

Impianto fotovoltaico 'Cellere'

Regione Lazio, Provincia di Viterbo, Comune di Cellere e Comune di Tessennano

Titolo elaborato

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Proponente



IBERDROLA RENEVABLES ITALIA S.p.A.
Piazzale dell'Industria 40/46, Roma

Studio di impatto ambientale e coordinamento prestazioni specialistiche



ENVIarea snc stp
Viale XX Settembre 266bis, Carrara (MS)

Progettazione specialistica



Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l.
Dott. Ing. Francesco Borchi, PhD, tecnico competente in acustica ambientale iscritto nell'elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al 7919

Scala	Formato	Codice elaborato
-	A4	CLR-VIA-REL-05-00

Revisione	Data	Descrizione
00	12/2021	Emissione per VIA art. 23
01	-	-
02	-	-

Sommario

1. PREMESSA	4
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'AREA	6
3.1 <i>INQUADRAMENTO GENERALE DELL' AREA E DEGLI INTERVENTI PREVISTI</i>	<i>6</i>
3.2 <i>CENSIMENTO DEI RICETTORI.....</i>	<i>7</i>
3.3 <i>CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELLE AREE</i>	<i>9</i>
3.3.1 Valori limite di riferimento.....	10
4. IMPATTO ACUSTICO – Fase di esercizio	13
4.1 <i>CABINE DI SOTTOCAMPO.....</i>	<i>13</i>
4.2 <i>CABINE DI CENTRALE</i>	<i>14</i>
4.3 <i>SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE (SSE)</i>	<i>15</i>
4.4 <i>COSTRUZIONE DEL MODELLO DI SIMULAZIONE ACUSTICA</i>	<i>16</i>
4.4.1 Dati acustici delle sorgenti sonore	17
4.5 <i>RISULTATI DELLA SIMULAZIONE – LIVELLI SORGENTE IN FACCIATA DEI RICETTORI.....</i>	<i>20</i>
4.5.1 Risultati della simulazione e confronto con i limiti di emissione.....	20
4.5.2 Confronto con i limiti assoluti di immissione	21
4.5.3 Criterio differenziale di immissione	21
4.5.4 Calcolo delle mappe acustiche	22
5. IMPATTO ACUSTICO DI CANTIERE	24
5.1 <i>DESCRIZIONE DELLE FASI LAVORATIVE</i>	<i>26</i>
5.2 <i>MACCHINARI CONSIDERATI E DEFINIZIONE DEI LIVELLI DI POTENZA SONORA</i>	<i>28</i>
5.3 <i>ASSOCIAZIONE MACCHINARI - FASI</i>	<i>30</i>
5.4 <i>STIMA DEI LIVELLI DI PRESSIONE SONORA IN FACCIATA AI RICETTORI</i>	<i>31</i>
5.5 <i>ACCORGIMENTI TECNICI E PROCEDURALI.....</i>	<i>37</i>
5.6 <i>NORMATIVA COMUNALE PER LE ATTIVITA' DI CANTIERE</i>	<i>38</i>
6. CONCLUSIONI.....	39
ALLEGATO 1 – SCHEDE CENSIMENTO DEI RICETTORI	40
ALLEGATO 2 – ELABORATI CARTOGRAFICI	65

1. 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 da realizzarsi nel comune di Cellere (VT). 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 interrate in media e alta tensione) e della cabina utente (SSEU). La presente relazione non considera le fasi di esercizio e le fasi di cantiere relative alla cabina di trasformazione primaria (oggetto di altro procedimento).

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 in scala 1:10.000 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 Borchi, PhD, tecnico competente in acustica ambientale iscritto nell'elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al 7919;
- Dott. ing. Gianfrancesco Colucci, tecnico competente in acustica ambientale iscritto nell'elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al 10653.

Il presente relazione si compone dei seguenti allegati:

- allegato 1 – Schede censimento dei ricettori;
- allegato 2 – Planimetria censimento dei ricettori.

2. 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 n. 18 del 3 agosto 2001 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico per la pianificazione e il risanamento del territorio" – Modifiche alla Legge regionale n. 14 del 6 agosto 1999;

Comunale:

- Piano Comunale di Classificazione Acustica del **Comune di Cellere** ai sensi della L.R. n. 18 del 3 agosto 2001 Approvato con D.C.C. n. 10 del 18/03/2004 (esecutiva ai sensi della L.R. n.69 del 13 maggio 1985);
- Piano Comunale di Classificazione Acustica del **Comune di Tessignano** Approvato con D.C.C. n. 15 del 02/10/2010;
- Piano Comunale di Classificazione Acustica del **Comune di Piansano** approvato con deliberazione consiglio comunale n. 22 in data 28/09/2006
- Piano Comunale di Classificazione Acustica del **Comune di Arlena di Castro**

e alla seguente normativa tecnica:

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

3. DESCRIZIONE GENERALE DELL'AREA

3.1 INQUADRAMENTO GENERALE DELL' AREA E DEGLI INTERVENTI PREVISTI

In base alle informazioni reperite negli elaborati progettuali, l'intervento prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico per produzione di energia da fonte rinnovabile di origine solare all'interno della Provincia di Viterbo (Regione Lazio), e in particolare in una porzione orientale dei territori del Comune di Cellere, a una distanza di 2 km dal capoluogo comunale e una distanza compresa tra 200 e 600 m dal confine comunale di Piansano. Il progetto, denominato "Impianto Fotovoltaico Cellere", prevede l'installazione di una tipologia di impianto fotovoltaico, con una potenza nominale pari a 31.674,24 kWp (@STC) utilizzando moduli bifacciali in silicio monocristallino, installato a terra tramite strutture in acciaio zincato a caldo. La connessione prevede l'inserimento dell'impianto alla RTN mediante collegamento in antenna a 150 kV con una nuova Stazione Elettrica (SE) di smistamento a 150 kV della RTN, da inserire in entra-esce alla linea a 150 kV RTN "Canino- Arlena", previa realizzazione dei raccordi della medesima linea alla stazione elettrica RTN 380/150 kV di Tuscania.

Nelle immagini seguenti si riportano, su estratto satellitare, le aree in cui verranno installati gli impianti fotovoltaici (in magenta), il tracciato del cavidotto interno di collegamento tra gli impianti (linea verde) e il tracciato della linea in MT dal parco fotovoltaico alla SSEU (linea rossa).

Figure 1 - Inquadramento generale dell'area d'intervento



3.2 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.

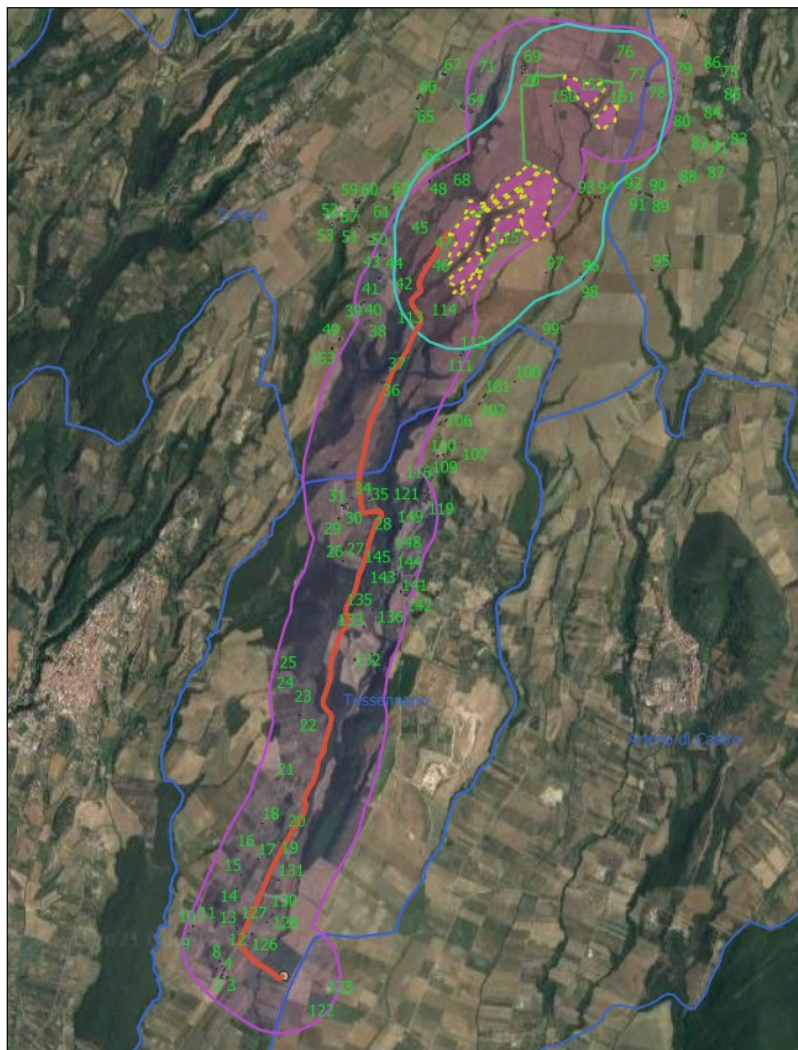
Sono state raccolte tutte le informazioni utili per la caratterizzazione degli edifici ricettori quali indirizzo e destinazioni d'uso dell'edificio (residenziale, scolastica, sanitaria, ecc.), classe acustica e comune di appartenenza. Per gli edifici in linea posti circa alla medesima distanza dalla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

Come precedentemente esposto il parco fotovoltaico si svilupperà totalmente all'interno del comune di Cellere mentre la SSEU si troverà nel confinante comune di Tessennano. La linea interrata in MT attraverserà entrambi i comuni. I potenziali ricettori esposti dal rumore proveniente dalla fase di esercizio dell'impianto nonché dalle fasi di cantiere per la costruzione della SSEU e della posa della linea MT si trovano, oltre che nei comuni di Cellere e Tessennano, anche nei limitrofi comuni di Arlena di Castro e Piansano.

Dall'analisi della cartografia è emerso come nell'area di interesse siano presenti altri impianti di tipo fotovoltaico ed eolico. Per tale ragione la valutazione e il censimento dei ricettori è stato esteso fino a 500 metri

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 un buffer di 500 m.


Figure 2 - Inquadramento generale delle aree con indicazione dei potenziali ricettori esposti alle fasi di esercizio e cantiere



Si riporta di seguito una scheda tipo ricettore proveniente dell'analisi effettuata sui ricettori presenti nell'area di studio. Nella scheda sono riportate le seguenti informazioni:

- **codifica:** ID del ricettore (o gruppo ricettori);
- **comune di appartenenza:** comune in cui ricade il ricettore;
- **indirizzo:** ubicazione del ricettore (se disponibile)
- **destinazione d'uso:** la destinazione d'uso è stata ipotizzata dalle informazioni contenute negli elaborati fotogrammetrici 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(dove presente);
- **numero di piani:** numero di piani fuori terra presunta e ipotizzata dalle informazioni cartografiche;
- **distanza min. area cantiere:** Distanza minima dalle lavorazioni di cantiere (sono stati considerati ricettori posti fino alla distanza di 500 metri dall'area di lavorazione).
- **distanza min. impianto:** distanza minima dal parco fotovoltaico o dalla SSEU (sono stati considerati ricettori posti fino alla distanza di 500 metri dall'area di impianto).

Tabella 1 – Ubicazione dei ricettori su ortofoto e descrizione

Codifica	Dati		Immagine Ricettore o gruppo ricettori (tipo)
Gruppo			
R55	Comune:	Cellere	
R56	Indirizzo:	SR32	
R57	Destinazione d'uso:	Residenziale	
R58	Classe acustica:	III	
R59	Numero max. piani:	2	
R60	Distanza min. area cantiere:	870 m	
	Distanza min. impianto:	910 m	

Tutte schede dei ricettori considerati nel presente studio (fase di esercizio e fase di cantiere) sono contenute nell'allegato 1_schede censimento dei ricettori mentre la loro localizzazione planimetrica nell'allegato 2_planimetria censimento dei ricettori'

3.3 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELLE AREE

Il comune di Cellere è dotato di piano di classificazione acustica comunale Approvato con D.C.C. n. 10 del 18/03/2004. Dalla sovrapposizione della cartografia con i layout di progetto è possibile individuare come le aree in oggetto ricadono in classe acustica I. Per quanto riguarda i ricettori potenzialmente interessati dalle lavorazioni e dalle fasi di esercizio (contenuti in un buffer di 500 m), dall'analisi della cartografia di P.C.C.A. si nota come questi ricadino in classe I.

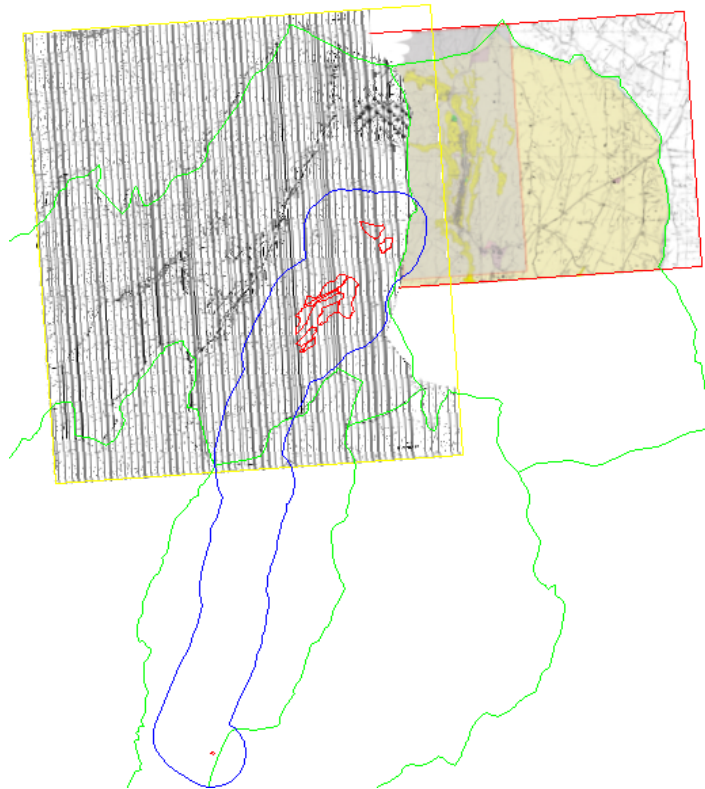
Il comune di Piansano è dotato di PCCA approvato con deliberazione consiglio comunale n. 22 in data 28/09/2006. Dall'analisi della cartografia di P.C.C.A. si nota i ricettori interessati dalle lavorazioni e dalle fasi di esercizio (contenuti in un buffer di 500 m), ricadano in classe III.

Il comune di Tessennano è dotato di Piano di classificazione acustica approvato con D.C.C. n. 15 del 02/10/2010. Tuttavia, la cartografia non è disponibile sul sito del Comune e, nonostante la richiesta ufficiale inviata, la cartografia del Piano non è stata resa disponibile dal Comune. In assenza del dato, ai fini della presente valutazione i ricettori potenzialmente più impattati appartenenti al comune di Tessennano sono stati considerati nella classe più cautelativa, classe I.

Il comune di Arlena di Castro è dotato di PCCA ma dall'analisi della cartografia si è evidenziato come non vi siano, entro i 500 metri, ricettori potenzialmente impattati.

Nella figura successiva si riportano gli estratti dei Piani di Zonizzazione Acustica dei comuni interessati dalla realizzazione del parco fotovoltaico, dei cavidotti e di tutti i ricettori potenzialmente esposti.

Figure 3 – Estratti di PCCA su base cartografica di progetto



Come considerazione generale in riferimento ai Piani di Classificazione Acustica dei comuni interessati dall'intervento si nota una non coerente rispondenza e classificazione delle aree confinanti tra i vari comuni con salti anche superiori a due classi normalmente non previste dai criteri classificazione acustica e non giustificabili in riferimento alle analisi svolte sul territorio. Tuttavia, trattandosi di piani approvati e vigenti, i limiti definiti dai diversi PCCA vengono presi a riferimento per la presente valutazione.

3.3.1 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", L_{Aeq} , 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", L_{Aeq} , 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 – Indicazioni dei valori limite in riferimento

Limiti di Emissione - L_{Aeq} In dB(A)		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno (6.00 – 22.00)	Notturno (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

Limiti Assoluti di Immissione - L_{Aeq} 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).

Limiti Differenziali di Immissione - L_{Aeq}	
Diurno (06.00 – 22.00)	+ 5 dB(A)
Notturmo (22.00 – 06.00)	+ 3 dB(A)

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:

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

	Livello o Componente	Riconoscimento
L_a	Livello Ambientale	In presenza di attività delle sorgenti in esame.
L_r	Livello Residuo	In assenza di attività delle sorgenti in esame.
K_i	Componente Impulsiva	Si rileva la presenza di questa componente calcolando la differenza dei valori massimi misurati con costanti di tempo <i>slow</i> e <i>impulse</i> : L_{AImax} e L_{ASmax} applicando, per quanto riguarda la ripetitività dell'evento, i criteri di riconoscimento descritti nell'Allegato B del DM 16-03-1998.
K_t	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.
K_b	Componente in Bassa Frequenza	Dall'analisi in frequenza per bande di 1/3 di ottava si riconosce la presenza significativa di questa componente se <u>nel periodo di riferimento notturno</u> si rileva una componente tonale avente carattere stazionario nel tempo, calcolata come sopra, nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz.
K_{tp}	Rumore a Tempo Parziale	Dall'analisi della distribuzione dei livelli di rumore nell'arco del <u>periodo di riferimento diurno</u> 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 sorgente²:

- ✓ 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.

Per quanto riguarda i limiti per le attività di cantiere, dato che le lavorazioni si svolgono nel periodo diurno, si considerano solo valori limite assoluti di emissione, immissione e differenziale di immissione riferiti al periodo diurno, come fissati dal D.P.C.M 14 novembre 1997 secondo la classe acustica dell'area in oggetto.

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

4. IMPATTO ACUSTICO – Fase di esercizio

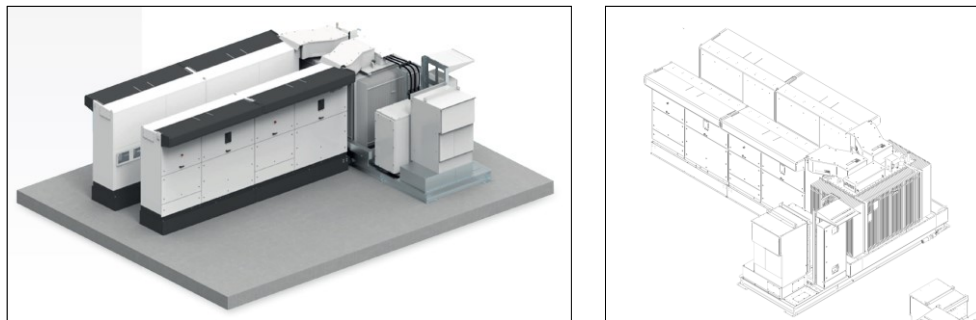
In questo paragrafo si riporta la valutazione di impatto acustico relativa alla fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico. Dall'analisi della documentazione di progetto le sorgenti potenzialmente impattanti fonte di possibili criticità presso i ricettori presenti nelle vicinanze del parco sono costituite essenzialmente dalle cabine di sottocampo, cabine di centrale e la sottostazione elettrica utente. 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.

4.1 CABINE DI SOTTOCAMPO

Il progetto complessivo prevede l'installazione di 9 cabine di sottocampo esterne costituite ognuna da 4 stazioni inverter e 1 trasformatore. Si riporta nell'immagine successiva un estratto della scheda tecnica de prodotto utilizzato.

Figure 4 – Cabina di sottocampo



Ai fini della valutazione di impatto acustico, gli elementi potenzialmente impattanti sono costituiti dunque dal trasformatore ausiliare LV/MV e dagli inverter.

Per quanto riguarda gli inverter, secondo quanto contenuto nella scheda tecnica di seguito riportata, ogni blocco produce a pieno carico (100%) un livello di emissione a 10 m inferiore a 66 dB(A) (livello globale misurato in campo libero).

Figure 5 – Cabina di sottocampo – dati acustici

General Information	
Ambient temperature	-20 °C to +57 °C
Relative humidity (non-condensing)	0 - 100%
Air flow range	0 - 7,800 m³/h
Average air flow	4,200 m³/h
Acoustic emission (100% / 50% load)	<66 dB(A) at 10m / <54.5 dB(A) at 10m
Marking	CE
EMC and security standards	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC 62103, EN 60178, IEC Part 15, AS 3100

Per quanto riguarda invece il trasformatore, questo sarà del tipo BT/MT 0,57/30 kV. Secondo quanto comunicato dal produttore, i tipici di trasformatori MT/BT utilizzati nelle Power Station di questa tipologia, variano da 84 a 87 dB(A) a seconda delle tecnologie produttive richieste.

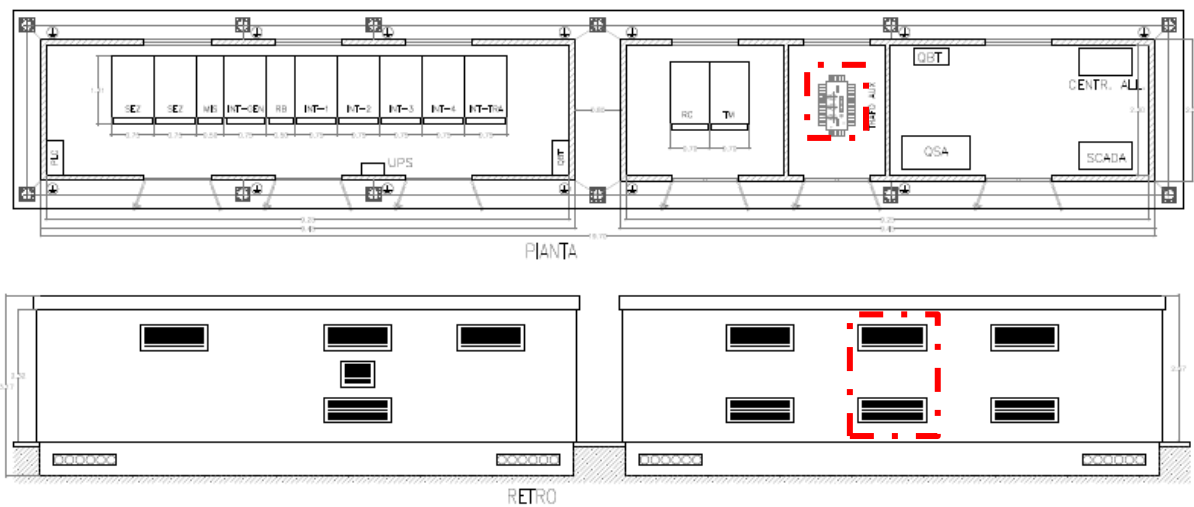
4.2 CABINE DI CENTRALE

Il progetto prevede l'installazione di una cabina di centrale che conterrà, oltre quadri elettrici e ai sistemi elettronici di servizio anche un trasformatore ausiliario da 100 kVA. La cabina in cui saranno collocati detti impianti sarà del tipo prefabbricato in cemento armato con griglie di areazione poste sui fronti principale.

Ai fini della valutazione di impatto acustico, l'unico elemento fonte di potenziale rumorosità è il trasformatore ausiliario, posto al centro del monoblocco.

Si riporta nell'immagine seguente il layout in pianta della cabina di centrale, con indicazione della posizione del trasformatore, e il prospetto posteriore, con indicazione delle griglie di areazione (dimensione approssimativa di ogni griglia pari a 50 cm x 120 cm).

Figure 6 – Cabina di centrale - layout



Secondo quanto contenuto nella scheda tecnica fornita dai progettisti 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.

Figure 7 – 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 L _{pa} a 1 m	50	51	52	54	55	56	56	57	58	59	60	62	64	65	
	potenza acustica L _{wa}	61	63	63	65	67	68	69	70	71	73	74	76	79	80	

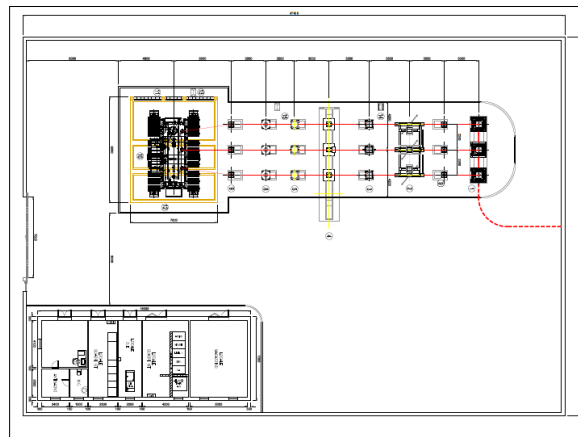
4.3 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE (SSE)

La stazione di trasformazione utente, che riceve l'energia proveniente dall'impianto fotovoltaico e la eleva alla tensione di 150kV, verrà realizzata nel comune di Tessennano. La stazione di trasformazione è essenzialmente costituita da uno stallo trasformatore elevatore (con misure, protezioni, sezionatore ed interruttore di macchina) e uno stallo di consegna (con misure, protezioni, sezionatore ed interruttore di stazione).

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).

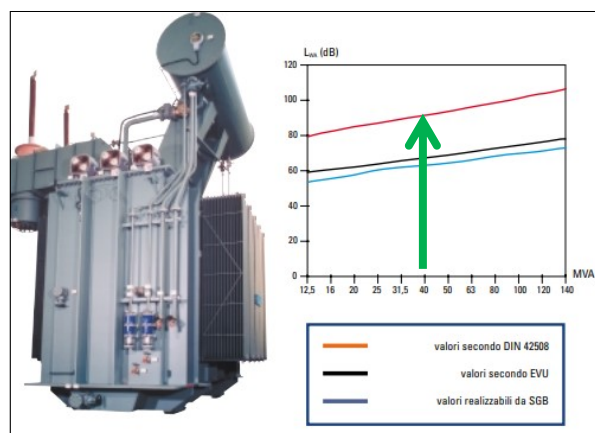
Ai fini della valutazione di impatto acustico, l'unico elemento fonte di potenziale disturbo acustico presso i ricettori è il trasformatore ausiliario del tipo ONAN 40 MVA posto al centro dell'area esterna (evidenziato in giallo).

Figure 8 – Layout Sottostazione elettrica



Secondo quanto contenuto nella scheda tecnica fornita dai progettisti il trasformatore da 40 MVA ha una potenza acustica $L_w(A)$, secondo la norma DIN 42508, pari a circa 90 dB(A).

Figure 9 – Potenza sonora del trasformatore – L_w in dB(A)



4.4 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.

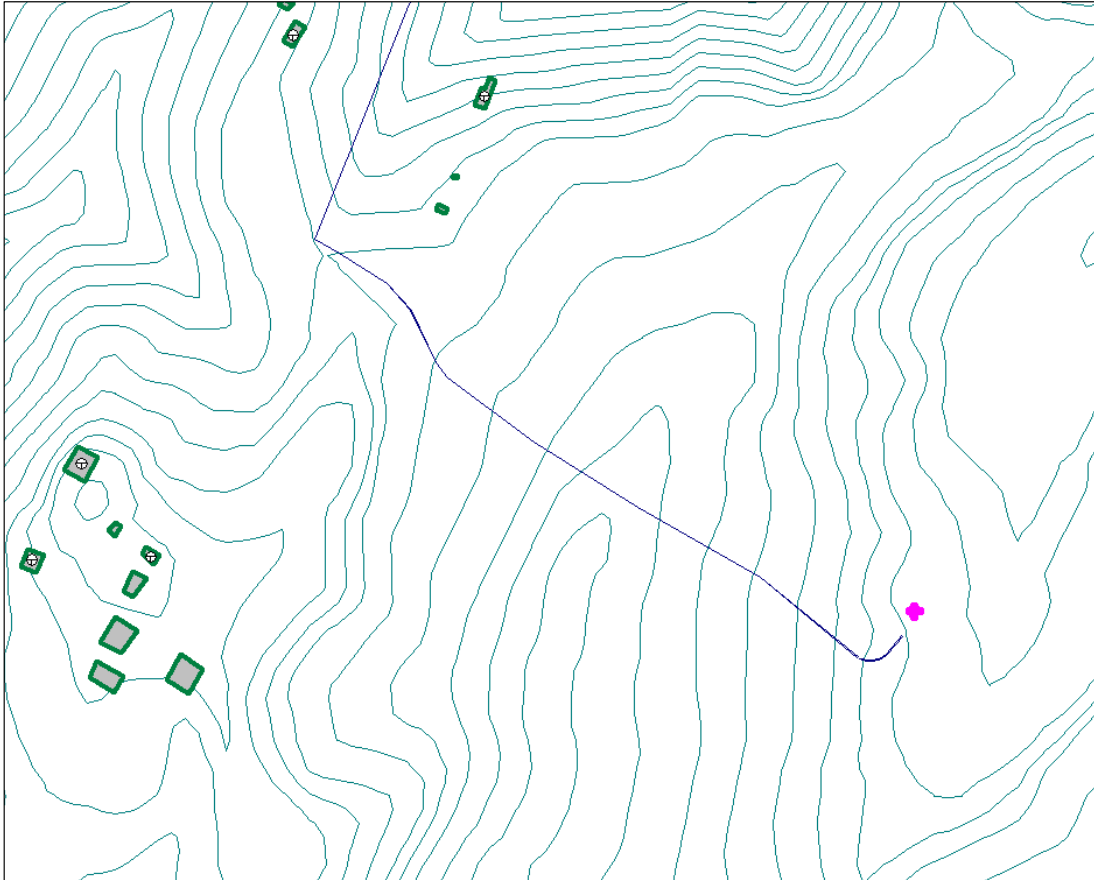
La procedura di costruzione dello scenario urbano del modello di simulazione prevede, nello specifico:

- 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 (500 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.

Nella figura seguente si riporta un estratto del modello acustico in esame:

Figure 10 – Estratto del modello di simulazione acustica



4.4.1 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.

Sottostazione elettrica utente (SSEU)

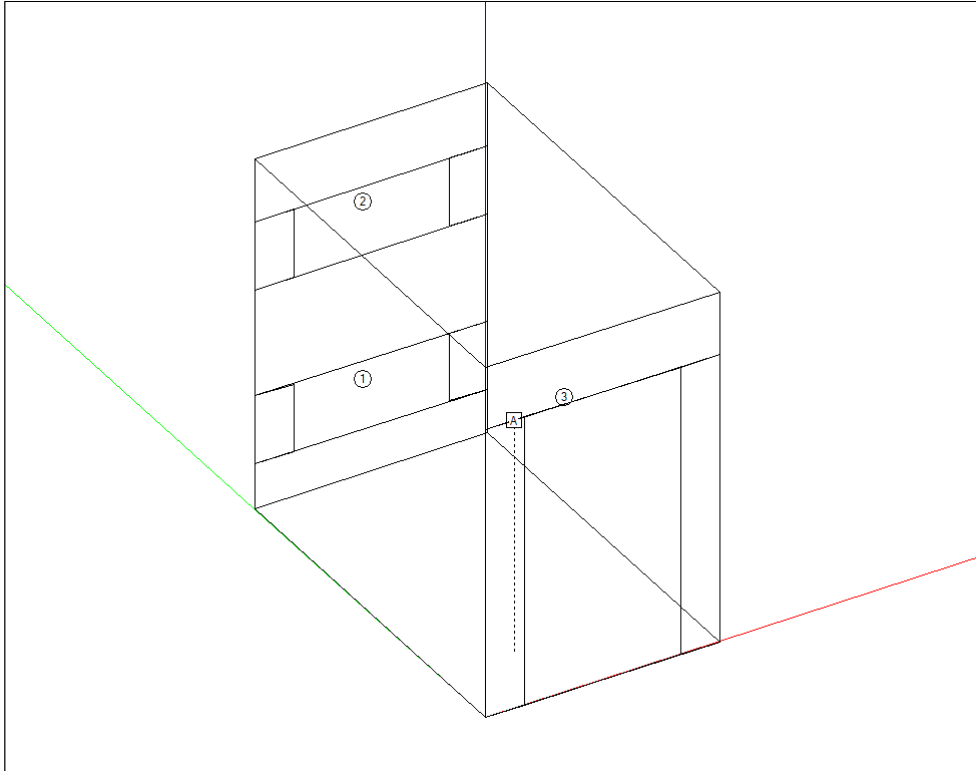
Considerato che anche in questo caso la distanza della sorgente dai ricettori è sempre maggiore di due volte la massima dimensione caratteristica della sorgente, al fine di simulare correttamente la SSEU nel modello acustico è stata inserita una sorgente puntiforme al centro dell'area dove verrà realizzata l'opera. La potenza sonora attribuita alla sorgente è quella definita dalla scheda tecnica secondo la norma DIN è cioè pari a circa 90 dB(A) (rif.cap.4.3).

Cabina di Centrale

Per la simulazione acustica della cabina di centrale è stata inserita nel modello acustico una sorgente puntiforme, con potenza sonora corrispondente alla somma energetica delle due griglie di areazione del locale dove è contenuto il trasformatore. Il calcolo della potenza sonora da attribuire alle griglie è stato effettuato, mediante un pacchetto software avanzato, costruendo un modello acustico di dettaglio del locale tecnico e inserendo, all'interno dello stesso, una sorgente di potenza sonora pari 61 dB(A) (che simuli il trasformatore).

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. Si riporta nell'immagine seguente un estratto del modello di simulazione acustica:

Figure 11 – Estratto del modello di simulazione acustico



Dai risultati delle simulazioni acustiche è possibile attribuire alle griglie della cabina una potenza sonora pari a 56 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 56dB(A).

Cabine di Sottocampo

Per la simulazione delle cabine di sottocampo, secondo quanto descritto nel paragrafo 4.1, è stata inserita nel modello acustico una sorgente puntiforme per ogni cabina. La potenza sonora $L_w(A)$ inserita corrisponde alla somma energetica delle potenze sonore dei 4 inverter e del trasformatore. Le sorgenti acustiche presenti nello scenario di esercizio sono state modellate e inserite nel modello acustico 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.

Riepilogo delle sorgenti

Nel dettaglio, per quanto riguarda le singole sorgenti:

- la potenza sonora dell'inverter è stata calcolata a ritroso utilizzando il dato di emissione sonora misurato a 10 metri dichiarato dal produttore nella scheda tecnica. Per il calcolo, considerata la dimensione della sorgente e la distanza di misura, è stata utilizzata la formula di propagazione di una sorgente puntiforme appoggiata su un piano riflettente in campo libero³. La potenza sonora di ogni singolo inverter, inserita nel modello, è dunque pari a 92 dB(A).
- La potenza sonora del trasformatore è pari a 87 dB(A). Si è scelto cautelativamente di considerare il valore maggiore tra quelli comunicati dal produttore.

La potenza sonora attribuita alla sorgente 'cabina di sottocampo' nel modello acustico è pari a 98 dB(A) e corrisponde alla somma energetica delle singole potenze sonore (4 inverter e un trasformatore).

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 6 dB(A) alla potenza sonora dei trasformatori inseriti nel modello che tenga conto della presenza di potenziali componenti tonali in bassa frequenza 100-250 Hz (tipiche dei trasformatori elettrici).

Tabella 3 – Sorgenti sonore inserite nel modello acustico

Sorgente	Potenza sonora LWA dB(A)	Potenza sonora complessiva LWA dB(A)
Cabine di sottocampo	Inverter - 92 dB(A) Trasformatore - 87 dB(A) + 6 dB(A)	98 dB(A)
Cabine di centrale	2 Griglie da 56 dB(A)	59 dB(A)
Sottostazione elettrica unica	Trasformatore - 90 dB(A) + 6 dB(A)	96 dB(A)

³ $L_{p1} = L_w - 20 \cdot \log_{10}(R) - 8$ dove L_w è la potenza Sonora in dB e (R) la distanza tra la sorgente e il punto di misura, in metri.

4.5 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 $L_{Aeq,diurno}$ 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.

4.5.1 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. Per tutti i ricettori per la quale non è stato possibile rilevarne la classificazione acustica, il confronto viene svolto considerando quest'ultimi ricadenti nella classe acustica più cautelativa e cioè la classe I.

Tabella 4 - Valori di verifica dei livelli limite assoluti di emissione

Piano	Livello simulato in facciata	Classe acustica	Valore limite Emissione	Verifica limite di emissione
		Rif. PCCA	considerando l'incertezza +2 dBA Periodo DIURNO (06:00-22:00)	
5	31.9	I*	45	rispettato
7	28.1	I*	45	rispettato
8	31	I*	45	rispettato
12	25.4	I*	45	rispettato
42	32.3	I*	45	rispettato
45	35.5	I*	45	rispettato
47	37.7	I	45	rispettato
68	35.2	I	45	rispettato
69	31.3	I	45	rispettato
71	29.9	I	45	rispettato
76	35.7	I	45	rispettato
79	29.1	I	45	rispettato
80	31.1	II	50	rispettato
93	37.6	I	45	rispettato
96	34.2	I	45	rispettato
114	31	I	45	rispettato
126	33.2	I*	45	rispettato
127	32.6	I*	45	rispettato
128	34.1	I*	45	rispettato
150	38.6	I	45	rispettato

*Classificazione attribuita in mancanza di Cartografia di PCCA per il comune di Tessennano.

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).

4.5.2 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.

4.5.3 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)⁴ 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 3.3 e ha quanto contenuto nella tabella 4 il livello sorgente risulta sempre inferiore ai 43 dB(A) in facciata di tutti i ricettori interessati dalle immissioni di rumore dall'insieme delle sorgenti specifiche in esame.

⁴ 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.

4.5.4 Calcolo delle mappe acustiche

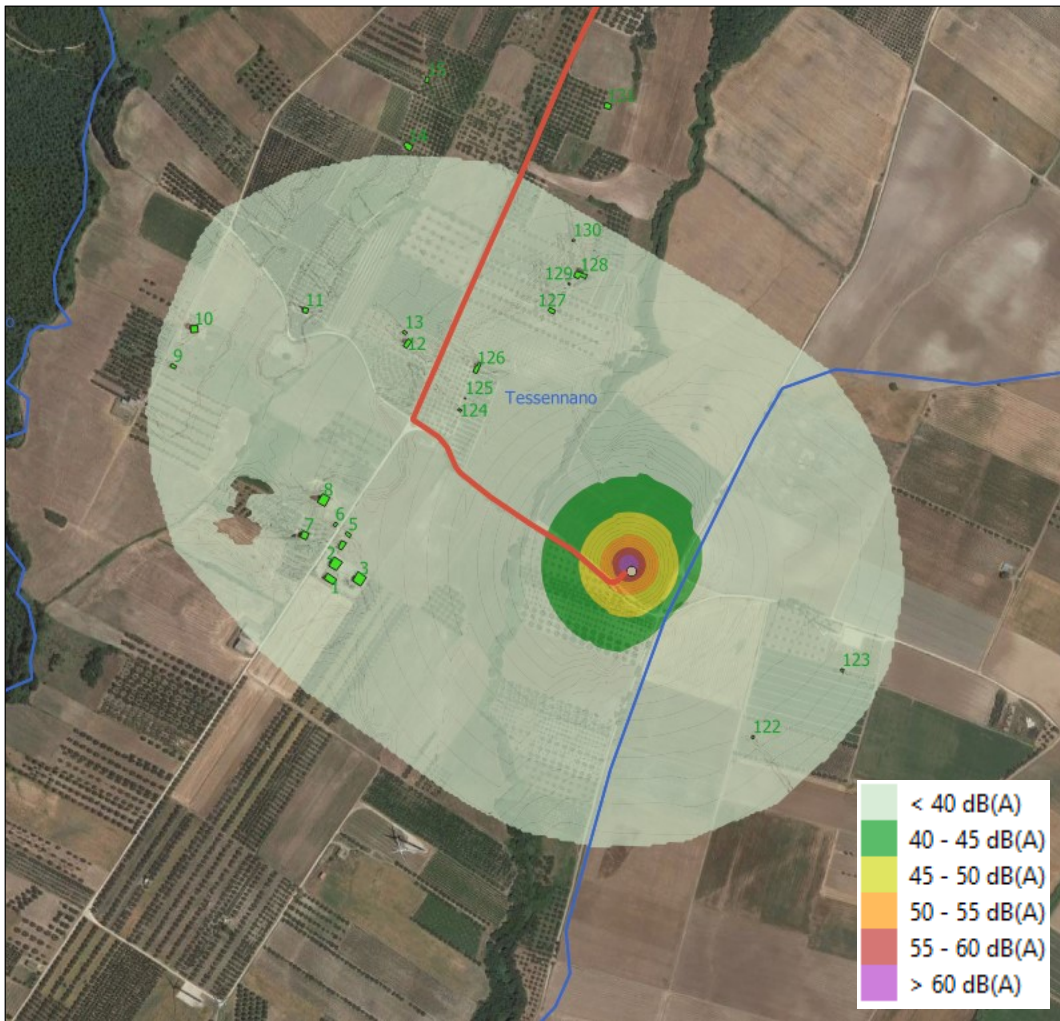
Per la rappresentazione e calcolo delle mappe acustiche è stata definita una griglia di punti con passo di 10 m, posizionata ad un'altezza di 4 m dal suolo all'interno dell'area di calcolo. La griglia di punti è stata utilizzata come base per la produzione delle mappe acustiche. Come esposto nei precedenti 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 sottostazione elettrica utente (SSEU), riferiti allo stato di esercizio nel periodo di riferimento diurno (06:00 – 22:00).

Figure 12 – Mappa acustica scenario di esercizio del parco fotovoltaico – Periodo di riferimento diurno



Figure 13 – Mappa acustica scenario di esercizio della SSEU – 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 sull'area e sui possibili effetti cumulativi con gli altri parchi presenti nell'area (impianti fotovoltaici ed eolici di altra proprietà già autorizzati e in esercizio).

Con riferimento agli effetti cumulativi si segnala a margine come, in occasione di una possibile revisione dei PCCA dei comuni interessati sia auspicabile una variazione delle classi acustiche che tenga in considerazione tutti i parchi presenti ma anche la continuità delle classi acustiche tra comuni limitrofi evitando disomogeneità e doppi salti di classe sui confini comunali.

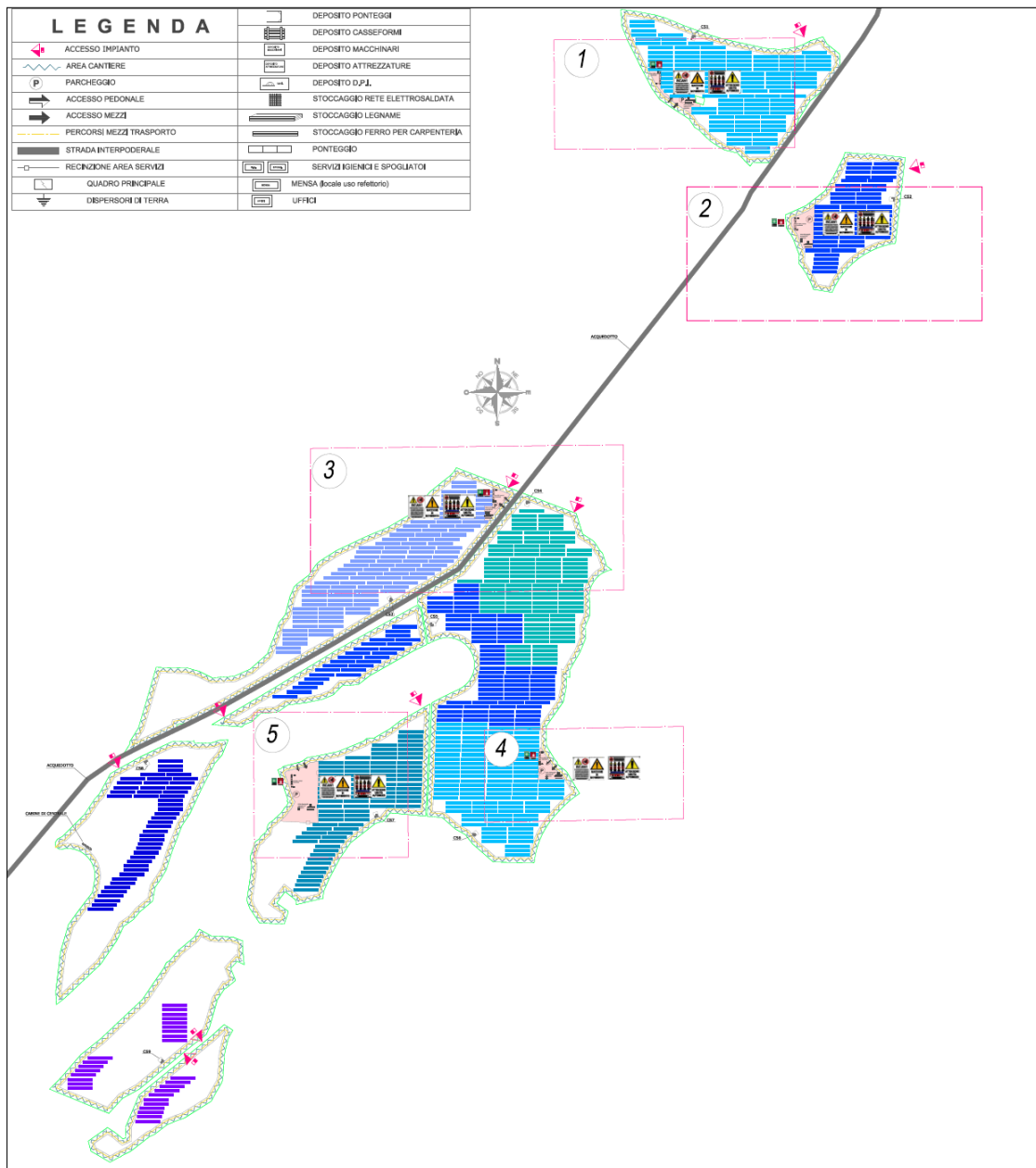
5. IMPATTO ACUSTICO DI CANTIERE

In questo paragrafo si riportano le valutazioni svolte per le attività di cantiere, previste per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, per la posa dei cavidotti e per la realizzazione della SSEU.

Le lavorazioni dell'impianto fotovoltaico saranno strutturate mediante la realizzazione temporanea di 5 aree fisse, disposte nell'area d'intervento che serviranno come 'cantiere base' per le opere di realizzazione dell'intero parco fotovoltaico.

Nella figura seguente si riportano gli estratti dei layout di cantiere, tratti dalla documentazione messa disposizione dai progettisti.

Figure 14 – Inquadramento generale con indicazione dei 5 cantieri



Nelle figure seguenti si riporta invece gli estratti dei 5 layout di cantiere con indicazione delle aree destinate a stoccaggio dei materiali, alle baracche e agli altri apprestamenti necessari pe lo svolgimento delle opere.

Figure 15 – Cantiere base n.1

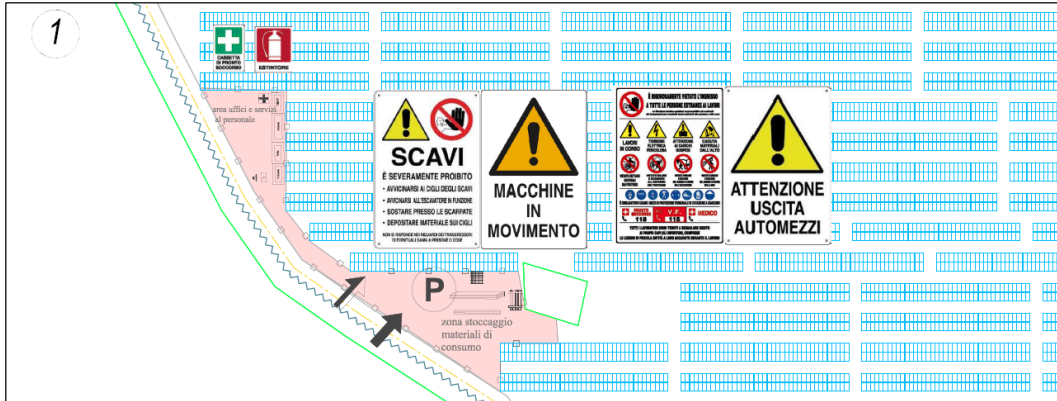


Figure 16 – Cantiere base n.2

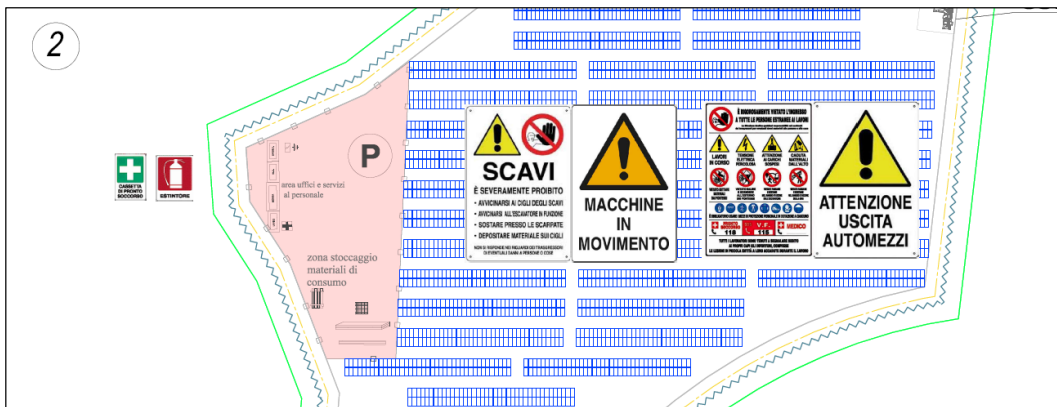


Figure 17 – Cantiere base n.3

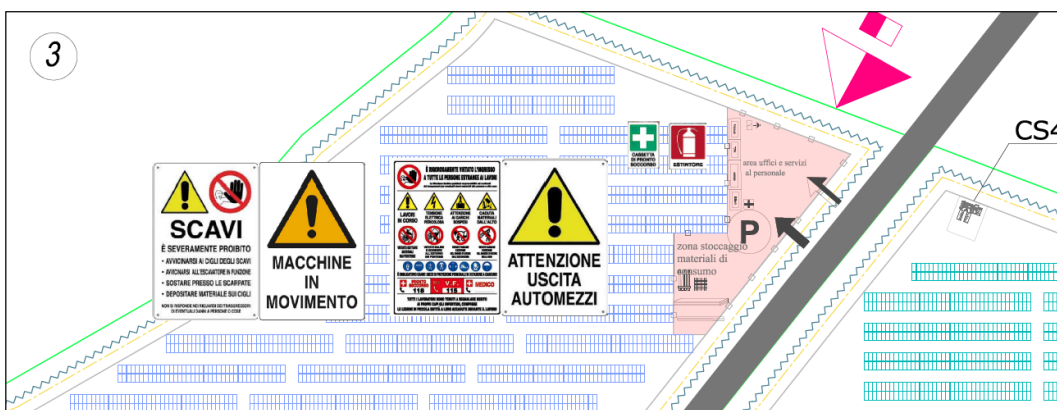


Figure 18 – Cantiere base n.4

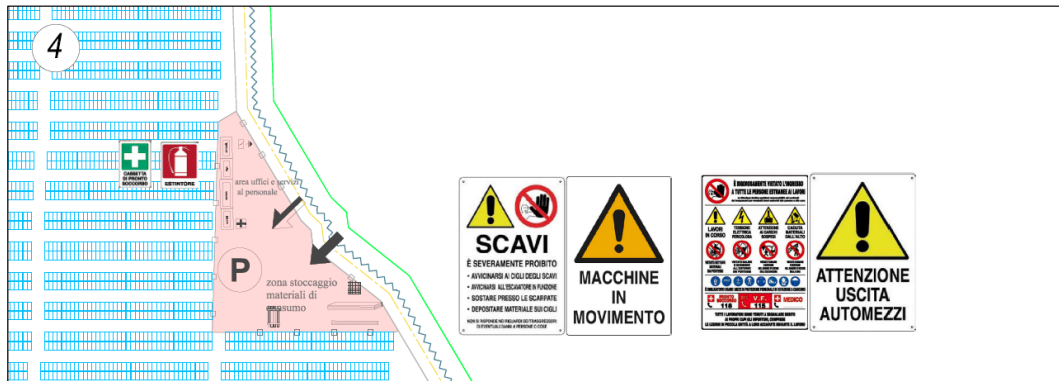
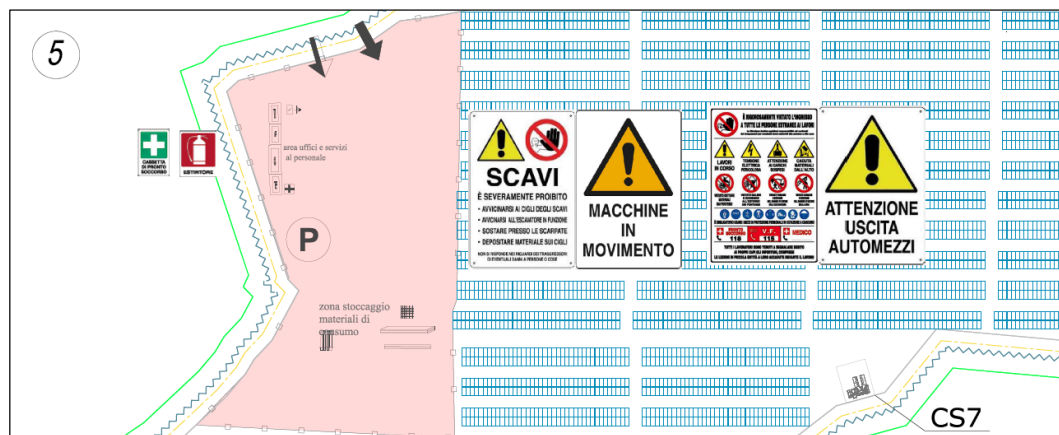


Figure 19 – Cantiere base n.5



5.1 DESCRIZIONE DELLE FASI LAVORATIVE

Nel dettaglio secondo quanto contenuto nel cronoprogramma le macroaree di lavoro saranno tre e precisamente;

- Parco fotovoltaico.
- Cavidotti.
- SSEU (sottostazione elettrica utente).

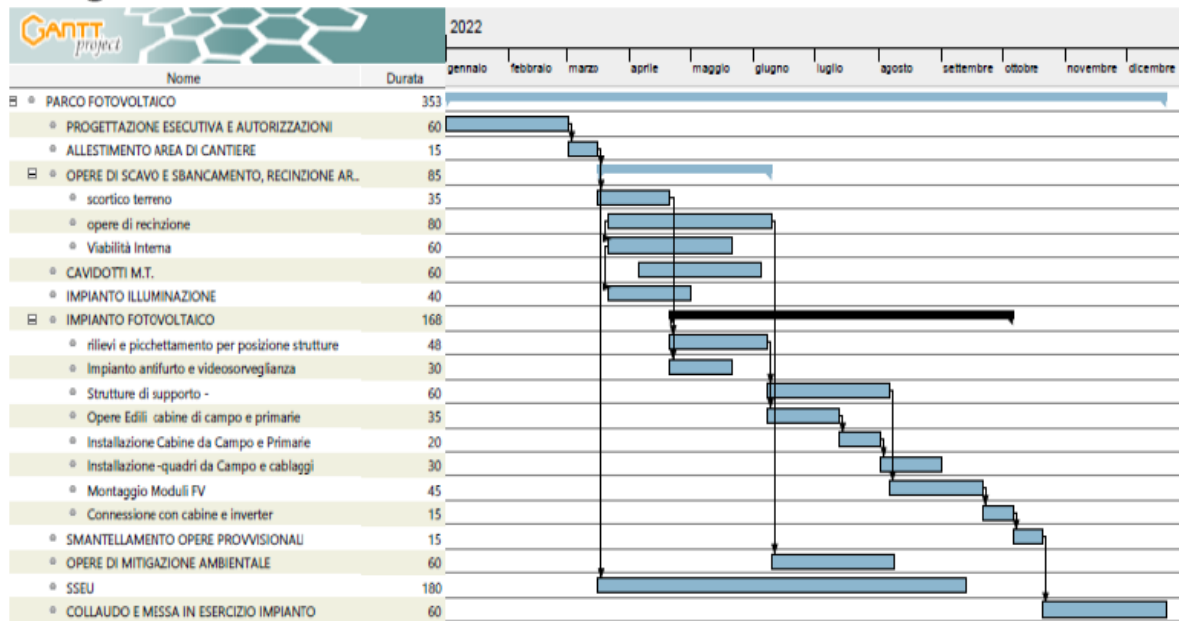
Si riporta di seguito il cronoprogramma di cantiere:

Tabella 5 – Cronoprogramma di cantiere

ID	FASE DI LAVORO	TEMPO IN GIORNI
A	Allestimento area cantiere;	15
B	Opere di scavo e sbancamento, recinzione area	85
C	Allestimento cavidotti in media tensione (MT)	60
D	Impianto di illuminazione;	40
E	Impianto fotovoltaico: strutture, opere connesse, cabine, moduli e connessioni	168
F	Smantellamento opere provvisionali	15
G	Opere di mitigazione ambientale	60
H	Sottostazione elettrica utente	180
I	Collaudo e messa in esercizio dell'impianto	60

Si riporta nella figura seguente il dettaglio del diagramma di GANTT.

Figure 20 – Diagramma di GANTT



Secondo quanto riportato nei documenti progettuali e secondo quanto emerso dall'analisi delle lavorazioni, tutte le fasi di cantiere possono essere valutate come fasi uniche, sia per tipologia di mezzi utilizzati che per tipologia di sub-lavorazioni. Le uniche fasi che necessitano di una suddivisione ulteriore per sub-fasi sono la fase B (Opere di scavo e sbancamento, recinzione area) e la fase C – cavidotti in MT, di seguito dettagliate:

FASE B - Opere di scavo e sbancamento, recinzione area

In questa fase le opere principali saranno quelle relative alla predisposizione del terreno mediante opere di scavo, sbancamento, livellamento con trasporto del materiale estratto. Verrà inoltre realizzata la recinzione fissa delle varie aree. Ai fini dei calcoli questa fase può essere divisa in due sottofasi:

- SF_B1 – Scavo e Sbancamento
- SF_B2 – Recinzione esterna

FASE C - Linee interrato MT

Questa macrofase comprende lavorazioni differenti che necessitano di macchinari differenti. Per tale ragione occorre suddividerla in due sottofasi, così definite:

- MT01-Scavo a sezione obbligata, posa in opera dei cavi e riempimento con terra dello scavo
- MT03 Ripristino della sede stradale

Il tempo stimato per questa fase da cronoprogramma è di circa 60 gg e comprende sia i cavidotti interni al parco che quelli esterni. Considerato che il cavidotto è complessivamente lungo 13.239 m di cui 5.063,00 m interni al parco e 8.176,00 m esterni al parco si stima approssimativamente circa 220 m al giorno considerando, scavo, cavi, terne e ricolmo e ripristino delle strade.

Per tutte le fasi, trattandosi dunque di cantiere non fisso, ma in movimento, i ricettori considerati nella presente valutazione saranno soggetti ai valori massimi, solo per periodi molto brevi corrispondenti alle lavorazioni svolte nelle immediate vicinanze degli stessi.

5.2 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 riportano le caratteristiche acustiche delle "tipo" ipotizzate:

Tabella 6 - Potenze dei macchinari "tipo" ipotizzati per le lavorazioni oggetto di analisi

Macchinario	Marca / 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)
Gruppo Elettrogeno	 GENERATORE GEN SET MG 5000	99 dB(A)
Compressore ad Aria	 Aerotec Compressore 650-90 90 l 15 bar	85 dB(A)
Argano Tiracavi	 Argano idraulico IR Ingersoll Rand MAN RIDER LS2-150HLP	105 dB(A)

Macchinario	Marca / modello "tipo"		Potenza sonora Lw(A)
Autocarro		AUTOCARRO DA TRASPORTO MERCEDES BENZ ACTROS 3344	101 dB(A)
Autobetoniera		AUTOBETONIERA IVECO TRAKKER CURSOR 440	90 dB(A)
Utensili vari manuali		Smerigliatrice flessibile MAKITA 9554NB	88 dB(A)
Trivellatrice T.O.C.		VERMEER D8x12 NAVIGATOR®	104 dB(A)
Pompa calcestruzzo		IVECO TRAKKER CURSOR 440	90 dB(A)
Sega Circolare		SEGA CIRCOLARE EDILSIDER MASTER 03C MF	113 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.

5.3 ASSOCIAZIONE MACCHINARI - FASI

Dall'analisi svolta per la definizione delle fasi di lavoro riportate nella Tabella 5 e dall'individuazione dei livelli di potenza sonora dei macchinari riportati in Tabella 6, 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 7 – Descrizione delle fasi lavorative

ID	FASI E MACROFASI
A	Allestimento area cantiere
B1	Opere di scavo e sbancamento, recinzione area (B1 - Scavo e sbancamento)
B2	Opere di scavo e sbancamento, recinzione area (B2 - Recinzione area)
C1	Allestimento cavidotti (Scavo e posa cavi)
C2	Allestimento cavidotti (Ripristino stradale)
D	Impianto di illuminazione
E	Impianto fotovoltaico: strutture, cabine, moduli e connessioni
F	Smantellamento opere provvisorie
G	Opere di mitigazione ambientale
H	Sottostazione elettrica utente
I	Collaudo e messa in esercizio dell'impianto

Tabella 8 – Numero e tipologia di mezzi associati alle fasi lavorative

MACCHINARI	LW(A) dB(A)	A	B1	B2	C1	C2	D	E	F	G	H	I
Escavatore idraulico	101	2	2							1	1	
Mini escavatore	95		1		1	1	1			1	1	
Pala caricatrice cingolata	109		1			1		1		1		
Autocarro con braccio gru	92	1		1	2		2	3	1		2	
Furgone	90	2			2			2	2		1	2
Gruppo Elettrogeno	99			1	1		1				1	
Compressore ad Aria	85				1			1				
Argano Tiracavi	105				1							
Autocarro	101	2	2		2	1	1	2		1		
Autobetoniera	90							1	2		1	
Utensili vari	88	3		2	2			2	1	1	2	1
Trivellatrice	104			1								
Pompa calcestruzzo	83			1			1	1			1	
Sega Circolare	113			1	1							

Tabella 9 – Stima livelli di potenza sonora LwA in dB(A) associati per ogni fase lavorativa considerando la condizione più gravosa (singola o contemporanea) - quantificabile in poche ore al giorno

MACCHINARI	A	B1	B2	C1	C2	D	E	F	G	H	I
Escavatore idraulico	104	104							101	101	
Mini escavatore		95		95	95	95			95	95	
Pala caricatrice cingolata		109			109		109		109		
Autocarro gru	92		92	95		95	97	92		95	
Furgone	93			93			93	93		90	93
Gruppo Elettrogeno			99	99		99				99	
Compressore ad Aria				85			85				
Argano Tiracavi				105							
Autocarro	104	104		104	101	101	104		101		
Autobetoniera							90	93		90	
Utensili vari	93		91	91			91	88	88	91	88
Trivellatrice			104								
Pompa calcestruzzo			83			83	83			83	
Sega Circolare			113	113							
Livello di potenza acustica massimo associato alla fase lavorativa dB(A)	107	111	114	114	110	104	111	98	110	105	94

5.4 STIMA DEI LIVELLI DI PRESSIONE SONORA IN FACCIATA AI RICETTORI

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 3 estratti cartografici rappresentanti il calcolo di tre possibili condizioni di cantiere oggetto di valutazione e cioè la fase di cantiere del parco, la fase di posa in opera dei cavidotti e la fase della costruzione della SSEU.

Figure 21 – Esempio calcolo distanza Cantiere/ricettore per la Fase E (Parco fotovoltaico)

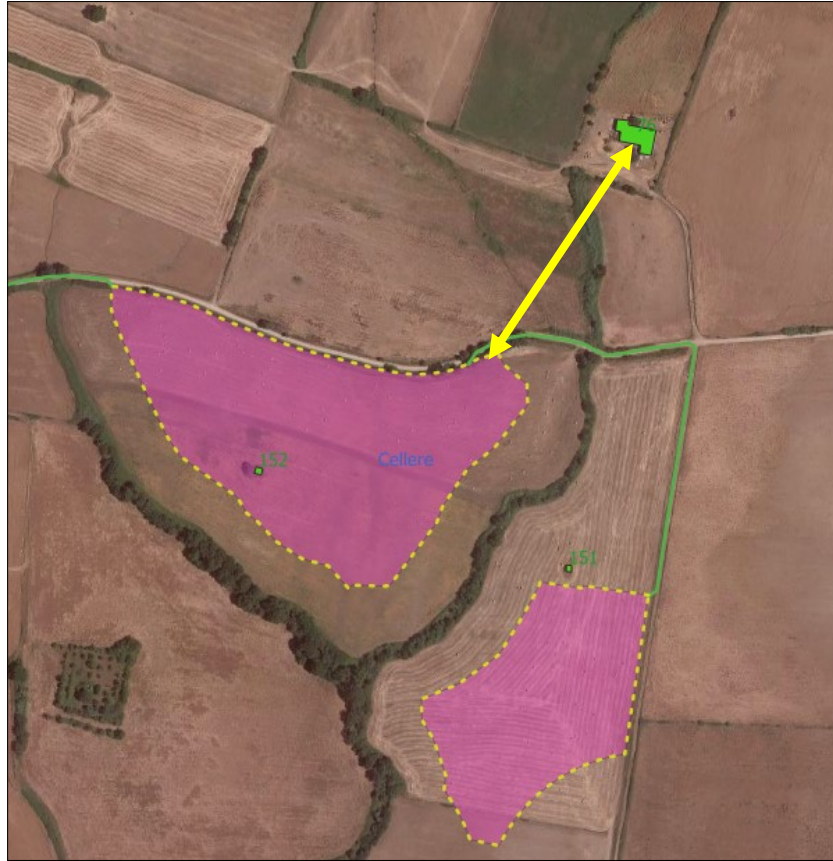


Figure 22 – Esempio calcolo distanza Cantiere/ricettore per la Fase B (Cavidotti)

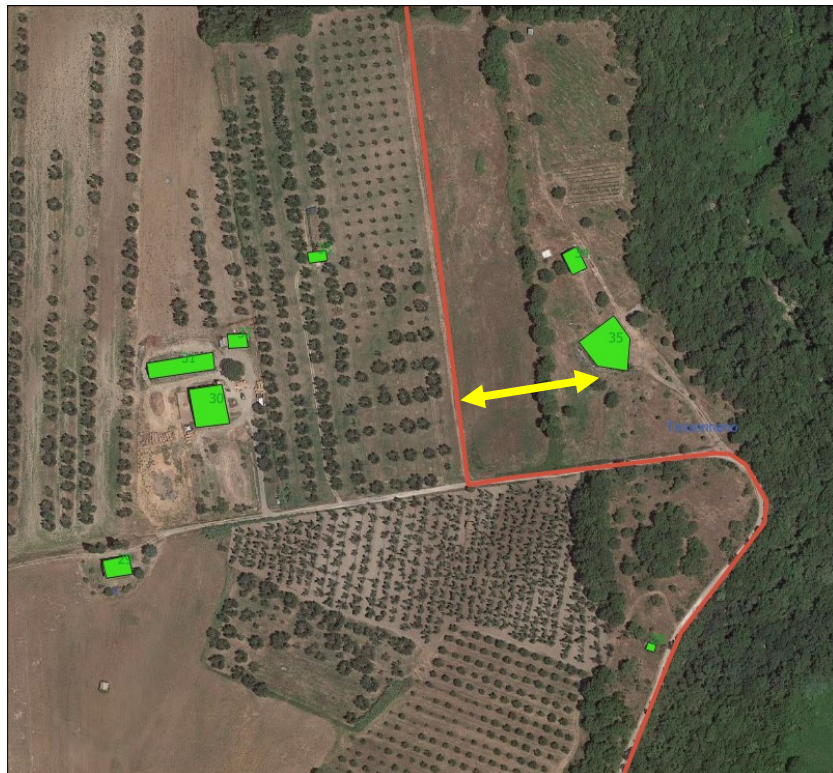
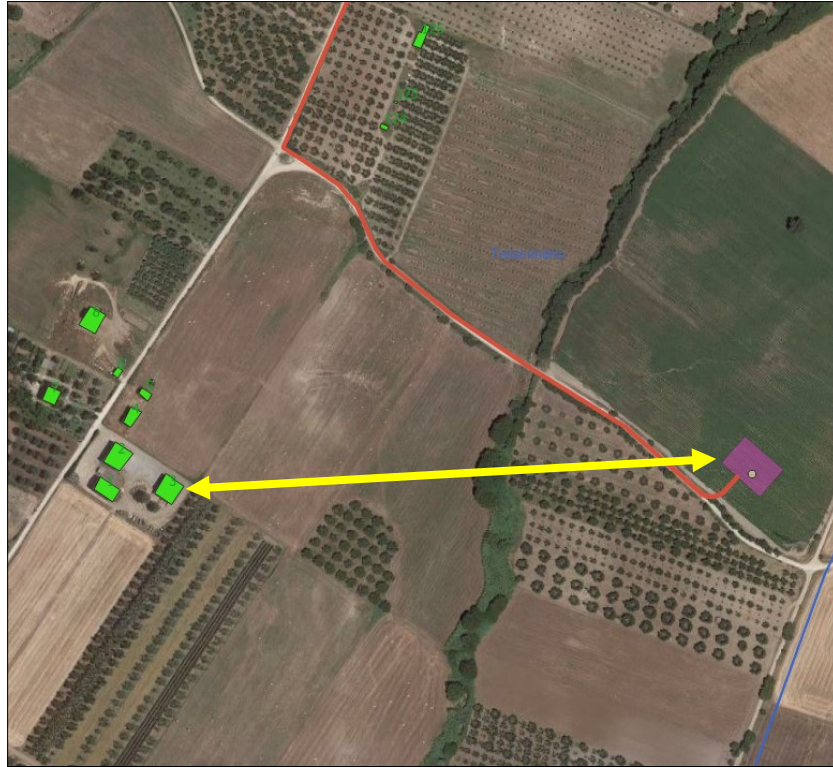


Figure 23 – Esempio calcolo distanza Cantiere/ricettore per la Fase H (SSEU)



Nelle successive tabelle 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 definiti nella tabella 9 e le distanze minime di riferimento (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 (la distanza non viene riportata se il ricettore si trova ad una distanza superiore).

Tabella 10 – Distanza minima associata ad ogni fase lavorativa (m)

Ricettore	A	B1	B2	C1	C2	D	E	F	G	H	I
1				250	250					570	
2				250	250					570	
3				250	250					570	
4				250	250					570	
5				250	250					570	
6				250	250					570	
7				250	250					570	
8				250	250					570	
9				450	450						
10				450	450						
11				269	269						
12				85	85						
13				85	85						
14				220	220						
15				220	220						
16				330	330						
17				260	260						
18				280	280						

Ricettore	A	B1	B2	C1	C2	D	E	F	G	H	I
19				40	40						
20				40	40						
21				310	310						
22				250	250						
23				250	250						
24				490	490						
25				490	490						
26				200	200						
27				70	70						
28				15	15						
29				200	200						
30				140	140						
31				140	140						
32				140	140						
33				70	70						
34				80	80						
35				80	80						
36				30	30						
37				30	30						
38				450	450						
39				450	450						
40				450	450						
41				380	380						
42	500	500	500	200	200	500	500	500	500		500
43				380	380						
44				380	380						
45	350	350	350	250	250	350	350	350	350		350
46	130	130	130	10	10	130	130	130	130		130
47	130	130	130	10	10	130	130	130	130		130
48	500	500	500	500	500	500	500	500	500		500
68	450	450	450	450	450	450	450	450	450		450
69	350	350	350	110	110	350	350	350	350		350
70	350	350	350	110	110	350	350	350	350		350
76	200	200	200	200	200	200	200	200	200		200
77	200	200	200	200	200	200	200	200	200		200
78	200	200	200	200	200	200	200	200	200		200
79	500	500	500	500	500	500	500	500	500		500
93	400	400	400			400	400	400	400		400
94	400	400	400			400	400	400	400		400
96	500	500	500			500	500	500	500		500
97	500	500	500			500	500	500	500		500
111	450	450	450			450	450	450	450		450
112	450	450	450			450	450	450	450		450
113	450	450	450	10	10	450	450	450	450		450
114	450	450	450	80	80	450	450	450	450		450
115	10	10	10	10	10	10	10	10	10		10
116				350	350						
117				350	350						
118				350	350						
119				350	350						
120				350	350						
121				350	350						
124				60	60						470
125				60	60						470
126				60	60						470
132				200	200						
133				150	150						

Ricettore	A	B1	B2	C1	C2	D	E	F	G	H	I
134				250	250						
135				250	250						
136				280	280						
137				280	280						
138				280	280						
139				280	280						
140				450	450						
141				450	450						
142				450	450						
143				250	250						
144				250	250						
145				250	250						
146				250	250						
147				250	250						
148				250	250						
149				250	250						
150	250	250	250	225	225	250	250	250	250		250

Di seguito vengono quindi riportati i valori 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).

Tabella 11 – Livelli in facciata dei ricettori maggiormente esposti per ogni fase lavorativa considerando la condizione più gravosa (singola o contemporanea) - quantificabile in poche ore al giorno

RICETTORE	A	B1	B2	C1	C2	D	E	F	G	H	I
1				58	54					42	
2				58	54					42	
3				58	54					42	
4				58	54					42	
5				58	54					42	
6				58	54					42	
7				58	54					42	
8				58	54					42	
9				53	49						
10				53	49						
11				58	53						
12				68	63						
13				68	63						
14				60	55						
15				60	55						
16				56	51						
17				58	53						
18				57	53						
19				74	70						
20				74	70						
21				57	52						
22				58	54						
23				58	54						
24				53	48						
25				53	48						
26				60	56						
27				69	65						
28				83	78						
29				60	56						
30				63	59						

RICETTORE	A	B1	B2	C1	C2	D	E	F	G	H	I
31				63	59						
32				63	59						
33				69	65						
34				68	64						
35				68	64						
36				77	72						
37				77	72						
38				53	49						
39				53	49						
40				53	49						
41				55	50						
42	45	49	52	60	56	42	49	36	48		32
43				55	50						
44				55	50						
45	49	52	55	58	54	45	52	39	51		35
46	57	61	63	86	82	54	60	48	60		44
47	57	61	63	86	82	54	60	48	60		44
48	45	49	52	52	48	42	49	36	48		32
68	46	50	53	53	49	43	50	37	49		33
69	49	52	55	66	61	45	52	39	51		35
70	49	52	55	66	61	45	52	39	51	-43	35
76	53	57	60	60	56	50	57	44	56		40
77	53	57	60	60	56	50	57	44	56		40
78	53	57	60	60	56	50	57	44	56		40
79	45	49	52	52	48	42	49	36	48		32
93	47	51	54			44	51	38	50		34
94	47	51	54			44	51	38	50		34
96	45	49	52			42	49	36	48		32
97	45	49	52			42	49	36	48		32
111	46	50	53			43	50	37	49		33
112	46	50	53			43	50	37	49		33
113	46	50	53	68	64	43	50	37	49		33
114	46	50	53	68	64	43	50	37	49		33
115	79	83	86	86	82	76	83	70	82		66
116				55	51						
117				55	51						
118				55	51						
119				55	51						
120				55	51						
121				55	51						
124				71	66					43	
125				71	66					43	
126				71	66					43	
132				60	56						
133				63	58						
134				58	54						
135				58	54						
136				57	53						
137				57	53						
138				57	53						
139				57	53						
140				53	49						
141				53	49						
142				53	49						
143				58	54						
144				58	54						
145				58	54						
146				58	54						
147				58	54						

RICETTORE	A	B1	B2	C1	C2	D	E	F	G	H	I
148				58	54						
149				58	54						
150	52	55	58	59	55	48	55	42	54		38

In riferimento ai livelli nelle tabelle precedenti 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.

A margine, ai fini della definizione degli interventi di mitigazione da realizzare sul cantiere, preme anche segnalare come il ricettore identificato con il numero R28 sembra si tratti di un edificio diruto e i ricettori R36, R37, R46, R47, R115, di Capannoni, rimesse agricole o depositi. Per tali ricettori, viste l'attuale destinazione d'uso e la durata limitata del cantiere, potrebbe essere valutata la non necessità di particolari interventi di mitigazione.

5.5 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 $L_w(A)$ inferiore o uguale a quello indicato in tabella 6;**
- 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 nella tabella 11, 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 ($\alpha_w \geq 0,6$).

5.6 NORMATIVA COMUNALE PER LE ATTIVITA' 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 per ogni singolo comune in cui ricadono i ricettori potenzialmente impattati dalle lavorazioni secondo le modalità contenute nei regolamenti attuativi dei relativi piani di classificazione Acustica (dove disponibili).

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.

6. 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 da realizzarsi nel comune di Cellere (VT). 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 in media e alta tensione) e della cabina utente (SSEU). La presente relazione non considera le fasi di esercizio e le fasi di cantiere relative alla cabina di trasformazione primaria (oggetto di altro procedimento).

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 stabiliti 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, sia nel periodo diurno che notturno.
- 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 dal parco sull'area e sui possibili effetti cumulativi con gli altri parchi presenti nell'area (impianti fotovoltaici ed eolici di altra proprietà già autorizzati e in esercizio).

Si precisa infine come per tutti i ricettori per la quale non è stato possibile rilevarne la classificazione acustica, il confronto è svolto considerando quest'ultimi ricadenti nella classe acustica più cautelativa e cioè la classe I.

Con riferimento agli effetti cumulativi si segnala a margine come, in occasione di una possibile revisione dei PCCA dei comuni interessati sia auspicabile una variazione delle classi acustiche che tenga in considerazione tutti i parchi presenti ma anche la continuità delle classi acustiche tra comuni limitrofi evitando disomogeneità e doppi salti di classe sui confini comunali.

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 da ogni comune interessato.




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 – SCHEDE CENSIMENTO DEI RICETTORI




ID	Descrizione		Immagine
<p>Gruppo R01 R02 R03 R04</p>	<p>Comune Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano - Industriale ND 1 250 m</p>	
<p>Gruppo R05 R06 R07 R08</p>	<p>Comune Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano - Industriale ND 2 220 m</p>	
<p>Gruppo R09 R10</p>	<p>Comune Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Residenziale ND 2 450 m</p>	




<p>Gruppo R11</p>	<p>Comune Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Commerciale/industriale ND 2 270 m</p>	
<p>Gruppo R12 R13</p>	<p>Comune Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Commerciale/industriale ND 2 60 m</p>	
<p>Gruppo R14</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricolo ND 1 210 m</p>	




<p>Gruppo R15</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricolo ND 1 230 m</p>	
<p>Gruppo R16</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricolo/industriale ND 1 360 m</p>	
<p>Gruppo R17</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricolo/industriale ND 1 140 m</p>	




<p>Gruppo R18</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricolo ND 2 270 m</p>	
<p>Gruppo R19</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricolo ND 1 40 m</p>	
<p>Gruppo R20</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricolo ND 1 30 m</p>	




<p>Gruppo R21</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Residenziale ND 2 300 m</p>	
<p>Gruppo R22</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricolo ND 2 230 m</p>	
<p>Gruppo R23</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricolo ND 1 270 m</p>	






<p>Gruppo R24</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricolo ND 1 460 m</p>	
<p>Gruppo R25</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricolo ND 1 470 m</p>	
<p>Gruppo R26</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Industriale ND 1 180 m</p>	




<p>Gruppo R29</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricola ND 2 210 m</p>	
<p>Gruppo R31 R32 R33</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricola ND 2 120 m</p>	
<p>Gruppo R34 R35</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano SP14 Residenziale ND 2 50 m</p>	




<p>Gruppo R36</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere SP14 Agricolo I 1 25 m</p>	
<p>Gruppo R37</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Residenziale I 1 960 m</p>	
<p>Gruppo R38</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Residenziale I 1 420 m 820 m</p>	




<p>Gruppo R39 R40</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Residenziale I 1 430 m 790 m</p>	
<p>Gruppo R41</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Residenziale/Commerc. I 1 350 m 630 m</p>	
<p>Gruppo R42</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Agricolo I 1 230 m 520 m</p>	





<p>Gruppo R43 R44</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Agricolo I 1 380 m 590 m</p>	
<p>Gruppo R46 R47</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Agricolo I 1 4 m 130 m</p>	
<p>Gruppo R48</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Agricolo I 1 500 m 410 m</p>	






<p>Gruppo R72 R73</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Agricolo I 1 570 m</p>	
<p>Gruppo R52 R53 R54</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere SR32 Industriale IV 3 910 m 980 m</p>	 
<p>Gruppo R55 R56 R57 R58 R59 R60</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere SR32 Residenziale III 2 870 m 910 m</p>	 




<p>Gruppo R61</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere SP112 Industriale II 2 770 m</p>	
<p>Gruppo R62</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere SP112 Industriale I 1 620 m</p>	
<p>Gruppo R64</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Agricolo/industriale I 1 460 m 700 m</p>	




<p>Gruppo R65</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere SP112 Commerc. (benzinaio) I 1 1020 m</p>	
<p>Gruppo R69 R70</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Agricolo/industriale I 1 100 m 480 m</p>	
<p>Gruppo R72 R73</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Agricolo I 1 570 m</p>	

<p>Gruppo R74</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Piansano Industriale/agricola III 1 880 m</p>	
<p>Gruppo R77 R78</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Piansano Agricolo/industriale IV 1 220 m 320 m</p>	
<p>Gruppo R79</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Piansano Agricolo IV 1 490 m 650 m</p>	




<p>Gruppo R80</p>	<p>Comune Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Piansano Agricola IV 1 620 m</p>	
<p>Gruppo R82 R81</p>	<p>Comune Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Piansano Residenziale/agricola III 2 880 m</p>	 
<p>Gruppo R87</p>	<p>Comune Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Piansano Agricola IV 1 1020 m</p>	




<p>Gruppo R88</p>	<p>Comune Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Piansano Agricola IV 1 840 m</p>	 
<p>Gruppo R89 R90 R91 R92</p>	<p>Comune Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Piansano Agricola/industriale IV 1 660 m</p>	 
<p>Gruppo R93 R94</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Agricolo/Industriale I 1 360 m</p>	




<p>Gruppo R95</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Piansano Agricola/industriale III 1 1030 m</p>	
<p>Gruppo R96</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Agricolo I 1 490 m</p>	
<p>Gruppo R97</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Agricolo I 1 300 m</p>	




<p>Gruppo R111 R112</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Agricolo I 1 460 m 520 m</p>	
<p>Gruppo R113</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Agricolo I 1 8 m 440 m</p>	
<p>Gruppo R114</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Residenziale I 1 90 m 320 m</p>	



<p>Gruppo R116 R117 R118 R119 R120 R121</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano SP14 Residenziale/commerc. ND 3 320 m</p>	
<p>Gruppo R124 R125</p>	<p>Comune Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricola ND 1 60 m</p>	
<p>Gruppo R126</p>	<p>Comune Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricola/industriale ND 1 70 m</p>	

<p>Gruppo R127</p>	<p>Comune Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Residenziale ND 2 150 m</p>	
<p>Gruppo R128 R129</p>	<p>Comune Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Industriale/commerciale ND 2 170 m</p>	
<p>Gruppo R130</p>	<p>Comune Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricolo ND 2 140 m</p>	

<p>Gruppo R131</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricolo/industriale ND 1 90 m</p>	
<p>Gruppo R132</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano SP14 Residenziale ND 2 200 m</p>	 

<p>Gruppo R133</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricola ND 2 150 m</p>	
<p>Gruppo R134 R135 R136</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Agricola ND 2 200 m</p>	
<p>Gruppo R137 R138</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Industriale ND 1 270 m</p>	

<p>Gruppo R140 R141 R142</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano Industriale/agricola ND 1 400 m</p>	
<p>Gruppo R143 R144 R145 R146</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano SP14 Residenziale ND 2 230 m</p>	
<p>Gruppo R148 R147</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano SP14 Residenziale ND 2 250 m</p>	

<p>Gruppo R149</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Tessennano SP14 Residenziale/commerc. ND 2 190 m</p>	
<p>Gruppo R150</p>	<p>Comune: Indirizzo: Destinazione d'uso: Classe acustica: Numero max. piani: Distanza min. area cantiere: Distanza impianto:</p>	<p>Cellere Agricolo ND 1 420 m 210 m</p>	

ALLEGATO 2 – ELABORATI CARTOGRAFICI

Legenda

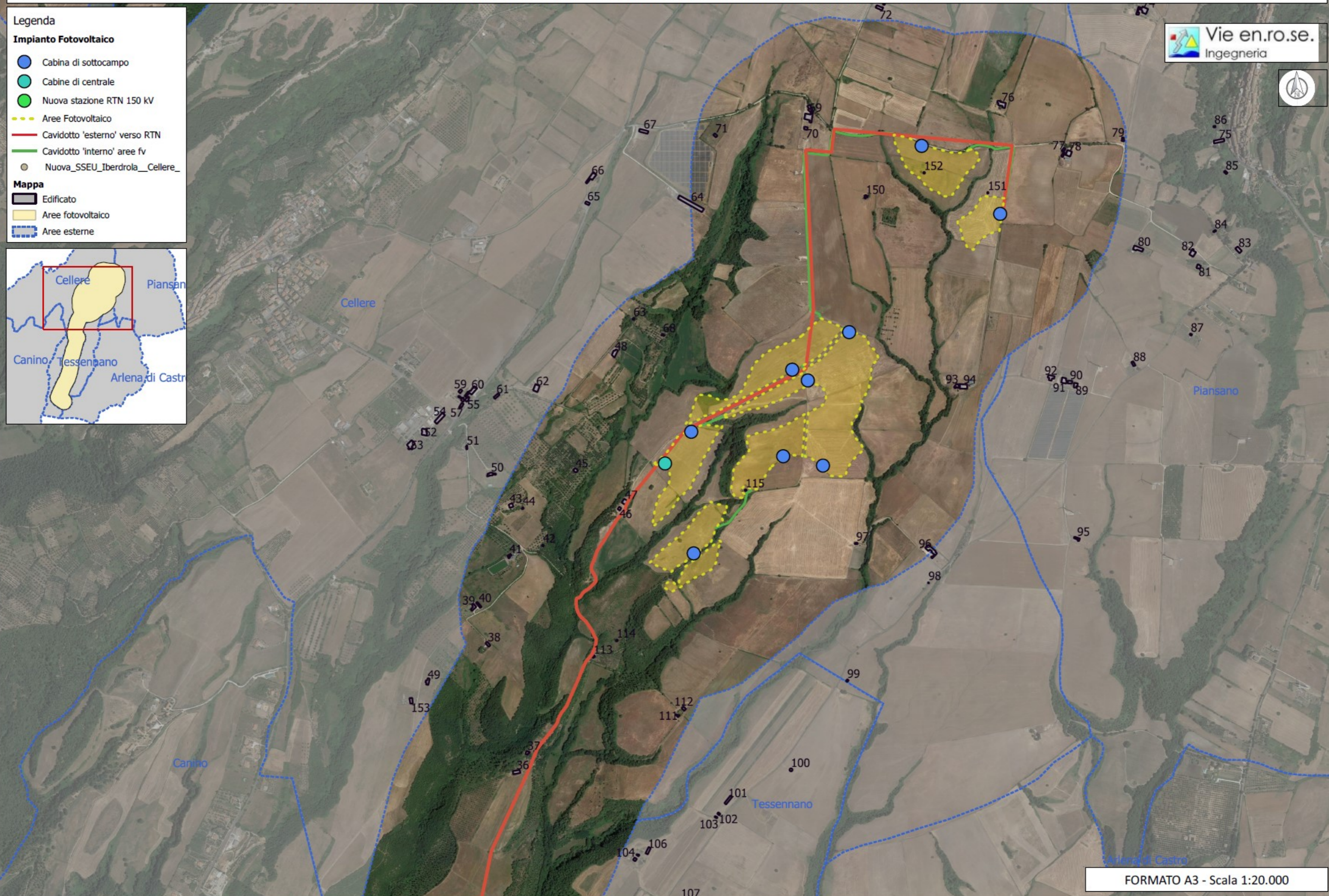
Impianto Fotovoltaico

- Cabina di sottocampo
- Cabine di centrale
- Nuova stazione RTN 150 kV
- Aree Fotovoltaico
- Cavidotto 'esterno' verso RTN
- Cavidotto 'interno' aree fv
- Nuova_SSEU_Iberdrola_Cellere_

Mappa

- Edificato
- Aree fotovoltaico
- Aree esterne

Vie en.ro.se.
Ingegneria



FORMATO A3 - Scala 1:20.000

Legenda

Impianto Fotovoltaico

- Cabina di sottocampo
- Cabine di centrale
- Nuova stazione RTN 150 kV
- Aree Fotovoltaico
- Cavidotto 'esterno' verso RTN
- Cavidotto 'interno' aree fv
- Nuova_SSEU_Iberdrola_Cellere_

Mappa

- Edificato
- Aree fotovoltaico
- Aree esterne

Vie en.ro.se.
Ingegneria

Cellere Piansano
Camino Tessenano
Arlena di Castro



FORMATO A3 - Scala 1:20.000

Legenda

Impianto Fotovoltaico

- Cabina di sottocampo
- Cabine di centrale
- Nuova stazione RTN 150 kV
- Aree Fotovoltaico
- Cavidotto 'esterno' verso RTN
- Cavidotto 'interno' aree fv
- Nuova_SSEU_Iberdrola_Cellere_

Mappa

- Edificato
- Aree fotovoltaico
- Aree esterne

