

**COMUNE di SAN MARCO IN LAMIS**  
**Provincia di Foggia**

**PROGETTO**  
**per l'installazione di**  
**un impianto fotovoltaico**  
**con potenza nominale di 10,0188 MWp**  
**con relativa connessione alla RTN**

COMMITTENTE

**SISTEMI ENERGETICI S.p.A.**

**PROGETTO  
DEFINITIVO**

COMUNE: **SAN MARCO IN LAMIS**  
LOCALITA': " **Posta D'Innanzi**"

*Relazione Impatto Acustico*

Scala:

/

Data:

**11-11-2021**

Rev:

**01**

Codifica:

**FTV/SMIL/PTO/RIA**

ELABORATO

**RIA**

Progettazione:

**SISTEMI ENERGETICI**  
Sp.A.

Via Mario Forcella, 14 - 71121 FOGGIA

Tecnico incaricato:



Ing. Marcello Salvatori

## **INDICE**

<b>1. PREMESSE E METODOLOGIA DI LAVORO</b>	<b>2</b>
<b>2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO</b>	<b>3</b>
<b>2.1 NORMATIVA TECNICA INTERNAZIONALE</b>	<b>3</b>
<b>2.2 NORMATIVA NAZIONALE</b>	<b>3</b>
<b>2.3 NORME SPECIFICHE PER LE INFRASTRUTTURE STRADALI</b>	<b>7</b>
<b>3. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA E LIMITI ACUSTICI</b>	<b>11</b>
<b>4. INDIVIDUAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE</b>	<b>13</b>
<b>5. RICETTORI</b>	<b>15</b>
<b>6. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO</b>	<b>16</b>
<b>6.1 FASE DI CANTIERE</b>	<b>16</b>
<b>6.2 METODOLOGIA DI CALCOLO</b>	<b>18</b>
<b>6.3 IMPATTO ACUSTICO DEL CANTIERE</b>	<b>19</b>
<b>6.4 IMPATTO ACUSTICO DEL TRAFFICO INDOTTO</b>	<b>22</b>
<b>7. VALUTAZIONI CONCLUSIVE</b>	<b>23</b>

## **1. PREMESSE E METODOLOGIA DI LAVORO**

Scopo del presente studio è la valutazione previsionale dell'impatto acustico generato dalla realizzazione e dall'esercizio di un parco agrovoltaico della potenza di 10,0188MWp da ubicarsi in agro del Comune di San Narco in Lamis, in provincia di Foggia.

In particolare verrà valutato l'impatto generato dalla fase di cantiere poiché per la fase di esercizio non si prevede la presenza di impianti industriali che possano recare disturbo. Le uniche emissioni di rumore prodotte dall'impianto FV in fase di esercizio verso l'esterno saranno dovute al funzionamento delle cabine di conversione e trasformazione, in virtù della presenza di inverter e trasformatori, i quali, però, essendo allocati all'interno delle cabine stesse, produrranno all'esterno delle medesime cabine un rumore trascurabile.

La valutazione dell'impatto sarà di tipo quantitativo e si baserà sulla verifica del rispetto dei limiti di emissione ed immissione.

## **2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO**

### **2.1 NORMATIVA TECNICA INTERNAZIONALE**

Per quanto concerne la caratterizzazione acustica del territorio e delle sorgenti sonore, si è fatto riferimento oltre che alla normativa nazionale e regionale anche alle norme tecniche internazionali ed in particolare:

- Norme tecniche della serie UNI 11143:2005, parti 1-2-3-5-6: “Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti”.
- Norma tecnica UNI 9884:1997: “Acustica. Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale”.
- Norma tecnica ISO 9613-2:1996: “Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors”.

### **2.2 NORMATIVA NAZIONALE**

La legislazione statale in materia di inquinamento acustico è regolamentata dalla Legge Quadro sull’inquinamento acustico n.447 del 26 ottobre 1995, la quale stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo.

Per quanto riguarda i valori limite dell’inquinamento acustico negli ambienti esterni, la materia è disciplinata in ambito nazionale dai decreti attuativi della Legge Quadro; il DPCM 14/11/97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” e il DMA 11/12/96 “Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo” e il DMA 16.03.98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”.

La legge quadro ed i relativi decreti attuativi rappresentano un riferimento ben preciso nei confronti sia dei limiti di rispetto che delle modalità di controllo ed intervento.

Il recepimento della Legge Quadro sull’inquinamento acustico n°447 del 26.10.95, ha riorganizzato tutta la problematica inerente il settore dell’acustica, in particolare per quanto concerne i compiti e le responsabilità assegnate alle varie amministrazioni pubbliche (Stato, Regioni, Province e Comuni).

Il DPCM 14.11.97 stabilisce per l’ambiente esterno limiti assoluti di immissione (Tabella 2.2-2), i cui valori si differenziano a seconda della classe di destinazione d’uso del territorio, mentre, per gli

ambientati abitativi sono stabiliti anche limiti differenziali. In quest'ultimo caso la differenza tra il livello del rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti) e il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente disturbante) non deve superare 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. Sempre nello stesso decreto vengono indicati anche i valori limite di emissione (Tabella 2.2-3) relativi alle singole sorgenti fisse e mobili, differenziati a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio. In Tabella 2.2-4 vengono riportati invece i valori di qualità da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge n°447.

Classe	Definizione	Caratteristiche
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 al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali
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.
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.
V	Aree prevalentemente Industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI	Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

**Tabella 2.2-1 – Descrizione delle classi di destinazione d'uso del territorio secondo la classificazione acustica comunale (DPCM 01.03.91 – DPCM 14.11.97)**

Nel caso che il Comune abbia già provveduto ad una zonizzazione del proprio territorio si applicano i valori riportati in Tabella 2.2-2, Tabella 2.2-3 e Tabella 2.2-4.

CLASSE	AREA	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
		diurni	notturni	diurni	notturni
I	Particolarmente protetta	50	40	5	3
II	Prevalentemente residenziale	55	45	5	3
III	di tipo misto	60	50	5	3
IV	di intensa attività industriale	65	55	5	3
V	Prevalentemente industriale	70	60	5	3
VI	Esclusivamente industriale	70	70	-	-

**Tabella 2.2-2 – Valori limiti di immissione validi in regime definitivo (DPCM 01.03.91 – DPCM 14.11.97)**

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		diurni	notturni
I	Particolarmente protetta	45	35
II	Prevalentemente residenziale	50	40
III	di tipo misto	55	45
IV	di intensa attività industriale	60	50
V	Prevalentemente industriale	65	55
VI	Esclusivamente industriale	65	65

**Tabella 2.2-3 – Valori limiti di emissione validi in regime definitivo (DPCM 14.11.97)**

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		diurni	notturni
I	Particolarmente protetta	47	37
II	Prevalentemente residenziale	52	42
III	di tipo misto	57	47
IV	di intensa attività industriale	62	52
V	Prevalentemente industriale	67	57
VI	Esclusivamente industriale	70	70

**Tabella 2.2-4 – Valori di qualità validi in regime definitivo (DPCM 14.11.97)**

Per la valutazione dei limiti massimi di  $Leq(A)$  si deve prendere in considerazione anche la presenza di eventuali componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza (queste ultime solo per il periodo notturno), per applicare le maggiorazioni del livello equivalente, previste dal DM 16/03/98 e riportate rispettivamente nelle tabelle seguenti. Il livello equivalente corretto LC, da raffrontare con i limiti di legge è dato pertanto dalla seguente relazione:

$$LC = LA + KL + KT + KB + KP$$

dove:

- LC = livello di rumore corretto;
- LA = livello di rumore ambientale misurato;
- KL = il fattore correttivo che si applica in presenza di componenti impulsive;
- Kt = il fattore correttivo che si applica in presenza di componenti tonali;
- KB = il fattore correttivo che si applica in presenza di componenti tonali a bassa frequenza (minori di 200 Hz);
- KP = fattore correttivo che si applica in caso di rumore a tempo parziale, esclusivamente per il periodo diurno.

Componenti	Fattori correttivi
Presenza di componenti impulsive	KL = + 3 dB(A)
Presenza di componenti tonali	KT = + 3 dB(A)
Presenza di componenti tonali in bassa frequenza	KB = + 3 dB(A)

**Tabella 2.2-5 – Fattori di correzione per componenti impulsive e tonali**

Durata del fenomeno	Fattori correttivi
Fenomeni a tempo parziali, di durata inferiore a 15 minuti	$K_P = - 5$ dB(A)
Fenomeni a tempo parziali, di durata compresa tra 15 e 60 minuti	$K_P = - 3$ dB(A)

**Tabella 2.2-6 – Fattori di correzione per rumore a tempo parziale**

### **2.3 NORME SPECIFICHE PER LE INFRASTRUTTURE STRADALI**

E' stato approvato in via definitiva dal Consiglio dei Ministri il DPR 30 marzo 2004, n. 142, regolamento del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio che disciplina l'inquinamento acustico da traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

Il DPR 142/04 stabilisce l'ampiezza delle zone di "attenzione acustica" dove applicare i limiti e fissa i limiti permessi in tutte le infrastrutture stradali, sia quelle di nuova costruzione che quelle già esistenti. Questo provvedimento completa il quadro di regolamentazione del rumore derivante dai mezzi di trasporto, secondo quanto stabilisce la Legge Quadro sull'inquinamento acustico, arrivando infatti dopo analoghi provvedimenti che hanno regolato l'inquinamento acustico degli aerei, del traffico ferroviario e delle attività motoristiche.

Per le strade cittadine infine spetterà ai Comuni stabilire i limiti in base alla zonizzazione acustica da loro fatta e il limite di rumore dovrà essere applicato in una fascia di 30 metri.

Il provvedimento prevede anche che tutti gli interventi di risanamento acustico siano attuati in base a linee guida predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio di concerto con i Ministeri delle Infrastrutture e Trasporti e della Salute.

Il monitoraggio dell'inquinamento acustico prodotto dalle infrastrutture stradali dovrà avvenire secondo le direttive impartite dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, sentito il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Nel nuovo decreto vengono regolamentati i seguenti aspetti:

- definizione del concetto di ricettore, area edificata e centro abitato;
- classificazione delle infrastrutture stradali;
- diversificazione dei limiti acustici fra le infrastrutture esistenti e quelle di nuova realizzazione;
- diversificazione delle fasce territoriali di pertinenza dell'infrastruttura, in relazione alla tipologia della strada;
- la possibilità, che qualora non siano tecnicamente o economicamente conseguibili i limiti di immissione, da parte dell'Ente Gestore di procedere ad interventi diretti sui ricettori, quali finestre e/o protezioni ad hoc di aree all'aperto al di fuori degli edifici.

## **Definizioni**

Infrastruttura stradale: l'insieme della superficie stradale, delle strutture e degli impianti di competenze dell'ente proprietario, concessionario o gestore necessari per garantire la funzionalità e la sicurezza della strada stessa;

Infrastruttura stradale esistente: quella effettivamente in esercizio o in corso di realizzazione o per la quale è stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del presente decreto;

Confine stradale: limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato; in mancanza, il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, ove esistenti, o dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea, secondo quanto disposto dall'art.3 del decreto legislativo n° 285 del 1992 e successive modificazioni;

Ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per le quali resta ferma la disciplina specifica (D.Lgs.195/06), salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne a locali in cui si svolgono le attività produttive.

Ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree esterne destinate ad attività ricreative ed allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali e loro varianti generali vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione delle infrastrutture.

Centro abitato: insieme di edifici, delimitato lungo le vie d'accesso dagli appositi segnali di inizio e fine. Per insieme di edifici si intende un raggruppamento continuo, ancorché intervallato da strade, piazza, giardini o simili, costituito da non meno di venticinque fabbricati e da aree di uso pubblico con accessi veicolari o pedonali sulla strada.

Fascia di pertinenza: 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 limiti di immissione del rumore

#### Campo di applicazione

Le infrastrutture stradali sono definite dall'art. 2 del Decreto Legislativo n. 285 del 30 aprile 1992 e sue successive modifiche, in :

- autostrade (tipo A);
- strade extraurbane principali (tipo B);
- strade extraurbane secondarie (tipo C);
- strade urbane di scorrimento (tipo D);
- strade urbane di quartiere (tipo E);
- strade locali (tipo F).

I valori limite di immissione stabiliti dal presente decreto sono verificati in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione in conformità al disposto di cui al DMA del 16 marzo 1998 e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

#### Fasce di pertinenza

Vengono definite per le strade di tipo A, B, C, D, E ed F delle fasce di pertinenza acustica. Nel caso di fasce divise in due parti si deve considerare una parte più vicina all'infrastruttura, denominata fascia A ed una seconda più distanze denominata fascia B.

Nel caso di realizzazione di nuove infrastrutture in affiancamento ad una esistente, la fascia di pertinenza acustica si calcola a partire dal confine dell'infrastruttura preesistente.

#### Limiti di immissione per le infrastrutture esistenti

I limiti riportati in Tabella 2.3-1 si applicano alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti ed alle loro varianti.

Tipo di strada (secondo Codice della Strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno (dBA)	Notturmo (dBA)	Diurno (dBA)	Notturmo (dBA)
A - Autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - Strade extraurbane principali		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - Strade extraurbane secondarie	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - Strade urbane di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - Strade urbane di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C, allegata al DPCM del novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1 lettera a) della Legge n.447 del 1995			
F - Strade locali		30				

**Tabella 2.3-1 – Limiti di immissione per le infrastrutture stradali esistenti ed assimilabili (NB: per le scuole vale solo il limite diurno)**



Inoltre l'area di interesse dell'installazione fotovoltaica si sviluppa a est della strada provinciale SP74 e a nord della strada statale 89, a ovest della SP 25.

Il Comune di San Giovanni Rotondo ad oggi non è dotato di un piano di zonizzazione acustica del proprio territorio così come previsto dall'art. 6, comma 1, della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e dall'art. 8, comma 2, della Legge Regione Puglia n. 3 del 12 febbraio 2002 "Norme di indirizzo per il contenimento e la riduzione dell'inquinamento acustico". Pertanto, per quanto riguarda i valori limite di immissione da tenere in considerazione per la valutazione dell'inquinamento acustico, ai sensi dell'art. 15 della L.447/1995 si applicano le disposizioni contenute nel D.P.C.M. 1 marzo 1991 così come aggiornato e modificato dal D.P.C.M. 14 novembre 1997:

*Tabella 1*

Zonizzazione	Limite Diurno Leq (A)	Limite Notturno Leq (A)
<b>Tutto il territorio</b>	<b>70</b>	<b>60</b>
Zona A (D. M. 1444/68) (*)	65	55
Zona B (D. M. 1444/68) (*)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(\*) Zone di cui all'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1968.

Inoltre, la Legge n. 447/1995 definisce anche i valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo, che sono definiti dall'art. 4 del D.P.C.M. del 14 Novembre 1997, così come sotto citato:

comma 1 “ *I valori limite differenziali di immissione, definiti all'art. 2, comma 3, lettera b), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, sono: 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi.*”

comma 2 “*Le disposizioni di cui al comma precedente non si applicano nei seguenti casi, in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:*

*a) se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40dB(A) durante il periodo notturno;*

*b) se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.*”

#### **4. INDIVIDUAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE**

L'area oggetto dello studio previsionale dell'impatto acustico è fondamentalmente rurale, caratterizzata dal punto di vista acustico oltre che dal tipo rumore di fondo dell'area agricola, dalla presenza di strade e attività produttive.

Gli edifici presenti nell'area risultano in parte abitabili ed in parte abbandonati: essi si presentano isolati, o raggruppati in borghi, e in altri casi ubicati ai bordi delle strade. È chiaro che l'ubicazione del singolo edificio condiziona il suo clima acustico.

L'area è ubicata vicino a diverse strade:

1. Strada Statale 89 – che si sviluppa in direzione E/O e delimita il sito sul lato inferiore, con traffico relativamente sostenuto, con velocità medie di circa 80 Km/h, dalla quale non è visibile l'impianto fotovoltaico compatibilmente con le altimetrie del luogo;
2. Strada provinciale SP 74 – che si sviluppa in direzione N/E e delimita il lato sinistro del sito, con moderata intensità di traffico, prevalentemente di mezzi agricoli, da cui sono visibili soprattutto i moduli fotovoltaici più vicini;
3. Strada provinciale SP 25 – delimita il sito sul lato destra, con modesta intensità di traffico, da cui i moduli sono poco visibili.

Le attività produttive presenti sono prevalentemente legate all'attività agricola (stoccaggio di prodotti agricoli, insacco di sementi, etc.).

Pertanto in considerazione di quanto esposto, nel periodo diurno il clima acustico attuale è caratterizzato da tutte le sorgenti elencate, mentre nel periodo notturno le attività non verranno tenute in considerazione e i livelli di rumorosità delle strade saranno di scarsa rilevanza.

Per quanto concerne le sorgenti di rumore presenti a seguito della realizzazione dell'impianto, esse sarebbero esclusivamente imputabile alla presenza di operatori agricoli e alla saltuaria presenza stagionale dei proprietari terrieri, essendo tra l'altro influente ai fini delle emissioni acustiche il traffico indotto da un impianto fotovoltaico.

Da un sopralluogo, effettuato allo scopo di prendere conoscenza delle caratteristiche dell'area, del clima acustico e di valutare quali fossero i ricettori potenzialmente impattati dall'intervento in esame, si è verificato che l'area è tipicamente a destinazione rurale caratterizzata dall'assenza di unità abitative entro un raggio di 350 metri dall'ubicazione dell'impianto.

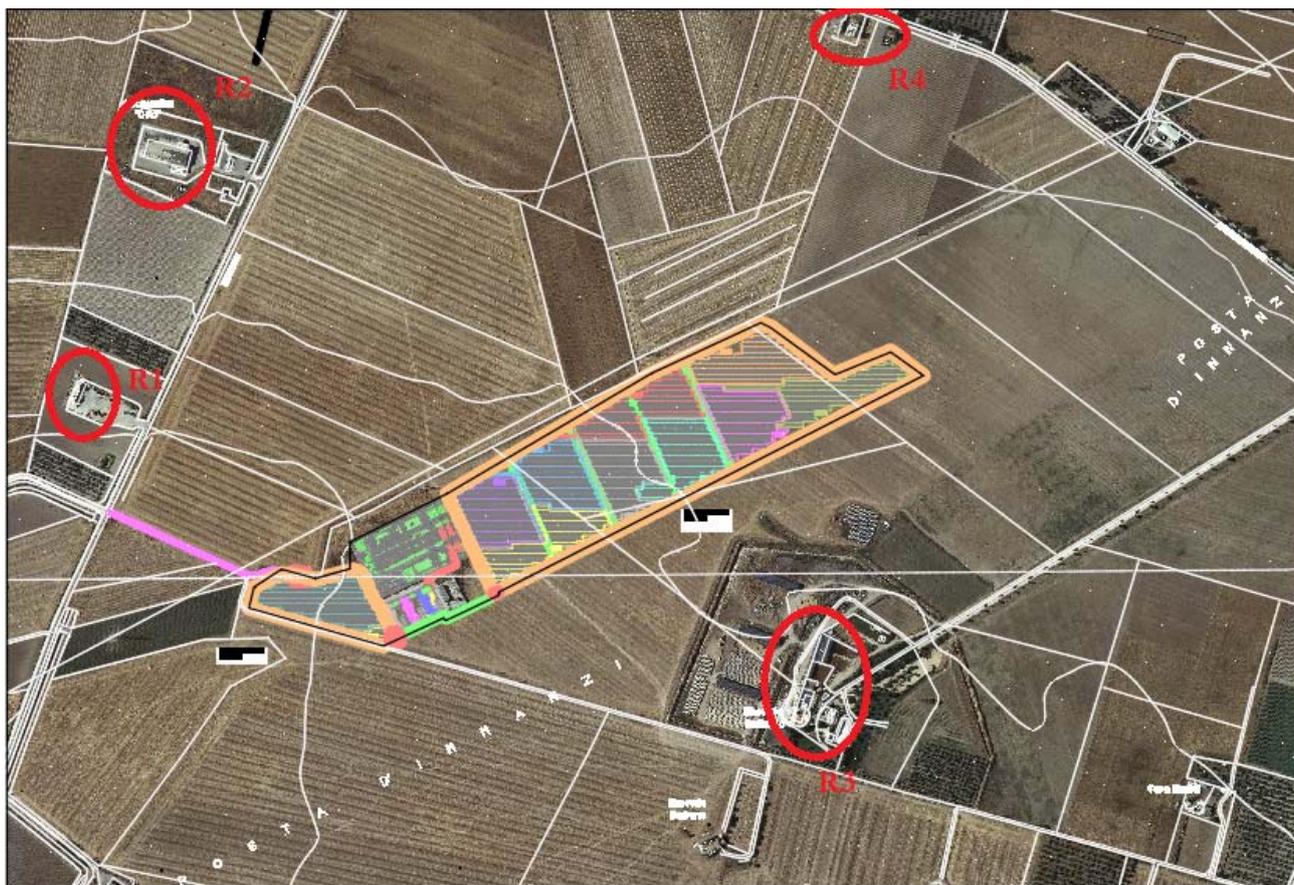


Ai fini della progettazione in esame può dirsi trascurabile l'impatto acustico non essendoci produzione di rumore dall'impianto fotovoltaico.

L'impatto da considerare, invece, è l'impatto acustico da cantiere, che come si dimostrerà nei successivi paragrafi, per i ricettori distanti più di 350 metri dall'impianto, risulta, comunque, trascurabile rispetto ai limiti definiti in precedenza, così come risulterà trascurabile l'impatto prodotto sul clima acustico dal traffico veicolare di mezzi pesanti, indotto in fase di cantierizzazione, all'interno dell'area d'intervento e nella via di accesso costituita dalla S.P. 74, la quale dista dall'impianto circa 220m.

## 5. RICETTORI

Nella seguente tabella si elencano i ricettori presenti e maggiormente esposti all'insediamento di progetto; l'ubicazione dei ricettori è riportata di seguito



<b>Num</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Distanza minima dall'impianto</b>	<b>Altre influenze</b>
R1	Abitazione rurale a nord ovest dell'area d'intervento	350 metri	Attività e insediamenti agricoli
R2	Cooperativa Orto che si trovano a nord-ovest del lotto d'intervento	560 metri	Attività e insediamenti agricoli
R3	Masseria Frattarolo a sud dell'area d'intervento	350 metri	Attività e insediamenti agricoli
R4	Abitazione a nord est del lotto	400 metri	Attività e insediamenti agricoli

Da quanto esposto precedentemente, l'abitazione R1 e la Masseria R3 risultano essere le più esposte in virtù della maggiore vicinanza al previsto impianto.

## **6 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO**

### **6.1 FASE DI CANTIERE**

Le attività rumorose associate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico possono essere ricondotte a:

- Cantieri edili ed assimilabili (lavorazioni relative al montaggio ed alla realizzazione della struttura di progetto);
- Traffico indotto dal transito dei mezzi pesanti lungo la viabilità di accesso al cantiere.

L'impianto agrovoltaiico avrà una potenza di 10,0188 MWp, esso sarà realizzato con una concezione modulare essendo pertanto di fatto costituito da 10 sotto-impianti fotovoltaici pressoché identici, ciascuno della potenza di circa 1MWp, singolarmente collegati ad una cabina in media tensione. Tale scelta progettuale è stata dettata soprattutto dall'esigenza di contenere l'estensione dei fermi di produzione allorquando si verifica un guasto su una parte di impianto, ma, nello stesso tempo, evitare di frammentare eccessivamente l'impianto fotovoltaico ciò che va ad incidere in maniera significativa sul suo costo. Pertanto si ritiene che la scelta di realizzare l'impianto fotovoltaico da 10MWp come insieme di 10 impianti da 1MWp circa costituisca un buon compromesso tra esigenze di continuità di servizio e limitazione dei costi dell'impianto.

Ciascuno dei 10 sotto-impianti da 1MWp è composto e strutturato nel modo qui di seguito descritto:

- **generatore agrovoltaiico** costituito da moduli FV 605 Wp TSM-DE20 (TRINA SOLAR) raggruppati in 92 stringhe ciascuna di 18 moduli FV;
- **n. 10 raccoglitori di stringhe (String Box);**

- **n. 2 quadri di campo (Main Box);**
- **n. 1 cabina di conversione DC/AC;**
- **n. 1 cabina di trasformazione bt/MT.**

Dal generatore fotovoltaico, fino all'uscita della cabina di trasformazione, i10 sotto-impianti sono pressochè equivalenti tra loro.

Le dieci cabine di trasformazione sono collegate in entra-esce e dalla cabina di sottocampo n. 2 diparte un cavidotto di MT che collega il parco agrovoltaico alla Sottostazione utente, la quale è connessa attraverso un cavidotto AT alla Stazione di Smistamento di San Marco in Lamis di TERNA.

I lavori previsti dal cantiere vengono riassunti in sei fasi distinte di seguito riportate:

- **Fase 1: rimozione vegetazione e rimodellamento dei suoli.** In tale fase si prevede sia la rimozione di eventuale vegetazione a basso fusto che la risistemazione ed il livellamento del terreno. In tale fase si prevede l'utilizzo di una motosega, un bobcat e di un'autogru.
- **Fase 2: posa recinzione al confine della proprietà.** Tale fase prevede la posa di una recinzione a delimitazione dell'area di intervento. In tale fase si prevede l'utilizzo di attrezzature manuali quali avvitatori/trapani, un bobcat e di un'autogru.
- **Fase 3: realizzazione e posa cabine.** In tale fase verranno realizzati gli elementi in calcestruzzo. Le strumentazioni utilizzate sono le seguenti: un bobcat, una betoniera, un saldatore ossiacetilenico, ed attrezzature manuali quali trapani/avvitatori. Si prevede la realizzazione delle otto cabine di conversione e trasformazione e della cabina di ricezione.
- **Fase 4: tracciamenti.** In tale fase si prevede lo scavo del terreno in preparazione della posa dei cavi. Tale fase prevede l'utilizzo di un bobcat.
- **Fase 5: posa dei basamenti.** Questa fase prevede la realizzazione del sistema meccanico di fissaggio nel terreno dei pannelli fotovoltaici. Tale operazione sarà effettuata con un escavatore.

• Fase 6: **montaggio pannelli fotovoltaici e cablaggi**. Tale fase prevede il montaggio dei pannelli al telaio ed il cablaggio dei fili elettrici. Gli strumenti utilizzati previsti sono attrezzature manuali quali avvitatori/trapani ed un saldatore (ossiacetilenico).

L'attività del cantiere sarà esclusivamente diurna, dalle 7.00 alle 19.00, e le lavorazioni più rumorose rispetteranno gli orari previsti dalla Legge Regionale n. 3 del 12/02/2002 che per le emissioni sonore provenienti da cantieri edili prevede intervalli orari 7.00-12.00 e 15.00-19.00, fermo restando la conformità dei macchinari utilizzati a quanto previsto dalla normativa della Unione Europea e il ricorso a tutte le misure necessarie a ridurre il disturbo, salvo deroghe autorizzate dal Comune. Il Comune interessato infatti, 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.

**Il cantiere durerà circa 12 mesi.** In questo lasso di tempo, per il periodo di attività, si prevede il traffico di 10 mezzi pesanti al giorno indotto dal cantiere.

## **6.2 METODOLOGIE DI CALCOLO**

Le emissioni sonore legate alle attività del cantiere ed al transito dei mezzi pesanti, sono state stimate utilizzando abachi e modelli semplificati di calcolo; quindi, partendo dal livello di potenza acustica di ciascuna tipologia di sorgente ed applicando la legge di propagazione del rumore in campo libero, sono stati stimati i livelli di pressione sonora a distanze variabili con passo di 10 metri.

In campo libero, per una sorgente puntiforme irradiante energia in modo uniforme in tutte le direzioni, la relazione che lega il livello di pressione sonora riscontrabile ad una certa distanza "d" dalla sorgente al livello di potenza sonora della sorgente è:

$$L_p = L_w + DI_0 - 20\text{Log}(d) - A - 11$$

dove :

- **d** = distanza dalla sorgente in metri;
- **A** = fattore correttivo di attenuazione che tiene conto di tutte le condizioni ambientali e meteorologiche;

- **DI $\theta$**  = 10log(Q) = indice di direttività della sorgente.

Nel caso di sorgente omnidirezionale Q = 1, mentre si ha Q = 2 se la sorgente è posta su un piano perfettamente riflettente, Q = 4 se è posta all'intersezione di due piani e Q = 8 se è posta all'intersezione di tre piani.

Per valutare il rumore presente sui ricettori, noto il livello di pressione sonora (misurato) in un dato punto, si utilizza il modello di propagazione delle onde sonore in campo libero, basato sull'equazione:

$$L_{p_1} - L_{p_2} = 20 \log_{10} \left( \frac{r_2}{r_1} \right)$$

dove:

- r1, r2 = distanza dei punti di misura della sorgente di rumore;
- Lp1, Lp2 = livelli di pressione sonora nei punti considerati.

L'espressione mostra che, ogni qualvolta si raddoppia la distanza (r2=2r1), il livello di pressione sonora diminuisce di 6 dB(A) e ogni qualvolta si aumenta la distanza di 10 volte (r2=10r1), il livello di pressione sonora diminuisce di 20 dB(A).

In pratica, in condizioni non ideali (forma e dimensione della sorgente, riflessione del suolo), il decremento effettivo è di poco inferiore ai 6 dBA.

### **6.3 IMPATTO ACUSTICO DEL CANTIERE**

Le valutazioni della rumorosità prodotta dal cantiere oggetto di studio sono state effettuate attraverso l'impiego dei dati derivati dalla letteratura di settore ed in particolar modo si fa riferimento allo studio del Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, " Conoscere per prevenire n° 11".

Lo studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico n°358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche. Oltre alle caratteristiche dei singoli macchinari lo studio fornisce

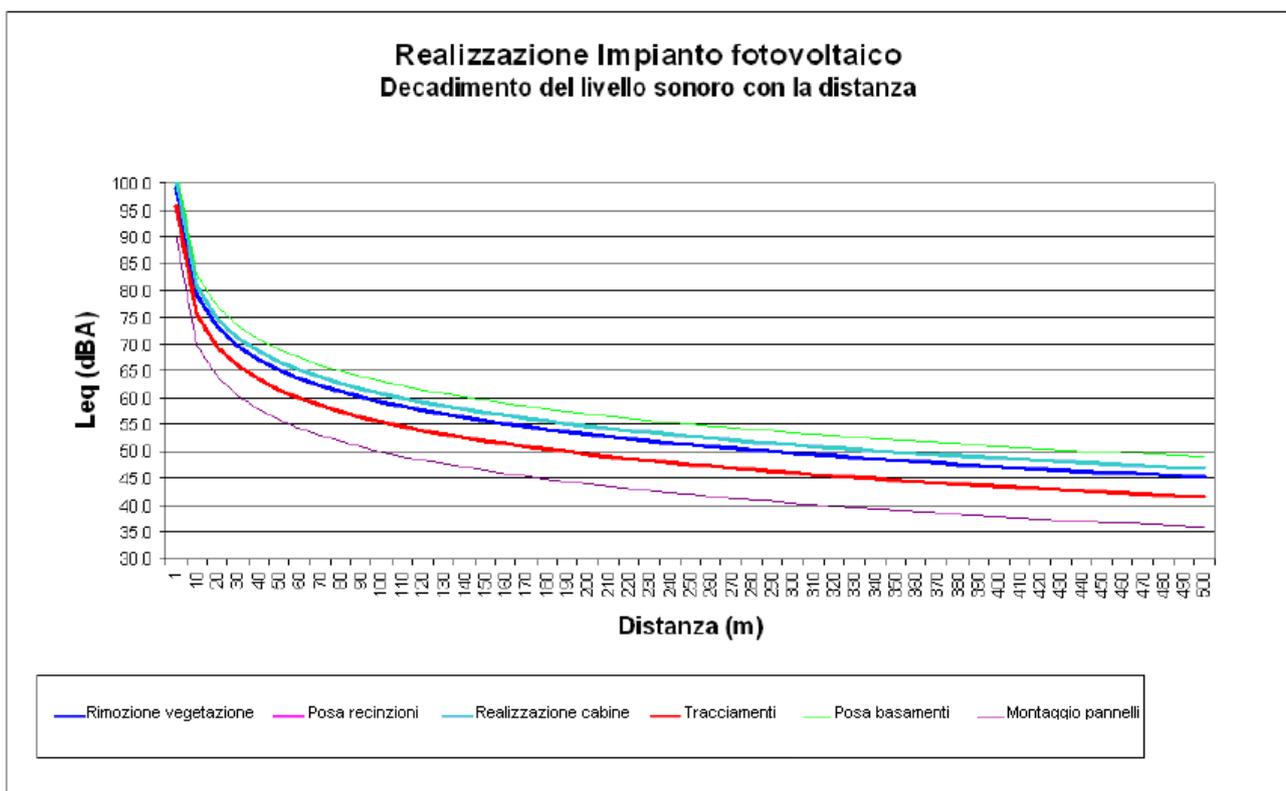
informazioni molto utili in merito alle usuali percentuali di impiego relative alle differenti lavorazioni. Per ogni lavorazione vengono indicati i macchinari utilizzati e le rispettive potenze sonore.

I macchinari che saranno impiegati nelle varie fasi di cantiere, individuate precedentemente, sono riassunte nella Tabella 4.1-1, dove vengono specificate le prestazioni rumorose: gli spettri di frequenze e la potenze. Questi verranno considerati come sorgenti puntiformi e che il funzionamento di tali macchinari rientra solamente nel periodo diurno (16h).

Macchina	Lw	31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	Marca	Modello
	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB		
<b>Fase 1: Rimozione Vegetazione</b>													
Autocarro+gru (2,5t)	98,8	96,8	98,9	99,1	86,2	89,6	94,1	94,0	89,1	80,0	73,0	IVECO	Z 109-14
Motosega	103,5	81,1	86,0	92,8	90,3	93,2	96,5	94,3	99,2	94,6	90,1	KOMATSU	G 310 TS
Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat751
<b>Potenza sonora complessiva</b>	<b>107,2</b>												
<b>Fase 2: Posa recinzione</b>													
Autocarro+gru (2,5t)	98,8	96,8	98,9	99,1	86,2	89,6	94,1	94,0	89,1	80,0	73,0	IVECO	Z 109-14
Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat751
avvitatore/trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6	Bosch	GBH 2-20 SRE
<b>Potenza sonora complessiva</b>	<b>105,5</b>												
<b>Fase 3: Realizzazione cabine</b>													
Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat751
betoniera	98,3	85,7	91,6	96,9	91,6	96,1	94,4	90,0	82,1	80,8	74,4	ICARDI	N.C.
avvitatore/trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6	Bosch	GBH 2-20 SRE
saldatore (cannello ossiacetilenico)	86,2	70,3	80,4	77,1	71,2	74,6	75,5	76,8	80,0	81,6	84,5	N.C.	N.C.
<b>Potenza sonora complessiva</b>	<b>105,5</b>												
<b>Fase 4: Tracciamenti</b>													
Bobcat	103,5	105,6	111,5	103,8	103,6	102,1	98,0	93,8	88,9	82,6	76,2	Melroe	Bobcat751
<b>Potenza sonora complessiva</b>	<b>103,5</b>												
<b>Fase 5: Posa Basamenti</b>													
Escavatore	111,0	89,8	94,7	94,8	93	98,1	99	106,2	104,7	102,8	100,5	PEL-JOB	EB 150
<b>Potenza sonora complessiva</b>	<b>111,0</b>												
<b>Fase 6: Montaggio pannelli e cablaggi</b>													
avvitatore/trapano	97,6	62,6	74,0	72,9	75,0	82,0	91,2	92,8	88,5	89,6	90,6	Bosch	GBH 2-20 SRE
saldatore (cannello ossiacetilenico)	86,2	70,3	80,4	77,1	71,2	74,6	75,5	76,8	80,0	81,6	84,5	N.C.	N.C.
<b>Potenza sonora complessiva</b>	<b>97,9</b>												

**Tabella 4.1-1– Spettro di frequenze dei macchinari associati ad ogni tipologia di intervento**

Noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavorazione attraverso l'utilizzo delle leggi di propagazione sonora in campo aperto, sono stati calcolati i livelli di pressione presso i ricettori. L'approccio seguito è quello del "worst case" caso più sfavorevole, ovvero il momento in cui tutte le attrezzature appartenenti alla stessa fase di lavorazioni vengono utilizzate contemporaneamente. Va evidenziato che il momento di massimo disturbo ha una durata limitata nel tempo. I risultati delle valutazioni sono riportati in Figura 4.1-2 nella quale è illustrato il decadimento dell'energia sonora, per divergenza geometrica, con la distanza.



**Figura 4.1-2 – Decadimento del livello sonoro con la distanza.**

Come si può notare l'attività più rumorosa risulta essere quella della posa dei basamenti e pertanto essa è stata presa come riferimento per la determinazione degli impatti sui ricettori.

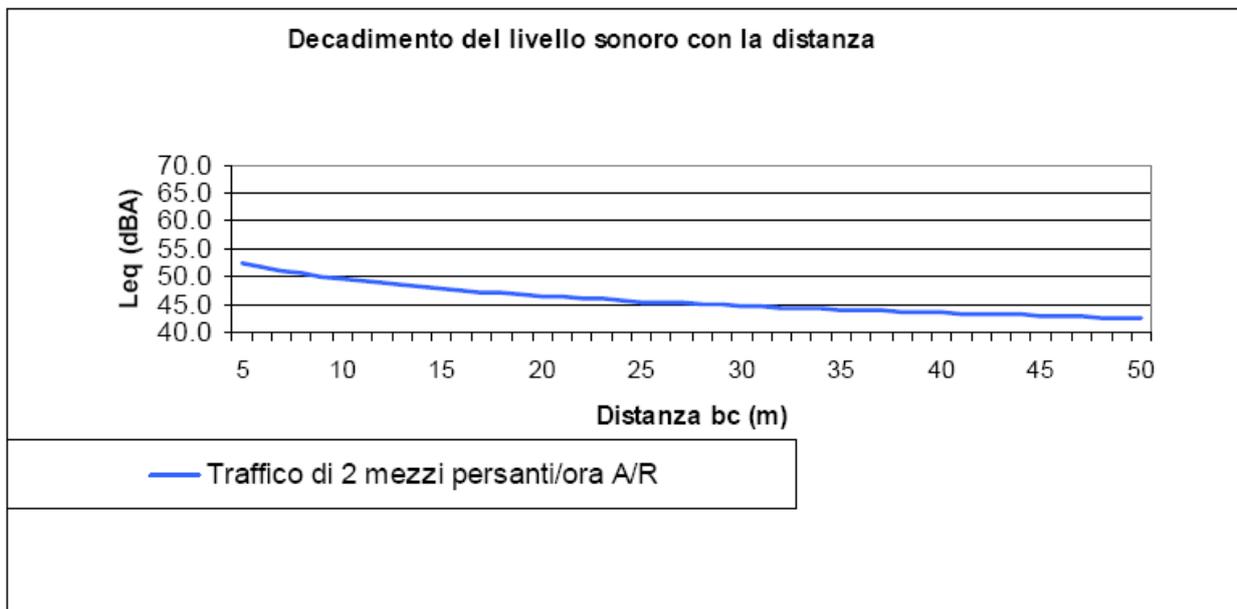
Infatti, nell'ipotesi cautelativa di contemporaneità del funzionamento di tutte le attività, ed ubicazione delle sorgenti in un unico punto, è stato evidenziato che già alla distanza di 15 metri dalle sorgenti il contributo energetico emesso dall'attività di posa dei basamenti risulta essere la prevalente nonché la predominante. Già come accennato in precedenza, il grafico in Figura 4.1-2, mostra che la fase di

cantiere più impattante produca un livello sonoro di 53 dBA ad una distanza di 350 metri. Tale livello è di 7 dBA inferiore rispetto al limite diurno di 60 dBA, definito dalle norme, e quindi ritenuto trascurabile.

Alla luce di quanto esposto è possibile asserire che l'impatto sul clima acustico complessivamente generato non risulta significativo.

#### **6.4 IMPATTO ACUSTICO DEL TRAFFICO INDOTTO**

Per la realizzazione del progetto, le varie fasi di lavorazioni inducono un traffico di mezzi pesanti all'interno dell'area di intervento e nella via strade di accesso. Il traffico veicolare previsto per l'approvvigionamento del materiale si calcola in al massimo 10 veicoli pesanti al giorno, ovvero circa 20 passaggi A/R. Tale flusso determina la circolazione al massimo di 2 veicoli A/R all'ora.



**Figura 4.1-3 – decadimento del rumore prodotto dalla circolazione dei mezzi pesanti.**

Come indicato in Figura 4.1-3 tale traffico non potrà determinare in alcun modo un impatto significativo già alla distanza di 10 metri dal bordo carreggiata.

## 7. VALUTAZIONI CONCLUSIVE

Dalla stima dell'impatto previsto per la fase di cantiere è emerso quanto segue:

- Il traffico indotto non determinerà un impatto significativo già alla distanza di 10 metri dal bordo carreggiata;
- L'impatto generato dal cantiere può essere trascurato perché i ricettori più vicini si trovano ad una distanza tale che i livelli sonori prodotti risultano essere poco significativi in relazione alla classe acustica della zona.

Dalle considerazioni ed elaborazioni sopra esposte è possibile ritenere che la messa in esercizio dell'impianto fotovoltaico oggetto del presente studio non procuri un'alterazione significativa del clima acustico.

Per ridurre al minimo il disturbo generato presso i ricettori saranno impiegati mezzi e macchine tecnologicamente adeguate e gli interventi più rumorosi saranno limitati allo stretto necessario.

Si ricorda infine che il momento di massimo disturbo in ogni fase sarà limitato nel tempo a brevi periodi nel corso della giornata, considerando che l'impiego effettivo dei macchinari si aggira intorno al 25-30% del tempo totale.

Foggia, 11/11/2021

TECNICO COMPETENTE

Ing. Marcello Salvatori