

GENNAIO 2023

BURANO SOLAR S.R.L.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO
COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 45 MW

COMUNE DI MANCIANO (GR)

Manctana

ELABORATO R19

STUDIO PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Progettista

Ing. Laura Maria Conti n. ordine Ing. Pavia 1726

Codice elaborato

2799_5187_MA_VIA_R19_Rev0_impatto acustico

Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2799_5187_MA_VIA_R19_Rev0_impatto acustico	01/2023	Prima emissione	G.d.L	DCr	L. Conti

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Maria Conti	Direzione Tecnica	Ordine Ing. Pavia 1726
Corrado Pluchino	Project Manager	Ord. Ing. Milano A27174
Riccardo Festante	Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni	Tecnico acustico/ambientale n. 71
Daniele Crespi	Coordinamento SIA	
Michela Zurlo	Ingegnere	
Marco Corrù	Architetto	
Fabio Lassini	Ingegnere Idraulico	
Francesca Jaspardo	Esperto Ambientale	
Vincenzo Ferrante	Ingegnere strutturista	Ord. Ing. Siracusa A2216
Andrea Delussu	Ingegnere Elettrico	
Matthew Piscedda	Perito Elettrotecnico	
Matteo Lana	Ingegnere Ambientale	
Sergio Alifano	Architetto	
Elisa Reposo	Ingegnere Ambientale	
Davide Loconte	Geologo – Geosystem Studio Associato di Geologia e Progettazione	Ordine Geologi Umbria n. 445
Brulli Trasmissioni srl– Ingegneria e Costruzioni	Progettazione Elettrica	
Andrea Fanelli	Perito Elettrotecnico	
Andrea Vatteroni	Dottore Agronomo - Valutazioni ambientali	Ordine Dott. Agr. For. Prov. PI, LU, MS - n. 580

Impianto Fotovoltaico 45 MW Collegato alla RTN

Studio Previsionale di Impatto Acustico



Cristina Rabozzi	Ingegnere Ambientale - Valutazioni ambientali	Ordine Ingegneri Prov. SP - n. A 1324
Elena Lanzi	Dottore Agronomo - Valutazioni ambientali e paesaggistiche	Ordine Dott. Agr. e Dott. For. Prov. Pi-LU-MS n. 688
Sara Cassini	Ingegnere Ambientale - Valutazioni ambientali	
Michela Bortolotto	Architetto Pianificatore - Valutazioni paesaggistiche e analisi territoriali	Ord. Arch., Pianif., Paes. e Cons. Prov. PI - n. 1281
Alessandro Sergenti	Naturalista - Valutazioni d'incidenza	
Alessandro Costantini	Archeologo	Elenco Nazionale degli Archeologi – 1 Fascia - n. 3209
Francesco Borchi	Tecnico competente in acustica	ENTECA - n. 7919

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano

Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com



**INDICE**

1. PREMESSA	5
1.1 METODOLOGIA DI LAVORO	5
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	8
3. SCENARIO DI EMISSIONE	9
3.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO	9
3.2 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI POTENZIALMENTI IMPATTANTI	12
3.2.1 Cabine di campo o PowerStation	12
3.2.2 Nuova SE TERNA 380/132/36 kV	14
4. SCENARIO DI IMMISSIONE	17
4.1 CENSIMENTO DEI RICETTORI	17
4.2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA	20
4.3 VALORI LIMITE DI RIFERIMENTO	20
5. IMPATTO ACUSTICO – FASE DI ESERCIZIO	24
5.1 Costruzione del modello di simulazione acustica	24
5.2 Dati acustici delle sorgenti sonore	26
5.2.1 Cabine di campo o PowerStation	26
5.2.2 Stazione elettrica di trasformazione utente (SSEU)	27
5.2.3 Riepilogo delle sorgenti	28
5.3 Risultati della simulazione – Livelli sorgente in facciata dei ricettori	28
5.3.1 Risultati della simulazione e confronto con i limiti di emissione	29
5.3.2 Confronto con i limiti assoluti di immissione	30
5.3.3 Criterio differenziale di immissione	30
6. IMPATTO ACUSTICO – FASE DI CANTIERE	32
6.1 Descrizione delle fasi lavorative	33
6.2 Cronoprogramma	33
6.3 Macchinari considerati e definizione dei livelli di potenza sonora	34
6.4 Associazione macchinari – Fasi	36
6.5 Stima dei livelli di pressione sonora in facciata ai ricettori	36
6.6 Modello di calcolo	37
6.7 Risultati: stima dei livelli ai ricettori	38
6.8 Accorgimenti tecnici e procedurali	39
6.9 Risultati: stima dei livelli – Post mitigazione	41
6.10 Normativa comunale per le attività di cantiere	41
7. CONCLUSIONI	42
8. ALLEGATI	43



1. PREMESSA

Il presente documento costituisce la **Valutazione previsionale di impatto acustico** di un nuovo impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare costituito da quattro sezioni (C1, C2, C3 e C4) aventi una potenza complessiva di 45 MW da installarsi nei territori comunali di Manciano in provincia di Grosseto.

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) e dello stallo dedicato all'interno stazione elettrica (definita nel proseguito come 'SE').

Nel suo complesso l'impianto sarà composto da:

- *n. 13 cabine di campo (o Power Station) che avranno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata ed elevare la tensione da bassa tensione a livello di tensione 36 kV;*
- *n.2 cabine di smistamento a livello di tensione 36 kV in cui confluiranno tutti i cavi provenienti dalle diverse cabine di campo;*
- *una cabina di raccolta 36 kV completa di relative apparecchiature ausiliarie;*
- *un cavidotto interrato a 36 kV di interconnessione tra le varie sezioni d'impianto;*
- *moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, della potenza di 670 Wp ciascuno, installati su apposite strutture metalliche di sostegno tipo tracker fondate su pali infissi nel terreno;*
- *una viabilità di servizio per garantire l'ispezione delle aree d'impianto e l'accesso alle piazzole delle cabine.*

La connessione dell'impianto fotovoltaico alla RTN è prevista collegando la cabina di raccolta 36 kV mediante cavidotto interrato a 36 kV allo stallo dedicato ubicato all'interno di una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Montalto – Suvereto". Tale SE è in progetto in un'area limitrofa posta ad Ovest del parco.

1.1 Metodologia di lavoro

Per l'assolvimento dell'incarico si è proceduto a verificare l'entità delle emissioni acustiche e delle possibili immissioni di rumore. 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 relativamente al solo periodo diurno.

A partire da quanto richiesto e con riferimento:

- *alla legge 447/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e ai suoi successivi decreti attuativi;*
- *all'insieme della normativa e legislazione vigente a livello sia nazionale che regionale, in materia di acustica ambientale;*
- *all'insieme degli strumenti urbanistici e di classificazione del territorio interessato dei Comuni interessati;*

si è proceduto all'espletamento dell'incarico realizzando le seguenti attività.



STUDIO ACUSTICO, comprendente:

- *analisi dell'area di studio e inquadramento territoriale;*
- *riferimenti legislativi, normativi e limiti;*
- *individuazione dei ricettori o gruppo ricettori presenti nell'intorno dell'area oggetto di trasformazione (entro un buffer di 500 m dalle aree di progetto);*
- *predisposizione di una planimetria di localizzazione dei ricettori censiti.*

VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO, comprendente:

- *descrizione delle sorgenti sonore previste nello scenario di esercizio;*
- *costruzione dello scenario di immissione nel modello di simulazione realizzato con il software previsionale CadnaA della DataKustik, a partire dalla cartografia esistente in formato digitale e dal censimento dei ricettori;*
- *inserimento, all'interno del modello di simulazione, degli edifici ricettori rilevati: per ciascun edificio verrà posizionato un punto-ricettore in corrispondenza di ogni facciata potenzialmente impattata dalle emissioni acustiche prodotte dalle sorgenti di rumore individuate;*
- *inserimento nel modello di simulazione realizzato delle nuove sorgenti di rumore con riferimento specifico ai dati di potenza sonora rilevabili da scheda tecnica;*
- *analisi della propagazione delle emissioni prodotte dalle sorgenti verso i ricettori: calcolo, per ciascun punto-ricettore inserito nello scenario di simulazione, dei livelli prodotti dalle sorgenti di pertinenza del parco fotovoltaico di progetto;*
- *il confronto dei livelli acustici calcolati con i limiti imposti, mediante la verifica del rispetto dei limiti di emissione e di immissione, sia assoluti che differenziali nel periodo di riferimento diurno (06.00 – 22.00);*
- *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 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 - Mappa censimento dei ricettori e delle aree di intervento*
- *Allegato 3 - Mappa isofonica del rumore – livello diurno (06:00 – 22:00)*



2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Legislazione nazionale vigente:

- *Legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico";*
- *D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";*
- *D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento da rumore".*
- *Dlgs. 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".*

Legislazione regionale e comunale vigente:

- *Legge Regione Lazio 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;*
- *Legge Regionale Toscana 1 dicembre 1998 n. 89 "Norme in materia di inquinamento acustico"*
- *Deliberazione Giunta Regionale Toscana n. 857 del 21 ottobre 2013 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della Legge Regionale n. 89/98";*
- *Decreto del Presidente della Giunta Regionale Toscana n. 2/R del 8 gennaio 2014 "Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'articolo 2, comma 1, della legge regionale 89/1998" e s.m.i.*
- *Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Manciano (GR);*

Riferimenti normativi utilizzati ed attuati nella presente valutazione:

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

3. SCENARIO DI EMISSIONE

3.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO

Il progetto in esame è ubicato nel territorio comunale di Manciano, Provincia di Grosseto, nella parte meridionale della regione Toscana al confine con la regione Lazio.

L'area comunale di Manciano si estende nel territorio delle colline dell'Albegna e del Fiora. L'estremità occidentale digrada nella pianura maremmana, lungo il corso del fiume Albegna, a valle della località di Marsiliana, mentre l'estremità nord-orientale penetra nell'area del Tufo lungo il corso del fiume Fiora che, da nord a sud, attraversa la parte orientale del territorio comunale.

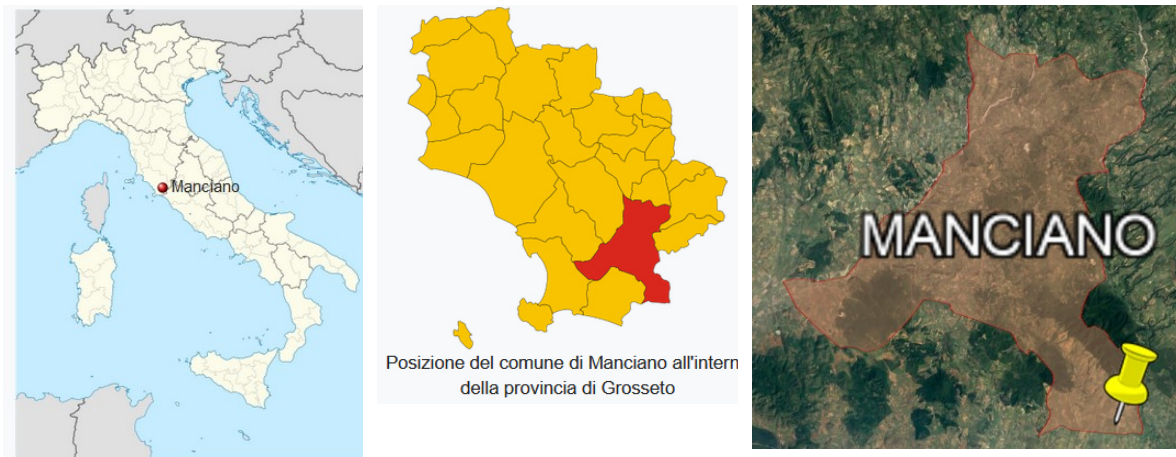


Figura 3.1 – posizione dell'area di progetto a scala nazionale, provinciale e comunale nel territorio

L'area di progetto è localizzata all'estremità sud del territorio comunale.



Figura 3.2: Localizzazione dell'area di intervento – in rosso area di progetto

Il campo fotovoltaico è costituito da 4 sezioni d'impianto: C1, C2, C3 e C4. Le 4 sezioni risultano situate a circa 16 km a Sud - Est del centro abitato di Manciano e a circa 8 km a Est del centro abitato di Pescia Fiorentina. I 4 siti ricadono in un'area ricompresa a sud dalla Strada Ponte dell'Abbaia e a Nord-Est dalla Strada Provinciale della Campigliola.

Nello specifico le sezioni di campo sono così identificate:

- Sezione C1: area posta più a nord del sito. L'area è suddivisa in due porzioni: Sezione C1 – Ovest che presenta un'area recintata pari a circa 4,9 ettari e Sezione C1 – Est che presenta un'area recintata pari a circa 11,9 ettari;
- Sezione C2: area posta più ad ovest del sito. Estensione area recintata pari a circa 10,5 ettari;
- Sezione C3: ad est dell'area C2. Estensione area recintata pari a circa 11 ettari.
- Sezione C4: area posta più a sud del sito. Estensione area recintata pari a circa 15,8 ettari.

Le 4 sezioni di campo saranno collegate tra di loro da una linea di inter-connesione di lunghezza pari a 1,43 km.

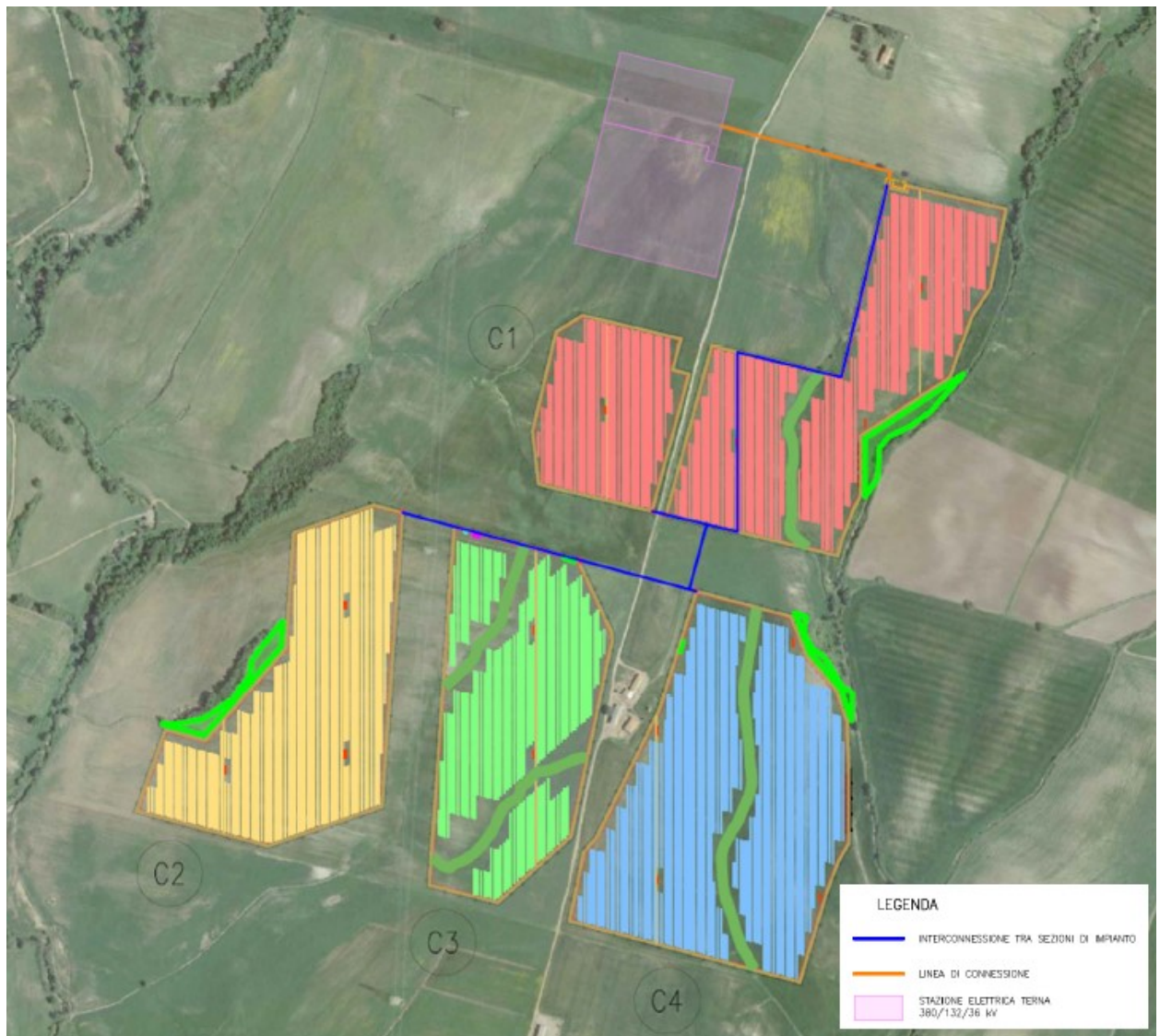


Figura 3.3: area di progetto e identificazione sezioni del campo Fotovoltaico

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata, prevede che l'impianto fotovoltaico venga collegato in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Montalto – Suvereto". Tale SE sarà edificata in un'area

limitrofa posta ad Ovest del parco. La connessione verrà realizzata mediante linee di cavo interrato a 36 kV di collegamento tra lo stallo dedicato in stazione Terna e la cabina di raccolta posta all'interno dell'impianto. Complessivamente la connessione avrà una lunghezza di circa 275 m.

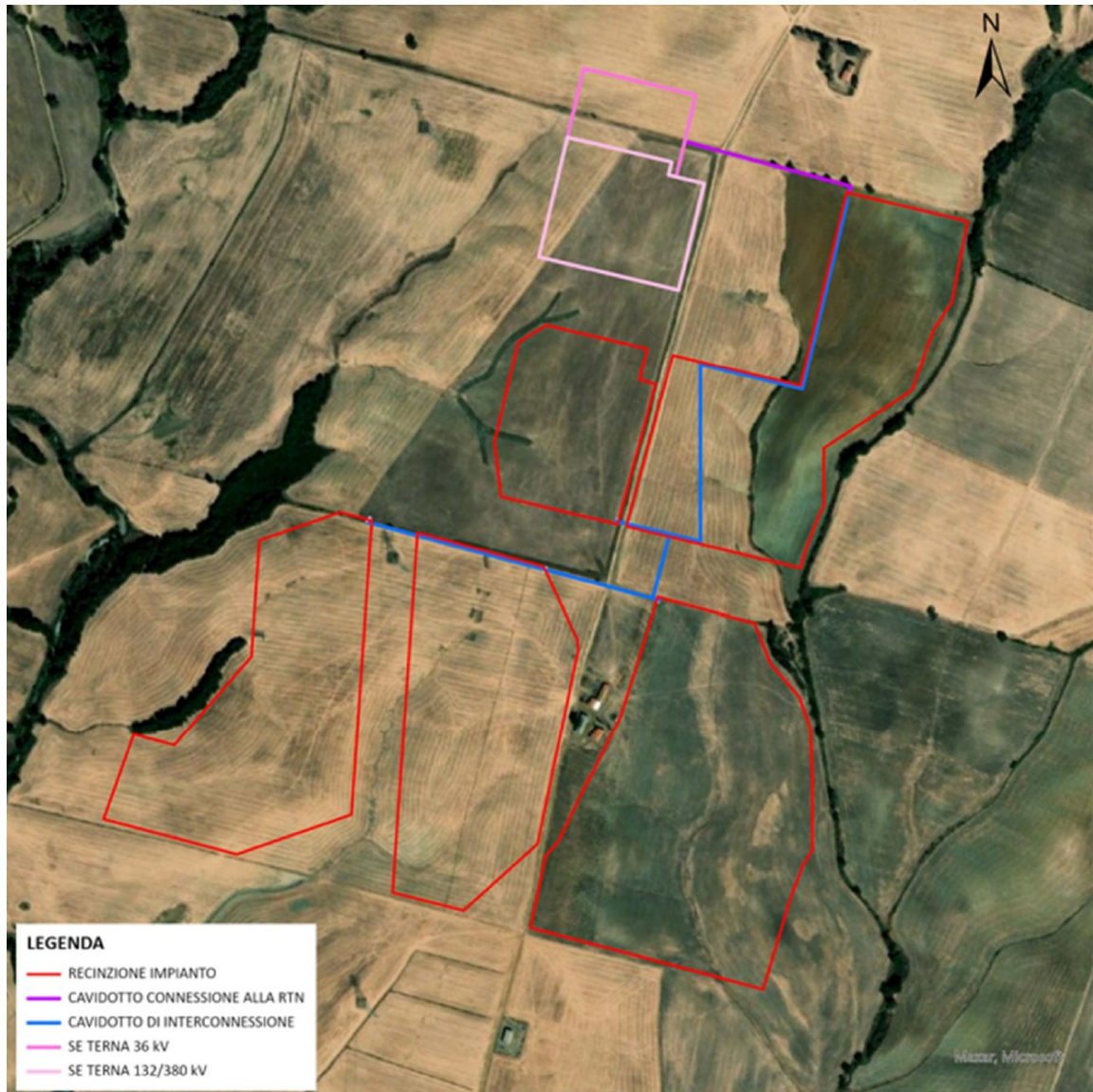


Figura 3.4: Localizzazione dell'area di intervento

(Rosso: impianto; Blu: interconnessione sezioni di impianto; Viola: connessione; Rosa: nuova SE TERNA)

Nel dettaglio l'impianto fotovoltaico con potenza nominale di picco pari a 45 MW è costituito da:

- n.2 cabine di smistamento a livello di tensione 36 kV. In queste cabine confluiranno tutti i cavi (con isolamento fino a 42 kV) provenienti dalle diverse cabine di campo (Power Station): dalle cabine di smistamento partiranno le linee di connessione verso la cabina di raccolta posizionata prima della connessione alla Stazione Elettrica (SE) di nuova realizzazione da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Montalto – Suvereto" mediante una linea di connessione interrata a 36 kV. Nella stessa area all'interno delle cabine sarà presente il quadro QMT contenente i dispositivi generali DG di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo;



- n. 13 Power Station (PS). Le Power Station o cabine di campo avranno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata ed elevare la tensione da bassa tensione a livello di tensione 36 kV; esse saranno collegate tra di loro in configurazione radiale e in posizione più possibile baricentrica rispetto ai sottocampi fotovoltaici in cui saranno convogliati i cavi provenienti dalle String Box che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
- i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno tipo tracker fondate su pali infissi nel terreno;
- L'impianto è completato da:
 - tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
 - opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni.

3.2 DESCRIZIONE DEI COMPONENTI POTENZIALMENTI IMPATTANTI

Ai fini della presente valutazione le sorgenti potenzialmente impattanti fonte di possibili criticità nella fase di esercizio presso i ricettori presenti nelle vicinanze del parco sono costituite essenzialmente dai trasformatori, dai sistemi inverter e dallo stallo dedicato nella Stazione Elettrica (SE).

Il traffico indotto dall'esercizio del parco e cioè quello relativo alla gestione/manutenzione dei componenti è ritenuto trascurabile dal punto di vista dell'impatto acustico verso i ricettori più prossimi.

Di seguito si riporta la descrizione dei principali componenti d'impianto; per dati di tecnici maggior dettaglio si rimanda agli elaborati dedicati.

3.2.1 Cabine di campo o PowerStation

Le Power Station (o cabine di campo) hanno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) e di elevare la tensione da bassa (BT) a livello di tensione 36 kV.

Le cabine saranno costituite da elementi prefabbricati suddivisi in più scomparti e saranno progettate per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità. Le pareti e il tetto saranno tali da garantire impermeabilità all'acqua e il corretto isolamento termico. Il locale avrà le dimensioni indicative riportate nell'elaborato grafico dedicato e sarà posato su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni.

Per ognuna delle cabine è indicativamente prevista la realizzazione di un impianto di ventilazione naturale che utilizzerà un sistema di griglie posizionate nelle pareti in due differenti livelli e un impianto di condizionamento e/o di ventilazione forzata adeguato allo smaltimento dei carichi termici introdotti nel locale dalle apparecchiature che entrerà in funzione nel periodo di massima temperatura estiva.

Ai fini della valutazione di impatto acustico, gli unici elementi fonte di potenziale rumorosità sono dunque il trasformatore BT 36 kV e gli inverter.

Si riporta nell'immagine seguente il layout in pianta con indicazione della posizione del trasformatore (posto nel locale evidenziato con colore azzurro) e degli inverter (posti nel locale evidenziato con colore magenta). Si riportano inoltre i prospetti, con indicazione delle griglie di areazione.

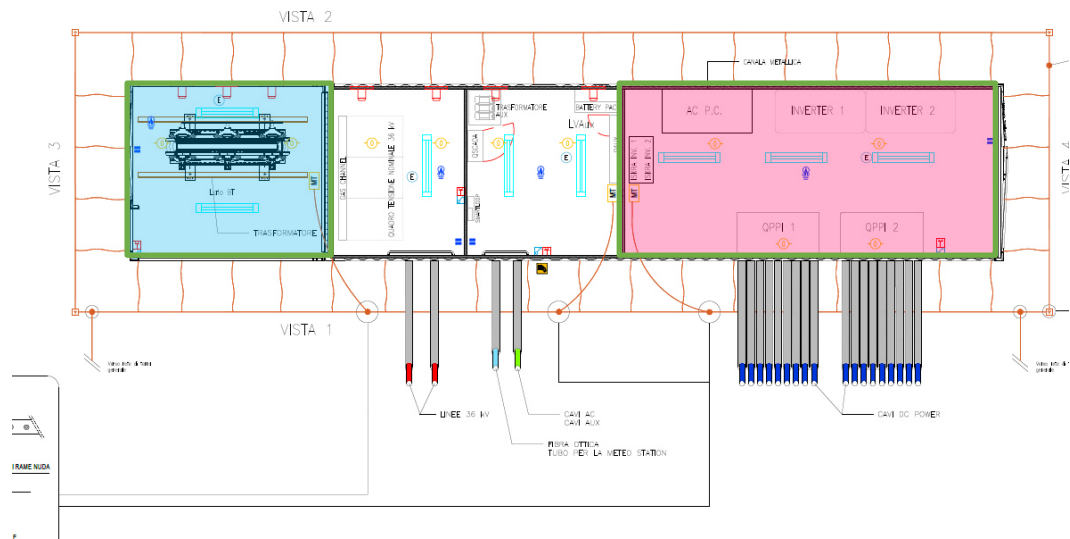


Figura 3.5 – Layout cabina elettrica – Pianta - (Power Station)

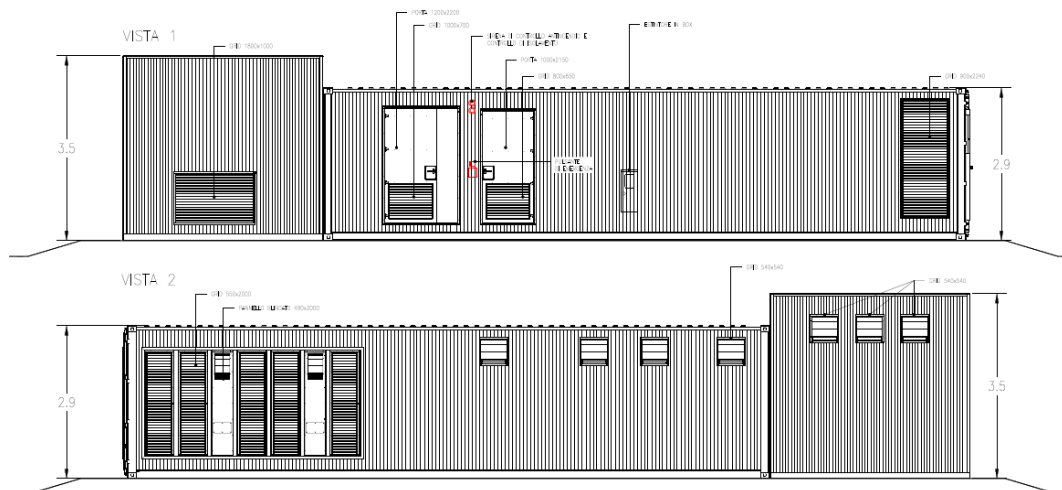


Figura 3.6 – Layout cabina elettrica – Prospetti - (Power Station)

Per quanto riguarda le aperture verso l'esterno del monoblocco Power Station:

- Il locale trasformatore è dotato di una griglia di dimensioni pari a 180 cm x 100 cm sul lato frontale e 3 griglie di dimensioni pari a 54 cm x 54 cm sul lato posteriore.
- Il locale inverter è dotato di una griglia di dimensioni pari a 90 cm x 220 cm sul lato frontale e 5 griglie di dimensioni pari a 55 cm x 200 cm sul lato posteriore.

Secondo quanto contenuto nella scheda tecnica fornita dai progettisti la potenza sonora $L_w(A)$ del trasformatore da 4000 kVA è pari a 81 dB(A). Si riporta nell'immagine seguente un estratto della scheda tecnica del trasformatore con indicazione del modello utilizzato come riferimento.



Power kVA	Uk * %	P _s W	P _{ce} * W	I _b %	LwA dB(A)	LpA dB(A)	A mm	B mm	C mm	D mm	Wheel mm	Weight Kg
50	6	200	1700	1,2	49	37	940	670	1055	520	125	620
100	6	280	2050	0,9	51	39	1250	670	1175	520	125	740
160	6	400	2900	0,75	54	41	1250	670	1175	520	125	980
200	6	450	3300	0,7	56	43	1250	670	1285	520	125	1080
250	6	520	3800	0,68	57	44	1330	670	1320	520	125	1230
315	6	610	4530	0,67	59	46	1330	820	1320	670	125	1360
400	6	750	5500	0,65	60	47	1360	820	1440	670	125	1610
500	6	900	6410	0,64	61	48	1360	820	1500	670	125	1720
630	6	1100	7600	0,63	62	48	1440	820	1650	670	125	1980
800	6	1300	8000	0,6	64	50	1570	1000	1680	820	125	2540
1000	6	1550	9000	0,59	65	51	1680	1000	1850	820	125	2960
1250	6	1800	11000	0,58	67	53	1680	1000	1980	820	150	3270
1600	6	2200	13000	0,56	68	53	1860	1050	2190	820	150	4190
2000	6	2600	16000	0,55	70	55	2010	1300	2380	1070	200	5390
2500	6	3100	19000	0,53	71	56	2100	1300	2425	1070	200	6450
3150	7	3600	22000	0,51	73	57	2300	1300	2435	1070	200	7400
4000	7	5800	26400	0,51	81	65	2310	1300	2485	1070	200	8410
5000	7	7100	33100	0,51	83	67	2490	1300	2665	1070	200	10210

Figura 3.7 – Specifiche tecniche e dati acustici dei trasformatori

Per quanto riguarda gli inverter, secondo quanto contenuto nella scheda tecnica di seguito riportata, ogni blocco produce un livello di emissione LwA massimo pari a 82.9 dB(A) a 1 m (livello globale massimo misurato in campo libero).

Si riportano nella figura successiva i dati acustici dell’inverter tratti dalla scheda tecnica del produttore:

Maximum power output condition	
Orientation	Noise (dB)
Front	82.3
Back	82.9
Left	81.3
Right	81.8
Maximum Noise	82.9

Figura 3.8 – Dati acustici degli inverter

3.2.2 Nuova SE TERNA 380/132/36 kV

La nuova SE di trasformazione che sarà realizzata nel comune di Manciano sarà dotata di tre sezioni AT: 380, 132 e 36 kV ed avrà la configurazione di seguito dettagliata.

Come descritto negli elaborati progettuali specifici a cura dei progettisti la Stazione Elettrica, oggetto di progetto specifico, a cui si collegherà il parco in esame. La SE di trasformazione denominata “Manciano” sarà dotata di tre sezioni AT: 380, 132 e 36 kV ed avrà la configurazione qui dettagliata.

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria, e sarà costituita, nella sua massima estensione, da:

- No. 1 sistema a doppia sbarra;
- No. 2 stalli linea (Montalto e Suvereto);
- No. 2 stalli primario ATR;
- No. 1 stallo parallelo sbarre di tipo basso;
- No. 3 stalli linea disponibili;
- No. 3 stalli primario trasformatore 380/36 kV.

La sezione a 132 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria, e sarà costituita, nella sua massima estensione, da:

- No. 1 sistema a doppia sbarra;
- No. 1 stallo linea per la connessione dei produttori Iberdrola Renewable Italia SpA, Photosyntax Srl e ICS Srl;



- *No. 1 stallo parallelo sbarre di tipo basso;*
- *No. 8 stalli linea disponibili;*
- *No. 2 stalli secondario ATR.*

La sezione a 36 kV sarà del tipo unificato TERNA con quadri per interno ad isolamento in aria o in SF6, e prevederà, nella sua massima estensione, No. 2 sezioni speculari, ognuna delle quali costituita:

- *No. 3 partenze trafo 380/36 kV;*
- *No. 12 arrivi dagli impianti di produzione;*
- *No. 2 congiuntori con risalite;*
- *No. 3 reattanze di compensazione, con relativa cella.*

I macchinari previsti consisteranno, nella loro massima estensione, in:

- *No. 2 ATR 400/135 kV con potenza di 400 MVA;*
- *No. 9 trasformatori monofase 380/36 kV, per una potenza complessiva di 750 MVA.*

In questa stazione, nella sua massima estensione, sono previsti i seguenti fabbricati:

- *No. 1 edificio comandi e controllo, di dimensioni in pianta 20,8 x 11,8 m ed altezza fuori terra di 4,65 m;*
- *No. 2 edifici servizi ausiliari e servizi generali, ciascuno di dimensioni in pianta 15,2 x 11,8 m ed altezza fuori terra di 4,65 m;*
- *No. 1 edificio magazzino, di dimensioni in pianta 16 x 11 m ed altezza fuori terra di 6,5 m;*
- *No. 2 cabine di consegna MT ad uso del distributore territorialmente competente, ciascuna di dimensioni in pianta 6,7 x 2,5 m ed altezza fuori terra di 3,2 m;*
- *No. 1 cabina punto di consegna Terna, di dimensioni in pianta 7,6 x 2,5 m ed altezza fuori terra di 2,7 m;*
- *No. 18 chioschi per apparecchiature elettriche, ciascuno di dimensioni in pianta 2,4 x 4,8 m ed altezza fuori terra di 3 m;*
- *No. 1 edificio quadri sezione 36 kV, di dimensioni in pianta 14,40 x 71,30 m ed altezza fuori terra di 7.*

L'area occupata sarà di circa 65.000 mq, con lati rispettivamente di 297 e 219 m, si veda figura seguente.

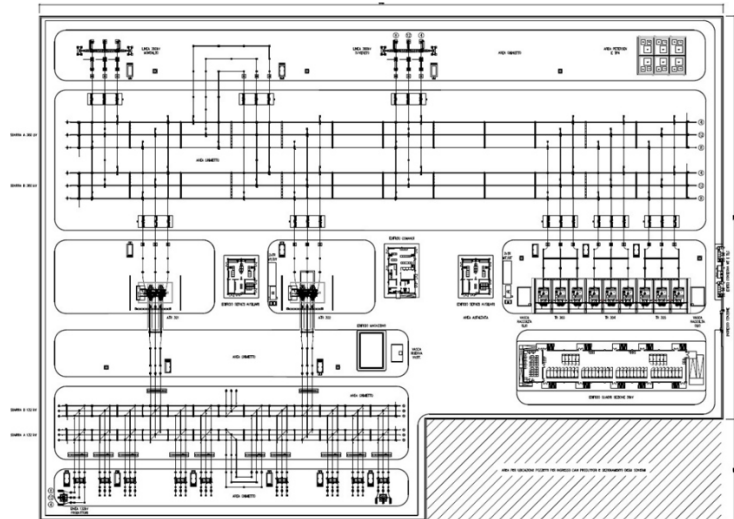


Figura 3.9 – planimetria della SE

Ai fini della valutazione di impatto acustico del parco fotovoltaico, l'elemento fonte di potenziale disturbo acustico presso i ricettori è rappresentato dal trasformatore monofase 380/36 kV a servizio del parco stesso e previsto nello stallo dedicato all'interno di una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN.

Per quanto riguarda i trasformatori monofase 380/36 kV, si è fatto riferimento ai dati acustici contenuti nella scheda tecnica di un prodotto similare fornito dai progettisti. Nel dettaglio, nella figura seguente si riporta un estratto della scheda tecnica di un trasformatore da 90 MVA. Secondo quanto contenuto nella scheda tecnica di seguito riportata, il trasformatore produce un livello di emissione massimo pari a 67.0 dB(A) a 1 m (livello globale massimo misurato in campo libero).

Three phase oil immersed power transformer		90000	Lp(A) at 1mt:	67 dB(A) a 1 metro	dB(A)
DATI ELETTRICI			Verniciatura / Colore: ISO12944-C3 / RAL7031 - Accessori elettrici e meccanici (valvole, ventilatori, cassette ausiliari etc) resteranno con la tonalità originale di colore		
Potenza nominale:	90000	kVA	Tipo carpenteria: Cassa con radiatori		
Servizio:	Step up per impianto fotovoltaico		Tipo olio: Non inibito LIBRA		
Numero fasi:	3		Dimensioni trasformatore (LxWxH): 8000 x 5000 x 5800 mm		
Numero avvolgimenti per fase:	2		Peso trasformatore: 115000 kg		
Raffreddamento:	ONAN				
Fn:	50	Hz			

Figura 3.10: Estratto scheda tecnica di un trasformatore



4. SCENARIO DI IMMISSIONE

4.1 Censimento dei ricettori

Come precedentemente esposto il parco fotovoltaico e la nuova SE si svilupperanno totalmente all'interno del comune di Manciano (GR). I potenziali ricettori esposti dal rumore proveniente dalla fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico nonché dalle fasi di cantiere per la costruzione dell'impianto, della SE e della posa della linea 36 kV si trovano dunque tutti nel comune di Manciano.

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. Nel dettaglio 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 quanto riguarda l'area di indagine, considerata la ridotta emissione delle componenti del parco e il funzionamento per il solo periodo diurno si è fatto riferimento ad un areale esteso fino a 500 m dalle aree di intervento.

Per ciascun ricettore, si sono perciò raccolte informazioni relative a:

- codice dei ricettori codificati con Rxx, dove con xx il codice univoco di identificazione;
- coordinate geografiche x e y (WGS 84);
- comune di appartenenza;
- indirizzo;
- classe acustica da PCCA comunale;
- limite di emissione (diurno e notturno) secondo la classificazione acustica del territorio;
- categoria catastale;
- destinazione presunta da sopralluogo (Residenziale, produttivo/commerciale, diruto, NC);
- estratto cartografico con indicazione del ricettore censito
- distanza min. area cantiere: Distanza minima dalle lavorazioni di cantiere mobile (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).

Si riporta di seguito una scheda ricettore tipo. Tutte le schede sono contenute nell'elaborato "All.1 - Schede censimento dei ricettori".


RICETTORE 1		
COORDINATE (X, Y)	11.5796	42.4562
COMUNE	MANCIANO	
DESTINAZIONE D'USO (CATASTALE)	A2	
DESTINAZIONE PRESUNTA	Abitazione non in uso	
CLASSE ACUSTICA (PCCA)	3	
LIMITE DI EMISSIONE dB(A) - (diurno)	55	
LIMITE DI EMISSIONE dB(A) - (notturno)	45	
DISTANZA AREA FISSA DI CANTIERE (m)	170	
DISTANZA AREA CANTIERE MOBILE (m)	155	
NOTE		
		
ESTRATTO CARTOGRAFICO - Scala 1:1000		

Figura 4.1: Estratto allegato 1 'Scheda tipo ricettore'

Nelle figure seguenti si riportano invece due estratti relativi all'Allegato 2 - Mappa censimento dei ricettori e delle aree di intervento.

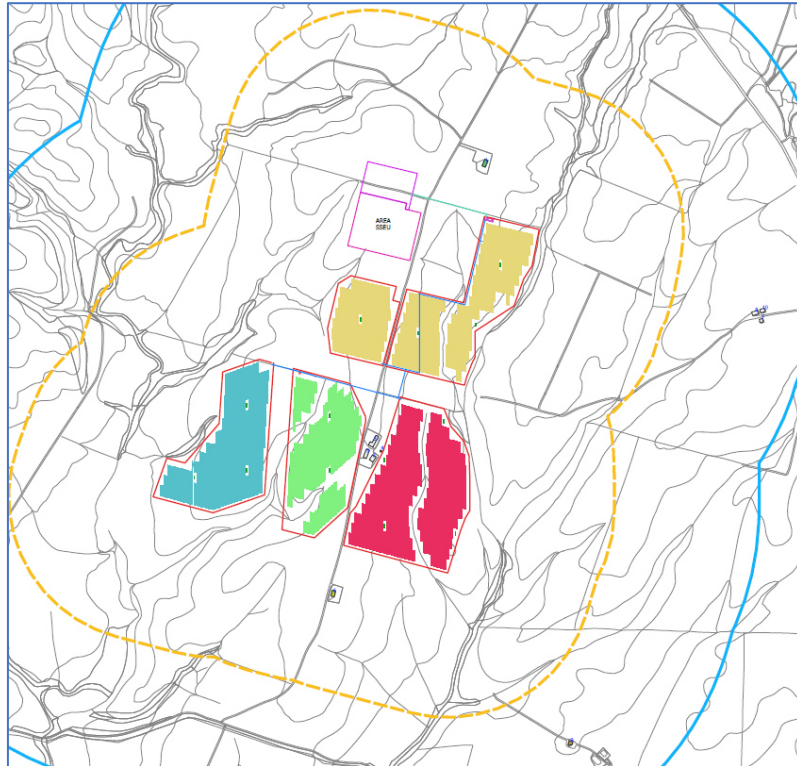


Figura 4.2: Estratto Allegato 2 - Mappa censimento dei ricettori e delle aree di intervento con indicazione dei ricettori contenuti in un buffer di 500m dalle aree di intervento.

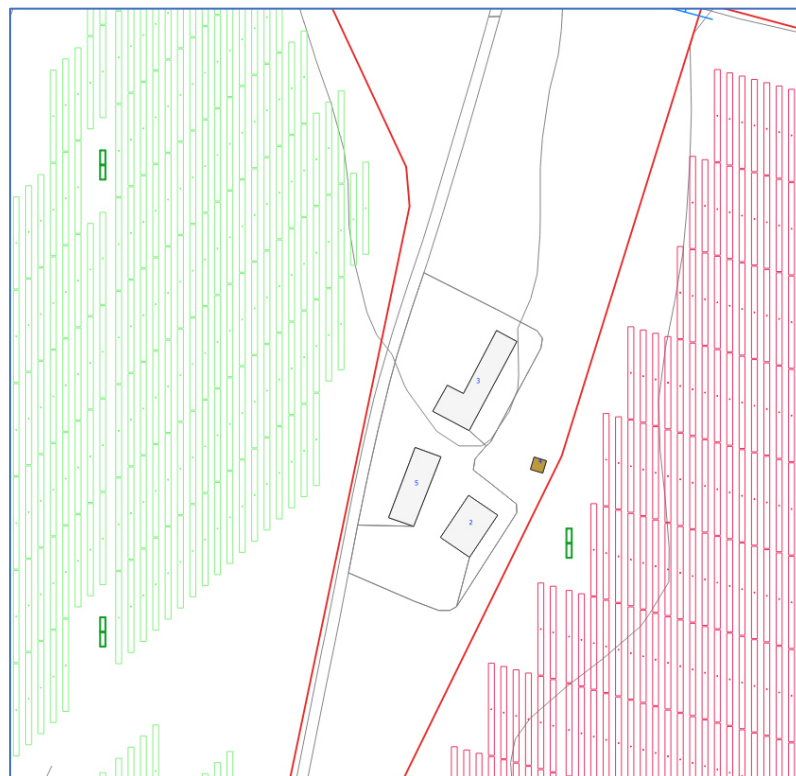


Figura 4.3: Estratto Allegato 2 - Mappa censimento dei ricettori e delle aree di intervento- Dettaglio sul gruppo ricettori R02-R06

4.2 Classificazione acustica dell'area

Il comune di Manciano è dotato di piano di classificazione acustica comunale approvato con Atto comunale di approvazione n. 9 del 10 marzo 2005. Dalla sovrapposizione della cartografia con i layout di progetto è possibile individuare come le aree in oggetto e i ricettori maggiormente esposti (in un buffer di 500 metri dalle aree di intervento) ricadono in classe acustica III.

Nella figura successiva si riporta un estratto del Piano di Zonizzazione Acustica dell'area oggetto di trasformazione.

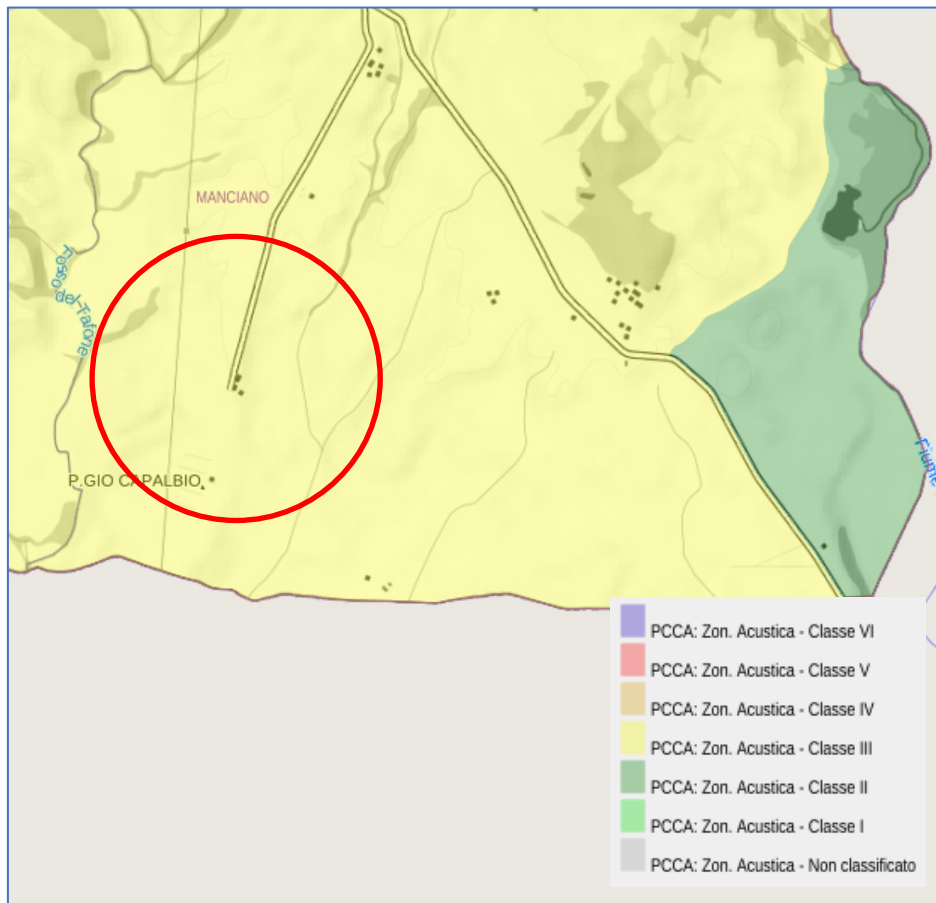


Figura 4.4: Estratto del PCCA di Manciano da Geoscopio RT

4.3 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 facciata ai 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 4.1: Tabella limiti di emissione e assoluti di immissione

LIMITI DI EMISSIONE		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno (6.00 – 22.00) L_{Aeq} in dB(A)	Notturmo (22.00 – 6.00) L_{Aeq} in dB(A)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno (6.00 – 22.00) L_{Aeq} in dB(A)	Notturmo (22.00 – 6.00) L_{Aeq} in dB(A)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70



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:

Tabella 4.2: Fattori correttivi D.M. 16 marzo 1998

	LIVELLO / 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 _{Almax} 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.

LIMITI PREVISTI DAL CRITERIO DIFFERENZIALE

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.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.

Tabella 4.3: Tabella limiti differenziali di immissione

LIMITI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE	
Diurno (06.00 – 22.00))	+ 5 dB(A)
Notturmo (22.00 – 06.00)	+ 3 dB(A)



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).

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 letteratura^{1,2} 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 sorgente³:

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

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 La norma UNI/TS 11143-7:2003 (§4.5.2) definisce come la valutazione del livello differenziale di immissione, ove non sia possibile effettuare misurazioni all'interno del ricettore, possa essere svolta calcolando il livello interno in base al livello stimato in facciata del ricettore. In mancanza di dati specifici la norma suggerisce di applicare un'attenuazione di 6 dB(A) per il passaggio dall'esterno all'interno dell'edificio e per la valutazione rispetto ai livelli soglia del criterio di applicabilità in ambiente interno definiti dal D.P.C.M 14/11/1997.

3 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. IMPATTO ACUSTICO – FASE DI ESERCIZIO

In questo paragrafo si riporta la valutazione previsionale di impatto acustico relativa alla fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico.

5.1 Costruzione del modello di simulazione acustica

La valutazione dell'impatto acustico prodotto dall'attività complessiva delle sorgenti acustiche principali è stata effettuata mediante la simulazione del rumore generato dal sistema di sorgenti introdotto e descritto nel Capitolo 3 della presente Relazione Tecnica.

Per le simulazioni è stato impiegato il package software CadnaA 2023, sviluppato dalla DataKustik GmbH opportunamente configurato per il rumore industriale. Il software utilizza algoritmi di calcolo tipo "ray-tracing" e "sorgente immagini", e implementa numerosi standard di calcolo, fra i quali lo standard ISO 9613-2: "Acoustics - Attenuation of sound during propagation outdoors – Part 2: General method of calculation", utilizzabile per la valutazione del rumore prodotto dalle sorgenti acustiche di tipo impiantistico.

Il software consente di determinare la propagazione acustica in campo esterno, prendendo in considerazione numerosi parametri e fattori legati:

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

La procedura di costruzione dello scenario all'interno del modello di simulazione prevede:

- la realizzazione di un'apposita cartografia di base in formato digitale (3D), realizzata partendo dalla CTR della Regione Toscana;
- l'inserimento di tutti gli elementi caratterizzanti l'area di emissione secondo quanto riportato nello stato attuale;
- l'inserimento di tutti gli elementi caratterizzanti l'area di immissione: 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 un punto di calcolo per ogni piano di ciascun edificio censito come abitato o abitabile, posto ad una distanza di 1 m dalla facciata più esposta alla rumorosità del parco FTV;
- l'inserimento geometrico e la caratterizzazione acustica delle sorgenti di rumore
- la caratterizzazione del terreno frapposto tra le sorgenti sonore ed i vari punti-ricettore presi in considerazione;
- la scelta della distanza di propagazione (2000 m);
- la scelta del numero di riflessioni (3 riflessioni);

- le caratteristiche di assorbimento del suolo ($G=0.8$) in tutto lo scenario data la presenza di terreno erboso o comunque di terreni soggetto a pascolo;
- 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 utilizzati i seguenti parametri: temperatura 10°C , umidità 70%;
- la riflessione degli edifici (edifici totalmente riflettenti);

Per quanto riguarda l'incertezza del modello di propagazione considerato, viene fatto riferimento a quanto indicato nel prospetto 5 dello standard ISO 9613-2 per distanze sorgente-ricettore da 100 a 1000 m. Dato che è assente in caso specifico considerato con altezza media sorgente/ricettore superiore a 30 m, ci si riferisce al caso più vicino riportato dal prospetto relativo ed altezze medie sorgente/ricettore da 5 a 30 m che indica un'accuratezza pari a ± 3 dB(A).

Nelle figure seguenti si riportano degli estratti dello scenario nel software di simulazione acustica.

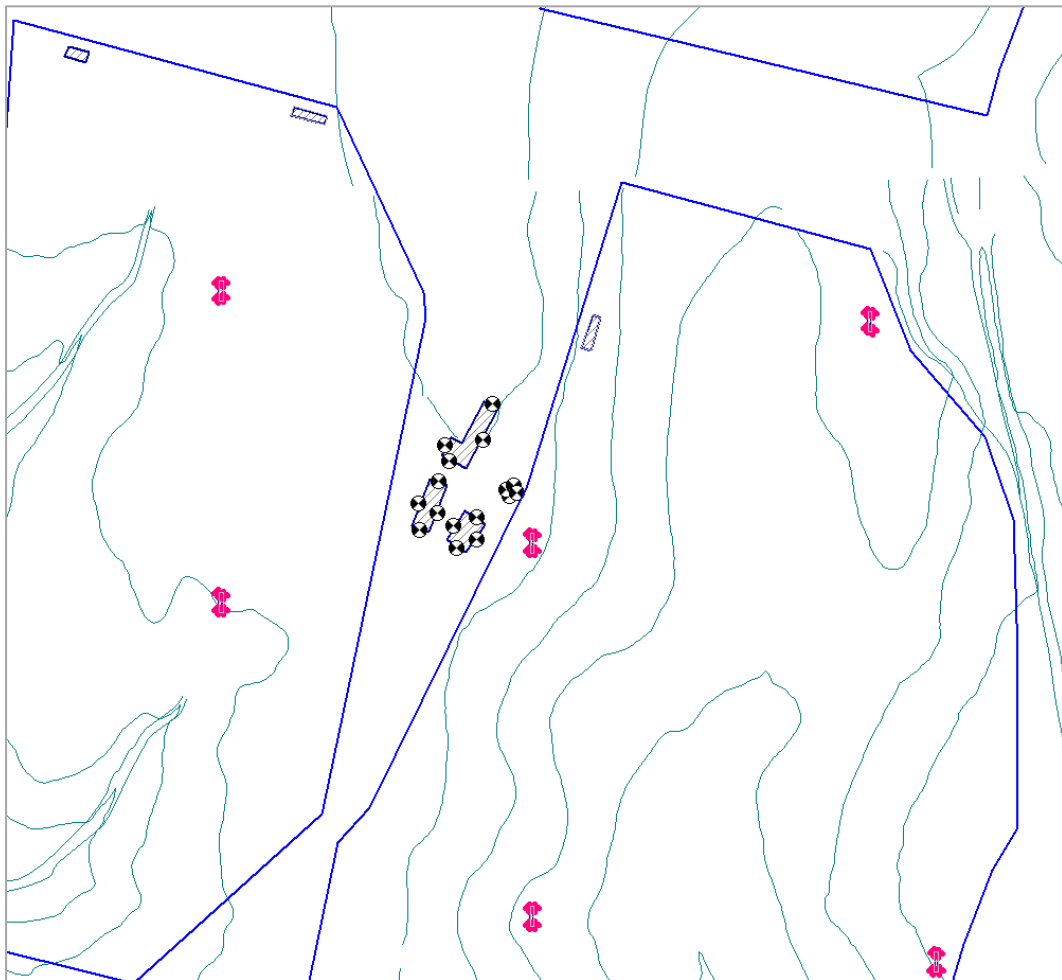


Figura 5.1: Estratto 2D del modello di simulazione

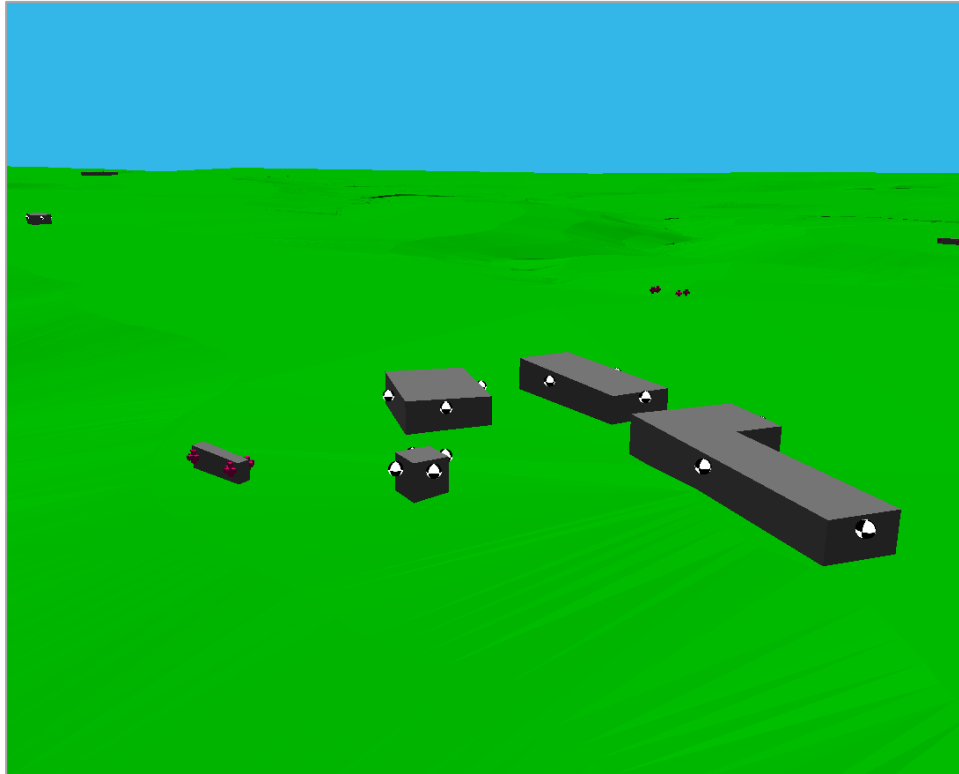


Figura 5.2: Estratto tridimensionale del modello di simulazione

5.2 Dati acustici delle sorgenti sonore

Si riportano nei sotto paragrafi successivi i dati di potenza sonora delle singole sorgenti inserite 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 3.

5.2.1 Cabine di campo o PowerStation

Per la simulazione delle cabine di conversione e trasformazione nel modello acustico sono state inserite 4 sorgenti puntiformi per ogni cabina in corrispondenza delle griglie di areazione del locale trasformatore e del locale inverter. Il calcolo della potenza sonora da attribuire alle sorgenti (griglie) è stato effettuato mediante un pacchetto software avanzato⁴, costruendo un modello acustico di dettaglio dei due locali e inserendo, all'interno dello stesso, 4 sorgenti puntiformi che simulassero le griglie del locale trasformatore e del locale inverter. 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.

Per quanto riguarda i livelli di potenza sonora associati alle sorgenti si è proceduto come segue:

- Per il trasformatore si è utilizzato il livello di potenza sonora definito nella scheda tecnica e pari a 81.0 dB(A) (vedi paragrafo 3.2.1);
- per l'inverter, partendo dai dati acustici contenuti nella scheda tecnica, si è scelto di considerare la situazione più cautelativa e, nel dettaglio, la potenza sonora è stata calcolata a ritroso utilizzando il dato di emissione sonora misurato a 1 metro. La stima del livello di potenza sonora è stata effettuata sulla base delle dimensioni della sorgente attraverso la seguente relazione:

⁴ RAMSETE v.2.7. Il software è basato sulle ipotesi della acustica geometrica, per la simulazione dei fenomeni acustici basato sull'algoritmo ray-tracing di tracciamento di fasci piramidali.

$LW = Lp + 10 \bullet \log(S)$ dove; Lw è la potenza sonora della sorgente (dB), Lp è il livello di pressione sonora rilevata a distanza dalla sorgente (dB); S è la superficie di misura (m^2 ⁵).

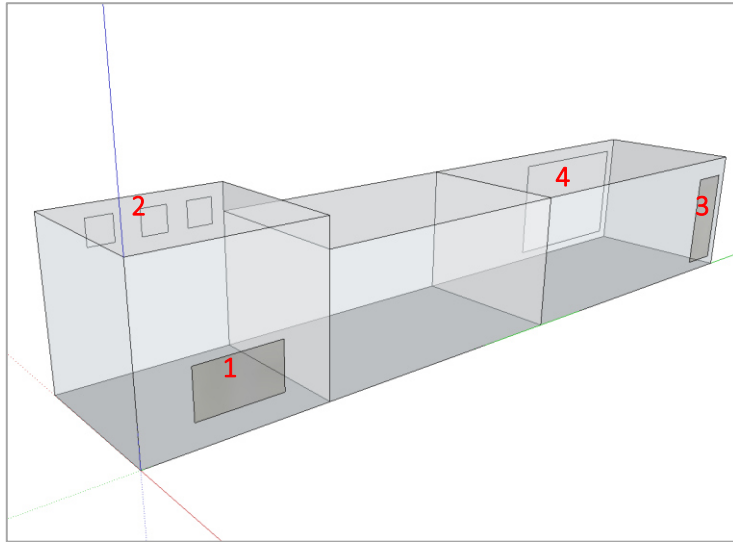


Figura 5.3: Estratto del modello di simulazione acustica della cabina Power Station

Dai risultati delle simulazioni acustiche è possibile attribuire:

- alle griglie della cabina afferenti al trasformatore una potenza sonora pari a 81.2 dB(A) (GR1) e pari a 78.3 dB(A) (GR2);
- alle griglie della cabina afferenti al locale inverter una potenza sonora pari a 80.9 dB(A) (GR3) e pari a 87.0 dB(A) (GR4).

Nella valutazione si è ritenuto che, in base alla tipologia costruttiva del fabbricato, il rumore trasmesso attraverso le partizioni opache (strutture) sia trascurabile rispetto al rumore emesso attraverso le aperture (griglie).

5.2.2 Stazione elettrica di trasformazione utente (SSEU)

Ai fini della valutazione di impatto acustico del parco fotovoltaico, l'elemento fonte di potenziale disturbo acustico presso i ricettori è rappresentato dal trasformatore monofase 380/36 kV a servizio del parco stesso e previsto nello stallo dedicato all'interno di una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN

Per la descrizione generale della SE si rimanda al paragrafo 3.2.2 della presente relazione mentre per il layout di progetto e la descrizione dettagliata dei componenti si rimanda agli elaborati progettuali specialistici.

Per quanto riguarda i trasformatori monofase TR 380/36 kV, si è fatto riferimento ai dati acustici contenuti nella scheda tecnica di un prodotto simile fornito dai progettisti. Anche in questo caso, considerato che la distanza della sorgente dai ricettori è sempre maggiore di due volte la massima dimensione caratteristica della sorgente, a livello modellistico è stata inserita una sorgente puntiforme al centro del trasformatore, con potenza sonora corrispondente.

⁵ Si tratta di una procedura semplificata ispirata a quella indicata dalle norme UNI EN ISO 3744 -3746. Il procedimento di misura descritto dalla norma si basa sulla misurazione dei livelli di pressione sonora su una superficie di misurazione di area S che inviluppa la macchina. Nel caso specifico è stata utilizzata una procedura semplificata utilizzando (come dato medio di pressione sonora sulla superficie di misura) il valore dichiarato dal produttore e rilevato @1m.



Partendo dai dati acustici contenuti nella scheda tecnica (dato di emissione sonora misurato a 1 metro dal TR) la stima del livello di potenza sonora è stata effettuata sulla base delle dimensioni della sorgente attraverso la seguente relazione: $LW = Lp + 10 \bullet \log(S)$ dove; Lw è la potenza sonora della sorgente (dB), Lp è il livello di pressione sonora rilevato a distanza dalla sorgente (dB); S è la superficie di misura (m^2).

Nel dettaglio, considerando le dimensioni caratteristiche del trasformatore (8m x 5m x 5.8m) e il dato di emissione sonora rilevato a 1 metro pari a 67 dB(A) si può stimare un livello di potenza acustica del trasformatore pari a 92 dB(A).

5.2.3 Riepilogo delle sorgenti

Nella tabella seguente si riportano in sintesi le sorgenti sonore inserite nel modello acustico e i relativi dati di potenza sonora.

Tabella 5.1: Riepilogo delle sorgenti inserite nel modello acustico

SORGENTE	NUMERO	LWA	TIPOLOGIA NEL MODELLO ACUSTICO
Cabine di campo	13	griglia 1 trasformatore 81.2 dB(A)* griglia 2 trasformatore 78.3 dB(A)* griglia 3 inverter 80.9 dB(A) e griglia 4 inverter 87.0 dB(A)	Puntiforme
SE – Stallo Trasformatore monofase 380/36 kv	1	92 dB(A)	Puntiforme
*Per quanto riguarda i trasformatori ubicato nelle power station 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 100-250 Hz (tipiche dei trasformatori elettrici)			

Per quanto riguarda i trasformatori, considerato che tutti i dati acustici contenuti nelle schede tecniche messe a disposizione dai progettisti non riportano l'intera composizione spettrale in terzi di ottava non è stato possibile effettuare considerazioni sulla presenza o meno di potenziali componenti tonali in bassa frequenza 100-250 Hz (tipiche dei trasformatori elettrici).

Per quanto riguarda la SE fase di progettazione esecutiva delle opere particolare attenzione dovrà dunque esser posta alla progettazione dei manufatti in calcestruzzo descritti nei documenti progettuali. L'altezza dei manufatti e l'orientamento degli stessi dovrà esser progettata al fine di contenere il rumore emesso verso i ricettori più esposti e in particolare ridurre il contributo di rumore alle basse frequenze (ed eliminare l'eventuale presenza di componenti tonali penalizzanti al ricettore).

5.3 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.

Considerato che, come comunicato dai progettisti, 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.

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);



5.3.1 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.

Tabella 5.2: Livelli sorgente in facciata dei ricettori
(periodo di riferimento Diurno)

ID		CLASSE ACUSTICA	COMUNE	DESTINAZIONE	LIVELLO SIMULATO IN FACCIATA	VALORE LIMITE EMISSIONE	VERIFICA LIMITE DI EMISSIONE
RICETTORE	FACCIATA	RIF. PCCA			INCERTEZZA +3 DB(A)	PERIODO DIURNO (06:00-22:00)	
1	1n	III	Manciano	Residenziale	20.2	55	'Rispettato'
	1w				37.3	55	'Rispettato'
	1e				29.5	55	'Rispettato'
	1s				38.0	55	'Rispettato'
2	2w	III	Manciano	Magazzino/ Deposito	42.0	55	'Rispettato'
	2n				50.8	55	'Rispettato'
	2e				51.2	55	'Rispettato'
	2s				41.7	55	'Rispettato'
3	3e	III	Manciano	Magazzino/ Deposito	43.3	55	'Rispettato'
	3w				43.3	55	'Rispettato'
	3s				46.3	55	'Rispettato'
	3n				40.4	55	'Rispettato'
4	4s	III	Manciano	Diruto	51.5	55	'Rispettato'
	4w				40.1	55	'Rispettato'
	4n				39.2	55	'Rispettato'
	4e				52.0	55	'Rispettato'
5	5e	III	Manciano	Magazzino/ Deposito	37.1	55	'Rispettato'
	5w				43.9	55	'Rispettato'
	5n				42.2	55	'Rispettato'
	5s				42.7	55	'Rispettato'
6	6e	III	Manciano	Tettoia	30.2	55	'Rispettato'
	6n				35.9	55	'Rispettato'
	6w				34.6	55	'Rispettato'
	6s				17.8	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).

Preme infine anche segnalare come la destinazione d'uso di alcuni ricettori considerati cautelativamente nella valutazione sia in realtà attribuibile ad ambienti che non prevedono, per la loro destinazione, presenza continuativa di persone (Capannoni, rimesse agricole o depositi).

5.3.2 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.

5.3.3 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)⁶ nel passaggio dall'esterno in facciata all'interno nella

⁶ 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.



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 4.3 e quanto contenuto nella precedente tabella, 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.

6. IMPATTO ACUSTICO – FASE 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 SE.

Le lavorazioni per l'impianto fotovoltaico saranno strutturate mediante la realizzazione temporanea di aree fisse, disposte in corrispondenza degli impianti fotovoltaici e della Stazione Elettrica (SE). Per quanto riguarda le altre lavorazioni, e in particolare quelle relative alla posa dei cavidotti e alla sistemazione della viabilità di campo queste si svilupperanno lungo tracciati in parte esistenti e in parte di nuova realizzazione.

Nella figura seguente si riporta dunque un estratto dell'area d'intervento, con indicazione dei cantieri fissi (campitura rossa e rosa) e di quelli mobili (tracciati in colore blu)

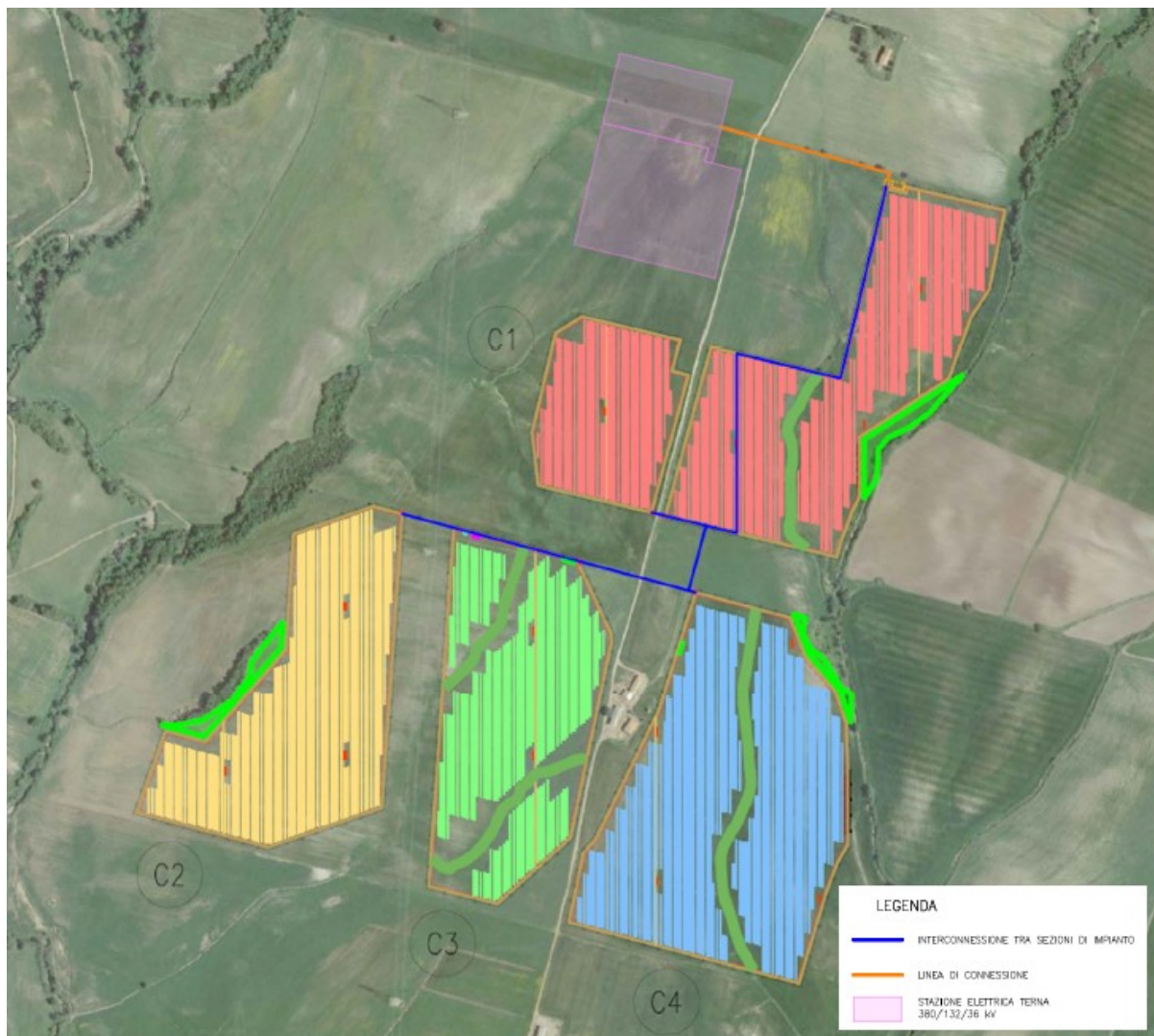


Figura 6.1: Localizzazione dell'area di intervento (Rosso: impianto; Blu: interconnessione sezioni di impianto; Giallo: connessione; Rosa: nuova SE TERNA)



6.1 DESCRIZIONE DELLE FASI LAVORATIVE

Si riportano di seguito il dettaglio delle fasi di realizzazione dell'impianto fotovoltaico:

1. Progettazione esecutiva di dettaglio
2. Costruzione
 - o opere civili
 - accessibilità all'area ed approntamento cantiere
 - preparazione terreno mediante rimozione vegetazione e livellamento
 - realizzazione viabilità di campo
 - realizzazione recinzioni e cancelli ove previsto
 - preparazione fondazioni cabine
 - posa pali
 - posa strutture metalliche
 - scavi per posa cavi
 - realizzazione/posa locali tecnici: Power Stations, cabina principale MT
 - realizzazione canalette di drenaggio
 - o opere impiantistiche
 - messa in opera e cablaggi moduli FV
 - installazione inverter e trasformatori
 - posa cavi e quadristica BT
 - posa cavi e quadristica MT
 - posa cavi e quadristica AT
 - allestimento cabine
 - o opere a verde
 - o commissioning e collaudi.

6.2 CRONOPROGRAMMA

Per la realizzazione e la messa in esercizio dell'impianto è stato previsto un arco temporale di 17 mesi a partire dall'ottenimento dell'Autorizzazione a costruire, suddiviso in:

- Tempi per le forniture dei materiali
- Tempi di realizzazione delle opere civili
- Tempi di realizzazione delle opere impiantistiche
- Tempi di realizzazione della nuova SE di Terna
- Tempi per Commissioning e Collaudi

Nella seguente figura si riporta un estratto del cronoprogramma dei lavori.

Figura 6.2: Cronoprogramma costruzione








	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12	Mese 13	Mese 14	Mese 15	Mese 16	Mese 17
Forniture																	
moduli FV																	
inverter e trafi																	
cavi																	
quadristica																	
cabine																	
strutture metalliche																	
Costruzione - Opere civili																	
approntamento cantiere																	
preparazione terreno																	
realizzazione recinzione																	
realizzazione viabilità di campo																	
posa pali di fondazione																	
posa strutture metalliche																	
montaggio pannelli																	
scavi posa cavi																	
posa locali tecnici																	
opere idrauliche																	
Opere impiantistiche																	
collegamenti moduli FV																	
installazione inverter e trafi																	
posa cavi																	
allestimento cabine																	
opere di connessione SE e cavidotto																	
Realizzazione nuova SE Terna																	
Commissioning e collaudi																	

6.3 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 6.1: Potenze dei macchinari “tipo” ipotizzati per le lavorazioni oggetto di analisi

MACCHINARIO	MACCHINARIO	TIPOLOGIA	POTENZA SONORA LW(A)
Escavatore idraulico		ESCAVATORE CINGOLATO JCB JS 160 NL	101
Miniescavatore		CATERPILLAR 303.5 E CR	95
Pala Caricatrice Cingolata		Liebherr LR 624	109
Autocarro con braccio gru		AUTOCARRO SCANIA CVP 340	92

MACCHINARIO	MACCHINARIO	TIPOLOGIA	POTENZA SONORA LW(A)
Autocarro leggero		AUTOCARRO IVECO	90
Autocarro		AUTOCARRO DA TRASPORTO MERCEDES BENZ ACTROS 3344	101
Autobetoniera		AUTOBETONIERA IVECO TRAKKER CURSOR 440	90
Autopompa		IVECO TRAKKER CURSOR 440	90
Rullo compattatore		Caterpillar CD8	107
Utensili vari manuali		Vari	90
Palificatrice		FDP	107

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.



6.4 Associazione macchinari – Fasi

Ad ogni fase lavorativa sono stati dunque associati il numero e la tipologia di mezzi che potranno essere effettivamente utilizzati per lo svolgimento di queste lavorazioni. Il numero e la tipologia sono stati stimati in base alle planimetrie contenute negli elaborati progettuali e per tale ragione dovranno essere aggiornati in fase di progettazione esecutiva.

Tabella 6.2: Numero tipologia di macchinari “tipo” ipotizzati per le lavorazioni oggetto di analisi

ID	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
FASE	Cantierizzazione	Preparazione terreno mediante rimozione vegetazione e livellamento	Realizzazione viabilità di campo	Realizzazione pali di fondazione	Scavi e realizzazione fondazione	Realizzazione cavidotti	Montaggio pannelli e strutture metalliche	Opere impiantistiche	Realizzazione SE Terna
Escavatore idraulico		1	1	1	1	1			
Miniescavatore	1	1	1		1	1	1	1	1
Pala Caricatrice Cingolata		1	1						
Autocarro con braccio gru	2		1			1	3	2	3
Autocarro leggero	2		2		1		2	1	2
Autocarro	1	2	2	1	1	1	1	1	1
Autobetoniera				1	1				
Autopompa				1	1				1
Rullo compattatore		1	1			1			1
Utensili vari manuali						1	3		2
Palificatrice				1					

6.5 STIMA DEI LIVELLI DI PRESSIONE SONORA IN FACCIATA AI RICETTORI

Nella tabella seguente si riporta il livello di potenza sonora associato alla fase lavorativa considerando sia l’insieme dei macchinari (in caso di lavorazioni contemporanee) che quella associata all’utilizzo del solo macchinario più rumoroso;

Tabella 6.3: Potenze dei macchinari “tipo” ipotizzati e livello massimo associato alla singola fase

ID	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Escavatore idraulico		101	101	101	101	101			
Miniescavatore	95	95	95		95	95	95	95	95
Pala Caricatrice Cingolata		109	109						
Autocarro con braccio gru	95		92			92	97	95	97
Autocarro leggero	93		93		90		93	90	93
Autocarro	101	104	104	101	101	101	101	101	101
Autobetoniera				90	90				0
Autopompa				90	90				90
Rullo compattatore		107	107			107			107
Utensili vari manuali						90	95		93
Palificatrice				107					

Livello massimo associato alla fase	103	112	112	109	105	109	104	103	109
Livello massimo (macchinario più rumoroso)	101	109	109	107	101	107	101	101	107

6.6 MODELLO DI CALCOLO

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 puntiforme 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 riporta nell’ immagine successiva, a titolo di esempio, un estratto cartografico rappresentante le varie condizioni di calcolo per il ricettore R01 (Cantiere Fotovoltaico, Cavidotto e Stazione elettrica).



Figura 6.3 – Estratto cartografico con indicazione delle distanze di calcolo dal ricettore R01 (freccia Rossa Area di cantiere, Freccia Blu area SE e freccia verde cavidotto)



Nella successiva tabella vengono riportate le distanze minime di riferimento per ogni ricettore rispetto all'area di cantiere del parco fotovoltaico, della SEU e del cavidotto (la distanza non viene riportata se il ricettore si trova ad una distanza superiore a quella di studio pari a 500 metri).

Tabella 6.4: Distanza minima associata al ricettore per ogni fase lavorativa

ID RICETTORE	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
1	170	170	170	170	170	155	170	170	170
2	10	10	10	10	10	215	10	10	-
3	25	25	25	25	25	140	25	25	-
4	10	10	10	10	10	200	10	10	-
5	20	20	20	20	20	215	20	20	-
6	150	150	150	150	150	-	150	150	-

6.7 RISULTATI: STIMA DEI LIVELLI AI RICETTORI

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 6.1 e le distanze minime di riferimento (viene presa la distanza minima per ogni area di cantiere considerando la situazione più gravosa). In sintesi, 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 6.5: Stima dei Livelli sorgente ai ricettori

ID RICETTORE	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
1	53	62	62	59	55	60	54	53	59
2	78	87	87	84	80	57	79	78	-
3	70	79	79	76	72	61	71	70	-
4	78	87	87	84	80	58	79	78	-
5	72	81	81	78	74	57	73	72	-
6	54	63	63	60	56	-	55	54	-

In riferimento ai livelli nelle tabelle precedenti è possibile affermare che durante le fasi di cantiere, presso alcuni ricettori potranno manifestarsi criticità sia sul rispetto dei limiti di zona (emissione, assoluti di immissione e differenziali di immissione) definiti dai piani di classificazione acustica comunali. In base alle analisi condotte si ritiene dunque necessario procedere con la richiesta di autorizzazione in deroga prescrivendo però alcuni interventi procedurali e di mitigazione.

Ai fini della definizione degli interventi di mitigazione da realizzare sul cantiere, preme anche segnalare come la destinazione d'uso di alcuni ricettori considerati nella valutazione sia in realtà attribuibile ad ambienti che non prevedono, per la loro destinazione, presenza continuativa di persone (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 o di richieste di deroghe.



6.8 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. Tali accorgimenti saranno utili in particolare nelle aree fisse di cantiere dove la durata delle stesse potrebbe generare criticità prolungate sui ricettori più prossimi (a differenza delle lavorazioni mobili che si protraggono per un tempo limitato).

Prescrizioni riguardanti i macchinari:

- *utilizzo di macchinari con livello di potenza sonora LW(A) inferiore o uguale a quello indicato in tabella 6.1;*
- *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 sui ricettori maggiormente esposti, 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 ($\alpha_w \geq 0,6$).*

Si riportano di seguito alcuni tipologici delle barriere acustiche e gli schemi grafici di utilizzo.



Figura 6.4 – Esempio area destinata al taglio chiusa con pannelli fonoisolanti / fonoassorbenti e di barriera acustica con le caratteristiche richieste: tipo “Rapida F4” CIR Ambiente



Figura 6.5 – Schema tipo del posizionamento delle barriere – particolare vicinanza di un gruppo ricettori



6.9 RISULTATI: STIMA DEI LIVELLI – Post MITIGAZIONE

Si riportano nella tabella successiva i livelli sorgente simulati in facciata dei ricettori maggiormente esposti (a carattere residenziale) a seguito dell'utilizzo delle prescrizioni sopra definite. Il calcolo è svolto considerando il solo macchinario più rumoroso (utilizzo un solo macchinario per volta) e le mitigazioni previste per i mezzi di tipo manuale. Nella tabella successiva si riportano i livelli sorgenti attesi al ricettore a seguito degli interventi di mitigazione descritti.

Tabella 6.6: Stima dei Livelli sorgente ai ricettori (Post mitigazione)

ID RICETTORE	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
1	43	52	52	49	45	50	44	43	49
2	68	77	77	74	70	47	69	68	-
3	60	69	69	66	62	51	61	60	-
4	68	77	77	74	70	48	69	68	-
5	62	71	71	68	64	47	63	62	-
6	44	53	53	50	46	-	45	44	-

6.10 NORMATIVA COMUNALE PER LE ATTIVITA' DI CANTIERE

Come evidenziato nelle tabelle precedenti durante le fasi di cantiere, presso alcuni ricettori, potranno generarsi possibili criticità sia sul rispetto dei limiti assoluti (emissione ed immissione) di zona definiti 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 secondo quanto disposto dal regolamento comunale.

Nel paragrafo 6.8 della presente relazione vengono definiti interventi di tipo procedurale e interventi consistenti nell'utilizzo di barriere acustiche, atti ridurre il disturbo presso i ricettori. Le caratteristiche delle pannellature, il posizionamento e benefici attesi dall'utilizzo delle opere di mitigazione sono riportati nei paragrafi precedenti.



7. Conclusioni

Il presente documento costituisce la Valutazione previsionale di impatto acustico di un nuovo impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare costituito da quattro sezioni (C1, C2, C3 e C4) aventi una potenza complessiva di 45 MW da installarsi nei territori comunali di Manciano in provincia di Grosseto.

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 stazione Elettrica (SE).

Trattandosi di impianto fotovoltaico il funzionamento degli inverter e dei trasformatori è legato alla luce diurna e per tale ragione, in accordo con i progettisti, 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 (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 dal parco fotovoltaico sull'area e sui ricettori maggiormente impattati.

Per quanto riguarda la fase di cantiere, al fine di contenere i livelli emissione sui ricettori maggiormente esposti evidenziati, si prescrive di intervenire, nelle fasi di lavorazione svolte nelle immediate vicinanze dei ricettori, mediante interventi di mitigazione e procedurali esposti al paragrafo 6.8.

Le misure di mitigazione previste, le caratteristiche acustiche degli interventi, l'ubicazione degli scenari più critici e i benefici attesi al ricettore mediante l'utilizzo degli interventi definiti sono descritti al paragrafo 6.10.

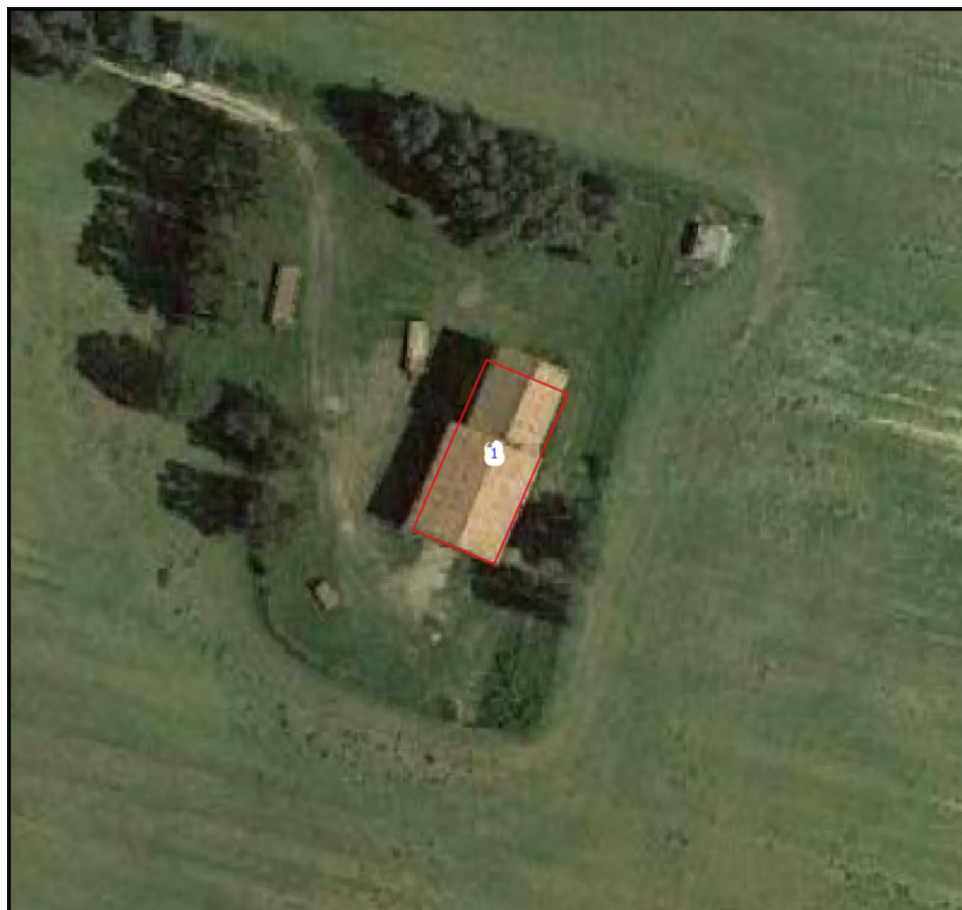
Dall'analisi dei risultati è possibile affermare che, nonostante gli interventi di mitigazione previsti, durante le fasi di cantiere sono comunque previsti lievi superamenti sia in riferimento ai limiti assoluti di zona definiti dai piani comunali di classificazione acustica sia in riferimento al criterio 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 interessato.



8. ALLEGATI

RICETTORE 1

COORDINATE (X, Y)	11.5796	42.4562
COMUNE	MANCIANO	
DESTINAZIONE D'USO (CATASTALE)	A2	
DESTINAZIONE PRESUNTA	Abitazione non in uso	
CLASSE ACUSTICA (PCCA)	3	
LIMITE DI EMISSIONE dB(A) - (diurno)	55	
LIMITE DI EMISSIONE dB(A) - (notturno)	45	
DISTANZA AREA FISSA DI CANTIERE (m)	170	
DISTANZA AREA CANTIERE MOBILE (m)	155	
NOTE		



ESTRATTO CARTOGRAFICO - Scala 1:1000

RICETTORE 2

COORDINATE (X, Y)	11.5746	42.4471
COMUNE	MANCIANO	
DESTINAZIONE D'USO (CATASTALE)	D10	
DESTINAZIONE PRESUNTA	Magazzino/deposito	
CLASSE ACUSTICA (PCCA)	3	
LIMITE DI EMISSIONE dB(A) - (diurno)	55	
LIMITE DI EMISSIONE dB(A) - (notturno)	45	
DISTANZA AREA FISSA DI CANTIERE (m)	10	
DISTANZA AREA CANTIERE MOBILE (m)	215	
NOTE		



ESTRATTO CARTOGRAFICO - Scala 1:1000

RICETTORE 3

COORDINATE (X, Y)	11.5746	42.4477
COMUNE	MANCIANO	
DESTINAZIONE D'USO (CATASTALE)	D10	
DESTINAZIONE PRESUNTA	Magazzino/deposito	
CLASSE ACUSTICA (PCCA)	3	
LIMITE DI EMISSIONE dB(A) - (diurno)	55	
LIMITE DI EMISSIONE dB(A) - (notturno)	45	
DISTANZA AREA FISSA DI CANTIERE (m)	25	
DISTANZA AREA CANTIERE MOBILE (m)	140	
NOTE		



ESTRATTO CARTOGRAFICO - Scala 1:1000

RICETTORE 4

COORDINATE (X, Y)	11.5749	42.4474
COMUNE	MANCIANO	
DESTINAZIONE D'USO (CATASTALE)	F2	
DESTINAZIONE PRESUNTA	Diruto	
CLASSE ACUSTICA (PCCA)	3	
LIMITE DI EMISSIONE dB(A) - (diurno)	55	
LIMITE DI EMISSIONE dB(A) - (notturno)	45	
DISTANZA AREA FISSA DI CANTIERE (m)	10	
DISTANZA AREA CANTIERE MOBILE (m)	200	
NOTE		



ESTRATTO CARTOGRAFICO - Scala 1:1000

RICETTORE 5

COORDINATE (X, Y)	11.5743	42.4473
COMUNE	MANCIANO	
DESTINAZIONE D'USO (CATASTALE)	D10	
DESTINAZIONE PRESUNTA	Magazzino/deposito	
CLASSE ACUSTICA (PCCA)	3	
LIMITE DI EMISSIONE dB(A) - (diurno)	55	
LIMITE DI EMISSIONE dB(A) - (notturno)	45	
DISTANZA AREA FISSA DI CANTIERE (m)	20	
DISTANZA AREA CANTIERE MOBILE (m)	215	
NOTE		



ESTRATTO CARTOGRAFICO - Scala 1:1000

RICETTORE 6

COORDINATE (X, Y)	11.5727	42.443
COMUNE	MANCIANO	
DESTINAZIONE D'USO (CATASTALE)	D10	
DESTINAZIONE PRESUNTA	Tettoia	
CLASSE ACUSTICA (PCCA)	3	
LIMITE DI EMISSIONE dB(A) - (diurno)	55	
LIMITE DI EMISSIONE dB(A) - (notturno)	45	
DISTANZA AREA FISSA DI CANTIERE (m)	150	
DISTANZA AREA CANTIERE MOBILE (m)	600	
NOTE		



ESTRATTO CARTOGRAFICO - Scala 1:1000

Legenda

Progetto

- Buffer_1000
- buffer

Ricettori

- Abitazione abbandonata
- Abitazione in uso
- Abitazione non in uso
- Diruto
- Magazzino/deposito
- Magazzino/deposito abbandonato
- Magazzino/deposito in uso
- Tettoia

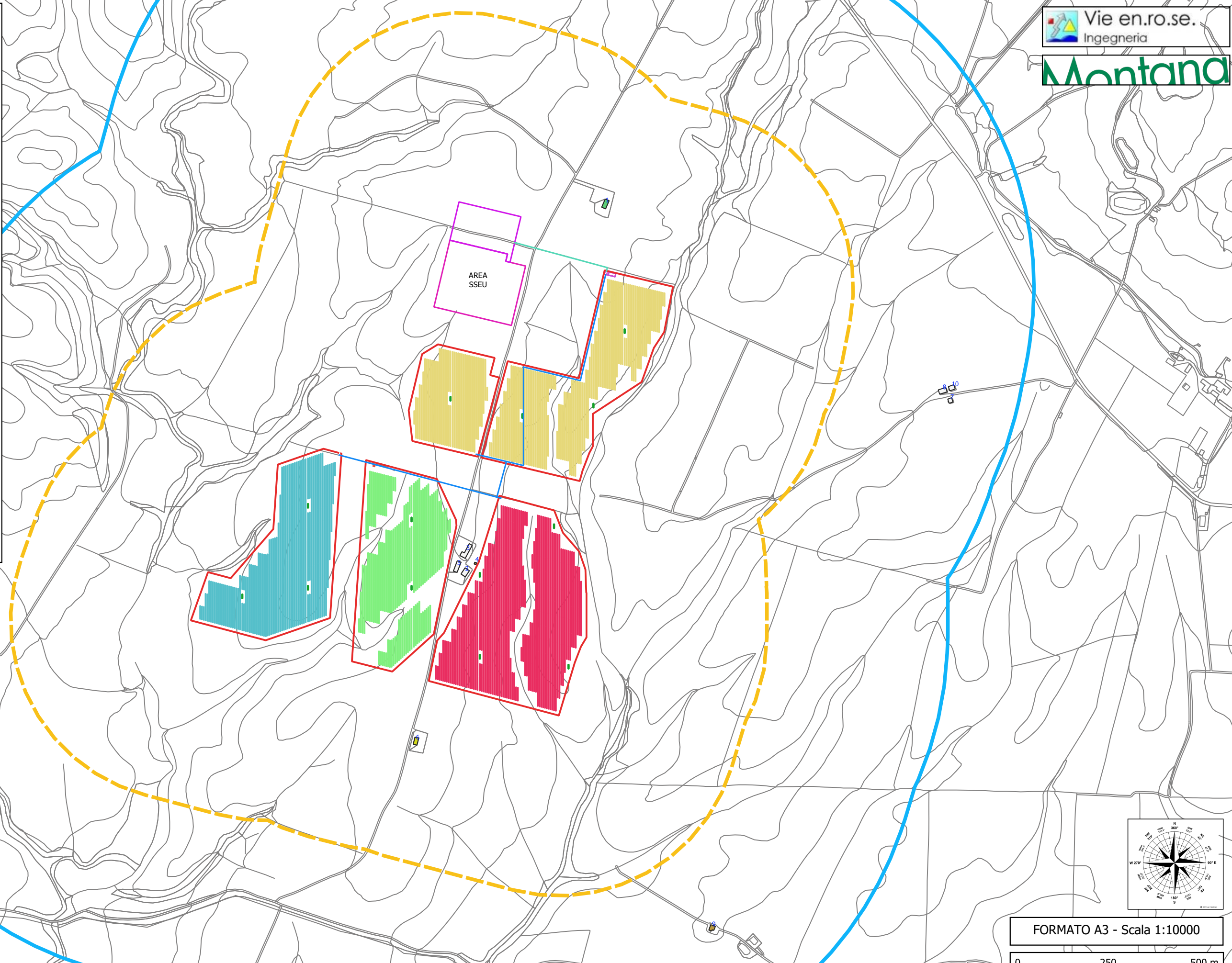
CTR

Conessioni

- SDP_CONNESSIONE - AREA_1
- SDP_CONNESSIONE - AREA_2
- SDP_CONNESSIONE
- SDP_CONNESSIONE_SEZIONI

Layout_impianto_FTV

- B0001_CABINA_02-MT+AUX
- B0001_CABINA_03-UFFICI
- B0001_CABINA_04-MAGAZZINO
- B0001_CABINA_05-RACCOLTA
- B0001_TRACKER_28_PIANTA_S1
- B0001_TRACKER_28_PIANTA_S2
- B0001_TRACKER_28_PIANTA_S3
- B0001_TRACKER_28_PIANTA_S4
- RECINZIONE
- CABINE



Legenda

PROgetto

- Buffer_1000
- buffer

Ricettori

- Abitazione abbandonata
- Abitazione in uso
- Abitazione non in uso
- Diruto
- Magazzino/deposito
- Magazzino/deposito abbandonato
- Magazzino/deposito in uso
- Tettoia
- CTR

Connessioni

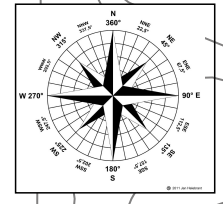
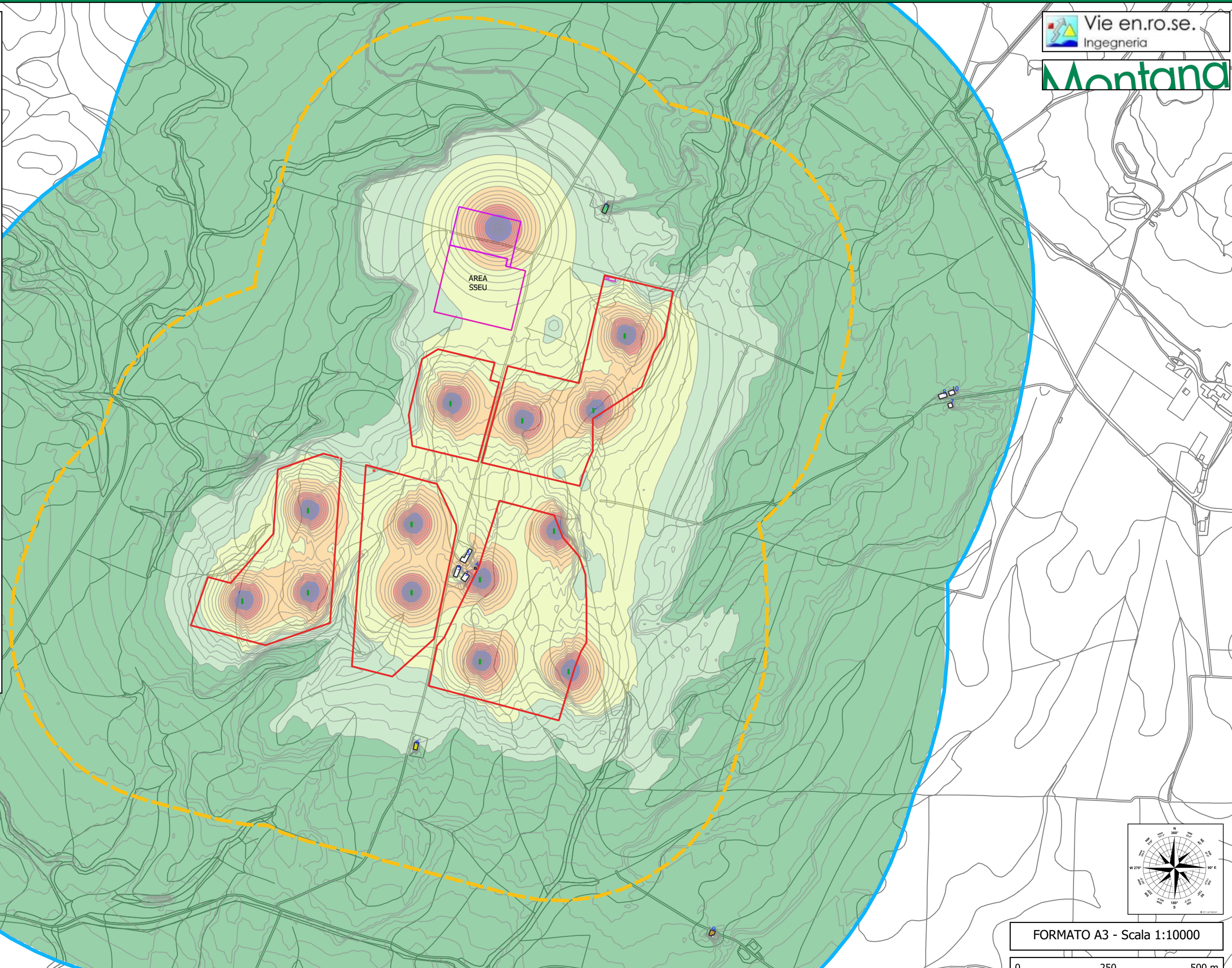
- SDP_CONNESSIONE - AREA_1
- SDP_CONNESSIONE - AREA_2
- SDP_CONNESSIONE
- SDP_CONNESSIONE_SEZIONI

Layout_impianto_FTV

- B0001_CABINA_02-MT+AUX
- B0001_CABINA_03-UFFICI
- B0001_CABINA_04-MAGAZZINO
- B0001_CABINA_05-RACCOLTA
- B0001_TRACKER_28_PIANTA_S1
- B0001_TRACKER_28_PIANTA_S2
- B0001_TRACKER_28_PIANTA_S3
- B0001_TRACKER_28_PIANTA_S4
- RECINZIONE
- CABINE

Mappa Isofonica dB(A)

- < 30
- 30.0 - 35.0
- 35.0 - 40.0
- 40.0 - 45.0
- 45.0 - 50.0
- > 50



FORMATO A3 - Scala 1:10000

