



Regione Emilia Romagna
Comune di Jolanda di Savoia (FE)
**IMPIANTO AGRIVOLTAICO
E OPERE CONNESSE**
Potenza Impianto 99,665 MWp



PROPONENTE

BF ENERGY S.R.L.

VIA XXIV Maggio 43 – 00187 ROMA - P.IVA: 15689751004 – PEC: bfenergy@legalmail.it

PROGETTAZIONE

Ing. Massimo Zambello

VIA I. ALPI 4 – 46100 - MANTOVA IT - P.IVA: 02627240209 – PEC: solarit@lamiaptec.it

Tel.: +390425 072 257– email: info@solaritglobal.com

COLLABORAZIONI

Firme / Timbro

FRUGES ENERGIA & AMBIENTE S.R.L.

PIAZZA SANT'AMBROGIO 8 – 20123 MILANO –
P.IVA: 10581360962 – PEC: fruges-ea@legalmail.it

STUDIO TECNICO

PER. IND. GIANNANDREA ARGIOLAS
Via Torino n.16 – 58011 Capalbino (GR)
Tel-Fax: 0564890345 – Mail: studiotecnicoargiolas@gmail.com

COORDINAMENTO PROGETTUALE

SOLAR IT S.R.L.



VIA I. ALPI 4 – 46100 - MANTOVA IT - P.IVA: 02627240209 – PEC: solarit@lamiaptec.it

Tel.: +390425 072 257– email: info@solaritglobal.com

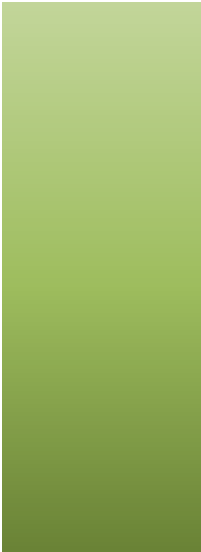
TITOLO ELABORATO

Relazione analisi di previsione di Impatto acustico

LIVELLO DI PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	JO-RS-R04	IT-23-095-JO-RS-R04_0	22/11/2023

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
A	22/11/2023	Emesso	MCA	MZA	MZA

A solid green vertical bar on the left side of the page, with a slight gradient from top to bottom.

DOCUMENTO DI PREVISIONE

DI IMPATTO ACUSTICO

INDICE

Contenuto del documento

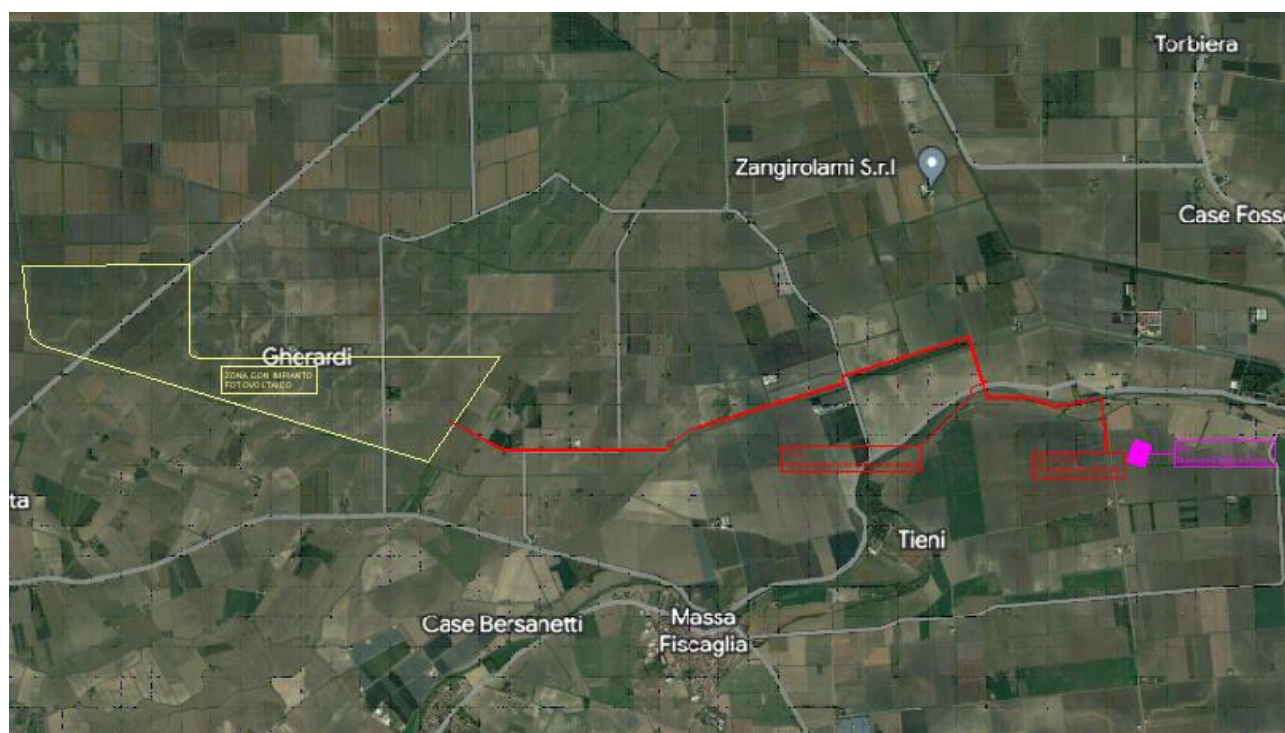
1. PREMESSA	2
2. METODOLOGIA DI LAVORO	4
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
4. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA	15
5. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ.....	16
6. CRITERI E MODALITÀ DI VALUTAZIONE	21
7. VERIFICHE DEL RISPETTO DEI VALORI LIMITE	21
8. IMPATTO ACUSTICO CANTIERE	22
Transito mezzi sulle vie pubbliche.....	22
Cantiere	23
9. CONCLUSIONI	26

1. PREMESSA

Scopo del presente documento è quello di illustrare i criteri progettuali e le principali caratteristiche tecniche relative alla costruzione di un impianto fotovoltaico associato alla proponente Società BF Energy con sede in Via VIA XXIV Maggio 43 – ROMA (RM). L'impianto fotovoltaico in oggetto sarà installato su aree classificate zona agricola ricadenti nel territorio del comune di Jolanda di Savoia (FE).

L'impianto FV avrà i moduli installati su strutture a terra, ovvero su apposite strutture di sostegno (Tracker) direttamente infisse nel terreno senza l'ausilio di elementi in calcestruzzo, sia prefabbricato che gettato in opera.

Il design di impianto ha tenuto conto delle superfici di terreno disponibile all'installazione del generatore fotovoltaico. Rispetto all'agglomerato urbano della città di Jolanda di Savoia l'area di impianto è ubicata a Sud-Ovest dell'abitato ad una distanza media di circa 5,3 km in linea d'aria dal centro cittadino.



GEOLOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO SU ORTOFOTO



GEOLOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO SU CTR 10K



GEOLOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO SU CTR 10K

2. METODOLOGIA DI LAVORO

La presente relazione tecnica, come previsto dalle vigenti normative in materia di inquinamento acustico e come richiesto dal Competente Organo di Controllo Territoriale, ha lo scopo di determinare e valutare, in via preliminare, l'impatto acustico indotto dal futuro impianto fotovoltaico nell'ambiente esterno, a seguito realizzazione e successivo esercizio dell'impianto in progetto. Oltre alla fase di esercizio è stata valutata anche la fase di cantiere.

La valutazione è stata effettuata attraverso i seguenti step procedurali:

1. Si è inizialmente proceduto ad una ricognizione dell'area e dei luoghi, richiedendo alla Committenza tutte le informazioni necessarie a caratterizzare acusticamente l'attività in oggetto (tipologia di attività, orari di funzionamento, etc.), tra cui tutte le informazioni riguardanti i macchinari e componenti esistenti e/o in previsione di installazione (tipologia, collocazione, dati acustici, etc.) nonché gli orari di funzionamento degli stessi.
2. Si rimanda al prosieguo per una descrizione di maggior dettaglio dell'attività e delle sorgenti di rumore che la caratterizzano.
3. Si è in seguito proceduto all'acquisizione della documentazione costituente il Piano di Zonizzazione Acustica del territorio al fine di individuare la classe acustica di appartenenza dell'attività, delle aree e dei recettori collocati nell'intorno della medesima.
4. Sono stati individuati i recettori abitativi nell'immediato intorno dell'attività ritenuti maggiormente esposti alla rumorosità prodotta dall'attività in oggetto e/o i recettori collocati in classi acustiche caratterizzate da valori limite inferiori.
5. Sono state individuate le principali sorgenti di rumorosità correlate all'attività in base alla descrizione fornita dalla Committenza.
6. Al fine di calcolare in via previsionale i livelli di rumorosità imputabili alla sola attività in oggetto c/o i recettori abitativi e le aree collocate nell'intorno, si è proceduto ad un semplice calcolo della propagazione in campo libero, con la sola attenuazione dovuta alla distanza sorgente-ricettore.
7. Si è in seguito proceduto al confronto dei livelli di rumorosità determinati con i valori limite stabiliti dal piano di zonizzazione acustica comunale nell'intorno dell'attività al fine di valutarne il rispetto.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa presa a riferimento per la stesura della presente relazione è la seguente:

- DPCM 1 marzo 1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno” (G.U. n°57 del 8-3-91);
- Legge quadro sull’inquinamento acustico n° 447 del 26/10/1995 (G.U. n°254 del 30-10-95);
- DPCM del 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” (G.U. n°280 del 1-12-97);
- DM del 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico” (G.U. n°76 del 1-4-98);
- L.R. 10 agosto 2001 n.13 “Norme in materia di inquinamento acustico”;
- DGR 08/03/2002 n.8313 “Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico”.

Classificazione acustica del territorio e valori limite (D.P.C.M. 14/11/1997)

I valori limite di rumorosità del luogo sono definiti dal Piano di Zonizzazione Acustica del Territorio del Comune nel quale si colloca l’attività in esame, nel rispetto di quanto dettato dal D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, emanato in applicazione della Legge 447/1995 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n° 280 del 01/12/ 1997.

Esso prevede la classificazione del territorio comunale in sei classi acustiche, di seguito meglio definite.

Classe I	Aree particolarmente protette Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Classe III	Aree di tipo misto Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	Aree di intensa attività umana Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe V	Aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali prive di insediamenti abitativi.

Figura 1 - Classificazione territoriale secondo D.P.C.M. 14/11/1997

Ad ognuna delle suddette classi acustiche corrispondono dei valori limite di emissione e di immissione, nel prosieguo meglio esplicitati e definiti.

Valori limite di emissione

Il D.P.C.M. 14/11/1997 afferma che: «i valori limite di emissione, definiti all'art. 2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili» e che «i valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1, lettera c), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono quelli indicati nella tabella B allegata al presente decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI che sarà adottata con le stesse procedure del presente decreto, e si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone».

«i rilevamenti e le verifiche sono effettuati in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità».

Di seguito si riporta il prospetto riassuntivo dei valori limite di emissione.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Valori limite rispetto ai periodi di riferimento [dB"A"]	
	diurno (06.00 - 22.00)	notturno (22.00 - 06.00)
I (aree particolarmente protette)	45	35
II (aree prevalentemente residenziali)	50	40
III (aree di tipo misto)	55	45
IV (aree di intensa attività umana)	60	50
V (aree prevalentemente industriali)	65	55
VI (aree esclusivamente industriali)	65	65

Figura 2 - D.P.C.M. 14/11/1997 - Tabella B: valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2)

Valori limite assoluti di immissione

Per quanto attiene al parametro immissione il medesimo D.P.C.M. afferma che «i valori limite assoluti di immissione come definiti all'art. 2, comma 3, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti sono quelli indicati nella tabella C allegata al presente decreto».

Di seguito si riporta il prospetto riassuntivo dei valori limite assoluti di immissione.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Valori limite rispetto ai periodi di riferimento [dB"A"]	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I (aree particolarmente protette)	50	40
II (aree prevalentemente residenziali)	55	45
III (aree di tipo misto)	60	50
IV (aree di intensa attività umana)	65	55
V (aree prevalentemente industriali)	70	60
VI (aree esclusivamente industriali)	70	70

Figura 3 - D.P.C.M. 14/11/1997 - Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A) (art. 3)

Il comma 2 dell'articolo 3 del D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" afferma quanto segue:

- «per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995, n. 447, i valori limite di cui alla tabella C allegata al presente decreto, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi»

e

- «all'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei valori limite assoluti di immissione»

Inoltre il comma 3 dell'articolo 3 del D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" afferma quanto segue:

- «le sorgenti sonore diverse da quelle di cui al precedente comma 2, devono rispettare, nel loro insieme, i valori limite di cui alla tabella C allegata al presente decreto, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata».

Pertanto si provvede di norma a valutare il rispetto dei valori limite di immissione stabiliti dal piano di zonizzazione acustica per l'insieme di tutte le sorgenti di rumore diverse da infrastrutture stradali, ferroviarie, etc. qualora in fascia di pertinenza oppure comprese le medesime purché al di fuori delle rispettive fasce di pertinenza.

Si rimanda al prosieguo per quanto attiene alla definizione di "fascia di pertinenza" in riferimento ad infrastrutture stradali o ferroviarie.

Valori limite differenziali (D.P.C.M. 14/11/1997)

Oltre ai valori limite "assoluti" descritti in precedenza, il D.P.C.M. 14/11/1997, Art. 4, prevede l'applicazione all'interno degli ambienti abitativi del cosiddetto "criterio differenziale", determinato «con riferimento alla differenza aritmetica tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo».

Per quanto riguarda il criterio differenziale è previsto il rispetto dei seguenti valori:

Valori limite differenziali	Diurno (6:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 6:00)
	5 dB	3 dB

I valori limite differenziale, secondo quanto riportato all'interno dell'art. 4 del D.P.C.M. 14/11/1997 (aggiornato ai sensi dell'articolo 25, comma 11-quater della L. n° 98 del 06/08/2013.) NON si applicano solamente nei seguenti casi:

- Qualora il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB "A" durante il periodo diurno e a 40 dB "A" durante il periodo notturno;
- Qualora il rumore misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB "A" durante il periodo diurno e a 25 dB "A" durante il periodo notturno;
- Qualora i recettori abitativi ricadano in aree classificate in Classe VI;
- Rumorosità di infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, di aviosuperfici, dei luoghi in cui si svolgono attività sportive di discipline olimpiche in forma stabile e (infrastrutture, NdR) marittime;
- Rumorosità prodotta da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- Rumorosità prodotta da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso (ossia nei confronti del medesimo edificio cui sono asserviti);
- Rumorosità prodotta da impianti a ciclo produttivo continuo esistenti alla data di emanazione del Decreto 11/12/1996 che rispetti i valori limite assoluti di immissione, come meglio esplicitato nell'ambito del paragrafo dedicato all'interno del presente documento.

Classificazione acustica del territorio e valori limite (D.P.C.M. 01/03/1991)

I valori limite di rumorosità del luogo sono normalmente definiti dal Piano di Zonizzazione Acustica del Territorio del Comune nel quale si colloca l'attività in esame, nel rispetto di quanto dettato dal D.P.C.M. 1 Marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" e dal D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il D.P.C.M. 1 Marzo 1991, prevede la classificazione del territorio comunale in zone di sei classi, successivamente riprese D.P.C.M. 14/11/1997.

Classe I	Aree particolarmente protette Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali.
Classe III	Aree di tipo misto Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	Aree di intensa attività umana Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	Aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali prive di insediamenti abitativi.

Figura 4 - Classificazione territoriale secondo D.P.C.M. 01/03/1991 e D.P.C.M. 14/11/1997

L'applicazione del D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" è tuttavia subordinata all'azione dei Comuni che hanno l'obbligo di provvedere alla classificazione del territorio comunale.

Pertanto, in assenza di Piano di Zonizzazione Acustica, si applicano i limiti di accettabilità fissati in via transitoria dal D.P.C.M. 01/03/1991 - "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" - pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 57 datato 08/03/1991.

Il Comune all'interno dei cui confini si colloca l'attività in oggetto non risulta tuttavia dotato di Piano di Zonizzazione Acustica del Territorio e pertanto si è proceduto ad applicare la disciplina del D.P.C.M. 1 Marzo 1991 per le aree non classificate dal punto di vista acustico, come di seguito meglio descritto.

Valori limite differenziali

Oltre ai valori limite "assoluti" descritti in precedenza, il D.P.C.M. 01/03/1991, Art. 2. prevede l'effettuazione di differenze tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale)

che non devono superare i seguenti valori limite:

Valori limite differenziali	Diurno (6:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 6:00)
	5 dB	3 dB

Classificazione acustica infrastrutture viarie e ampiezza fasce pertinenza

Infrastrutture stradali, art. 3 D.P.R. 142/2004

Con il termine “fascia di pertinenza”, in riferimento alle infrastrutture stradali, il D.P.R. 142/2004 intende quanto segue:

«una striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale, per ciascun lato dell'infrastruttura, a partire dal confine stradale, per la quale il presente decreto stabilisce i valori limite di immissione del rumore».

Le fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali di nuova realizzazione (prendendo come spartiacque temporale tra “esistente “ e “di nuova realizzazione” la data di entrata in vigore del suddetto Decreto, NdR) sono costituite da una striscia di terreno non ulteriormente frazionata e pertanto il valore limite per il periodo di riferimento considerato risulta essere univocamente valido all’interno dell’intera fascia, a qualsiasi distanza ci si riferisca rispetto al confine dell’infrastruttura stradale da cui si estende la fascia.

Nel caso delle infrastrutture stradali esistenti le fasce di pertinenza sono a loro volta divise in due parti: una prima parte più vicina all'infrastruttura - denominata fascia A - ed una seconda parte - denominata fascia B – più distante dall'infrastruttura medesima.

Di seguito si riporta il prospetto riassuntivo dell’estensione delle fasce di pertinenza, comprendente anche i valori limite individuati contenuto nel D.P.R. 142/2004 per le differenti tipologie di strade di nuova realizzazione.

Infrastrutture stradali di nuova realizzazione						
TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI (A FINI ACUSTICI)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB”A”	Notturmo dB”A”	Diurno dB”A”	Notturmo dB”A”
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in			

Infrastrutture stradali di nuova realizzazione						
TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI (A FINI ACUSTICI)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB"A"	Notturmo dB"A"	Diurno dB"A"	Notturmo dB"A"
F - locale		30	data 14/11/1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			

Tabella 1 - D.P.R. 142/2004: STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE

*Per le scuole vale il solo limite diurno

Di seguito si riporta il prospetto riassuntivo dell'estensione delle fasce di pertinenza, comprensivo anche dei valori limite, contenuto nel D.P.R. 142/2004 per le differenti tipologie di strade esistenti e assimilabili.

Infrastrutture stradali esistenti e assimilabili						
TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI (A FINI ACUSTICI)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Valori limite per l'infrastruttura			
			Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB''A''	Notturmo dB''A''	Diurno dB''A''	Notturmo dB''A''
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da	100	50	40	70	60
	Db	100			65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14/11/1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

Tabella 2 - D.P.R. 142/2004: STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI

* Per le scuole vale il solo limite diurno

Metodo di calcolo dei livelli di rumorosità sul tempo di riferimento (TR)

Livelli di rumorosità per la valutazione del rispetto dei valori limite assoluti di immissione

I livelli di rumorosità da confrontare con i Valori Limite Assoluti di Immissione, secondo quanto disposto dall'art. 11 dell'allegato A al D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", vanno riferiti al Tempo di Riferimento (TR).

La valutazione del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato (A) nel periodo di riferimento $LA_{eq,TR}$, può essere effettuata tramite tecnica di campionamento secondo quanto indicato dall'art. 2 dell'allegato B al D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", ovvero secondo la seguente formula:

$$LA_{eq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{TR} \sum_{i=1}^n (To)_i \cdot 10^{0,1 \cdot LA_{eq}(To)_i} \right] \quad \text{dB"}A"$$

Ove:

TR = tempo di riferimento (cioè l'arco di tempo compreso tra le ore 6:00 e le ore 22:00 per quanto riguarda il periodo diurno e l'arco di tempo compreso tra le ore 22:00 e le ore 6:00 per quanto riguarda il periodo notturno);

To_i = durata del periodo di tempo all'interno del periodo di riferimento nel quale si verifica la condizione di rumorosità che si vuole valutare;

$LA_{eq}(To)_i$ = livello medio equivalente pesato secondo la curva di ponderazione A relativo alla condizione di rumorosità che si vuole valutare.

Nel caso in cui l'attività risulti o possa risultare potenzialmente attiva 24h/24 sette giorni su sette o comunque attiva in continuo all'interno del periodo di riferimento diurno e/o notturno, nella valutazione dei valori limite si provvede a considerare la massima rumorosità ambientale prodotta durante la quotidiana operatività dell'azienda/attività come costante e continua nel tempo, nell'ottica di una valutazione prudenziale.

In tal caso il livello della suddetta rumorosità ambientale considerata va a coincidere con il livello di immissione che risulterebbe dall'applicazione della formula per il calcolo del parametro $LA_{eq}(TR)$.

La verifica del rispetto dei valori limite di immissione viene svolta presso spazi utilizzabili da persone o comunità.

Livelli di rumorosità per la valutazione del rispetto dei valori limite differenziali

Nella valutazione del rispetto dei valori limite differenziali si fa riferimento alla differenza aritmetica tra il livello di rumorosità ambientale ed il livello di rumorosità residua.

La verifica del rispetto dei valori limite differenziali di immissione viene svolta in riferimento all'interno degli ambienti abitativi esposti al rumore.

Livelli di rumore corretti

Il D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" prevede che il rumore ambientale misurato, qualora non prodotto dalle infrastrutture dei trasporti (Cfr. art. 15, allegato A, D.M. 16/03/1998), venga corretto mediante applicazione di una serie di fattori correttivi per la cui applicazione deve essere indagata la sussistenza delle condizioni di seguito riportate.

Il Livello di rumore corretto (LC) è definito dalla seguente relazione:

$$LC = L_A + KI + KT + KB$$

Con:

KI = 3 dB per presenza di componenti impulsive;

$K_T = 3 \text{ dB}$ per presenza di componenti tonali;

$K_B = 3 \text{ dB}$ per presenza di componenti tonali in bassa frequenza.

Si ritiene pertanto necessario, laddove si ritiene che in virtù della tipologia di attività svolta risulteranno presenti in opera componenti tonali e/o impulsive e/o tonali in bassa frequenza, applicare già in sede di calcolo previsionale il coefficiente correttivo opportuno, ai fini di una valutazione prudentiale.

4. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

Classificazione Acustica

L'area nella quale è previsto l'impianto è posta nel comune di Jolanda di Savoia, in base al Piano di Zonizzazione Acustica che recepisce il PGT e successiva variante approvata con D.C.C N.50 del 16/09/2013, indica nelle stesse aree di impianto dovranno essere rispettati i seguenti valori limite assoluti di immissione:

- 60 Leq in dB(A) periodo diurno (06.00-22.00);
- 50 Leq in dB(A) periodo notturno (22.00-06.00).

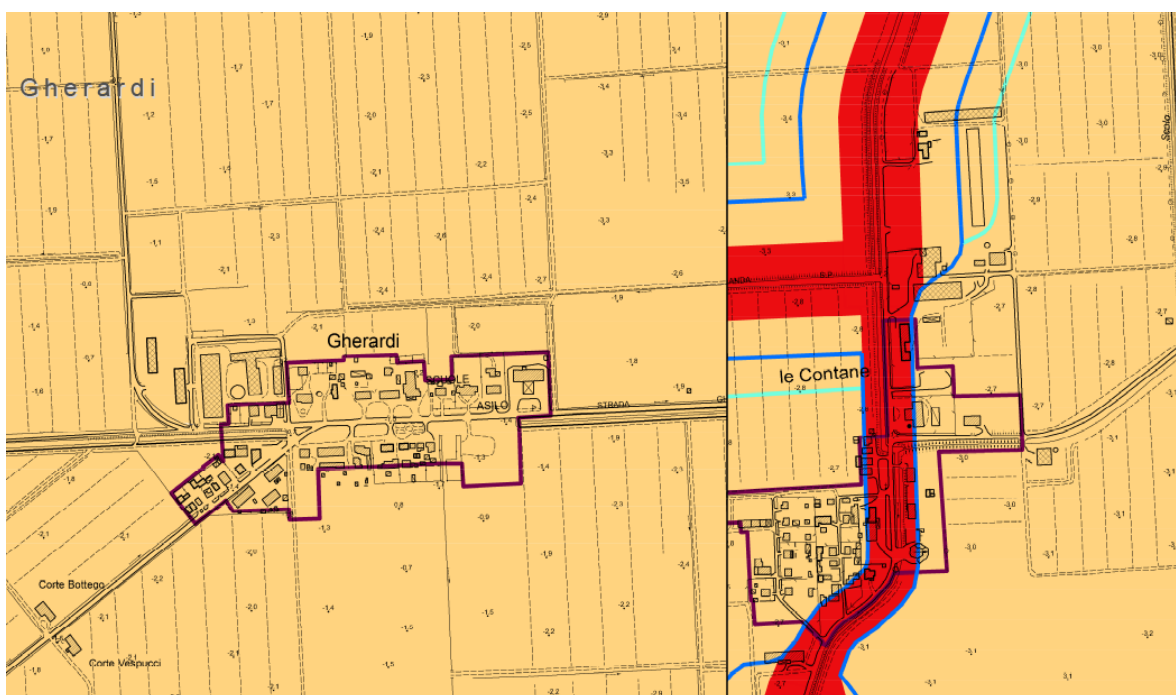


Figura 5 – Piano di Zonizzazione Acustica di Gherardi – Jolanda di Savoia

Legenda

- Confine comunale
- Perimetro Territorio Urbanizzato

STATO DI FATTO

- Classe I
- Classe II
- Classe III
- Classe IV
- Classe V

STATO DI PROGETTO

- Classe I progetto
- Classe II progetto
- Classe III progetto
- Classe IV progetto
- Classe V progetto

FASCE DI PERTINENZA STRADALE

STRADE EXTRAURBANE SECONDARIE DI TIPO Cb

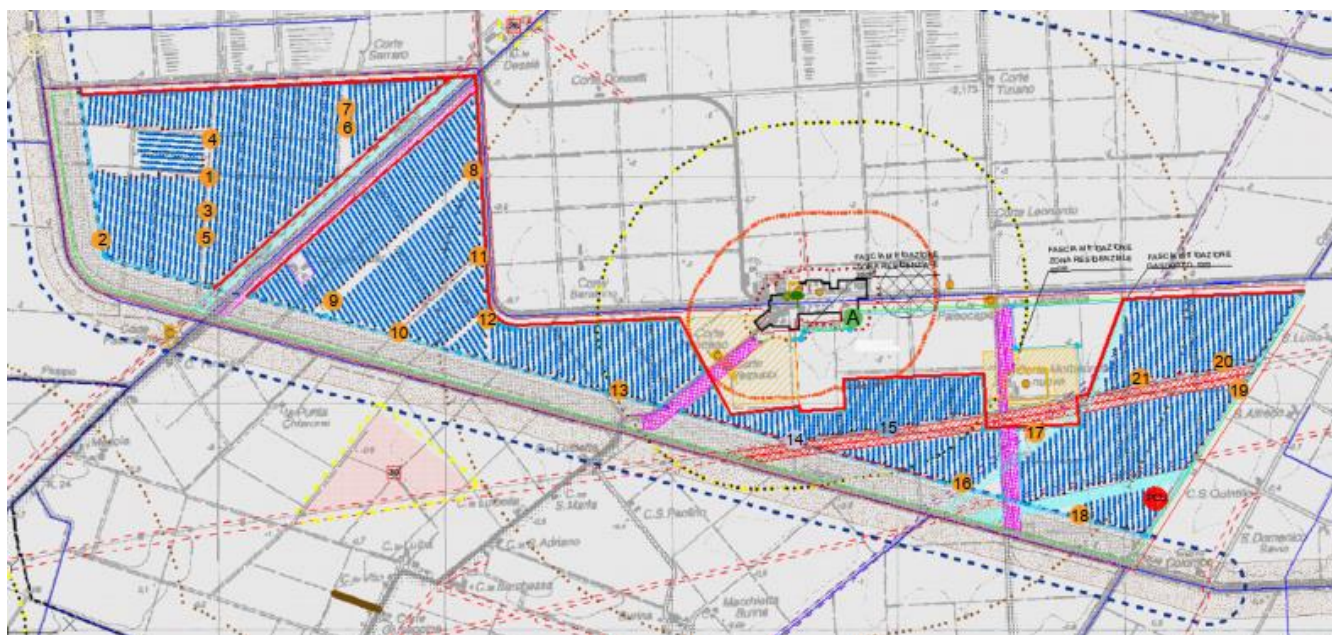
(DPR 30/03/2004 N.142)

- FASCIA A (100 m per lato con un limite di immissione pari a 70 dB[A] diurni e 60 dB[A] notturni)*
- FASCIA B (50 m per lato con un limite di immissione pari a 65 dB[A] diurni e 55 dB[A] notturni)*

* In corrispondenza dei centri urbanizzati la fascia A si restringe a 30 m in analogia con la UTO stradale e viene eliminata la Fascia B

5. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

L'intervento oggetto di valutazione è relativo alla realizzazione di campo fotovoltaico e relativi impianti di servizio di cui si riportano gli schemi. Negli schemi i "rettangoli grigi" presenti internamente al campo fotovoltaico rappresentano il gruppo "cabinato" in cui sono presenti gli impianti potenzialmente rumorosi, meglio descritti a seguire, di fatto in cui sono presenti i tre componenti: inverter, trasformatore e condizionatore.



- A ricettore
- n.. container
- 15 container più vicino al ricettore
- 14 container vicino al ricettore
- PCU inverter PCU

Di seguito si riporta una trattazione sintetica dei dati di rumorosità utilizzati in sede di calcolo previsionale per caratterizzare le sorgenti individuate dal punto di vista acustico.

Nello specifico gli elementi fotovoltaici ed elettrici in generale risultano esenti da produzione di rumore.

Le fonti di produzione di rumorosità sono correlate a:

- Inverter (posizionato internamente al cabinato chiuso)
- Trasformatore (posizionato internamente al cabinato chiuso)
- Dry cooler (condizionatore / dissipatore con ventole) posizionato sopra il cabinato in esterno

Altri componenti impiantistici sono acusticamente trascurabili.

La posizione dei componenti è interna al campo fotovoltaico e distribuita in modo sparso.

Di fatto i 21 componenti sono tutti ubicati nei pressi (o all'interno) del cabinato.

I valori di rumorosità sono stati forniti dal committente e riportati nelle tabelle seguenti.

Unitamente ai valori di rumorosità sono riportati i tempi di funzionamento previsto.
Come visibile, in periodo notturno non è previsto il funzionamento di alcuni componenti e di conseguenza la rumorosità ad essi correlata.

Tuttavia nelle valutazioni acustiche tutti i componenti sono stati considerati funzionanti in continuo sia in periodo diurno che in periodo notturno.

Per quanto riguarda i componenti interni al cabinato si è assunto il livello sonoro indicato dal committente ma nelle valutazioni acustiche la sorgente è stata ridotta di 10 dBA, con ipotesi ritenuta estremamente prudentiale in quanto è verosimile che l'attenuazione acustica dell'involucro dei cabinati permetta attenuazioni ben superiori a 10 dBA.

Le caratteristiche e le modalità di funzionamento delle sorgenti sonore sono di seguito indicate:

Previsione impatto acustico - Modello di propagazione							
						Funzionamento	
						DIURNO	NOTTURNO
Fase	Interno/Esterno	Macchinario	Lw	Lp a 7 m	Lp a 1 m	t	t
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[min]	[min]
CABINATO SOTTOCAMPO 1							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 1	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 1			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 2							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 2	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 2			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 3							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 3	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 3			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 4							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 4	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 4			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 5							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 5	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0

Previsione impatto acustico - Modello di propagazione

						Funzionamento	
						DIURNO	NOTTURNO
Fase	Interno/Esterno	Macchinario	Lw	Lp a 7 m	Lp a 1 m	t	t
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[min]	[min]
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 5			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 6							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 6	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 6			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 7							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 7	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 7			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 8							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 8	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 8			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 9							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 9	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 9			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 10							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 10	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 10			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 11							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 11	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 11			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 12							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 12	76			960	480

Previsione impatto acustico - Modello di propagazione

						Funzionamento	
						DIURNO	NOTTURNO
Fase	Interno/Esterno	Macchinario	Lw	Lp a 7 m	Lp a 1 m	t	t
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[min]	[min]
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 12			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 13							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 13	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 13			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 14							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 14	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 14			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 15							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 15	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 15			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 16							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 16	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 16			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 17							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 17	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 17			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 18							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 18	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 18			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 19							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 19	76			960	480

Previsione impatto acustico - Modello di propagazione

						Funzionamento	
						DIURNO	NOTTURNO
Fase	Interno/Esterno	Macchinario	Lw	Lp a 7 m	Lp a 1 m	t	t
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[min]	[min]
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 19			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 20							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 20	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 20			58	330	0
CABINATO SOTTOCAMPO 21							
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 21	76			960	480
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65	960	0
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 21			58	330	0

Tabella riepilogativa dati acustici

N.B. I componenti "interno" sono all'interno dell'apposito cabinato

6. CRITERI E MODALITÀ DI VALUTAZIONE

Ai fini della valutazione di impatto acustico, la rilevazione fonometrica delle condizioni acustiche ante-operam presso i ricettori più vicini all'impianto, necessaria alla caratterizzazione acustica della rumorosità residua tipica della zona, è stata provvisoriamente sostituita nella presente relazione da considerazioni di carattere generale. I criteri di valutazione adottati provvisoriamente rimangono tuttavia prudenziali e cautelativi e si conferma che verranno integrati quanto prima dal seguente programma di attività:

- esecuzione delle misurazioni fonometriche ante-operam in periodo di riferimento diurno e notturno
- caratterizzazione del clima acustico ante-operam presso i ricettori sulla base dei rilievi effettuati
- elaborazione di un modello digitale di simulazione previsionale acustica
- calibrazione e validazione del modello digitale di simulazione sulla base dei dati rilevati
- valutazione dell'impatto acustico dell'impianto mediante la creazione di scenari ante- e post-operam sul modello di simulazione

7. VERIFICHE DEL RISPETTO DEI VALORI LIMITE

Data la tipologia delle sorgenti di rumore introdotte dall'attività produttiva in esame, ascrivibili a sorgenti fisse di tipo impiantistico raggruppate nei cabinati distribuiti all'interno dell'area di pertinenza, è possibile fare le seguenti considerazioni sulla propagazione acustica:

- il singolo cabinato-container può essere considerato con buona approssimazione come una unica sorgente puntiforme con emissione di rumore pari alla somma energetica delle tre sorgenti impiantistiche raggruppate nel container, interne ed esterne;
- nella valutazione dei contributi delle singole voci impiantistiche si può ritenere il potere fonoisolante dell'involucro del container pari ad almeno 10 dbA
- le distanze in gioco tra i singoli container sono elevate, in quanto essi risultano distribuiti sull'area di pertinenza dell'intero parco fotovoltaico
- le distanze in gioco tra container e ricettori più vicini sono elevate, considerando il container "15", che risulta il più vicino, approssimativamente abbiamo considerato circa 570 m tra **cabinato "15"** e **ricettore A** e 600 m tra **cabinato "13"** vicino e **ricettore A**

Considerando quindi i fattori di cui sopra si possono stimare i contributi di rumore proveniente dai cabinato più vicini in prossimità dei ricettori, calcolando l'attenuazione del rumore per distanza e trascurando cautelativamente ogni effetto di attenuazione del terreno, come riportato nella tabella sottostante:

Fase	Interno/Esterno	Macchinario	Lw	Lp a 1 m	Lp esterno a 1 m	Lp esterno a 1 m TOTALE	Lp esterno a 250 m (Ric 2)	Lp esterno a 400 m (Ric 2)
			[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
CABINATO SOTTOCAMPO								
ESERCIZIO	Interno	Trasformatore 1	76	65	55	69,5	21,5	17,4
ESERCIZIO	Esterno	Inverter			65			
ESERCIZIO	Esterno	Condizionatore 1		58	58			

I contributi di rumore calcolati in prossimità dei ricettori appaiono dunque estremamente contenuti anche considerando cautelativamente come ininterrotto il funzionamento delle sorgenti impiantistiche durante tutto l'arco della giornata e della notte.

Sulla base delle considerazioni di cui sopra, che possono ritenersi esaustive per quanto riguarda i valori di emissione delle sorgenti, è ragionevole ipotizzare, anche in assenza di dati fonometrici di caratterizzazione puntuale del clima acustico ante-operam in corrispondenza dei ricettori, il rispetto anche dei limiti di immissione.

In relazione ai limiti di immissione assoluti, essendo i ricettori in zona appartenente alla Classe acustica III, con limiti di immissione pari a 60 dBA in periodo diurno e 50 dBA in periodo notturno, il contributo delle sorgenti impiantistiche in esame potrà risultare trascurabile.

Rispetto ai limiti di immissione differenziali, anche in presenza di livelli molto bassi di rumore residuo, è altresì ipotizzabile un pieno rispetto o una non applicabilità dei limiti in corrispondenza del ricettore.

Si ricorda che le ipotesi qui argomentate andranno verificate e confrontate con i dati di misura fonometrica in situ, indispensabili per una corretta e rigorosa valutazione.

8. IMPATTO ACUSTICO CANTIERE

Transito mezzi sulle vie pubbliche

In riferimento al transito mezzi su vie pubbliche per trasporto dei componenti al cantiere previsto in numero di 3 transiti giornalieri ed esclusivamente in periodo diurno per il trasposto di componenti ed elementi che costituiranno il futuro impianto fotovoltaico si ritiene fin d'ora che tale impatto risulti trascurabile rispetto ai transiti veicolari già esistenti sulle pubbliche vie, mentre il transito sulle vie di accesso ai singoli cantieri che transitano di fatto su capezzagne agricole si ritiene parimenti trascurabile l'impatto in quanto nelle circostanze risultano presenti solamente campi agricoli.

Considerando poi che si tratta di transiti in movimento e la cui influenza temporale si estingue in pochi minuti o meno si ritiene ininfluente il loro contributo acustico.

Viene invece valutato l'impatto dei cantieri "fissi".

Cantiere

Il cantiere prevede diverse fasi realizzative, che ai fini acustici possono suddividersi in tre macrofasi:

1. Preparazione cantiere/scavi
2. Preparazione cantiere e viabilità interna e pali/basamenti
3. Finiture piani/livelli

Di seguito l'elenco dei mezzi acusticamente significativi.

Fase	Macchinario
FASE 1 PREPARAZIONE CANTIERE/SCAVI/VIABILITÀ INTERNA	
CANTIERE	GRUPPO ELETTOGENO
CANTIERE	MEZZO DI SOLLEVAMENTO
CANTIERE	BOBCAT
CANTIERE	AUTOCARRO + GRU
CANTIERE	ESCAVATORE
CANTIERE	AUTOBETONIERA
FASE 2 PREPARAZIONE CANTIERE/SCAVI/VIABILITÀ INTERNA	
CANTIERE	AUTOCARRO + GRU
CANTIERE	BATTIPALO IDRAULICO
CANTIERE	AVVITATORE/TRAPANO
CANTIERE	BOBCAT
CANTIERE	ESCAVATORE
FASE 3 FINITURA PIANI/LIVELLI	
CANTIERE	BOBCAT
CANTIERE	RULLO COMPRESSORE
CANTIERE	AUTOCARRO

Elenco mezzi acusticamente significativi

Per la valutazione previsionale si assumono dei dati di rumorosità forniti dalla committenza ed elencati qui di seguito.

Fase	Macchinario	Marca	Modello	Lw singole macchine	Lw totale
				[dB(A)]	[dB(A)]
FASE 1 PREPARAZIONE CANTIERE/SCAVI/VIABILITÀ INTERNA					
CANTIERE	GRUPPO ELETTROGENO	GEN SET	MG 5000	99,4	109,1
CANTIERE	MEZZO DI SOLLEVAMENTO	MERLO	RT1602	105,5	
CANTIERE	BOBCAT	MERLROE	BOBCAT751	103,5	
CANTIERE	AUTOCARRO + GRU	IVECO	Z109-14	98,8	
CANTIERE	ESCAVATORE	KOMATSU	PC 50 MR	97,7	
CANTIERE	AUTOBETONIERA	IVECO	TRAKKER	90,3	
FASE 2 PREPARAZIONE CANTIERE/SCAVI/VIABILITÀ INTERNA					
CANTIERE	AUTOCARRO + GRU	IVECO	Z109-14	98,8	111,2
CANTIERE	BATTIPALO IDRAULICO	MAIT	HR 120	109,5	
CANTIERE	AVVITATORE/TRAPANO	BOSCH	GBH 2-20 SRE	97,6	
CANTIERE	BOBCAT	MERLROE	BOBCAT751	103,5	
CANTIERE	ESCAVATORE	KOMATSU	PC 50 MR	97,7	
FASE 3 FINITURA PIANI/LIVELLI					
CANTIERE	BOBCAT	MERLROE	BOBCAT751	103,5	107,3
CANTIERE	RULLO COMPRESSORE	BOWAG	BW 100 ADM-2	102,5	
CANTIERE	AUTOCARRO	MERCEDES	ACTROS	101,4	

Dati di rumorosità dei mezzi di cantiere

I mezzi di cantiere operano nell'area interna alla proprietà e l'area operativa nello specifico è posta a circa 12 metri dal confine, verso l'interno dell'area di cantiere.

Tale distanza è la minore rispetto al confine, considerando che nella pratica le macchine operatrici risultano spostarsi man mano che il cantiere si sviluppa e non risultano in genere concentrate in un unico punto.

Di fatto la minima distanza che si verrebbe a creare tra le macchine di cantiere e la facciata dei recettori abitativi maggiormente prossimi si avrebbero circa 45 m.

Questo nella condizione maggiormente critica in termini di impatto acustico.

Di seguito si effettua una verifica di propagazione acustica considerando il livello di potenza sonora massimo tra le tre fasi di cantiere, considerando inoltre con particolare prudenza la contestuale attivazione di tutti i macchinari elencati per ogni fase, aspetto che verosimilmente non accadrà.

Il tutto al fine di una valutazione prudenziale.

Va da sé che se rispettata la normativa nella condizione maggiormente critica lo sarà anche nella condizione meno rumorosa.

Considerando la consueta formula di propagazione geometrica è possibile stimare il decadimento del livello di pressione in funzione della distanza.

Di seguito il diagramma in cui si evince il livello di pressione sonora massimo previsto.

Andamento LpA

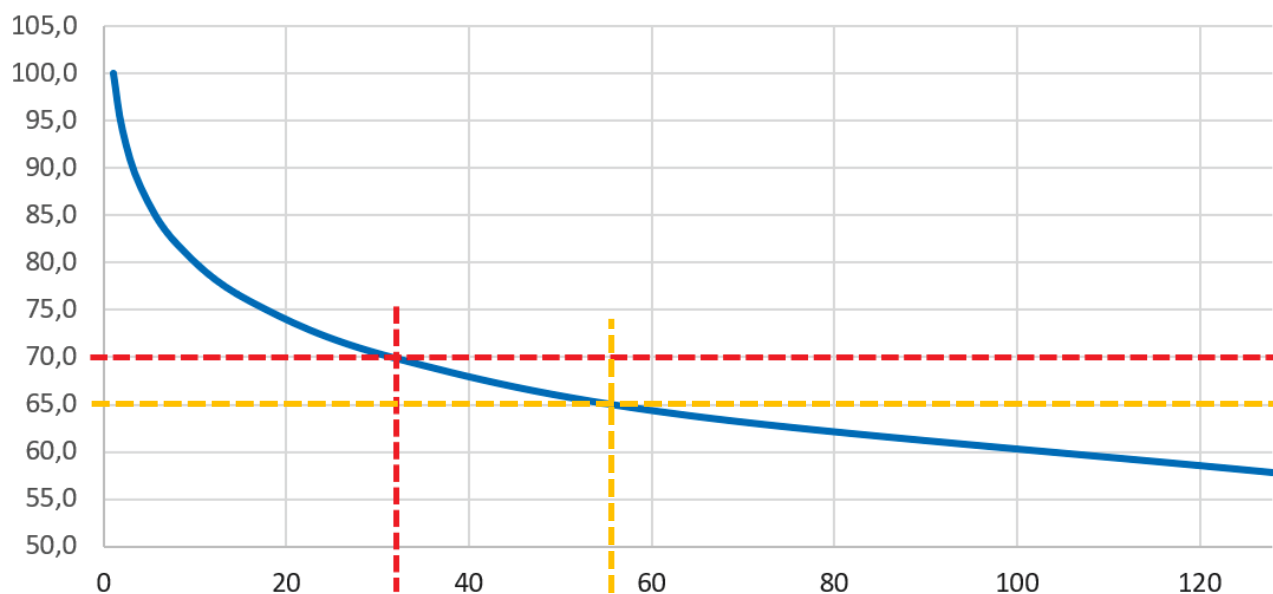


Figura 12 - Livello di pressione sonora in funzione della distanza in metri dalla sorgente

Si può notare che a circa 32 m si ottiene il livello di poco inferiore a 70 dBA (65dBA a 55 m come limite comunale), previsto come valore limite dalla normativa regionale.

Di conseguenza anche nella situazione più gravosa ovvero per i recettori potenzialmente più esposti alla rumorosità del cantiere si ottiene il rispetto della normativa. Il cantiere dovrà comunque rispettare le condizioni di lavoro dettate dalla normativa regionale in termini di orari di funzionamento e macchinari impiegati che dovranno rispettare le regolamentazioni europee.

9. CONCLUSIONI

Considerando tutte le assunzioni precedentemente esplicitate è ragionevole ipotizzare il rispetto dei limiti normativi in tema di acustica da parte delle sorgenti introdotte dagli impianti del parco fotovoltaico, che non muteranno significativamente il clima acustico preesistente delle zone circostanti.

Si rimanda ad una ulteriore fase di studio, a completamento ed integrazione delle considerazioni riportate nella presente trattazione con dati di misura e relativa elaborazione, la conclusione di definitiva fattibilità dell'insediamento produttivo nel rispetto della normativa acustica.

Qualora le condizioni di funzionamento, di orario, di rumorosità, di tipologia o morfologia o posizionamento di impianti o di attività svolte vengano modificate, la presente valutazione deve essere necessariamente aggiornata.