	Piacenza	3	ALTRO	186	>300	>500
21	Piacenza	3	ALTRO	187	>300	>500
22	Piacenza	3	RESIDENZIALE	198	>300	>500
22	Piacenza	3	RESIDENZIALE	198	>300	>500
23	Piacenza	3	ALTRO	219	>300	>500
24	Piacenza	3	ALTRO	271	>300	>500
24	Piacenza	3	ALTRO	271	>300	>500
24	Piacenza	3	ALTRO	271	>300	>500
25	Piacenza	3	RESIDENZIALE	280	>300	>500
26	Piacenza	3	ALTRO	290	>300	>500
27	Piacenza	3	RESIDENZIALE	38	244	>500
27	Piacenza	3	RESIDENZIALE	38	244	>500
27	Piacenza	3	RESIDENZIALE	38	244	>500
28	Piacenza	3	IND/COM	30	152	>500
29	Piacenza	3	RESIDENZIALE	35	140	>500
29	Piacenza	3	RESIDENZIALE	35	140	>500
29	Piacenza	3	RESIDENZIALE	35	140	>500
29	Piacenza	3	RESIDENZIALE	35	140	>500
30	Piacenza	3	ALTRO	62	137	>500
31	Piacenza	3	RESIDENZIALE	66	190	>500

ID	Comune	Classe PCCA	Destinazione d'uso presunta	Distanza minima impianto (m)	Distanza minima cavidotto (m)	Distanza minima SSEU (m)
31	Piacenza	3	RESIDENZIALE	66	190	>500
31	Piacenza	3	RESIDENZIALE	66	190	>500
31	Piacenza	3	RESIDENZIALE	66	190	>500
32	Piacenza	3	RESIDENZIALE	69	176	>500
32	Piacenza	3	RESIDENZIALE	69	176	>500
33	Piacenza	3	ALTRO	353	>300	>500
33	Piacenza	3	RESIDENZIALE	353	>300	>500
33	Piacenza	3	RESIDENZIALE	353	>300	>500
34	Piacenza	3	RESIDENZIALE	300	14	>500
35	Piacenza	2	RESIDENZIALE	385	80	>500
36	Piacenza	2	ALTRO	405	105	>500
37	Piacenza	3	RESIDENZIALE	330	5	>500
38	Piacenza	3	RESIDENZIALE	300	178	>500
38	Piacenza	3	RESIDENZIALE	300	178	>500
39	Piacenza	3	RESIDENZIALE	320	153	>500
39	Piacenza	3	RESIDENZIALE	320	153	>500
40	Piacenza	3	ALTRO	319	167	>500
41	Piacenza	3	ALTRO	350	181	>500
42	Piacenza	3	RESIDENZIALE	340	200	>500
43	Piacenza	3	RESIDENZIALE	354	245	>500
44	Piacenza	3	RESIDENZIALE	369	290	>500
44	Piacenza	3	RESIDENZIALE	369	290	>500
45	Piacenza	3	RESIDENZIALE	376	>300	>500
46	Piacenza	3	RESIDENZIALE	392	>300	>500
47	Piacenza	3	RESIDENZIALE	395	>300	>500
47	Piacenza	3	RESIDENZIALE	395	>300	>500
47	Piacenza	3	RESIDENZIALE	395	>300	>500
47	Piacenza	3	RESIDENZIALE	395	>300	>500
48	Piacenza	3	RESIDENZIALE	434	>300	>500
49	Piacenza	3	RESIDENZIALE	389	>300	>500
50	Piacenza	3	RESIDENZIALE	404	>300	>500
51	Piacenza	3	RESIDENZIALE	414	>300	>500
52	Piacenza	3	RESIDENZIALE	423	>300	>500
52	Piacenza	3	RESIDENZIALE	423	>300	>500
53	Piacenza	3	RESIDENZIALE	419	>300	>500
54	Piacenza	3	RESIDENZIALE	432	>300	>500
55	Piacenza	3	RESIDENZIALE	428	>300	>500
55	Piacenza	3	RESIDENZIALE	428	>300	>500
55	Piacenza	3	RESIDENZIALE	428	>300	>500
55	Piacenza	3	RESIDENZIALE	428	>300	>500
55	Piacenza	3	RESIDENZIALE	428	>300	>500
55	Piacenza	3	RESIDENZIALE	428	>300	>500
56	Piacenza	3	RESIDENZIALE	444	>300	>500
56	Piacenza	3	RESIDENZIALE	444	>300	>500
57	Piacenza	3	RESIDENZIALE	458	>300	>500
57	Piacenza	3	RESIDENZIALE	458	>300	>500
58	Piacenza	3	RESIDENZIALE	460	>300	>500
59	Piacenza	3	RESIDENZIALE	459	>300	>500
60	Piacenza	3	RESIDENZIALE	463	>300	>500
61	Piacenza	2	RESIDENZIALE	398	20	>500
62	Piacenza	2	RESIDENZIALE	402	24	>500
63	Piacenza	2	RESIDENZIALE	410	25	>500
64	Piacenza	2	RESIDENZIALE	407	35	>500
65	Piacenza	2	RESIDENZIALE	406	39	>500

ID	Comune	Classe PCCA	Destinazione d'uso presunta	Distanza minima impianto (m)	Distanza minima cavidotto (m)	Distanza minima SSEU (m)
66	Piacenza	2	RESIDENZIALE	410	43	>500
67	Piacenza	2	ALTRO	388	33	>500
68	Piacenza	2	ALTRO	395	35	>500
69	Piacenza	2	RESIDENZIALE	393	43	>500
70	Piacenza	2	RESIDENZIALE	401	50	>500
71	Piacenza	2	RESIDENZIALE	407	55	>500
72	Piacenza	2	RESIDENZIALE	407	56	>500
73	Piacenza	2	RESIDENZIALE	405	58	>500
74	Piacenza	2	RESIDENZIALE	406	69	>500
75	Piacenza	2	RESIDENZIALE	418	71	>500
76	Piacenza	2	RESIDENZIALE	433	84	>500
77	Piacenza	2	RESIDENZIALE	440	87	>500
78	Piacenza	2	RESIDENZIALE	444	34	>500
79	Piacenza	2	RESIDENZIALE	464	56	>500
80	Piacenza	2	RESIDENZIALE	464	60	>500
81	Piacenza	2	RESIDENZIALE	468	65	>500
82	Piacenza	2	RESIDENZIALE	436	47	>500
83	Piacenza	2	RESIDENZIALE	443	49	>500
84	Piacenza	2	RESIDENZIALE	454	53	>500
85	Piacenza	2	RESIDENZIALE	455	56	>500
86	Piacenza	2	RESIDENZIALE	454	62	>500
87	Piacenza	2	RESIDENZIALE	447	58	>500
88	Piacenza	2	RESIDENZIALE	441	58	>500
89	Piacenza	2	RESIDENZIALE	436	55	>500
90	Piacenza	2	RESIDENZIALE	433	63	>500
90	Piacenza	2	RESIDENZIALE	433	63	>500
91	Piacenza	2	RESIDENZIALE	432	67	>500
91	Piacenza	2	RESIDENZIALE	432	67	>500
91	Piacenza	2	RESIDENZIALE	432	67	>500
91	Piacenza	2	RESIDENZIALE	432	67	>500
92	Piacenza	2	ALTRO	442	65	>500
93	Piacenza	2	ALTRO	452	71	>500
93	Piacenza	2	ALTRO	452	71	>500
94	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	53	>500
94	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	53	>500
94	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	53	>500
94	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	53	>500
95	Piacenza	2	RESIDENZIALE	468	76	>500
95	Piacenza	2	RESIDENZIALE	468	76	>500
95	Piacenza	2	RESIDENZIALE	468	76	>500
96	Piacenza	2	RESIDENZIALE	466	85	>500
97	Piacenza	2	RESIDENZIALE	467	88	>500
98	Piacenza	2	RESIDENZIALE	468	92	>500
99	Piacenza	2	RESIDENZIALE	479	97	>500
100	Piacenza	2	RESIDENZIALE	464	109	>500
100	Piacenza	2	RESIDENZIALE	464	109	>500
101	Piacenza	2	RESIDENZIALE	468	110	>500
101	Piacenza	2	RESIDENZIALE	468	110	>500
102	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	108	>500
102	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	108	>500
103	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	123	>500
104	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	137	>500
104	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	137	>500
105	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	152	>500

ID	Comune	Classe PCCA	Destinazione d'uso presunta	Distanza minima impianto (m)	Distanza minima cavidotto (m)	Distanza minima SSEU (m)
106	Piacenza	2	ALTRO	>500	26	>500
106	Piacenza	2	ALTRO	>500	26	>500
106	Piacenza	2	ALTRO	>500	26	>500
107	Piacenza	2	ALTRO	>500	45	>500
108	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	71	>500
109	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	78	>500
110	Piacenza	2	ALTRO	>500	95	>500
110	Piacenza	2	ALTRO	>500	95	>500
111	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	100	>500
112	Piacenza	2	ALTRO	>500	83	>500
112	Piacenza	2	ALTRO	>500	83	>500
113	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	87	>500
114	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	93	>500
114	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	93	>500
114	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	93	>500
115	Piacenza	2	ALTRO	>500	102	>500
116	Piacenza	2	RESIDENZIALE	>500	113	>500
117	Piacenza	3	RESIDENZIALE	403	309	>500
117	Piacenza	3	RESIDENZIALE	403	309	>500
117	Piacenza	3	RESIDENZIALE	403	309	>500
118	Piacenza	3	RESIDENZIALE	420	>300	>500
119	Piacenza	3	ALTRO	311	423	>500
120	Piacenza	3	ALTRO	437	>300	>500
121	Piacenza	3	ALTRO	447	>300	>500
121	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	135	>500
122	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	246	>500
123	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	264	>500
124	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	246	>500
125	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	234	>500
126	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	231	>500
128	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	138	>500
129	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	158	>500
130	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	175	>500
131	Piacenza	3	ALTRO	>500	235	>500
132	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	285	>500
133	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	288	>500
134	Piacenza	3	ALTRO	>500	283	>500
135	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	232	>500
135	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	232	>500
136	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	223	>500
137	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	232	>500
138	Piacenza	4	IND/COM	>500	14	>500
139	Piacenza	4	IND/COM	>500	72	>500
140	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	119	>500
141	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	123	>500
142	Piacenza	4	ALTRO	>500	35	>500
143	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	76	>500
143	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	76	>500
144	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	104	>500
145	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	104	>500
145	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	112	>500
146	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	69	>500
147	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	95	>500
148	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	104	>500

ID	Comune	Classe PCCA	Destinazione d'uso presunta	Distanza minima impianto (m)	Distanza minima cavidotto (m)	Distanza minima SSEU (m)
181	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	97	>500
182	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	152	>500
183	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	167	>500
183	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	167	>500
184	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	177	>500
185	Piacenza	4	ALTRO	>500	171	>500
186	Piacenza	4	RESIDENZIALE	>500	145	>500
187	Piacenza	3	ALTRO	>500	32	>500
187	Piacenza	3	ALTRO	>500	29	>500
188	Piacenza	3	ALTRO	>500	60	>500
189	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	68	>500
189	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	68	>500
190	Piacenza	4	IND/COM	>500	158	>500
191	Piacenza	4	IND/COM	>500	43	>500
192	Piacenza	4	IND/COM	>500	85	>500
192	Piacenza	4	IND/COM	>500	85	>500
192	Piacenza	4	IND/COM	>500	85	>500
192	Piacenza	4	IND/COM	>500	85	>500
192	Piacenza	4	IND/COM	>500	85	>500
192	Piacenza	4	IND/COM	>500	85	>500
193	Piacenza	4	IND/COM	>500	44	>500
193	Piacenza	4	IND/COM	>500	44	>500
194	Piacenza	4	IND/COM	>500	45	>500
195	Piacenza	4	IND/COM	>500	61	>500
196	Piacenza	4	IND/COM	>500	47	>500
197	Piacenza	4	IND/COM	>500	145	>500
198	Piacenza	4	ALTRO	>500	12	>500
198	Piacenza	4	ALTRO	>500	12	>500
198	Piacenza	4	ALTRO	>500	12	>500
199	Piacenza	4	ALTRO	>500	28	>500
200	Piacenza	4	IND/COM	>500	77	>500
200	Piacenza	4	IND/COM	>500	77	>500
200	Piacenza	4	IND/COM	>500	77	>500
201	Piacenza	4	IND/COM	>500	41	>500
201	Piacenza	4	IND/COM	>500	41	>500
202	Piacenza	4	IND/COM	>500	150	>500
202	Piacenza	4	IND/COM	>500	150	>500
203	Piacenza	4	IND/COM	>500	45	>500
204	Piacenza	4	IND/COM	>500	98	>500
205	Piacenza	4	IND/COM	>500	64	>500
205	Piacenza	4	IND/COM	>500	64	>500
205	Piacenza	4	IND/COM	>500	64	>500
205	Piacenza	4	IND/COM	>500	64	>500
205	Piacenza	4	IND/COM	>500	64	>500
206	Piacenza	4	ALTRO	>500	100	>500
207	Piacenza	4	IND/COM	>500	118	>500
207	Piacenza	4	IND/COM	>500	118	>500
208	Piacenza	4	ALTRO	>500	141	>500
209	Piacenza	4	IND/COM	>500	159	>500
210	Piacenza	4	IND/COM	>500	187	>500
211	Piacenza	4	IND/COM	>500	231	>500
212	Piacenza	4	IND/COM	>500	285	>500
213	Piacenza	4	ALTRO	>500	188	>500
214	Piacenza	4	IND/COM	>500	193	>500
215	Piacenza	4	IND/COM	>500	235	>500

ID	Comune	Classe PCCA	Destinazione d'uso presunta	Distanza minima impianto (m)	Distanza minima cavidotto (m)	Distanza minima SSEU (m)
216	Piacenza	4	ALTRO	>500	235	>500
216	Piacenza	4	IND/COM	>500	235	>500
217	Piacenza	4	IND/COM	>500	274	>500
218	Piacenza	3	IND/COM	>500	292	>500
219	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	244	>500
220	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	210	>500
221	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	215	>500
222	Piacenza	5	IND/COM	>500	58	192
223	Piacenza	5	IND/COM	>500	31	162
224	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	81	145
225	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	62	135
226	Piacenza	5	RESIDENZIALE	>500	29	95
227	Piacenza	5	IND/COM	>500	46	92
228	Piacenza	5	IND/COM	>500	244	172
228	Piacenza	5	IND/COM	>500	244	172
229	Piacenza	5	IND/COM	>500	280	203
229	Piacenza	5	IND/COM	>500	280	203
230	Piacenza	5	IND/COM	>500	>300	232
231	Piacenza	5	IND/COM	>500	>300	353
232	Piacenza	5	IND/COM	>500	367	>500
233	Piacenza	5	IND/COM	>500	392	>500
234	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	61	121
235	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	40	105
236	Piacenza	5	IND/COM	>500	94	65
237	Piacenza	5	IND/COM	>500	111	92
238	Piacenza	5	IND/COM	>500	279	175
239	Piacenza	5	IND/COM	>500	>300	222
240	Piacenza	3	ALTRO	>500	93	130
241	Piacenza	3	ALTRO	>500	74	116
242	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	24	75
243	Piacenza	5	IND/COM	>500	205	90
244	Piacenza	5	IND/COM	>500	268	153
245	Piacenza	5	IND/COM	>500	>300	350
246	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	199	82
246	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	199	82
246	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	199	82
247	Piacenza	3	ALTRO	>500	111	>500
247	Piacenza	3	ALTRO	>500	111	>500
248	Piacenza	3	ALTRO	>500	111	>500
248	Piacenza	3	ALTRO	>500	111	>500
249	Piacenza	3	IND/COM	>500	225	256
250	Piacenza	3	IND/COM	>500	242	272
251	Piacenza	3	IND/COM	>500	242	273
251	Piacenza	3	IND/COM	>500	242	273
252	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	409	418
252	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	409	418
253	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	426	448
253	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	426	448
253	Piacenza	3	RESIDENZIALE	>500	426	448

ALLEGATO 3 -LIVELLI SORGENTE PRESSO I RICETTORI -

CANTIERE A

RICETTORI	Distanza minima Cavidotto	A1	A2	A3	A4	A5
id	(m)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
184	177	50	58	55	52	52
162	176	50	58	55	52	52
18	171	50	58	55	53	52
185	171	50	58	55	53	52
161	169	50	58	55	53	52
183	167	50	58	55	53	52
183	167	50	58	55	53	52
19	166	50	58	55	53	52
170	166	50	58	55	53	52
160	165	50	58	55	53	52
209	159	50	58	56	53	52
190	158	51	59	56	53	52
182	152	51	59	56	54	53
164	150	51	59	56	54	53
202	150	51	59	56	54	53
202	150	51	59	56	54	53
17	146	51	59	56	54	53
157	146	51	59	56	54	53
186	145	51	59	56	54	53
197	145	51	59	56	54	53
208	141	52	60	57	54	53
154	135	52	60	57	55	54
163	130	52	60	57	55	54
156	129	52	60	57	55	54
173	128	52	60	57	55	54
180	128	52	60	57	55	54
180	128	52	60	57	55	54
155	123	53	61	58	56	55
207	118	53	61	58	56	55
207	118	53	61	58	56	55
166	116	53	61	58	56	55
166	116	53	61	58	56	55
167	114	53	61	58	56	55
171	113	53	61	59	56	55
237	111	54	62	59	56	56
247	111	54	62	59	56	56
247	111	54	62	59	56	56
248	111	54	62	59	56	56
248	111	54	62	59	56	56
179	107	54	62	59	57	56
179	107	54	62	59	57	56
168	106	54	62	59	57	56
206	100	54	62	60	57	56
172	98	55	63	60	57	57
204	98	55	63	60	57	57
181	97	55	63	60	58	57
181	97	55	63	60	58	57
236	94	55	63	60	58	57
165	93	55	63	60	58	57
165	93	55	63	60	58	57
240	93	55	63	60	58	57
169	92	55	63	60	58	57
159	85	56	64	61	59	58
192	85	56	64	61	59	58

RICETTORI	Distanza minima Cavidotto	A1	A2	A3	A4	A5
192	85	56	64	61	59	58
192	85	56	64	61	59	58
192	85	56	64	61	59	58
192	85	56	64	61	59	58
224	81	56	64	61	59	58
200	77	57	65	62	60	59
200	77	57	65	62	60	59
200	77	57	65	62	60	59
178	76	57	65	62	60	59
178	76	57	65	62	60	59
178	76	57	65	62	60	59
241	74	57	65	62	60	59
177	72	57	65	62	60	59
32	69	58	66	63	61	60
189	68	58	66	63	61	60
189	68	58	66	63	61	60
31	66	58	66	63	61	60
205	64	58	66	63	61	60
205	64	58	66	63	61	60
205	64	58	66	63	61	60
205	64	58	66	63	61	60
205	64	58	66	63	61	60
205	64	58	66	63	61	60
225	62	59	67	64	61	61
195	61	59	67	64	62	61
234	61	59	67	64	62	61
176	60	59	67	64	62	61
188	60	59	67	64	62	61
11	58	59	67	64	62	61
222	58	59	67	64	62	61
175	49	61	69	66	64	63
196	47	61	69	66	64	63
227	46	61	69	66	64	63
194	45	61	69	67	64	63
203	45	61	69	67	64	63
193	44	62	70	67	64	64
193	44	62	70	67	64	64
191	43	62	70	67	65	64
201	41	62	70	67	65	64
201	41	62	70	67	65	64
235	40	62	70	68	65	64
27	38	63	71	68	66	65
29	35	64	72	69	66	66
187	32	64	72	69	67	66
9	31	65	73	70	67	67
223	31	65	73	70	67	67
28	30	65	73	70	68	67
10	29	65	73	70	68	67
187	29	65	73	70	68	67
226	29	65	73	70	68	67
199	28	66	74	71	68	68
242	24	67	75	72	70	69
5	19	69	77	74	72	71
174	19	69	77	74	72	71
198	12	73	81	78	76	75
198	12	73	81	78	76	75
198	12	73	81	78	76	75

CANTIERE B

RICETTORI	Distanza minima Cavidotto	B1	B2	B3	B3_1	B3_2	B3_3	B3_4	B4
122	246	50	55	51	48	40	54	49	51
124	246	50	55	51	48	40	54	49	51
43	245	50	55	51	48	40	54	49	51
27	244	50	55	51	48	40	54	49	51
219	244	50	55	51	48	40	54	49	51
228	244	50	55	51	48	40	54	49	51
219	244	50	55	51	48	40	54	49	51
228	244	50	55	51	48	40	54	49	51
250	242	50	55	51	48	40	54	49	51
251	242	50	55	51	48	40	54	49	51
251	242	50	55	51	48	40	54	49	51
250	242	50	55	51	48	40	54	49	51
251	242	50	55	51	48	40	54	49	51
251	242	50	55	51	48	40	54	49	51
215	235	51	55	51	49	40	54	50	52
216	235	51	55	51	49	40	54	50	52
215	235	51	55	51	49	40	54	50	52
216	235	51	55	51	49	40	54	50	52
125	234	51	55	51	49	40	54	50	52
135	232	51	55	51	49	40	55	50	52
137	232	51	55	51	49	40	55	50	52
126	231	51	55	51	49	40	55	50	52
211	231	51	55	51	49	40	55	50	52
249	225	51	55	52	49	41	55	50	52
249	225	51	55	52	49	41	55	50	52
136	223	51	55	52	49	41	55	50	52
221	215	51	56	52	50	41	55	50	52
221	215	51	56	52	50	41	55	50	52
220	210	52	56	52	50	41	55	51	53
220	210	52	56	52	50	41	55	51	53
243	205	52	56	52	50	41	56	51	53
243	205	52	56	52	50	41	56	51	53
42	200	52	56	53	50	42	56	51	53
150	200	52	56	53	50	42	56	51	53
246	199	52	56	53	50	42	56	51	53
246	199	52	56	53	50	42	56	51	53
151	195	52	57	53	50	42	56	51	53
214	193	52	57	53	50	42	56	51	53
214	193	52	57	53	50	42	56	51	53
31	190	53	57	53	51	42	56	51	54
213	188	53	57	53	51	42	56	52	54
210	187	53	57	53	51	42	56	52	54
38	178	53	57	54	51	43	57	52	54
38	178	53	57	54	51	43	57	52	54
184	177	53	57	54	51	43	57	52	54
32	176	53	57	54	51	43	57	52	54
162	176	53	57	54	51	43	57	52	54
130	175	53	57	54	51	43	57	52	54
161	169	54	58	54	52	43	57	52	55
183	167	54	58	54	52	43	57	53	55
183	167	54	58	54	52	43	57	53	55
170	166	54	58	54	52	43	57	53	55
209	159	54	58	55	52	44	58	53	55
129	158	54	58	55	52	44	58	53	55
190	158	54	58	55	52	44	58	53	55

RICETTORI	Distanza minima Cavidotto	B1	B2	B3	B3_1	B3_2	B3_3	B3_4	B4
39	153	54	59	55	52	44	58	53	55
39	153	54	59	55	52	44	58	53	55
28	152	54	59	55	53	44	58	53	55
105	152	54	59	55	53	44	58	53	55
182	152	54	59	55	53	44	58	53	55
202	150	55	59	55	53	44	58	54	56
202	150	55	59	55	53	44	58	54	56
157	146	55	59	55	53	44	59	54	56
186	145	55	59	55	53	44	59	54	56
197	145	55	59	55	53	44	59	54	56
29	140	55	59	56	53	45	59	54	56
128	138	55	60	56	53	45	59	54	56
104	137	55	60	56	53	45	59	54	56
104	137	55	60	56	53	45	59	54	56
121	135	56	60	56	54	45	59	54	57
149	131	56	60	56	54	45	60	55	57
156	129	56	60	56	54	45	60	55	57
173	128	56	60	56	54	45	60	55	57
180	128	56	60	56	54	45	60	55	57
180	128	56	60	56	54	45	60	55	57
103	123	56	61	57	54	46	60	55	57
141	123	56	61	57	54	46	60	55	57
155	123	56	61	57	54	46	60	55	57
140	119	57	61	57	55	46	60	56	58
207	118	57	61	57	55	46	60	56	58
207	118	57	61	57	55	46	60	56	58
166	116	57	61	57	55	46	61	56	58
116	113	57	61	58	55	46	61	56	58
171	113	57	61	58	55	46	61	56	58
145	112	57	61	58	55	47	61	56	58
237	111	57	61	58	55	47	61	56	58
237	111	57	61	58	55	47	61	56	58
247	111	57	61	58	55	47	61	56	58
247	111	57	61	58	55	47	61	56	58
248	111	57	61	58	55	47	61	56	58
248	111	57	61	58	55	47	61	56	58
101	110	57	62	58	55	47	61	56	58
100	109	57	62	58	55	47	61	56	58
102	108	57	62	58	56	47	61	56	58
179	107	58	62	58	56	47	61	56	59
179	107	58	62	58	56	47	61	56	59
168	106	58	62	58	56	47	61	57	59
144	104	58	62	58	56	47	62	57	59
145	104	58	62	58	56	47	62	57	59
148	104	58	62	58	56	47	62	57	59
111	100	58	62	59	56	48	62	57	59
172	98	58	63	59	56	48	62	57	59
204	98	58	63	59	56	48	62	57	59
99	97	58	63	59	56	48	62	57	59
181	97	58	63	59	56	48	62	57	59
181	97	58	63	59	56	48	62	57	59
147	95	59	63	59	57	48	62	57	60
236	94	59	63	59	57	48	62	58	60
236	94	59	63	59	57	48	62	58	60
114	93	59	63	59	57	48	62	58	60
165	93	59	63	59	57	48	62	58	60

RICETTORI	Distanza minima Cavidotto	B1	B2	B3	B3_1	B3_2	B3_3	B3_4	B4
240	93	59	63	59	57	48	62	58	60
98	92	59	63	59	57	48	63	58	60
169	92	59	63	59	57	48	63	58	60
9	89	59	63	60	57	49	63	58	60
97	88	59	63	60	57	49	63	58	60
77	87	59	64	60	57	49	63	58	60
113	87	59	64	60	57	49	63	58	60
96	85	60	64	60	58	49	63	58	61
192	85	60	64	60	58	49	63	58	61
192	85	60	64	60	58	49	63	58	61
192	85	60	64	60	58	49	63	58	61
192	85	60	64	60	58	49	63	58	61
76	84	60	64	60	58	49	63	59	61
224	81	60	64	60	58	49	64	59	61
224	81	60	64	60	58	49	64	59	61
35	80	60	64	61	58	49	64	59	61
109	78	60	65	61	58	50	64	59	61
200	77	60	65	61	58	50	64	59	61
200	77	60	65	61	58	50	64	59	61
200	77	60	65	61	58	50	64	59	61
95	76	61	65	61	59	50	64	59	62
143	76	61	65	61	59	50	64	59	62
143	76	61	65	61	59	50	64	59	62
178	76	61	65	61	59	50	64	59	62
178	76	61	65	61	59	50	64	59	62
178	76	61	65	61	59	50	64	59	62
241	74	61	65	61	59	50	64	60	62
139	72	61	65	61	59	50	65	60	62
75	71	61	65	62	59	51	65	60	62
108	71	61	65	62	59	51	65	60	62
74	69	61	66	62	59	51	65	60	62
146	69	61	66	62	59	51	65	60	62
189	68	61	66	62	60	51	65	60	62
189	68	61	66	62	60	51	65	60	62
91	67	62	66	62	60	51	65	61	63
10	65	62	66	62	60	51	66	61	63
81	65	62	66	62	60	51	66	61	63
205	64	62	66	62	60	51	66	61	63
205	64	62	66	62	60	51	66	61	63
205	64	62	66	62	60	51	66	61	63
205	64	62	66	62	60	51	66	61	63
205	64	62	66	62	60	51	66	61	63
90	63	62	66	63	60	52	66	61	63
90	63	62	66	63	60	52	66	61	63
86	62	62	67	63	60	52	66	61	63
225	62	62	67	63	60	52	66	61	63
225	62	62	67	63	60	52	66	61	63
195	61	62	67	63	60	52	66	61	63
234	61	62	67	63	60	52	66	61	63
234	61	62	67	63	60	52	66	61	63
80	60	63	67	63	61	52	66	61	64
73	58	63	67	63	61	52	67	62	64
87	58	63	67	63	61	52	67	62	64
88	58	63	67	63	61	52	67	62	64
222	58	63	67	63	61	52	67	62	64

RICETTORI	Distanza minima Cavidotto	B1	B2	B3	B3_1	B3_2	B3_3	B3_4	B4
222	58	63	67	63	61	52	67	62	64
72	56	63	67	64	61	53	67	62	64
79	56	63	67	64	61	53	67	62	64
85	56	63	67	64	61	53	67	62	64
71	55	63	68	64	61	53	67	62	64
89	55	63	68	64	61	53	67	62	64
84	53	64	68	64	62	53	67	63	65
94	53	64	68	64	62	53	67	63	65
11	50	64	68	65	62	54	68	63	65
70	50	64	68	65	62	54	68	63	65
83	49	64	69	65	62	54	68	63	65
82	47	65	69	65	63	54	68	64	66
196	47	65	69	65	63	54	68	64	66
227	46	65	69	65	63	54	69	64	66
227	46	65	69	65	63	54	69	64	66
194	45	65	69	66	63	54	69	64	66
203	45	65	69	66	63	54	69	64	66
193	44	65	69	66	63	55	69	64	66
193	44	65	69	66	63	55	69	64	66
66	43	65	70	66	64	55	69	64	66
69	43	65	70	66	64	55	69	64	66
191	43	65	70	66	64	55	69	64	66
201	41	66	70	66	64	55	70	65	67
201	41	66	70	66	64	55	70	65	67
235	40	66	70	67	64	56	70	65	67
235	40	66	70	67	64	56	70	65	67
65	39	66	71	67	64	56	70	65	67
64	35	67	71	68	65	57	71	66	68
78	34	67	72	68	66	57	71	66	68
223	31	68	73	69	66	58	72	67	69
223	31	68	73	69	66	58	72	67	69
226	29	69	73	69	67	58	73	68	70
226	29	69	73	69	67	58	73	68	70
63	25	70	74	71	68	60	74	69	71
62	24	71	75	71	69	60	74	69	72
242	24	71	75	71	69	60	74	69	72
242	24	71	75	71	69	60	74	69	72
61	20	72	76	73	70	62	76	71	73
174	19	73	77	73	71	62	76	71	74
34	14	75	79	76	73	65	79	74	76
138	14	75	79	76	73	65	79	74	76
37	5	84	88	85	82	74	88	83	85

CANTIERE C

RICETTORI	Distanza minima Cavidotto	C1	C2	C3	C4	C5
id	(m)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
253	426	46	36	41	41	50
252	418	46	36	41	41	50
233	392	47	36	42	42	50
232	367	47	37	42	42	51
231	353	48	37	43	43	51
245	350	48	37	43	43	51
218	292	49	39	44	44	53
212	285	50	39	44	45	53
229	280	50	39	45	45	53
229	280	50	39	45	45	53
238	279	50	39	45	45	53
217	274	50	39	45	45	54
251	273	50	39	45	45	54
251	273	50	39	45	45	54
250	272	50	40	45	45	54
244	268	50	40	45	45	54
249	256	50	40	45	46	54
219	244	51	40	46	46	55
228	244	51	40	46	46	55
228	244	51	40	46	46	55
250	242	51	41	46	46	55
251	242	51	41	46	46	55
251	242	51	41	46	46	55
215	235	51	41	46	46	55
216	235	51	41	46	46	55
216	235	51	41	46	46	55
230	232	51	41	46	46	55
211	231	51	41	46	46	55
249	225	52	41	46	47	55
239	222	52	41	47	47	55
158	221	52	41	47	47	55
221	215	52	42	47	47	56
220	210	52	42	47	47	56
243	205	52	42	47	47	56
229	203	52	42	47	48	56
229	203	52	42	47	48	56
246	199	53	42	48	48	56
246	199	53	42	48	48	56
246	199	53	42	48	48	56
153	195	53	42	48	48	57
153	195	53	42	48	48	57
153	195	53	42	48	48	57
153	195	53	42	48	48	57
153	195	53	42	48	48	57
153	195	53	42	48	48	57
214	193	53	42	48	48	57
222	192	53	43	48	48	57
213	188	53	43	48	48	57
210	187	53	43	48	48	57
184	177	54	43	49	49	57
162	176	54	43	49	49	57
238	175	54	43	49	49	57

RICETTORI	Distanza minima Cavidotto	C1	C2	C3	C4	C5
228	172	54	43	49	49	58
185	171	54	44	49	49	58
161	169	54	44	49	49	58
183	167	54	44	49	49	58
183	167	54	44	49	49	58
170	166	54	44	49	49	58
160	165	54	44	49	49	58
223	162	54	44	49	50	58
209	159	55	44	50	50	58
190	158	55	44	50	50	58
244	153	55	44	50	50	59
182	152	55	45	50	50	59
164	150	55	45	50	50	59
202	150	55	45	50	50	59
202	150	55	45	50	50	59
157	146	55	45	50	50	59
224	145	55	45	50	50	59
186	145	55	45	50	50	59
197	145	55	45	50	50	59
208	141	56	45	51	51	59
225	135	56	46	51	51	60
154	135	56	46	51	51	60
163	130	56	46	51	51	60
156	129	56	46	51	51	60
173	128	56	46	51	52	60
180	128	56	46	51	52	60
180	128	56	46	51	52	60
155	123	57	46	52	52	61
234	121	57	47	52	52	61
207	118	57	47	52	52	61
207	118	57	47	52	52	61
166	116	57	47	52	52	61
166	116	57	47	52	52	61
167	114	57	47	52	53	61
171	113	58	47	52	53	61
237	111	58	47	53	53	61
247	111	58	47	53	53	61
247	111	58	47	53	53	61
248	111	58	47	53	53	61
248	111	58	47	53	53	61
179	107	58	48	53	53	62
179	107	58	48	53	53	62
168	106	58	48	53	53	62
235	105	58	48	53	53	62
206	100	59	48	54	54	62
172	98	59	48	54	54	62
204	98	59	48	54	54	62
181	97	59	48	54	54	63
181	97	59	48	54	54	63
226	95	59	49	54	54	63
236	94	59	49	54	54	63
165	93	59	49	54	54	63
165	93	59	49	54	54	63
240	93	59	49	54	54	63
227	92	59	49	54	54	63
237	92	59	49	54	54	63
169	92	59	49	54	54	63
243	90	60	49	54	55	63
159	85	60	50	55	55	64

RICETTORI	Distanza minima Cavidotto	C1	C2	C3	C4	C5
192	85	60	50	55	55	64
192	85	60	50	55	55	64
192	85	60	50	55	55	64
192	85	60	50	55	55	64
192	85	60	50	55	55	64
246	82	60	50	55	55	64
224	81	60	50	55	56	64
200	77	61	50	56	56	65
200	77	61	50	56	56	65
200	77	61	50	56	56	65
178	76	61	51	56	56	65
178	76	61	51	56	56	65
178	76	61	51	56	56	65
242	75	61	51	56	56	65
241	74	61	51	56	56	65
177	72	61	51	56	57	65
189	68	62	52	57	57	66
189	68	62	52	57	57	66
236	65	62	52	57	57	66
205	64	62	52	57	58	66
205	64	62	52	57	58	66
205	64	62	52	57	58	66
205	64	62	52	57	58	66
205	64	62	52	57	58	66
225	62	63	52	58	58	66
195	61	63	52	58	58	67
234	61	63	52	58	58	67
176	60	63	53	58	58	67
188	60	63	53	58	58	67
222	58	63	53	58	58	67
175	49	65	54	60	60	68
196	47	65	55	60	60	69
227	46	65	55	60	60	69
194	45	66	55	60	61	69
203	45	66	55	60	61	69
193	44	66	55	61	61	69
191	43	66	56	61	61	70
201	41	66	56	61	61	70
201	41	66	56	61	61	70
235	40	67	56	61	62	70
187	32	69	58	63	64	72
223	31	69	58	64	64	72
187	29	69	59	64	64	73
226	29	69	59	64	64	73
199	28	70	59	65	65	73
242	24	71	61	66	66	75
174	19	73	63	68	68	77
198	12	77	67	72	72	81

ALLEGATO 4 - ELABORATI GRAFICI - PLANIMETRIA CENSIMENTO RICETTORI