

Progetto per la costruzione ed esercizio di un Impianto Agrivoltaico a terra e relative Opere di Connessione e alla rete AT di Terna

Grifoni PV [FG02]
[22855,68 kWp]

Regione Puglia, Provincia di Foggia,
Comune di Ascoli Satriano

Titolo Elaborato
Valutazione previsionale di impatto acustico

Valutazione di Impatto ambientale
(artt. 23 -24 -25 D.Lgs.152/2005)
Commissione Tecnica PNRR - PNIEC
(artt.17 D.Lgs. 77/2021)

PROPONENTE

GRIFONI PV SRL

Via Don Luigi Sturzo, 14 - 52100 Arezzo
P.IVA 02446730513
grifonipv@legalmail.it

PROGETTAZIONE



Solarys I.S. srl

Via Don Luigi Sturzo, 14 - 52100 Arezzo
P.IVA 02326770514
info@solarysnrg.it

Arch. Mariagela Pugliese

Ordine degli Architetti, Provincia di Venezia n.5124 sez A
mariangela.pugliese@solarysis.it

Ing. Andrea Coradeschi

Ordine degli Ingegneri, Provincia di Arezzo n.1741 sez. A
andrea.coradeschi@solarysis.it

CONTRIBUTI
SPECIALISTICI



Ambiente s.p.a.

Via Frassina 21 - 54033 Carrara (MS)
P.IVA 00262540453
home@ambientesc.it

Scala	Formato	Codice Elaborato	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
-	A4	SOLARYS_INT_VIA_REL_20	G.P.	G.C.	M.P.

Revisione	Data	Descrizione			
00	22/02/2023	PROGETTO DEFINITIVO			

2023 Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della Solarly I.S. srl
Al ricevimento di questo documento la stessa diffida di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivalerne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

Relazione acustica

SOMMARIO

1. SINTESI CONTENUTISTICA E METODOLOGICA	4
1.1 Selezione dei temi di approfondimento.....	4
1.2 Metodologia di lavoro utilizzata	4
1.3 Il modello di calcolo.....	5
2. QUADRO CONOSCITIVO	7
2.1 Inquadramento normativo.....	7
2.2 Classificazione acustica del territorio.....	8
2.3 Individuazione dell'ambito di studio e censimento ricettori.....	10
3. ANALISI DELLO SCENARIO DI ESERCIZIO	11
3.1 Definizione dei dati input.....	11
3.2 Dati output del modello	13
4. ANALISI DELLO SCENARIO DI CORSO D'OPERA	14
4.1 Analisi delle potenziali interferenze acustiche indotte dal cantiere fisso.....	14
4.1 Analisi delle potenziali interferenze acustiche indotte dal cantiere mobile.....	17
5. Conclusioni	21
5.1 Rumore di esercizio.....	21
5.2 Rumore di cantiere	22

Indice delle Figure

<i>Figura 2-1 Localizzazione su ortofoto dei ricettori</i>	<i>10</i>
<i>Figura 3-1 Localizzazione impianto fotovoltaico di progetto</i>	<i>11</i>
<i>Figura 3-2 Stralcio mappa rumore - Fase di Esercizio.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 4-1 Localizzazione Cantiere Fisso</i>	<i>14</i>
<i>Figura 4-2 Stralcio mappa rumore Cantiere Fisso.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 4-3 Localizzazione Cantiere Mobile.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 4-4 Localizzazione scenario di simulazione Cantiere Mobile.....</i>	<i>18</i>
<i>Figura 4-5 Mappatura acustica in planimetria: cantiere mobile connesso alla realizzazione del cavidotto</i>	<i>20</i>
<i>Figura 4-6 Mappatura acustica in sezione verticale: cantiere mobile connesso cantiere mobile connesso alla realizzazione del cavidotto.</i>	<i>20</i>
<i>Figura 10 Localizzazione dei punti di monitoraggio acustico.....</i>	<i>23</i>


Relazione acustica

Indice delle Tabelle

<i>Tabella 2-1 limiti di accettabilità per le sorgenti sonore in assenza di classificazione acustica comunale, DPCM 1/03/1991</i>	<i>8</i>
<i>Tabella 3-1 Scheda tecnica degli inverter per il campo fotovoltaico di progetto.....</i>	<i>12</i>
<i>Tabella 4-1 Livello di potenza sonora e spettro emissivo mezzi di Cantiere Base</i>	<i>15</i>
<i>Tabella 4-2 Livello di potenza sonora e spettro emissivo mezzi di cantiere mobile.....</i>	<i>19</i>

Relazione acustica

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

Tecnico Competente in Acustica	 ENTECA N. 12367
---------------------------------------	---

Relazione acustica

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 dalle attività di cantiere connesse alla realizzazione di un nuovo impianto fotovoltaico sito interamente nel Comune di Ascoli Satriano e alle relative opere di connessione ubicate tra i Comuni di Ascoli Satriano e Candela, in provincia di Foggia.

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

- i mezzi e macchinari di cantiere connessi alla realizzazione delle opere in progetto;
- il cantiere di tipo mobile legato alla realizzazione del cavidotto del nuovo impianto fotovoltaico;
- sorgenti acustiche legate al funzionamento dell'impianto

Nel proseguo della trattazione verranno analizzate le potenziali interferenze acustiche indotte sia dal funzionamento che dalla realizzazione del nuovo impianto e verificato il rispetto dei limiti acustici dettati dai Piani di Classificazione Acustica dei comuni territorialmente competenti.

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 fotovoltaico ed individuando l'ambito di studio e i ricettori potenzialmente interferiti dalle future attività di cantiere per la realizzazione 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 dal funzionamento del nuovo impianto e dalla fase di cantiere utilizzando il modello di simulazione SoundPlan 8.2. In particolare, lo studio acustico in tre fasi di lavoro 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 riguarda l'analisi del contesto in cui si inserisce l'opera e nella definizione del quadro acustico conoscitivo.

In particolare, in tale fase viene analizzato l'inquadramento normativo attraverso l'analisi e la definizione dei limiti imposti dai Piani di Classificazione Acustica (PCCA) dei comuni territorialmente competenti, nella definizione dell'ambito di studio e nell'individuazione dei ricettori potenzialmente soggetti ad interferenze acustiche.

La seconda fase è invece finalizzata alla definizione dei potenziali impatti indotti dal funzionamento dell'impianto fotovoltaico di progetto attraverso l'analisi delle sorgenti acustiche maggiormente significative e dalle successive simulazioni previsionali.

La terza ed ultima fase è relativa all'analisi delle potenziali interferenze acustiche date dalla realizzazione del campo fotovoltaico. Le analisi in questo caso verranno distinte tra le attività di cantiere che verranno svolte all'interno del perimetro dell'impianto fotovoltaico (cantiere fisso), e le attività per la realizzazione del cavidotto di collegamento con la stazione elettrica e dunque relative al fronte di avanzamento lavori (cantiere mobile).

Relazione acustica

Per il cantiere fisso 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.

Per la valutazione del rumore indotto dal fronte di avanzamento dei lavori è stato considerato un cantiere tipologico. Il cantiere tipo tiene conto di tutte le attività necessarie per la realizzazione del caviodotto 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, rappresentativa del valore limite indicato dalla norma vigente e verificando la presenza di eventuali ricettori all'interno di tale fascia.

1.3 IL MODELLO DI CALCOLO

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.

Come detto, 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

Relazione acustica

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.

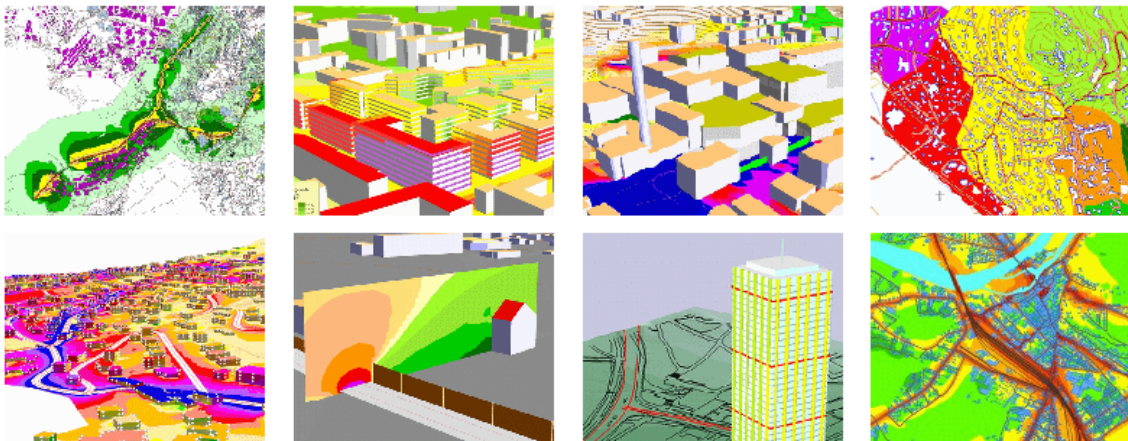


Figure 1 SoundPlan – esempio di output del modello in 2D e 3D della mappatura acustica

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 ricettore, per ognuna delle sue facciate, per ogni piano, restituendo anche l’orientamento delle facciate rispetto alla sorgente sonora, la differenza di quota sorgente-ricettore 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 dettami 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 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Il quadro normativo in materia di inquinamento acustico è composto da strumenti di normazione a carattere nazionale, regionale e comunale. I principali provvedimenti normativi, in quest'ambito, sono rappresentati da:

- Legge n° 477 del 26.10.1995 e s.m.i., Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.M. 11.12.1996, Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo;
- D.P.C.M. 14.11.1997, Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- Decreto 16.03.1998 del Ministero dell'Ambiente, Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico;
- Decreto Legislativo 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.

La Legge Quadro indica i Comuni quali soggetti competenti a definire i limiti acustici per il proprio territorio di competenza.

In termini di riferimenti Comunali si rimanda ai paragrafi successivi per la definizione della zonizzazione acustica comunale.

Relazione acustica

2.2 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

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 i Comuni di Ascoli Satriano e Candela risultano 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.

Relazione acustica

Inoltre, stabilisce che non si possano superare i 70 dB(A) in termini di livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato ($L_{eq}(A)$) misurato in facciata dell'edificio più esposto. Tuttavia, i Comuni interessati possono concedere deroghe su richiesta scritta e motivata, prescrivendo comunque che siano adottate tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo sentita la AUSL competente.

2.3 INDIVIDUAZIONE DELL'AMBITO DI STUDIO E CENSIMENTO RICETTORI

Per ambito di studio si intende la porzione di territorio che si ritiene potenzialmente interferita dall'opera in progetto, che nel caso specifico dell'intervento è associata sia alla fase di esercizio che da quella realizzativa dell'opera.

Al fine di verificare la presenza di ricettori all'interno dell'area di studio è stato condotto un censimento di tutti gli edifici situati all'interno del suddetto ambito di studio, definito come una distanza pari a 300 metri dal confine dell'intervento.

In particolare come mostrato nella Figura 2-1, il territorio in cui si inserisce il nuovo impianto fotovoltaico risulta caratterizzato dalla totale assenza di ricettori.



Legenda — Ambito di studio fase di esercizio

Figura 2-1 Localizzazione su ortofoto dei ricettori

Relazione acustica

3. ANALISI DELLO SCENARIO DI ESERCIZIO

3.1 DEFINIZIONE DEI DATI INPUT

La metodologia assunta per l'analisi delle potenziali interferenze prodotte dall'esercizio dell'impianto fotovoltaico 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).



Figura 3-1 Localizzazione impianto fotovoltaico di progetto

Lo scenario selezionato per la verifica delle interferenze acustiche indotte dal funzionamento dell'impianto fotovoltaico è stato desunto dal layout di progetto dell'impianto individuando la posizione delle cabine in cui verranno collocati gli inverter, uniche sorgenti acustiche rilevanti presenti nella fase di esercizio (cfr. Figura 3-1), quantificate in numero pari a 69 unità.

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 dedotti dalla bibliografia di settore per impianti simili a quelli di progetto. La tabella seguente riassume le principali caratteristiche dedotte per l'impianto fotovoltaico di progetto.

Relazione acustica

Caratteristiche cabine Inverter	
Numero	69
Potenza sonora singolo inverter	67 dB(A)
Potenza sonora singola cabina	70 dB(A)

Tabella 3-1 Scheda tecnica degli inverter per il campo fotovoltaico 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)

Dall'applicazione dell'equazione soprariportata si è ottenuto 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:
 - Alberi;
 - La recinzione prevista lungo il perimetro dell'impianto;
 - 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 eliofania massima annuale ovvero il periodo diurno d'illuminazione solare o insolazione., pari a 10,5 ore/giorno.

Relazione acustica

3.2 DATI OUTPUT DEL MODELLO

Il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in $L_{eq}(A)$ 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 3-2 si riporta l'output del modello di simulazione in termini di mappatura acustica.



Figura 3-2 Stralcio mappa rumore - Fase di Esercizio

Relazione acustica

4. ANALISI DELLO SCENARIO DI CORSO D'OPERA

4.1 ANALISI DELLE POTENZIALI INTERFERENZE ACUSTICHE INDOTTE DAL CANTIERE FISSO

La metodologia assunta per l'analisi delle interferenze del Cantiere Fisso 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.

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



Legenda ——— Cantiere fisso

Figura 4-1 Localizzazione Cantiere Fisso

Lo scenario selezionato per la verifica delle interferenze acustiche indotte dalle lavorazioni previste all'interno del Cantiere Fisso coincide con l'area in cui è prevista la realizzazione dell'intero impianto fotovoltaico di progetto, dove non sono presenti 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.

Relazione acustica

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 le attività di cantiere ritenute più significative 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

Mezzi di cantiere	Analisi spettrale [Hz]								Totale		% di impiego
	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	dB(A)	N°	
Escavatore	95,4	94,4	92,0	96,8	104,6	107,5	104,3	98,8	111,7	1	100
Autocarro	107,6	98,9	94,0	96,0	98,1	97,0	95,5	92,8	103,4	2	100
Mini pala	119,4	108,5	104,0	95,9	95,7	94,4	88,8	87,3	102,3	1	100
Rullo costipatore	112,5	107,6	101,6	98,6	96,5	94,1	92,3	88,2	102,5	1	100
Trivella	96,7	97,8	93	101,7	106,5	106,4	100,9	98,9	111,2	1	100

Tabella 4-1 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 4-2 si riporta l'output del modello di simulazione in termini di mappatura acustica.

Relazione acustica

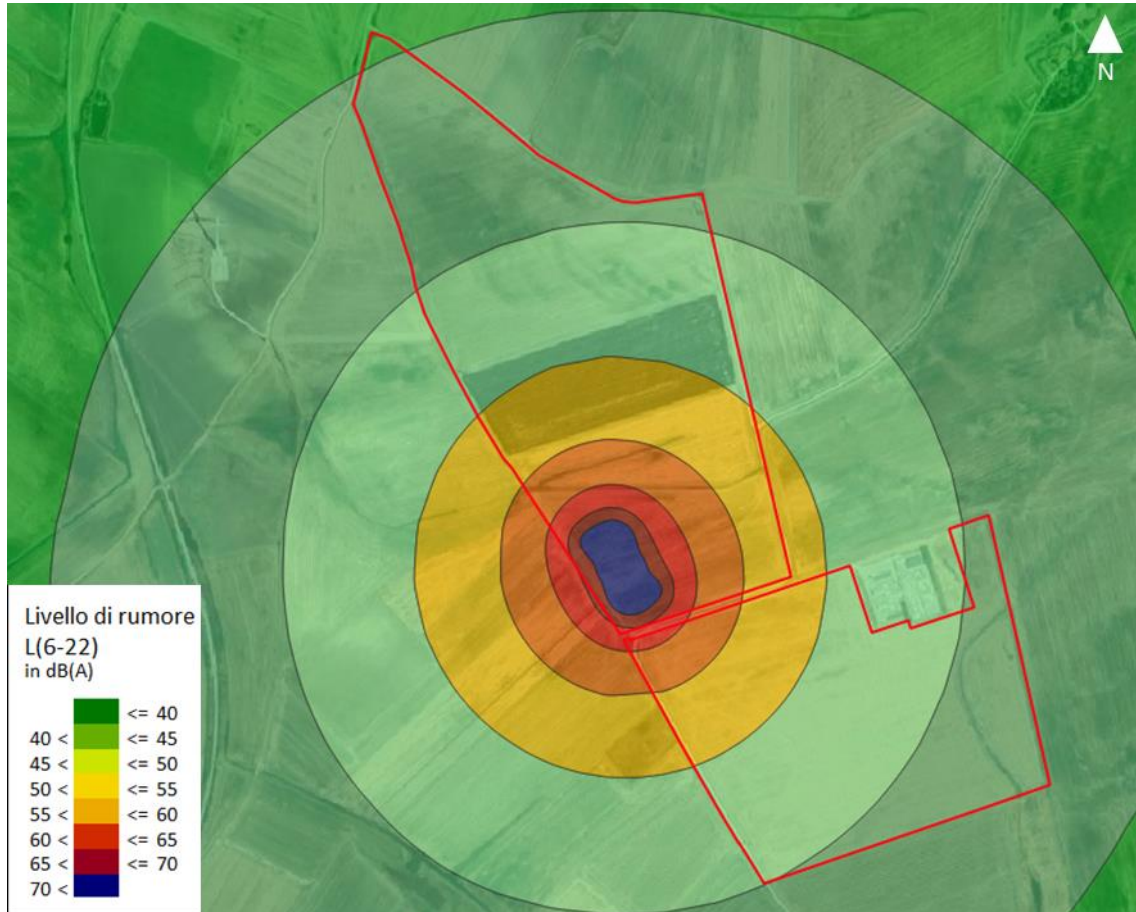


Figura 4-2 Stralcio mappa rumore Cantiere Fisso

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 contenuti all'interno delle aree di lavorazione e stante la totale assenza di ricettori gli effetti possono ritenersi trascurabili.

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

Relazione acustica

4.1 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 fotovoltaico alla stazione elettrica. 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 rappresentativa del valore limite indicato dal DPCM 1/03/1991, 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 4-3 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 fotovoltaico e la stazione elettrica. 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 15 metri dal ciglio della strada.

Relazione acustica



Legenda — Asse cavidotto

Figura 4-4 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.

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.

Relazione acustica

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°	
Mini Esc.	81,1	86,5	80,9	81,5	76,2	73,1	69,6	63,5	82,6	1	50
Mini Esc. con martellone	81,6	81,4	80,1	81,2	84,7	87,6	83,3	78,3	91,4	1	50
Autocarro	76,2	81,3	87,1	93	98,8	95,6	90,5	85,4	101,9	1	50
Totale con % di impiego									99,3 dB(A)		

Tabella 4-2 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 25 m e larghezza 5 m.

Per quanto concerne l'orario di lavoro, si assume un'operatività di un turno lavorativo di 8 ore, 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 $L_{eq}(A)$ 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.

Relazione acustica

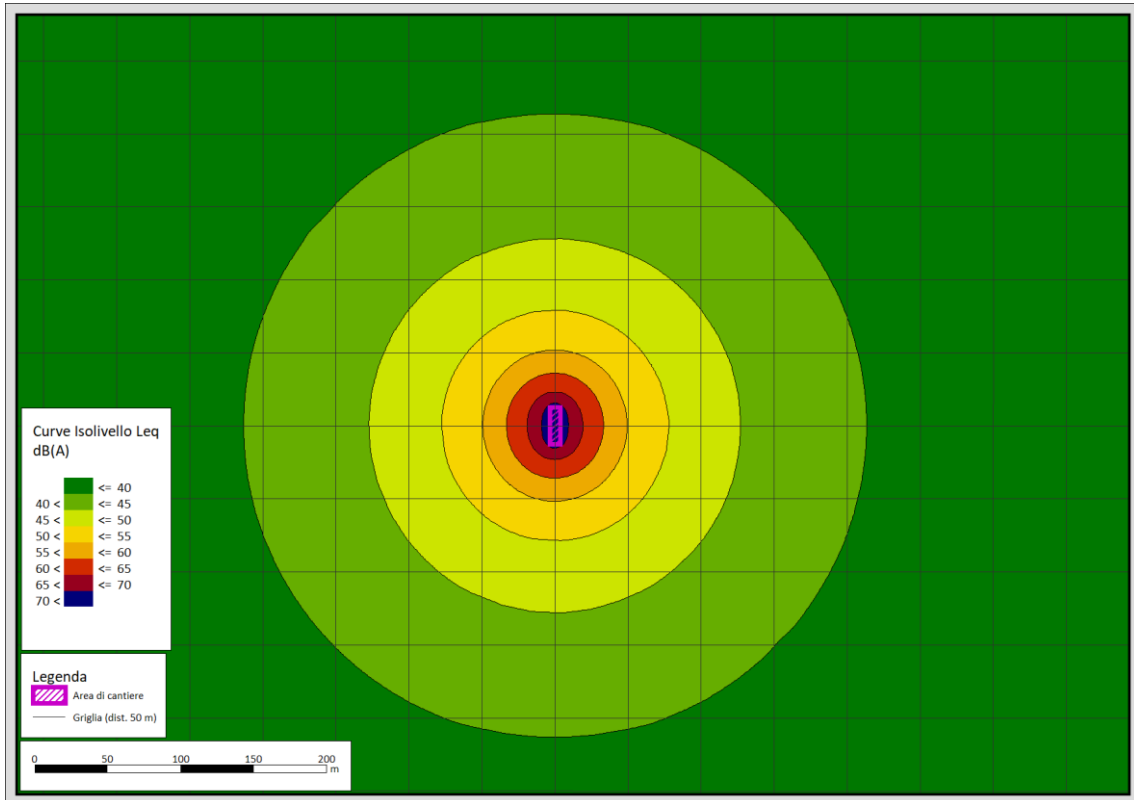


Figura 4-5 Mappatura acustica in planimetria: cantiere mobile connesso alla realizzazione del cavidotto



Figura 4-6 Mappatura acustica in sezione verticale: cantiere mobile connesso alla realizzazione del cavidotto.

Dai risultati riportati si evince come il valore di 70 dB(A) rimanga circoscritto alle aree di lavorazione e come non sussistano condizioni di criticità nel periodo diurno.

Relazione acustica

5. CONCLUSIONI

5.1 RUMORE DI ESERCIZIO

Il lavoro svolto ha riguardato la definizione e la valutazione dei livelli di esposizione al rumore indotti dalla fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico e relative opere di connessione, situati nei comuni di Ascoli Satriano e Candela. Nello specifico l'areale dell'impianto ricade unicamente nel Comune di Ascoli Satriano, mentre il tracciato del cavidotto di collegamento corre tra i Comuni di Ascoli Satriano e Candela.

In primo luogo, è stato effettuato il censimento dei ricettori presenti nell'intorno dell'area di progetto individuando l'assenza di ricettori ricadenti all'interno dell'ambito di studio di esercizio.

Lo scenario selezionato per la verifica del clima acustico dettato dal funzionamento dell'impianto fotovoltaico è stato desunto dal layout di progetto dell'impianto individuando la posizione delle cabine in cui verranno collocati gli inverter, uniche sorgenti acustiche rilevanti 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 69 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, 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.

I risultati del modello di simulazione mostrano una variazione del clima acustico del tutto trascurabile.

Stante quanto detto e vista la totale assenza di ricettori all'interno dell'ambito di studio gli effetti possono ritenersi nulli.

Relazione acustica

5.2 RUMORE DI CANTIERE

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 fisso 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 un turno lavorativo 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 in quanto sprovvisti di PCCA. La verifica dei livelli di immissione è stata effettuata considerando i livelli acustici indotti dal cantiere fisso e dal fronte di avanzamento dei lavori.

Le sorgenti emissive presenti nel cantiere fisso 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 25 m e larghezza 5 m.

Dai risultati ottenuti si evince come non sussistano condizioni di superamento dei limiti normativi per i ricettori situati in prossimità delle aree di cantiere e, pertanto, non sono necessarie opere di mitigazione di tipo temporaneo.

Verificato che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico di Ascoli Satriano 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;

Relazione acustica

- 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.

Ciononostante, come mostrato in Figura 7, nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale per il progetto in esame sono stati previsti 3 punti di monitoraggio acustico per le attività legate alla realizzazione del cavidotto.



Figura 7 Localizzazione dei punti di monitoraggio acustico

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