



AGROVOLTAICO CANDELA - COMUNI DI CANDELA E ASCOLI SATRIANO (FG)

PROGETTO DEFINITIVO

Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 per un impianto agrovoltaiico di superficie pari a 136ha costituito da olivo, vite, officinali, orticole e foraggere integrate ad un impianto fotovoltaico con tracker monoassiali (78 MWp) sito nel Comune di Candela (FG) e Ascoli Satriano (FG)

CODICE ELABORATO:

A.7

TITOLO ELABORATO:

Relazione impatto acustico

SCALA:

-

FORMATO:

A4

PROPONENTE:

ARGOS S.R.L.

Via Guido d'Arezzo 15 - 20145 Milano (MI)

C.F. e P.IVA 02377660564

argos.srls@legalmail.it

AMMINISTRATORE

Filiberto Fons Francesc

PROGETTISTA:



Studio Santi
Innovation in Energy



We support the Sustainable Development Goals CERTIFIED ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001

Studio Santi srl con socio unico

Via Enrico Fermi n. 46 - 00058 Santa Marinella (RM)

www.studiosanti.eu - info@studiosanti.eu

tel +39 0766 53 68 98

Ing. Federico Santi
Ordine degli Ingegneri di Roma N. A20930



iride

Istituto per la Ricerca e l'Ingegneria Dell'Ecosostenibilità

Istituto I.R.I.D.E. Srl

Via Cristoforo Colombo 163 - 00147 Roma

www.istituto-iride.com - iride@pec.istituto-iride.com

Tel +39 06 51606033

Ing. Mauro Di Prete
Ordine degli Ingegneri di Roma N. A14624



CONSORZIO
COMUNSI

REV.	DATA	STATO	PREPARATO	RIESAMINATO	APPROVATO
00	28-07-2023	PRIMA EMISSIONE	G. PETTINELLI	F. SORDELLO	M. DI PRETE

Questo documento o parte di esso non può essere riprodotto, salvato, trasmesso, riutilizzato in altri progetti in alcuna forma sia essa elettronica, meccanica, fotografica senza la preventiva autorizzazione di Studio Santi srl. Le informazioni contenute nel presente documento sono da intendersi valide limitatamente all'oggetto del documento stesso. Altre informazioni sono da ritenersi non valide ai fini dell'esecuzione. Le informazioni riportate nel presente documento non sono da intendersi "shop drawing" e pertanto l'esecutore delle opere dovrà verificare in campo quanto necessario per l'acquisto dei materiali.

Premessa	2
1 Sintesi contenutistica e metodologica	3
1.1 Selezione dei temi di approfondimento.....	3
1.2 Metodologia di lavoro utilizzata.....	3
1.3 Il modello di calcolo.....	4
2 Quadro conoscitivo	6
2.1 Classificazione acustica del territorio.....	6
2.2 Individuazione degli ambiti di studio e censimento ricettori.....	7
3 Scenario di corso d’opera.....	12
3.1 Analisi delle potenziali interferenze acustiche indotte dal Cantiere Base.....	12
3.2 Analisi delle potenziali interferenze acustiche indotte dal Cantiere Mobile	16
4 Scenario di esercizio	23
4.1 Analisi delle potenziali interferenze acustiche indotte dalla fase di esercizio.....	23
5 Conclusioni	28
5.1 Rumore corso d’opera.....	28
5.2 Rumore esercizio	29

Premessa

Il presente studio è a cura del Tecnico competente in acustica ing. Mauro Di Prete, del quale si riportano di seguito i dati identificativi.

<p>Tecnico Competente</p>	 <p>ENTECA n°7332</p>
---------------------------	---

1 Sintesi contenutistica e metodologica

1.1 Selezione dei temi di approfondimento

Il presente studio si pone come obiettivo quello di definire e verificare i livelli di immissione acustici indotti dalla fase di esercizio e dalle attività di cantiere connesse alla realizzazione di un impianto agrovoltaiico nel Comune di Candela (FG).

In ragione di dette finalità, rispetto alla tematica dell'inquinamento acustico le potenziali sorgenti emissive che interferiscono sul clima acustico territoriale sono:

- gli inverter per la trasformazione della corrente continua, prodotta dai pannelli fotovoltaici, in corrente alternata;
- i mezzi e macchinari di cantiere connessi alla realizzazione delle diverse opere progettuali.

1.2 Metodologia di lavoro utilizzata

La trattazione è stata sviluppata a partire dal quadro conoscitivo dell'area di studio, definendo la classificazione acustica del territorio all'interno del quale è prevista la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico ed individuando l'ambito di studio dei ricettori potenzialmente interferiti dalle future attività di cantiere oltreché dall'esercizio dell'opera.

La verifica delle interferenze acustiche connesse alla realizzazione delle opere di progetto è stata condotta attraverso un'analisi qualitativa e quantitativa dei potenziali impatti acustici indotti dalla fase di cantiere utilizzando il modello di simulazione SoundPlan 8.2. In particolare, lo studio acustico relativo al corso d'opera è articolato in due fasi di lavoro entrambe finalizzate alla valutazione del clima acustico attraverso il calcolo dei livelli acustici in termini di mappatura del suolo e dei livelli in facciata degli edifici che ricadono nell'ambito di studio. La prima fase è relativa alle attività di cantiere che verranno svolte all'interno del perimetro dell'impianto agrovoltaiico (cantiere base), mentre la seconda fase è inerente al fronte di avanzamento lavori (cantiere mobile) lungo la viabilità esistente per la realizzazione del cavidotto di collegamento con la stazione TERNA, posta a nord-est del sito di progetto.

L'analisi dei potenziali impatti acustici indotti dal cantiere base è stata effettuata attraverso la metodologia del "Worst Case Scenario", ovvero individuando sulla base del cronoprogramma dei lavori lo scenario rappresentativo delle condizioni peggiori determinate dal variare dell'operatività delle diverse sorgenti presenti all'interno dell'area di studio in funzione della tipologia di lavorazioni da eseguire. In tale contesto non è stata considerata quale ulteriore fonte emissiva sonora il traffico di cantiere connesso alla movimentazione dei materiali poiché ritenuto trascurabile in virtù dell'esiguo numero di mezzi impiegati a tale scopo. Nella verifica acustica sul territorio, in linea con la normativa nazionale (L. 447/95 e s.m.i.) si è fatto riferimento ai limiti previsti dal DPCM 1/03/1991.

La seconda fase è finalizzata all'analisi e valutazione del rumore indotto dal fronte di avanzamento dei lavori. Anche in questo caso, per rappresentare le condizioni peggiori (Worst Case Scenario) determinate dall'operatività e dall'avanzamento, lungo l'area di intervento, delle diverse sorgenti all'interno del cantiere mobile, è stato considerato un cantiere tipologico. Il cantiere tipo tiene conto di tutte le attività necessarie per la realizzazione del cavidotto di progetto. A seguito della sua modellizzazione tramite SoundPlan 8.2 viene individuata la distanza che intercorre tra il fronte di lavoro e la curva isolivello dei 70

dB(A), rappresentativa del valore limite indicato dal DPCM 1/03/1991 per tutto il territorio nazionale in assenza di PCCA, verificando la presenza di eventuali ricettori all'interno di tale fascia.

In ultimo, sono stati verificati i livelli acustici ai ricettori indotti dal funzionamento degli inverter, utilizzati durante la fase di esercizio per convertire l'energia elettrica sotto forma di corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici, in corrente alternata che può essere immessa direttamente nella rete tramite cavidotto. Anche in questo ambito è stato impiegato il modello di simulazione SoundPlan 8.2 facendo riferimento ai valori limite indicati dal DPCM 1/03/1991.

1.3 Il modello di calcolo

Il modello di calcolo utilizzato è SoundPlan 8.2: un software all'avanguardia per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato. Questo modello di simulazione è uno tra strumenti più completi oggi presenti sul mercato per la valutazione della propagazione del rumore prodotto da sorgenti di ogni tipo: da quelle infrastrutturali, quali ad esempio strade, ferrovie o aeroporti, a quelle fisse, quali ad esempio strutture industriali, impianti energetici, etc.

SoundPlan è uno strumento previsionale ad "ampio spettro", progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno, come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le barriere antirumore, il tipo di terreno e gli effetti meteorologici.

Tra i diversi standard di propagazione acustica per le strade e ferrovie, disponibili all'interno del software, è presente inoltre l'ISO 9613-2, riconosciuto dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.194 «Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale» per il calcolo del livello acustico limitatamente alle infrastrutture industriali.

Una delle principali innovazioni di questo software si riscontra proprio nella precisione di dettaglio con cui viene rappresentata la reale orografia del territorio; per fare un esempio si può citare la schematizzazione di ponti e viadotti, i quali possono essere modellati come sorgenti sonore posizionate alla quota voluta, mantenendo però libera la via di propagazione del rumore al di sotto del viadotto stesso. L'area di studio viene caratterizzata orograficamente mediante l'utilizzo di file georeferenziati con la creazione di un DGM (Digital Ground Model) ottenuto attraverso algoritmo TIN (Triangular Irregular Network), che è ritenuto il più attendibile per la realizzazione di modelli digitali del terreno partendo da mappe vector. Questo sistema sfrutta alcune potenzialità del DEM (Digital Elevation Model) come la possibilità di mediare le distanze tra le isoipse, ma introduce, in caso di soli punti quotati noti, la tecnica di triangolazione ad area minima, crea cioè una serie di "triangoli" che hanno come vertici i punti quotati noti e con la minor area possibile e attribuisce a queste aree triangolari valori di quota calcolati sulla differenza dX, dY e dZ, ovvero le pendenze dei versanti.

La realizzazione di un file di input può essere coadiuvata dall'innovativa capacità del software di generare delle visualizzazioni tridimensionali del sito, mediante un vero e proprio simulatore di volo in cui è possibile impostare il percorso e la quota del volo, variabili anche in itinere del sorvolo secondo necessità;

tale strumento permette di osservare graficamente la totalità dei dati di input immessi, verificandone la correttezza direttamente muovendosi all'interno di scenari virtuali tridimensionali.

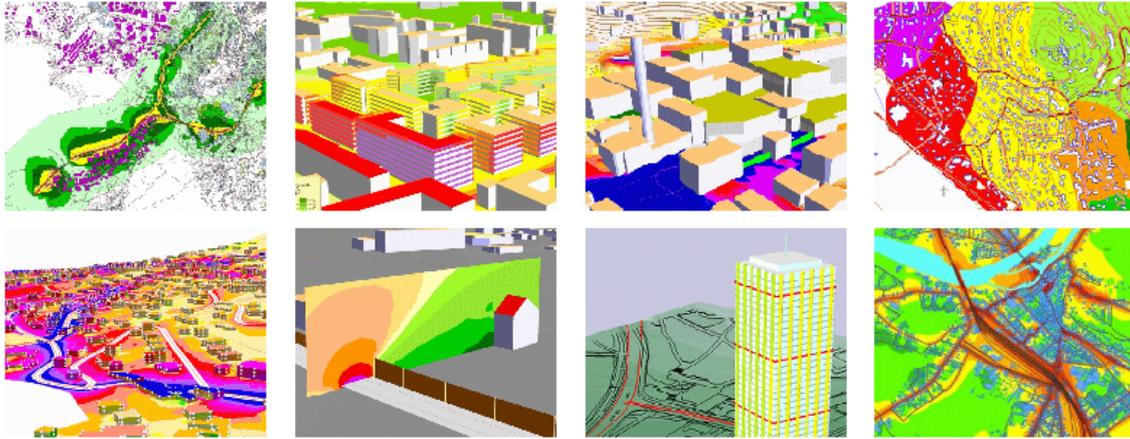


Figura 1-1 SoundPlan – esempio di output del modello in 2D e 3D della mappatura acustica

Durante lo svolgimento delle operazioni matematiche, questo software permette di effettuare calcoli complessi e di archiviare tutti i livelli parziali collegati con le diverse sorgenti, per qualsiasi numero di punti di ricezione al fine di individuare i singoli contributi acustici. Inoltre, i livelli acustici stimati sui punti della griglia (mappe acustiche) possono essere sommati, sottratti ed elaborati, con qualsiasi funzione definita dall'utente.

Il software permette, infine, di ottenere in formato tabellare qualunque valore acustico si voglia conoscere di un ricevitore, per ognuna delle sue facciate, per ogni piano, restituendo anche l'orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la differenza di quota sorgente-ricevitore ed altre informazioni presenti nel modello: è, ad esempio, in grado di effettuare calcoli statistici relativi all'impatto sonoro a cui è soggetta la popolazione presente nell'area di studio, seguendo i dettati delle ultime normative europee.

Per la modellazione delle sorgenti industriali, il codice prende in considerazione quattro diversi tipi:

- Puntuali,
- Lineari,
- Areali,
- Volumiche.

Per ciascuna sorgente è possibile definire il livello di potenza sonora emesso e l'intervallo temporale di funzionamento nell'arco delle 24 ore.

2 Quadro conoscitivo

2.1 Classificazione acustica del territorio

Gli interventi in progetto si sviluppano nel territorio del Comune di Candela, appartenente alla provincia di Foggia (FG). In particolare, l'area oggetto di studio è destinata per la quasi totalità a seminativi ed altre colture erbacee. Il contesto è completamente rurale, lontano da strade a grande scorrimento e attività produttive. Il clima acustico naturale è quello tipico delle aree di campagna, con una preponderante componente di fondo naturale nelle giornate ventose e di brezza.

Attualmente il sopracitato Comune risulta sprovvisto del piano di zonizzazione acustica comunale secondo quanto prescritto dall'art. 6 della L. 447/95 e s.m.i..

In questi casi, è necessario far riferimento a quanto previsto dal D.P.C.M. 14/11/1997 che afferma che «in attesa che i comuni provvedano agli adempimenti previsti dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n° 447, si applicano i limiti di cui all'art. 6, comma 1, del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 1° marzo 1991.». Di conseguenza, in accordo con quanto contenuto nell'articolo di legge precedentemente citato, si hanno i seguenti limiti:

Zonizzazione	Limite diurno Leq(A)	Limite notturno Leq(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 2-1 limiti di accettabilità per le sorgenti sonore in assenza di classificazione acustica comunale, DPCM 1/03/1991

L'art.2 del decreto ministeriale n 1444 del 2/04/1968 definisce:

- Zona A: le parti del territorio interessate da agglomerati urbani che rivestano carattere storico, artistico e di particolare pregio ambientale o da porzioni di essi, comprese le aree circostanti, che possono considerarsi parte integrante, per tali caratteristiche, degli agglomerati stessi;
- Zona B: le parti del territorio totalmente o parzialmente edificate, diverse dalle zone A: si considerano parzialmente edificate le zone in cui la superficie coperta degli edifici esistenti non sia inferiore al 12,5% (un ottavo) della superficie fondiaria della zona e nelle quali la densità territoriale sia superiore ad 1,5 mc/mq;

Nello specifico, l'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è classificata "tutto il territorio nazionale" della precedente tabella, che prevede valori limite del Leq(A) nel periodo diurno (6.00-22.00) pari a 70 dB(A) e 60 dB(A) in quello notturno (22.00-6.00).

Infine, si tiene a specificare che per quanto riguarda le attività di cantiere, a carattere temporaneo, esse sono regolamentate dalla Legge Regionale Puglia 12/2/2002 n.3 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico". Quest'ultima stabilisce che le emissioni sonore, provenienti dai cantieri, sono consentite negli intervalli 7.00-12.00 e 15.00-19.00, fatta salva la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa dell'Unione europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune. Inoltre, stabilisce che non si

possano superare i 70 dB(A) in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (Leq(A)) misurato in facciata dell'edificio più esposto. Tuttavia, il Comune interessato può concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL competente.

2.2 Individuazione degli ambiti di studio e censimento ricettori

Come ambito di studio si intende la porzione di territorio che si ritiene potenzialmente interferita dall'opera in progetto sia durante la sua realizzazione (fase di corso d'opera), che nel suo normale funzionamento di regime (fase di esercizio) in cui le uniche fonti di emissione sonora per la tipologia di opera in esame sono gli inverter. Di conseguenza, il censimento dei ricettori è funzionale alla determinazione e verifica delle potenziali interferenze che si potrebbero manifestare durante le due predette fasi. In particolare, l'ambito di studio considerato per la fase di esercizio è definito come un'area di ampiezza pari a 300 m che circonda l'area di intervento (cfr. Figura 2-1). Infatti, si può ragionevolmente affermare che a oltre tale distanza i potenziali effetti acustici determinati dal funzionamento dell'impianto saranno del tutto trascurabili.



Figura 2-1 Ambito di studio acustico esercizio

Per la fase di corso d'opera l'ambito di studio ricalca quello di esercizio (per il Cantiere Base), con una parte aggiuntiva dovuta al fronte di avanzamento lavori (Cantiere Mobile) costituita da una fascia di ampiezza pari a 300m che segue il tracciato del cavidotto di progetto (cfr. Figura 2-2).

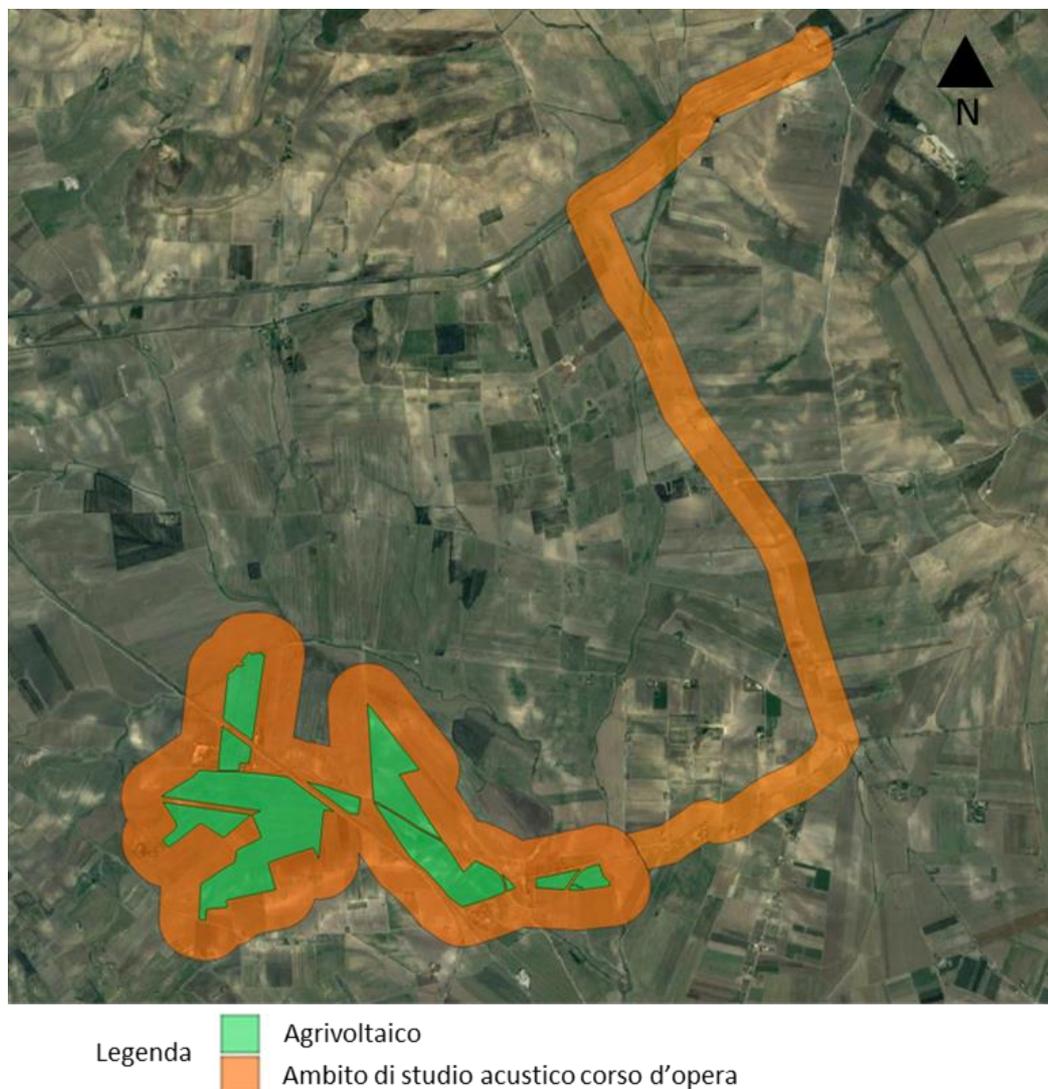


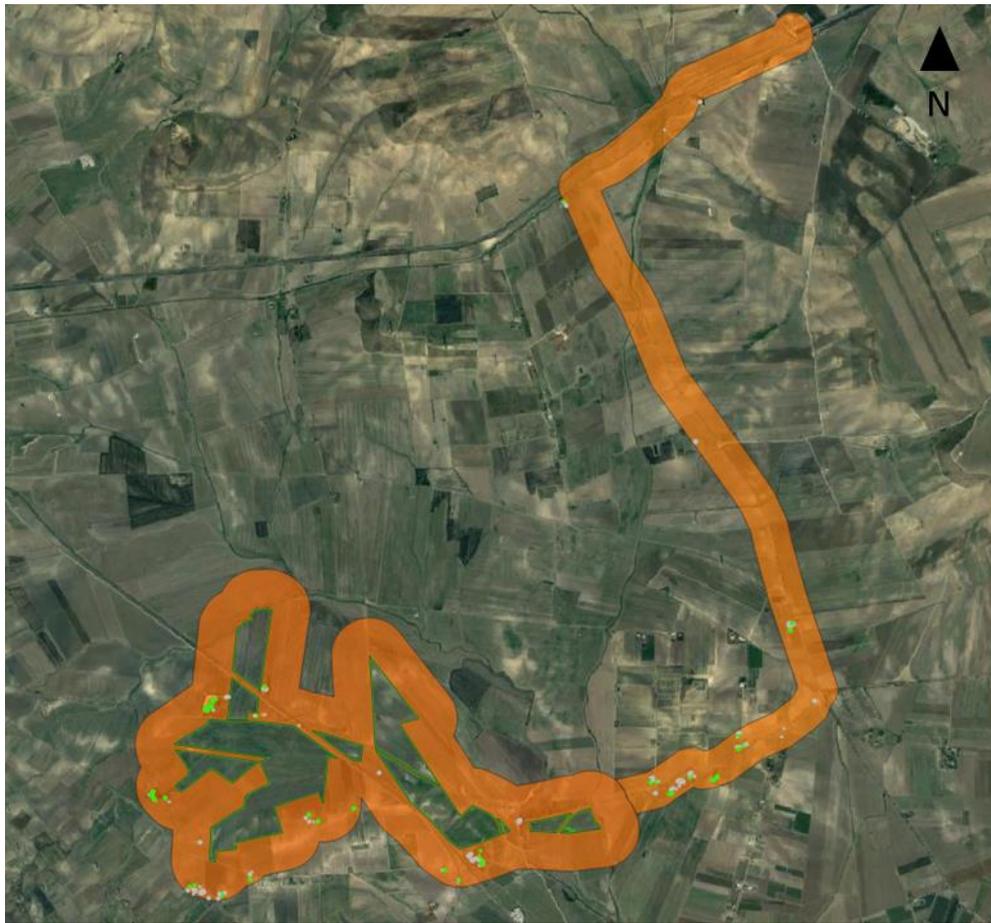
Figura 2-2 Ambito di studio acustico corso d'opera

Il territorio oggetto di studio è costituito da terreni dedicati. Il censimento ricettori, effettuato con le modalità precedentemente descritte, ha portato all'individuazione di 109 edifici, di cui 64 ricadono all'interno dell'ambito di studio di esercizio e del Cantiere Base, mentre i rimanenti sono collocati lungo il tracciato del cavidotto, quindi all'interno dell'ambito di studio acustico relativo al fronte di avanzamento dei lavori. Nello specifico si hanno 74 ricettori tra depositi, box o magazzini classificabili come Altri ricettori e 35 ad uso residenziale. La seguente tabella riassume le caratteristiche degli edifici censiti.

Ricettore	N. piani	Tipologia	Coordinate UTM		Ricettore	n. piani	Tipologia	Coordinate UTM	
			Long. E [m]	Lat. N [m]				Long. E [m]	Lat. N [m]
R1	1	Altri ricettori	546362,91	4552074,89	R56	1	Altri ricettori	548921,84	4551570,65
R2	1	Residenziale	546386,94	4552073,21	R57	1	Altri ricettori	548940,25	4551571,53
R3	1	Residenziale	546394,38	4552100,34	R58	1	Altri ricettori	548946,95	4551560,19
R4	1	Residenziale	546403,54	4552041,61	R59	1	Residenziale	548950,06	4551587,38
R5	1	Residenziale	546490,68	4552049,49	R60	1	Altri ricettori	548950,53	4551515,77
R6	1	Altri ricettori	546518,47	4552021,16	R61	1	Residenziale	548958,96	4551633,87
R7	1	Altri ricettori	546666,83	4551320,97	R62	1	Residenziale	548962,00	4551556,59
R8	1	Residenziale	546681,03	4551352,08	R63	1	Residenziale	548981,29	4551527,70
R9	1	Altri ricettori	546702,13	4551331,83	R64	1	Altri ricettori	549240,87	4551939,40
R10	1	Altri ricettori	546711,69	4551294,51	R65	1	Residenziale	549610,35	4556758,05
R11	1	Residenziale	546718,77	4551362,98	R66	1	Altri ricettori	549620,33	4556748,70
R12	1	Altri ricettori	546722,44	4551320,82	R67	1	Altri ricettori	549624,88	4556738,14
R13	1	Altri ricettori	546756,58	4551301,79	R68	1	Altri ricettori	549630,79	4556725,79
R14	1	Altri ricettori	546759,18	4551350,41	R69	1	Altri ricettori	550289,22	4552207,07
R15	1	Altri ricettori	546763,14	4551700,64	R70	2	Residenziale	550293,77	4552173,14
R16	1	Altri ricettori	546782,40	4551307,28	R71	1	Altri ricettori	550307,52	4552210,29
R17	1	Residenziale	546816,14	4552756,92	R72	1	Altri ricettori	550315,82	4552186,28
R18	1	Altri ricettori	546831,41	4551261,07	R73	1	Residenziale	550342,61	4552176,81
R19	1	Residenziale	546856,34	4552790,02	R74	1	Altri ricettori	550355,54	4552185,66
R20	1	Residenziale	546859,16	4552817,46	R75	1	Altri ricettori	550402,63	4557325,60
R21	1	Altri ricettori	546864,81	4552833,08	R76	1	Residenziale	550452,65	4552083,56
R22	1	Altri ricettori	546866,24	4552742,74	R77	1	Altri ricettori	550456,49	4552116,61
R23	1	Residenziale	546889,54	4552830,66	R78	1	Altri ricettori	550469,67	4552124,58
R24	1	Altri ricettori	546906,43	4551255,74	R79	1	Altri ricettori	550495,08	4552122,02
R25	1	Altri ricettori	546911,32	4551295,17	R80	1	Altri ricettori	550514,46	4552185,92
R26	1	Altri ricettori	546912,65	4551289,24	R81	1	Altri ricettori	550520,77	4552148,79
R27	1	Altri ricettori	546913,78	4551284,42	R82	1	Altri ricettori	550527,67	4552169,90
R28	1	Altri ricettori	546924,07	4551303,68	R83	1	Altri ricettori	550551,11	4552180,57
R29	1	Residenziale	546934,93	4551282,90	R84	1	Residenziale	550602,47	4552213,24
R30	1	Altri ricettori	546954,14	4551300,77	R85	1	Altri ricettori	550605,73	4552244,74
R31	1	Altri ricettori	546975,66	4552845,74	R86	1	Altri ricettori	550637,02	4552223,23
R32	1	Altri ricettori	547155,46	4551447,16	R87	1	Altri ricettori	550647,00	4554864,25
R33	1	Residenziale	547156,77	4551408,77	R88	1	Altri ricettori	550682,65	4557545,66
R34	1	Altri ricettori	547168,35	4551464,06	R89	1	Residenziale	550781,33	4552192,19
R35	1	Altri ricettori	547188,35	4552698,00	R90	2	Residenziale	550815,58	4552215,10

Ricettore	N. piani	Tipologia	Coordinate UTM		Ricettore	n. piani	Tipologia	Coordinate UTM	
			Long. E [m]	Lat. N [m]				Long. E [m]	Lat. N [m]
R36	2	Residenziale	547203,98	4552697,02	R91	1	Altri ricettori	550973,31	4552451,27
R37	2	Residenziale	547257,43	4552885,38	R92	1	Altri ricettori	550977,08	4552532,59
R38	1	Altri ricettori	547258,72	4552909,74	R93	1	Altri ricettori	550979,13	4552561,93
R39	1	Altri ricettori	547269,93	4552707,82	R94	1	Residenziale	550981,99	4552435,36
R40	1	Altri ricettori	547281,85	4552913,80	R95	1	Residenziale	550985,92	4552550,32
R41	1	Altri ricettori	547538,20	4552622,79	R96	1	Altri ricettori	550994,58	4552453,91
R42	1	Altri ricettori	547591,06	4551892,59	R97	1	Altri ricettori	550998,55	4552565,80
R43	1	Residenziale	547615,21	4551918,25	R98	1	Residenziale	551023,34	4552463,28
R44	1	Altri ricettori	547619,81	4551864,72	R99	1	Altri ricettori	551043,62	4552473,13
R45	1	Altri ricettori	547654,70	4551861,09	R100	1	Altri ricettori	551319,74	4552531,46
R46	1	Residenziale	547689,24	4551865,20	R101	1	Altri ricettori	551340,44	4552597,35
R47	1	Residenziale	547970,32	4551970,30	R102	1	Altri ricettori	551379,80	4553421,03
R48	1	Altri ricettori	548167,58	4552250,08	R103	1	Altri ricettori	551382,78	4553434,69
R49	1	Altri ricettori	548664,89	4551484,86	R104	1	Altri ricettori	551385,83	4553409,43
R50	1	Residenziale	548682,03	4551482,14	R105	2	Residenziale	551389,12	4553373,92
R51	1	Altri ricettori	548788,75	4551407,62	R106	1	Altri ricettori	551396,89	4553417,19
R52	1	Altri ricettori	548789,18	4551385,50	R107	1	Residenziale	551406,34	4553428,61
R53	1	Residenziale	548793,12	4551397,66	R108	1	Altri ricettori	551415,79	4553418,67
R54	1	Altri ricettori	548875,91	4551599,24	R109	1	Altri ricettori	551580,96	4552816,69
R55	1	Altri ricettori	548892,63	4551559,33					

Tabella 2-2 Caratteristiche dei ricettori censiti



Legenda

■	Residenziali
■	Altri ricettori

Figura 2-3 Ambiti di studio acustico e ricettori censiti

3 Scenario di corso d’opera

3.1 Analisi delle potenziali interferenze acustiche indotte dal Cantiere Base

La metodologia assunta per l’analisi delle interferenze del Cantiere Base rispetto al clima acustico riferita alla fase di cantierizzazione si basa sulla teoria del “Worst Case Scenario”.

Questo permette di valutare le condizioni di esposizione al rumore indotte dalle attività del Cantiere Base e di verificare il rispetto dei limiti acustici territoriali nelle condizioni operative più gravose sul territorio, che nel caso positivo, permettono di accertare una condizione di rispetto anche nelle situazioni meno critiche.

In tal senso, per l’individuazione dello scenario critico si è tenuto conto delle lavorazioni previste dal cronoprogramma dei lavori, ipotizzando per i macchinari le posizioni, all’interno dell’area di cantiere, più prossime ai ricettori.

Entrando nello specifico, l’area di intervento ricade in un territorio a vocazione prevalentemente agricola.



Legenda ■ Cantiere base

Figura 3-1 Localizzazione Cantiere Base

Lo scenario selezionato per la verifica delle interferenze acustiche indotte dalle lavorazioni previste all’interno del Cantiere Base coincide con l’area in cui è prevista la realizzazione dell’intero impianto

agrovoltaiico di progetto, dove i ricettori più prossimi risultano essere ad una distanza pari a circa 20 metri dal margine dell'area di intervento.



Figura 3-2 Localizzazione scenario di simulazione Cantiere Base

Dalla precedente figura risulta evidente che i ricettori più prossimi all'area d'intervento sono edifici residenziali o depositi, box e magazzini agricoli classificati come 'Altri ricettori'.

Come detto, per verificare la compromissione del clima acustico per il Cantiere Base, il modello di calcolo utilizzato è SoundPlan versione 8.2, un software previsionale per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato.

SoundPlan è uno strumento previsionale ad "ampio spettro", progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno, come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le eventuali barriere antirumore, il tipo di terreno e gli effetti meteorologici.

In relazione alle attività di cantiere ritenute più significative si è fatto riferimento a quelle legate alla posa degli inseguitori attraverso infissione nel terreno, in quanto risulta potenzialmente più impattante sia dal punto di vista acustico che per durata.

Per tali attività è stato individuato il numero e la tipologia di macchinari presenti e le relative grandezze di riferimento per la loro caratterizzazione acustica, quali il livello di potenza sonora e lo spettro di emissione in bande di ottava. In particolare, i dati di potenza sonora delle macchine sono stati desunti dal manuale “Conoscere per Prevenire, n. 11” realizzato dal Comitato Paritetico Territoriale (CPT di Torino) per la prevenzione infortuni, l’igiene e l’ambiente di lavoro di Torino e Provincia. Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche emissive associate ai mezzi d’opera presenti nell’area di cantiere

Infissione degli inseguitori per pannelli fotovoltaici											
Mezzi di cantiere	Analisi spettrale [Hz]								Totale		% effettiva di impiego
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	dB(A)	N° mezzi	
Autocarro	99,2	107,6	98,9	94	96	98,1	97	95,5	92,8	3	80
Autogrù	111,3	109,9	106,8	104,5	105,9	107,1	100	89,2	111,6	3	80
Macchina battipali	112,9	110,7	106,1	108,9	103,9	100	98,6	92	109,8	3	80

Tabella 3-1 Livello di potenza sonora e spettro emissivo mezzi di Cantiere Base

Le sorgenti acustiche connesse ai macchinari operativi sono state considerate come puntuali e poste ad un’altezza relativa sul terreno pari a 1,5 metri.

Per quanto concerne l’orario di lavoro, si assume un’operatività di due turni lavorativi di 8 ore complessive intervallate da pausa, nel solo periodo diurno, nell’arco temporale tra le 8.00 e le 12.00 e tra le 15.00 e le 19.00.

Il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in Leq(A) in termini di mappature acustiche, calcolate ad un’altezza di 4 metri dal suolo. La griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10 metri, mentre l’ordine di riflessione è stato assunto pari a 3.

In Figura 3-3 si riporta l’output del modello di simulazione in termini di mappatura acustica.

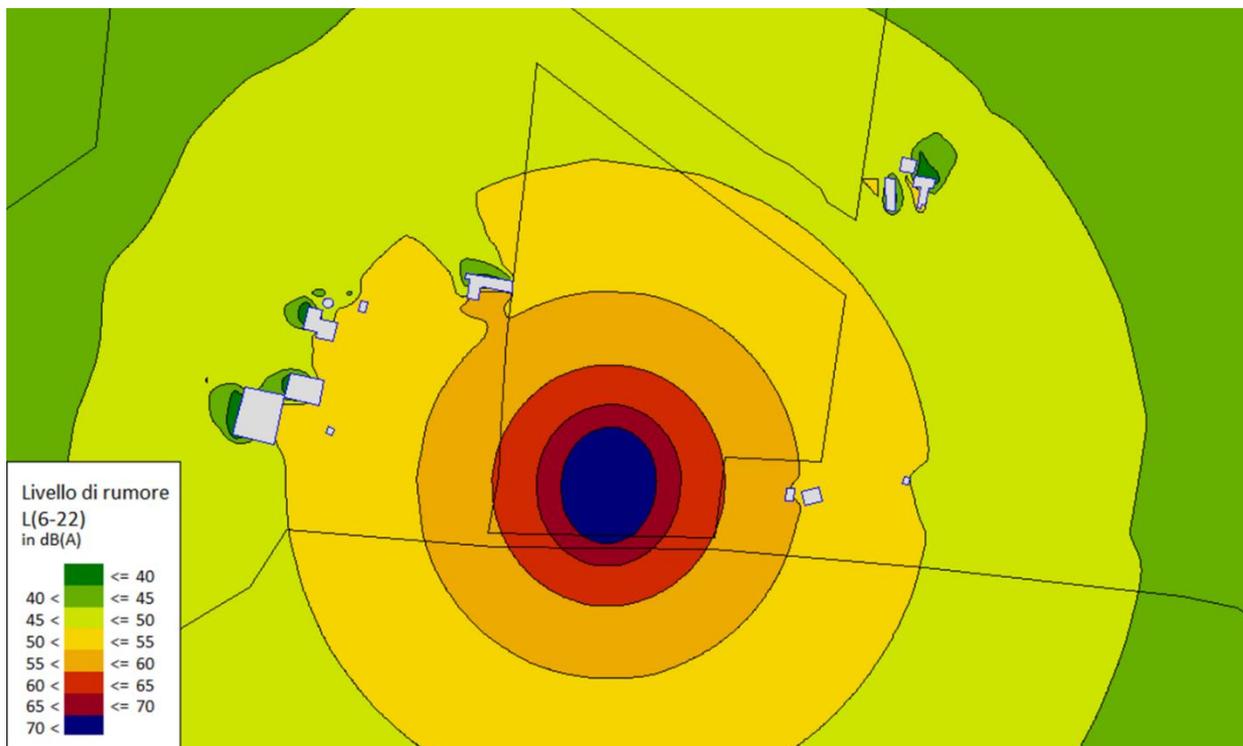


Figura 3-3 Stralcio mappa rumore Cantiere Base

Come si evince dallo stralcio della mappa acustica relativa allo scenario ritenuto più critico, i risultati ottenuti mostrano come non sussistano condizioni di criticità e i livelli acustici indotti dalle lavorazioni risultano essere ben al di sotto dei limiti normativi individuati dal DPCM 1/03/1991.

Contestualmente, per ogni edificio è stato calcolato il livello acustico ad 1 metro dalla facciata per ciascun piano e facciata. Il calcolo è stato limitato ai soli edifici che ricadono nell'ambito di studio di corso d'opera che circonda l'area di intervento con ampiezza pari a 300 m. I valori massimi determinati in corrispondenza della facciata più esposta sono riportati per ciascun ricettore considerato unitamente al confronto con i valori limite fissati dal DPCM 1/03/1991, pari a 70 dB(A) e 65 dB(A) rispettivamente per "tutto il territorio nazionale".

I valori calcolati, limitatamente a quelli relativi alla sola facciata più esposta dello scenario più critico, sono riportati nella seguente tabella.

Ricettore	Destinazione D'uso	Facciata	LeqD (6:00-22:00)	Valore limite DPCM 1/03/1991
R17	Residenziale	Est	47,1	70
R19	Residenziale	Est	53,0	70
R20	Residenziale	Est	52,6	70
R23	Residenziale	Sud	53,7	70
R36	Residenziale	Nord	54,4	70
R37	Residenziale	Nord	48,8	70

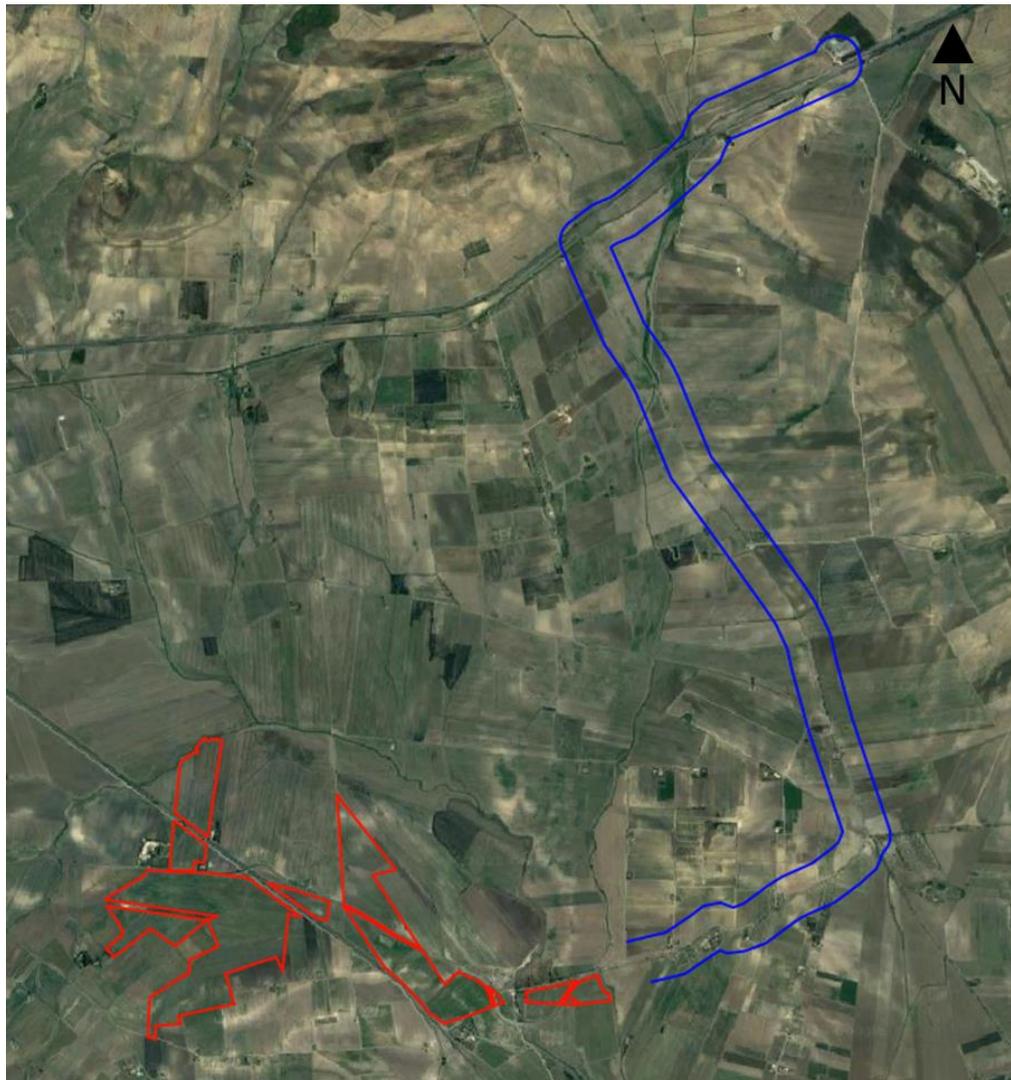
Tabella 3-2 Verifica della compatibilità acustica del Cantiere Base rispetto ai limiti fissati dal DPCM 1/03/1991

Stante quanto detto, si può concludere che le interferenze legate alle attività del Cantiere Base risultano essere trascurabili, pertanto, non sono previste opere di mitigazione acustica.

3.2 Analisi delle potenziali interferenze acustiche indotte dal Cantiere Mobile

La metodologia assunta per l'analisi e valutazione del rumore indotto dal fronte di avanzamento dei lavori è basata sulla rappresentazione delle condizioni peggiori determinate dall'operatività e dall'avanzamento, lungo le aree di intervento, delle diverse sorgenti all'interno del cantiere mobile. Pertanto, il cantiere tipo considera tutte le attività necessarie per la realizzazione dell'allacciamento tramite cavidotto del nuovo impianto agrovoltaiico di Candela alla stazione TERNA. Tale metodo permette di determinare in ogni situazione la configurazione peggiore.

A seguito della modellizzazione del cantiere mobile viene individuata la distanza che intercorre tra il fronte di lavoro e la curva isolivello dei 70 dB(A), rappresentativa del valore limite indicato dal DPCM 1/03/1991 per tutto il territorio nazionale in assenza di PCCA, verificando la presenza di eventuali ricettori all'interno di tale fascia. Successivamente alla verifica del rispetto dei suddetti limiti acustici, qualora si ritenga necessario, si identificano gli opportuni interventi di mitigazione acustica, ovvero barriere antirumore mobili con altezze che possono essere variabili in funzione delle risultanze del modello.



Legenda — Cantiere base
— Cantiere mobile

Figura 3-4 Localizzazione Cantiere Mobile

Lo scenario selezionato per la verifica delle interferenze acustiche indotte dalle lavorazioni previste all'interno del Cantiere Mobile coincide con l'area in cui è prevista la realizzazione del cavidotto di collegamento tra la zona di allocazione dell'intero impianto agrovoltico e la stazione di Terna. In tale contesto, i ricettori più prossimi al fronte di avanzamento lavori sono quelli dislocati lungo la viabilità di collegamento tra questi due punti. In particolare, gli edifici più prossimi sono posti a circa 13 metri dal ciglio della strada.

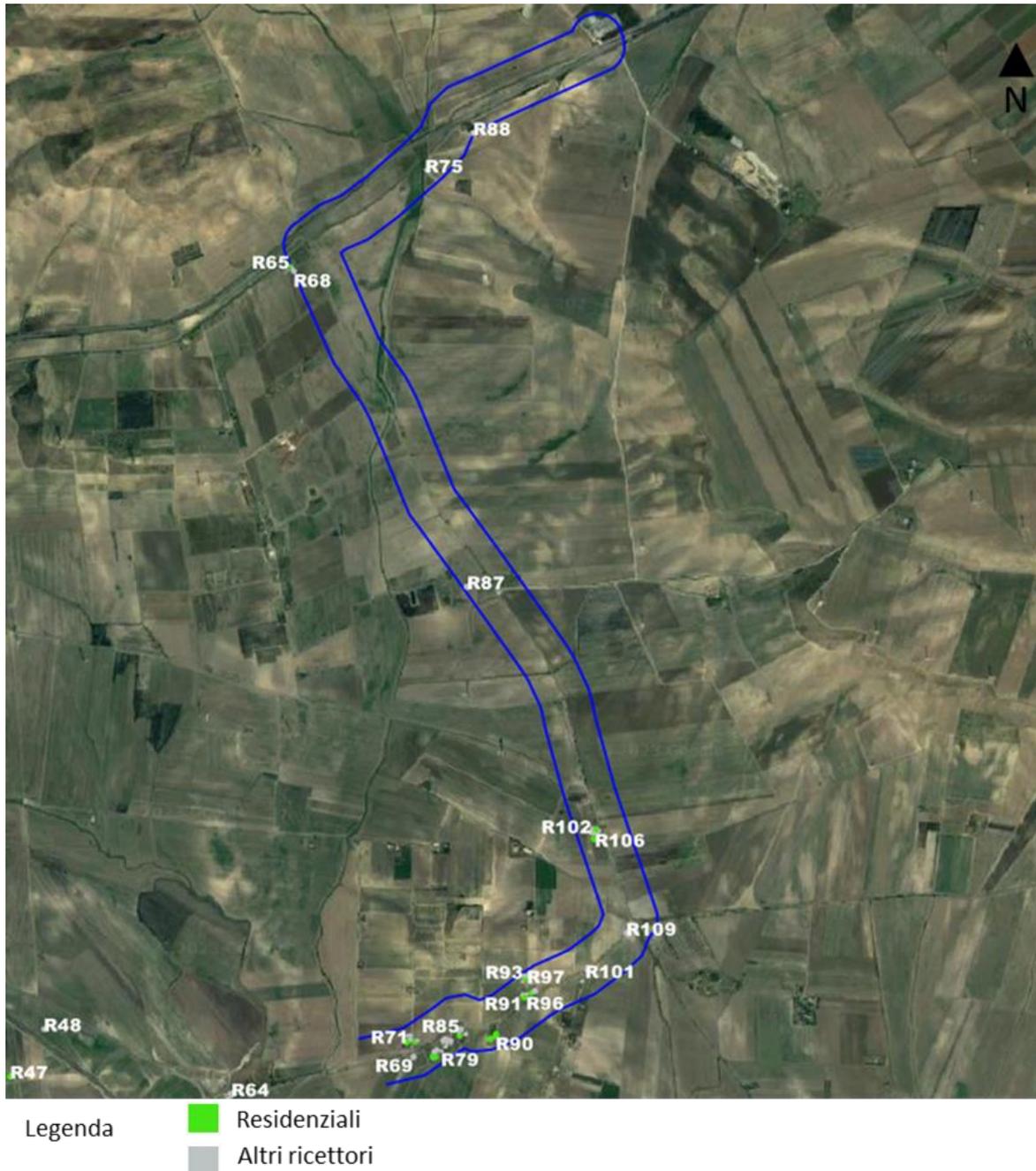


Figura 3-5 Localizzazione scenario di simulazione Cantiere Mobile

Come detto, per verificare la compromissione del clima acustico per il Cantiere Mobile, il modello di calcolo utilizzato è SoundPlan versione 8.2, un software previsionale per effettuare simulazioni acustiche in grado di rappresentare al meglio le reali condizioni ambientali che caratterizzano il territorio studiato. SoundPlan è uno strumento previsionale ad “ampio spettro”, progettato per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno prendendo in considerazione tutti i fattori interessati al fenomeno, come la disposizione e forma degli edifici, la topografia del sito, le barriere antirumore, il tipo di terreno e gli effetti meteorologici.

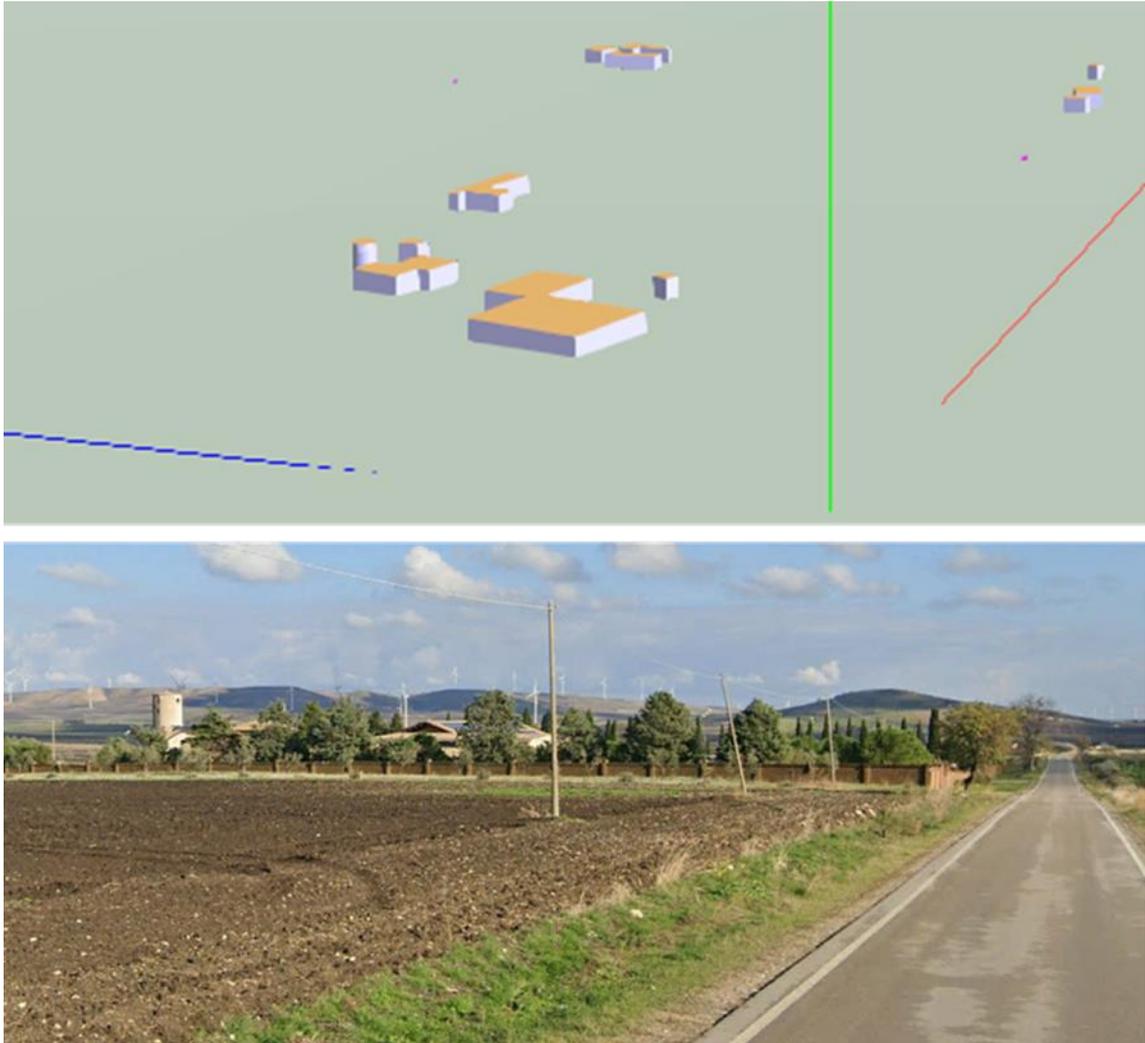


Figura 3-6 Esempio di modellazione 3D del terreno – Cantiere Mobile

In ragione della tipologia dei lavori da eseguire è stato individuato un unico cantiere tipologico di tipo mobile connesso alla realizzazione dello scavo in cui verrà posato il cavidotto. Nel cantiere sono state considerate le lavorazioni elementari ritenute più rilevanti in termini acustici. Per ogni lavorazione è stato individuato il numero e la tipologia di macchinari presenti, con la rispettiva percentuale di impiego in un'ora e le relative grandezze di riferimento per la loro caratterizzazione acustica, quali il livello di potenza sonora e lo spettro di emissione in bande di ottava. Anche in questo caso, i dati di potenza sonora delle macchine sono stati desunti dal manuale "Conoscere per Prevenire, n. 11" realizzato dal Comitato Paritetico Territoriale (CPT di Torino). Nelle successive tabelle sono riportate le caratteristiche emissive e l'operatività associate ai mezzi d'opera presenti nelle aree di cantiere mobile.

Realizzazione scavo e posa cavidotto											
Mezzi di cantiere	Analisi spettrale [Hz]								Totale		% effettiva di impiego
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	dB(A)	N° mezzi	
Escavatore	111,2	117,1	110,6	107,1	104,3	102,2	100,3	96	110,6	1	0,75
Autocarro	107,6	98,9	94	96	98,1	97	95,5	92,8	103,4	1	0,75
Pala gommata	115	108,1	105,1	99,5	97,4	95,7	91,9	87,8	115	1	0,9
Rullo	116	112,6	105,5	101,2	98	96,6	92,9	84,5	105,1	1	0,5
Totale con % di impiego	118,0	117,3	111,3	107,5	105,2	103,4	101,2	97,1	111,4	1	-

Tabella 3-3 Livello di potenza sonora e spettro emissivo mezzi di cantiere mobile

Data la dinamicità delle attività di cantiere di tipo mobile, l'area viene schematizzata nel modello di simulazione come una sorgente areale posta ad un'altezza di 1,5 m con lunghezza pari a 100 m e larghezza 10 m.

Per quanto concerne l'orario di lavoro, si assume un'operatività di due turni lavorativi di 8 ore complessive intervallate da pausa, nel solo periodo diurno, nell'arco temporale tra le 8.00 e le 12.00 e tra le 15.00 e le 19.00.

Il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in $Leq(A)$ in termini di mappature acustiche in planimetria, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo, e in sezione verticale, con un'altezza di calcolo pari a 20 metri. Per le mappature acustiche in planimetria, la griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10 metri con ordine di riflessione pari a 3, mentre, per le mappature acustiche in sezione verticale, la griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 0,1 metri.

Di seguito si riportano le mappature in planimetria e in sezione verticale per le aree di cantiere di tipo mobile.

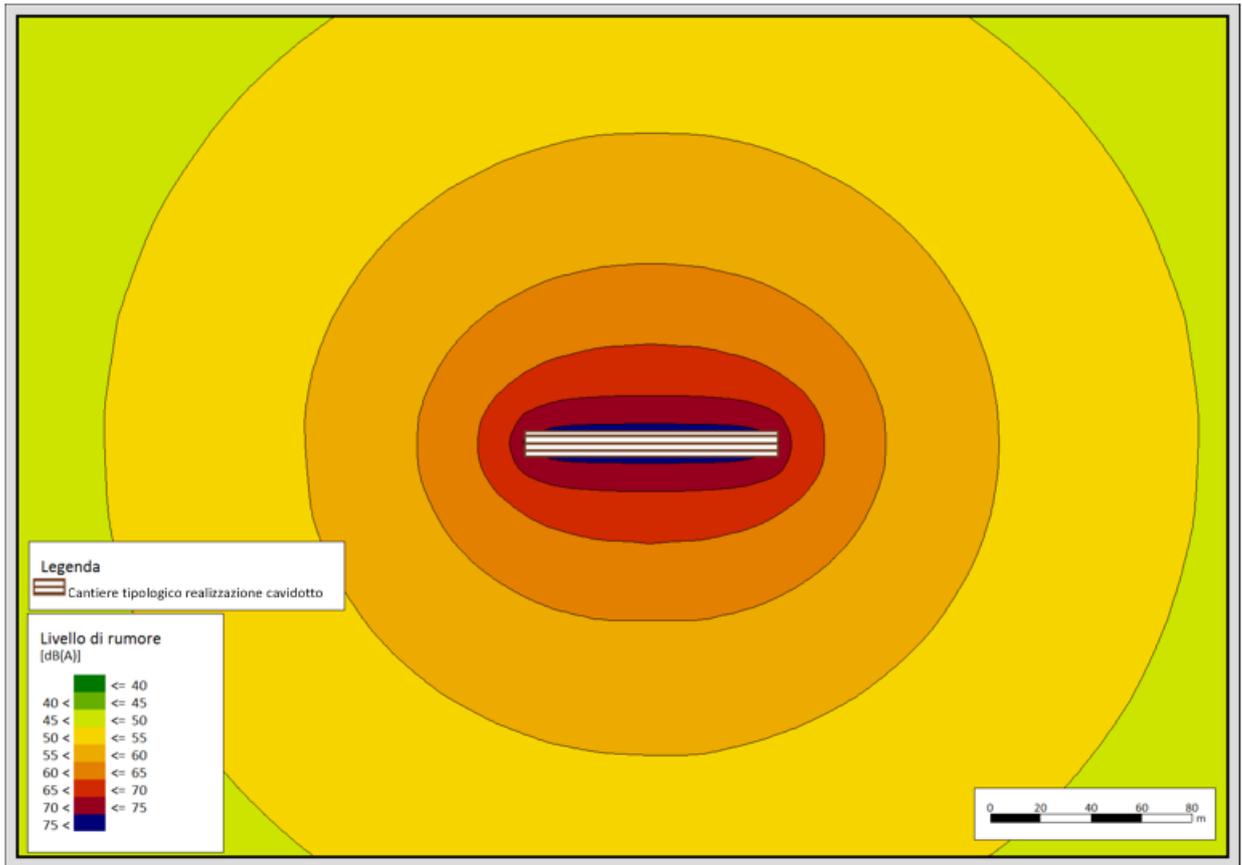


Figura 3-7 Mappatura acustica in planimetria: cantiere mobile connesso alla realizzazione del cavidotto

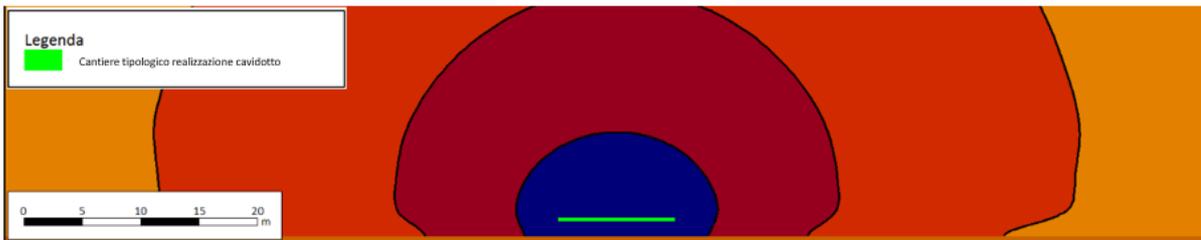


Figura 3-8 Mappatura acustica in sezione verticale: cantiere mobile connesso alla realizzazione del cavidotto.

A valle della mappatura acustica è stata definita la distanza che intercorre tra il fronte dell'area di lavoro e il limite della curva di isolivello dei 70 dB(A). Tale distanza è pari a circa 10 m.

Nella tabella seguente vengono individuati gli edifici che ricadono all'interno dell'ambito di studio del cantiere mobile, oltreché la distanza che intercorre tra quest'ultimo e la facciata del singolo ricettore.

Codice ricettore	Numero Piani	Destinazione d'uso	Distanza fronte di cantiere – facciata edificio più esposta
R70	1	Residenziale	56 m

R73	1	Residenziale	39 m
R76	1	Residenziale	80 m
R84	1	Residenziale	65 m
R89	1	Residenziale	79 m
R90	1	Residenziale	65 m
R94	1	Residenziale	19 m
R95	1	Residenziale	108 m
R98	1	Residenziale	16 m
R105	1	Residenziale	56 m
R107	1	Residenziale	24 m
R65	1	Residenziale	149 m

Tabella 3-4 Ricettori residenziali presenti nell'ambito di studio del cantiere mobile.

Dai risultati riportati in Tabella 3-4, si evince come non sussistano condizioni di superamento del livello limite dei 70 dB(A) nel periodo diurno, in quanto tutti i ricettori si trovano a distanza superiore a 10 metri dal fronte di avanzamento lavori. Pertanto, non sono previste opere di mitigazione acustica lungo il Cantiere Mobile.

4 Scenario di esercizio

4.1 Analisi delle potenziali interferenze acustiche indotte dalla fase di esercizio

La metodologia assunta per l'analisi delle potenziali interferenze prodotte dall'esercizio dell'impianto agrovoltaiico rispetto al clima acustico, si basa sulla definizione delle sorgenti acustiche di progetto, ovvero gli inverter per la conversione dell'energia elettrica sotto forma di corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici, in corrente alternata che può essere immessa direttamente nella rete tramite cavidotto. Tale operazione avviene solo quando i pannelli fotovoltaici sono in funzione ovvero colpiti dalla luce solare. Di conseguenza, la verifica rispetto al clima acustico determinato dall'impianto di progetto sarà circoscritta alle sole condizioni diurne (6.00-22.00).

In particolare, verrà verificato il rispetto dei limiti acustici territoriali definiti dal DPCM 1/03/1991 in corrispondenza dei ricettori.



Legenda ■ Impianto agrovoltaiico

Figura 4-1 Localizzazione impianto agrovoltaiico di progetto

Lo scenario selezionato per la verifica delle interferenze acustiche indotte dal funzionamento dell'impianto agrovoltaiico è stato desunto dal layout di progetto dell'impianto individuando la posizione delle cabine in cui verranno collocati gli inverter, uniche sorgenti acustiche presenti nella fase di esercizio (cfr. Figura 4-2).

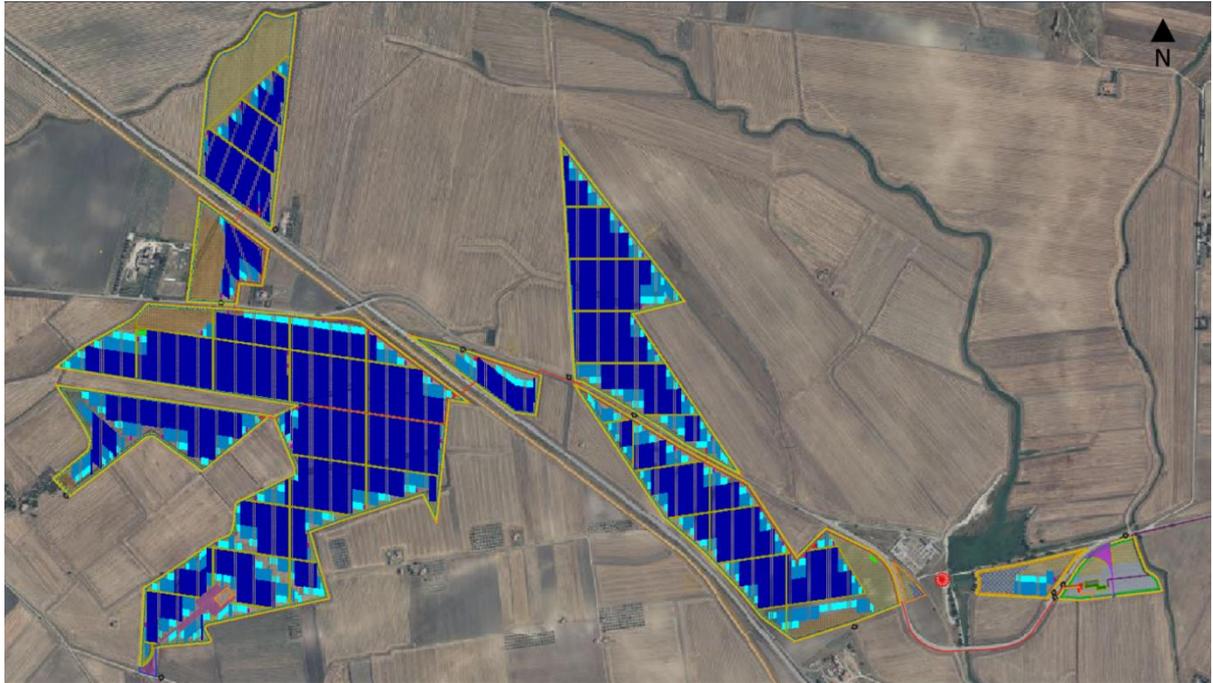


Figura 4-2 Layout impianto agrovoltaiico con posizione cabine inverter

La figura seguente definisce e riassume le principali caratteristiche delle 40 cabine inverter di progetto per l'impianto agrovoltaiico di Candela.

	Stot (mq)	kWp	N. inverter	kW inverter
Lotto 1	130.860	5.549	3	5.000
Lotto 2	54.061	1.648	1	1.500
Lotto 3	567.012	38.022	19	38.000
Lotto4	98.916	6.033	3	5.500
Lotto 5	33.953	1.843	1	1.500
Lotto 6	197.540	13.183	7	13.000
Lotto 7	229.939	11.824	6	11.500
Lotto 8	27.809	-		
Lotto 9	33.215	-		
TOTALE	1.373.304	78.102	40	76.000

Figura 4-3 Caratteristiche delle cabine inverter

Poiché l'ambito di studio acustico ricalca in tal caso quello definito per il Cantiere Base, i ricettori più prossimi risultano essere anche per lo scenario di esercizio ad una distanza pari a circa 20 metri dal margine dell'area di intervento.



Legenda
■ Residenziali
■ Altri ricettori

Figura 4-4 Localizzazione degli inverter rispetto ai ricettori censiti

Dalla precedente figura risulta evidente che i ricettori più prossimi all'area d'intervento sono edifici residenziali o depositi, box e magazzini agricoli classificati come 'Altri ricettori'.

Come detto, per verificare la compromissione del clima acustico nella fase di esercizio, il modello di calcolo utilizzato è SoundPlan versione 8.2.

Al fine di simulare le potenziali interferenze acustiche sul territorio nella fase di funzionamento dell'impianto, a partire dalla tipologia di cabina individuata negli elaborati progettuali, sono stati individuati il numero ed il livello di potenza sonora dei singoli inverter. La tabella seguente riassume le principali caratteristiche dedotte per l'impianto agrovoltaiico di progetto.

Caratteristiche cabine Inverter	
Numero	40
Potenza sonora singolo inverter	67 dB(A)
Potenza sonora singola cabina	70 dB(A)

Tabella 4-1 Scheda tecnica degli inverter per il campo agrovoltaiico di progetto

Il calcolo del livello di potenza sonora (LW) di ogni sorgente di emissione è stato effettuato considerando massimo il contributo degli inverter, applicando la formula $LW = 10 \times \log \sum_j (n_j \times 10^{LW_j/10})$, con $j=2$ ed $LW_j = 67$ dB(A) ed ottenendo un LW ad 1 metro dalla cabina, pari a 70 dB(A).

Per la simulazione sono state considerate le seguenti ipotesi di calcolo:

- Gli inverter sono stati considerati come se fossero posizionati all'esterno, escludendo la presenza delle cabine prefabbricate che sono dotate di pareti insonorizzate;
- Non è stato considerato l'effetto di attenuazione dovuta alle interferenze presenti nell'area quali:
 1. Alberi;
 2. La recinzione prevista lungo il perimetro dell'impianto;
 3. La presenza delle strutture e dei pannelli.

Le sorgenti acustiche (cabine inverter) sono state considerate come puntuali e poste ad un'altezza relativa sul terreno pari a 1,5 metri.

Per quanto concerne l'orario di funzionamento, in via estremamente cautelativa, si assume un'operatività basata sul valore di eliofanìa massima annuale ovvero il periodo diurno d'illuminazione solare o insolazione., pari a 10,5 ore/giorno.

Il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in $Leq(A)$ in termini di mappature acustiche, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo. La griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10 metri, mentre l'ordine di riflessione è stato assunto pari a 3.

In Figura 4-5 si riporta l'output del modello di simulazione in termini di mappatura acustica.



Figura 4-5 Stralcio mappa rumore - Fase di Esercizio

Come si evince dallo stralcio della mappa acustica relativa allo scenario ritenuto più critico, i risultati ottenuti mostrano come non sussistano condizioni di criticità e i livelli acustici indotti dal funzionamento dell'impianto risultano essere ben al di sotto dei limiti normativi dal DPCM 1/03/1991.

Stante quanto detto, si può pertanto concludere che le interferenze legate al funzionamento dell'impianto fotovoltaico risultano essere trascurabili e non sono previste opere di mitigazione acustica per la fase di esercizio dell'opera in progetto.

5 Conclusioni

5.1 Rumore corso d'opera

Per la fase di corso d'opera è stata applicata la metodologia del Worst Case Scenario. Questo permette di valutare le condizioni di esposizione al rumore indotte dalle attività di cantiere e di verificare il rispetto dei limiti acustici territoriali nelle condizioni operative più gravose sul territorio, che nel caso positivo, permettono di accertare una condizione di rispetto anche nelle situazioni meno critiche.

Nel modello è stato quindi imputato il layout delle diverse aree di cantiere, ovvero quelle relative all'area del cantiere Base e del fronte di avanzamento lavori (Cantiere Mobile).

Le aree di cantiere sono state localizzate secondo quanto indicato dagli elaborati progettuali.

Per ciascuno scenario è stata considerata la condizione operativa potenzialmente più impattante definita sulla scorta delle lavorazioni previste, impianti e macchinari presenti, caratteristiche emissive e maggior frequenza di esecuzione.

Tutti gli scenari simulati si limitano al solo periodo diurno, in quanto in tutti i casi non sono previste attività o lavorazioni nel periodo notturno. Si è assunta perciò un'operatività di due turni lavorativi di 8 ore complessive intervallate da pausa, nell'arco temporale tra le 8.00 e le 12.00 e tra le 15.00 e le 19.00.

Per quanto concerne le sorgenti acustiche caratterizzanti le aree di cantiere, l'analisi consiste nella verifica dei livelli di immissione indicati dal DPCM 1/03/1991 nel caso di assenza di PCCA. La verifica dei livelli di immissione è stata effettuata considerando esclusivamente i livelli acustici indotti dal cantiere base e dal fronte di avanzamento dei lavori.

Le sorgenti emissive presenti nel cantiere base sono state schematizzate all'interno del modello di calcolo come sorgenti di tipo puntuale, poste ad un'altezza di 1,5 metri. Mentre, data la dinamicità delle attività di cantiere di tipo mobile, l'area in tal caso viene schematizzata nel modello di simulazione come una sorgente areale posta ad un'altezza di 1,5 m con lunghezza pari a 100 m e larghezza 10 m.

Dai risultati ottenuti si evince come non sussistano condizioni di superamento dei limiti individuati dal DPCM 1/03/1991 per i ricettori situati in prossimità delle aree di cantiere analizzate nel presente studio e, pertanto, non sono necessarie opere di mitigazione di tipo temporaneo.

Verificato che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico "Candela" non determina impatti negativi sull'attuale clima acustico del territorio e nei confronti dei ricettori presenti nell'intorno dell'area indagata, al fine di limitare più possibile il disturbo indotto dalle attività di cantiere, nella fase di realizzazione delle opere di progetto possono essere previsti i seguenti accorgimenti:

- scelta idonea delle macchine e delle attrezzature da utilizzare, attraverso:
 - la selezione di macchinari omologati, in conformità alle direttive comunitarie e nazionali;
 - l'impiego di macchine per il movimento di terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate;
 - l'uso di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati di recente fabbricazione.

- manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, nell'ambito delle quali provvedere:
 - alla sostituzione dei pezzi usurati;
 - al controllo ed al serraggio delle giunzioni, ecc.
- corrette modalità operative e di predisposizione del cantiere, quali ad esempio:
 - la localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori;
 - l'utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione delle vibrazioni;
 - l'imposizione all'operatore di evitare comportamenti inutilmente rumorosi e l'uso eccessivo degli avvisatori acustici, sostituendoli ove possibile con quelli luminosi;
 - la limitazione, allo stretto necessario, delle attività più rumorose nelle prime/ultime ore del periodo di riferimento diurno indicato dalla normativa.

In relazione a quanto sopra riportato è possibile evidenziare come gli aspetti legati alla componente in esame per la dimensione costruttiva possano considerarsi trascurabili.

5.2 Rumore esercizio

Il lavoro svolto ha riguardato la definizione e la valutazione dei livelli di esposizione al rumore indotti dalla fase di esercizio dell'impianto agrovoltaiico di Celentano.

In primo luogo, è stato effettuato il censimento dei ricettori presenti nell'intorno dell'area di progetto individuando 65 edifici (R1-65) ricadenti all'interno dell'ambito di studio di esercizio. Nello specifico si hanno 41 ricettori classificabili come 'Altri ricettori' e 24 ad uso residenziale, pertanto maggiormente sensibile ai potenziali effetti acustici prodotti dall'impianto agrovoltaiico.

Lo scenario selezionato per la verifica delle interferenze acustiche indotte dal funzionamento dell'impianto agrovoltaiico è stato desunto dal layout di progetto dell'impianto individuando la posizione delle cabine in cui verranno collocati gli inverter, uniche sorgenti acustiche presenti nella fase di esercizio.

Al fine di simulare le potenziali interferenze acustiche sul territorio nella fase di funzionamento dell'impianto, a partire dalla tipologia di cabina individuata negli elaborati progettuali, sono stati individuati il numero ed il livello di potenza sonora dei singoli inverter. Ognuna delle 40 cabine di progetto, svilupperà una potenza sonora (LW) complessiva ad 1 metro pari a 70 dB(A).

Per la simulazione, al fine di massimizzare i potenziali effetti acustici ai ricettori, sono state assunte alcune ipotesi di calcolo. In particolare, gli inverter sono stati considerati come se fossero posizionati all'esterno, escludendo la presenza delle cabine prefabbricate che sono dotate di pareti insonorizzate, inoltre, non è stato considerato l'effetto di attenuazione dovuta alle interferenze presenti nell'area: alberi, recinzione perimetrale, presenza delle strutture e dei pannelli di impianto.

Per quanto concerne l'orario di funzionamento, in via estremamente cautelativa, è stata assunta una operatività basata sul valore di eliofania massima annuale ovvero il periodo diurno d'illuminazione solare o insolazione., pari a 10,5 ore/giorno.

Successivamente sono stati calcolati i livelli acustici, indotti dal funzionamento dell'impianto, in termini di mappatura del suolo e di valori ad 1 metro dalla facciata degli edifici ricadenti all'interno dell'ambito di studio acustico individuato.

Per quanto concerne la condizione di esposizione al rumore nello scenario analizzato, il confronto dei livelli acustici calcolati in facciata con i valori limite definiti dalla normativa di riferimento (DPCM 1/03/1991), non mette in evidenza alcuna condizione di criticità.

I risultati del modello di simulazione, infatti, presentano una condizione di esposizione al rumore originato dal funzionamento degli inverter, durante il periodo diurno di operatività definito prima, ben al di sotto dei limiti normativi.

Stante quanto detto non si è reso necessario ricorrere a sistemi di mitigazione acustica di tipo diretto o indiretto ed è possibile evidenziare come gli aspetti legati alla componente in esame per la dimensione operativa possano considerarsi trascurabili.