

Regione Puglia 	Comune di Apricena 	Provincia di Foggia 
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------

APRICENA 01
PROGETTO DI IMPIANTO FOTOVOLTAICO
DELLA POTENZA DI 16.90 MWp
CON ANNESSO IMPIANTO DI ACCUMULO ENERGETICO
DELLA POTENZA DI 50 MW
CON CAPACITA' ENERGETICA DI 100 MWh

Whysol E Sviluppo srl
 Via Meravigli, 3
 20123 MILANO

MINERVA SRL Viale Virgilio, 113 74121 TARANTO		I PROGETTISTI dott. ing. Fabio Cerino dott. ing. Giuseppe Pecorella dott. ing. Angelo Destratis	
-----------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Consulenza specialistica	Ing. Michele Bungaro	
--------------------------	----------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

Oggetto RELAZIONE PRELIMINARE DI IMPATTO ACUSTICO					
Redatto		Verificato		Approvato	
AD		AD		FC	
Rev.		Eseguito		Oggetto	
01		fc		Prima emissione	
				Data	
				10/03/20	
				Bozza	
				Definitivo	
				Costruttivo	
				AsBuilt	
				Tavola	
				APR01_AMB_5	
				Codice APR01_Q.3	
				Scala	
				Data 10/03/2020	
				Nome file: APR01_SIA_IA	

INDICE

1.	PREMESSA	3
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	3
3.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
	NORMATIVA TECNICA INTERNAZIONALE	4
	NORMATIVA NAZIONALE	4
	NORME SPECIFICHE PER LE INFRASTRUTTURE STRADALI	7
	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE	10
4.	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA	10
	GENERALITÀ	10
	ANALISI DEL CONTESTO INSEDIATIVO	11
	LIMITI DI RIFERIMENTO	12
	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI INDAGINE	12
5.	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	14
	FASE DI CANTIERE	14
	METODOLOGIE DI CALCOLO	15
	IMPATTO ACUSTICO NEL CANTIERE	17
	IMPATTO ACUSTICO DEL TRAFFICO INDOTTO	19
6.	CONCLUSIONI	22

1. PREMESSA

Scopo del presente documento è quello di descrivere l'impatto acustico generato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto e connesse ad esso, ai fini della verifica del rispetto dei limiti della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995 e dei relativi Decreti attuativi.

Il progetto prevede la costruzione e l'esercizio di un impianto fotovoltaico ad inseguitori di taglia pari a 16,90 MWp. Le aree sono localizzate in località Zingari, zona posta a Ovest del comune di Apricena a sud del confine con Poggio Imperiale, in un'area agricola interclusa da infrastrutture di primo livello (autostrada e linea ferroviaria) e la rete stradale provinciale, confinate con il corso d'acqua Candelaro. Le aree risultano accessibili da una strada interpoderale, percorsa dalla condotta del consorzio di bonifica, connessa direttamente alla strada statale 16 nel punto in cui incontra la strada provinciale 35. Complessivamente l'intera area di valutazione ha un'estensione di poco più di 46 ha. In particolare per l'impianto verrà valutato l'impatto acustico generato nella fase di cantiere poiché la fase di esercizio non prevede la presenza di impianti industriali che possano recare disturbo.

Nel presente studio è stata presa in considerazione le condizioni maggiormente significative al fine di valutare la rispondenza ai requisiti di legge della fase di cantierizzazione del sito.

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [1] 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.
- [2] DPCM 14 novembre 1997: "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".
- [3] DMA 11 dicembre 1996: "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo".
- [4] DMA 16 marzo 1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- [5] DL 9 aprile 2008 n° 81 "Testo unico sulla sicurezza sul lavoro." (no)
- [6] Norma tecnica UNI 1143:2005 parti 1-2-3-4-5-6 "Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti."
- [7] Norma tecnica UNI 9884:1997 "Acustica. Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale."
- [8] Norma tecnica ISO 9613-2:1996 "Acoustics – Attenuation of sound during propagation outdoors."

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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".

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 D.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" e il D.M.Amb. 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo continuo" e il D.M.Amb. 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), i cui valori si differenziano a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio, mentre, per gli ambienti abitativi sono stabiliti dei 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 3) relativi alle singole sorgenti fisse e mobili, differenziati a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio. In Tabella 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 1 – Descrizione delle classi di destinazione d'uso del territorio secondo la classificazione acustica comunale (DPCM 03.01.91- 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, Tabella 2.2-3 e Tabella 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 -Valori limite di emissione validi in regime definitivo (DPCM 03.01.91- 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 3 - Valori limite 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 4 - Valori limite di emissione validi in regime definitivo (DPCM 14.11.97).

Trattandosi comunque di Comune non ancora classificato acusticamente (Zonizzato), si confronteranno i valori ed i riferimenti rispetto al P.R.G. Vigente. In riferimento al DPCM 1° marzo 1991 la zona risulta classificata come “tutto il territorio nazionale ” i cui valori di riferimento sono riportati nella stessa tabella.

VALORI MASSIMI DI IMMISSIONE AMMESSI (dB A)		
(D.P.C.M. del 01/03/1991)		
	<i>Diurno (ore 6-22)</i>	<i>Notturmo (22-6)</i>
DPCM 01.03.1991 - tutto il territorio nazionale	70	60
(art. 6)		

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: fattore correttivo che si applica in presenza di componenti impulsive;
- KT: fattore correttivo che si applica in presenza di componenti tonali;
- KB: 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 nel 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 5 – Fattori di correzione per componenti impulsive e tonali.

Componenti	Fattori correttivi
Fenomeni a tempo parziale di durata inferiore a 15 minuti	KP = -5 dB(A)
Fenomeni a tempo parziale di durata tra 15 e 60 minuti	KP = -3 dB(A)

Tabella 6 – Fattori di correzione per rumore a tempo parziale.

NORME SPECIFICHE PER LE INFRASTRUTTURE STRADALI

È 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 distante 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 7 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)	Notturno (dBA)	Diurno (dBA)	Notturno (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 7 – Limiti di immissione per le infrastrutture stradali ed assimilabili.

CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE

L'area di intervento interessa i territori del comune di Apricena, il quale non ha provveduto alla redazione del piano di zonizzazione comunale, pertanto si fa riferimento alle norme nazionali in materia di acustica per la definizione dei limiti acustici. Secondo il DPCM 14.11.97 l'area sulla quale sorgerà il parco fotovoltaico rientra in quelle di CLASSE I (Aree particolarmente protette).

4. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

GENERALITÀ

L'impianto fotovoltaico "APRICENA 01" sorgerà in località "Zingari", nel comune di Apricena (FG) e verrà allacciato alla Rete di Trasmissione Nazionale in antenna su unico stallo della sezione a 150 kV della futura stazione elettrica della RTN. L'estensione complessiva dell'impianto sarà pari a circa 46 h e la potenza complessiva dell'impianto sarà pari a 16,90 kWp.

L'impianto sarà realizzato con un modulo fotovoltaico composto da 2x73 celle fotovoltaiche in silicio multicristallino ad alta efficienza e connesse elettricamente in serie, per una potenza complessiva di 400 Wp.

L'impianto sarà costituito da un totale di 42.240 moduli per una conseguente potenza di picco pari a

16,90 kWp.

Qui di seguito riportiamo immagine aerea dell'area interessata da intervento



Figura 1 – immagine aerea della zona oggetto di studio (fonte Ortofoto Sit Puglia).

ANALISI DEL CONTESTO INSEDIATIVO

In data 20 aprile 2019 è stato effettuato un sopralluogo allo scopo di prendere conoscenza delle caratteristiche dell'area, del clima acustico e di valutare quali fossero i ricettori potenzialmente impattati dall'intervento in oggetto.

Si è verificato che l'area è tipicamente a destinazione rurale caratterizzata dall'assenza di unità abitative entro un raggio di 24 metri che riscontriamo solamente nella parte nord del sito in oggetto (Figura 2).

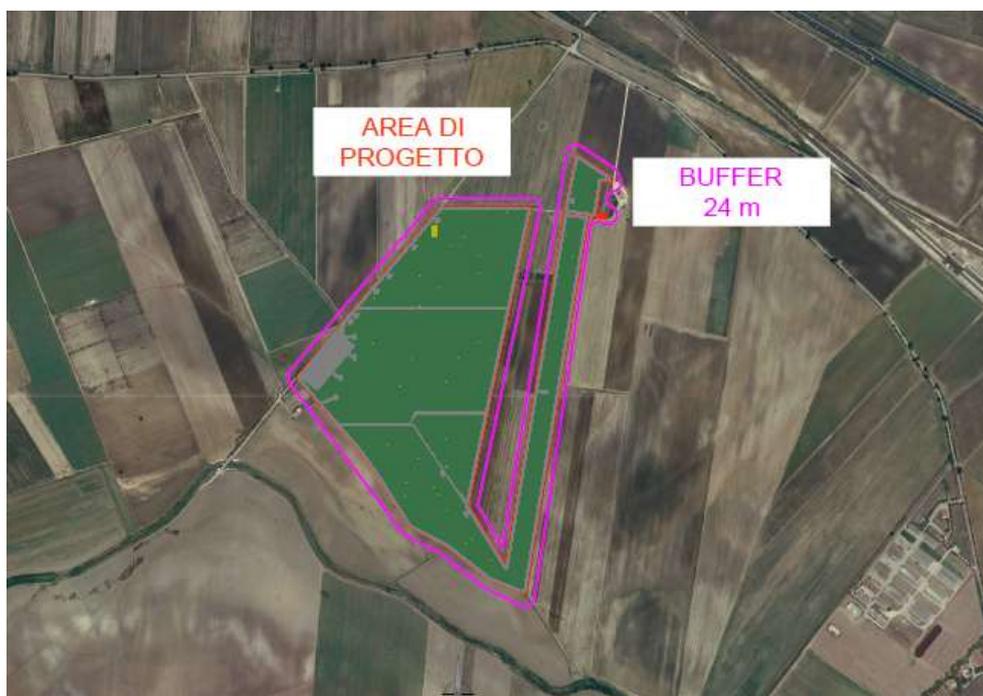


Figura 2 – Identificazione ricettori

Allo stato attuale l'unica sorgente di rumore caratterizzante il clima acustico è il traffico veicolare circolante sulla SP35.

LIMITI DI RIFERIMENTO

Come già descritto, la zonizzazione acustica che riguarda l'area oggetto di studio prevede la classe I. In tal senso valgono i limiti previsti dalle Tabella 2 e Tabella 3.

Per quanto concerne i livelli di rumore indotti dal traffico veicolare circolante sulla viabilità presente (SP35), per i ricettori ubicati all'interno delle rispettive fasce di pertinenza acustica valgono i limiti imposti dal D.P.R. 142/04 "Decreto Strade".

CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI INDAGINE

Risulta quindi importante chiarire esclusivamente, la possibilità di superare o meno i 70 dB(A) ai ricettori, per definire correttamente il regime autorizzativo necessario allo svolgimento delle attività. Nei casi in cui il contributo del cantiere al ricettore sia inferiore ma prossimo ai 70 dB(A), e che il clima acustico esistente sia ad esso paragonabile, può allora essere importante effettuare una caratterizzazione acustica ante opera per garantire, con maggior certezza, il corretto posizionamento dell'immissione complessiva rispetto alla soglia e procedere alla corretta richiesta di autorizzazione alle autorità competenti.

Come si dimostrerà in seguito, il rumore che verrà prodotto dalle lavorazioni di cantiere risulterà rientrare nei limiti imposti. Alla distanza di 24 metri, quella del ricettore più vicino, inserito in classe I, al fine di rispettare il limite di immissione di 50 dB(A) per il periodo diurno, sarà necessario l'inserimento di barriere acustiche con isolamento di tipo B3 come specificato nella norma UNI EN 1793 -2.

Per tali motivi non sono stati individuati ricettori potenzialmente impattati nell'intorno dell'area di indagine e quindi non è stata effettuata una caratterizzazione acustica.

5. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

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.

Il progetto prevede la realizzazione di cabine di media tensione per raddrizzare la corrente ed aumentarne il voltaggio ed una cabina di trasformazione. Queste cabine saranno collegate, attraverso una condotta interrata, alla Rete di Trasmissione Nazionale in antenna su unico stallo della sezione a 150 kV della futura stazione elettrica della RTN.

I pannelli fotovoltaici saranno posizionati su uno scheletro di acciaio avente la base direttamente inserita nel terreno; non vi sarà quindi una piattaforma di cemento. Per la posa del basamento in acciaio si prevede l'utilizzo di un battipalo come indicato in Figura 3.



Figura 3 – Esempio di posa delle strutture portanti

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 inoltre la realizzazione della cabina di trasformazione, per la quale si dovrà preventivamente utilizzare una macchina per la posa dei micro pali trivellati.

- 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 in acciaio. Questa fase prevede l'inserimento dei pali di acciaio nel terreno che sosterranno il telaio dei pannelli fotovoltaici. Tale operazione sarà effettuata con un escavatore idraulico che trivellerà il suolo.
- 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 al 20.00, e le lavorazioni più rumorose rispetteranno gli orari previsti dalla Legge Regionale del 12 febbraio 2002 n.3 della regione Puglia, ovvero 7.00-12.00, 15.00-19.00. Il cantiere durerà circa 6 mesi. In questo lasso di tempo, per il periodo di attività, si prevede il traffico di 10 mezzi pesanti al giorno indotto dal cantiere.

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:

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

dove:

- d = distanza dalla sorgente in metri dalla sorgente;
- A = fattore correttivo di attenuazione che tiene conto di tutte le condizioni ambientali e meteorologiche
- $DI\theta = 10\log(Q)$ = 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:

$$Lp_1 - Lp_2 = 20 \log_{10} \left(\frac{r_2}{r_1} \right)$$

dove:

- r_1, r_2 = distanza dei punti di misura della sorgente di rumore;
- Lp_1, Lp_2 = livelli di pressione sonora nei punti considerati.

L'espressione mostra che, ogni qualvolta si raddoppia la distanza ($r_2=2r_1$), il livello di pressione sonora diminuisce di 6 dB(A) e ogni qualvolta si aumenta la distanza di 10 volte ($r_2=10r_1$), 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 di poco inferiore ai 6 dBA.

MODELLO DI CALCOLO

I dati di calcolo in ingresso al modello matematico di simulazione scaturiscono dalle caratteristiche tecniche del sistema, precedentemente riportati, dalla analisi storica del clima e delle tendenze dei venti. Le ipotesi di calcolo sono scaturite inoltre da misure strumentali nonché da confronti con impianti similari installati presso altri impianti.

Il modello, con volontà assolutamente cautelativa, mira a considerare la ipotesi più gravosa dal punto di vista acustico.

Si evidenzia che si è VOLONTARIAMENTE considerata anche la viabilità ed i movimenti veicolari da traffico pesante indotti dal cantiere, evidenziati nel modello come linee rosse.

Il modello, VOLONTARIAMENTE, è stato ipotizzato con il carico massimo previsto sia per la movimentazione dei mezzi di cantiere, e sia per il flusso massimo di automezzi per lo smaltimento del materiale (autotrasportatori) .

Nel dettaglio le sorgenti in modello risultano essere

- MEZZI A TERRA
- PERFORATORE ;
- ESCAVATORE;
- MULETTO;
- AUTOCARRO

Oltre ciò si è considerato il traffico veicolare interno al cantiere derivante dagli automezzi adibiti a trasporto del materiale dismesso (come evidenziato nel modello di simulazione con linee rosse)

Si è quindi proceduto, a mezzo di apposito software nonché di specifici algoritmi matematici mutuati dalla letteratura specifica, per verificare i seguenti parametri:

- livelli potenzialmente raggiungibili,

- delineare graficamente le curve di isodose;
- verificare il tipo di trasmissione sonora possibile
- verificare i livelli di pressione sonora e lo spettro sonoro eventualmente prodotto dall'attività in esame nei recettori sensibili.

Per ogni sorgente, partendo dalle misure puntuali effettuate dallo scrivente sui mezzi, e da dati disponibili per i mezzi della ATI SALES SpA - DESPE SpA - SEA SRL sia dalla documentazione delle macchine che dalle misure storiche effettuate.

I fabbricati in essere sono stati considerati, volontariamente e cautelativamente, assimilati a barriere come la recinzione di cantiere.

Detta ipotesi è stata resa volontariamente cautelativa, al fine di permettere la riduzione dei rumori di tipo impulsivo e di alta frequenza, che psicoacusticamente, in situazioni di tal tipo mutate dalla letteratura, risultano essere i più "fastidiosi".

In merito alla modellizzazione, si rimanda ai successivi capitoli.

Il livello equivalente rappresenta la dose di esposizione al rumore dovuta al complesso delle sorgenti che hanno agito durante il periodo di misura.

il livello massimo è il Valore massimo raggiunto, in un determinato intervallo di tempo, dai livelli istantanei riferibili all'evento sonoro, rilevati con costante di tempo selezionata.

I valori possono essere espressi in dB o in dB ponderati (dBA)

Il livello di picco è il valore massimo raggiunto, in un determinato intervallo di tempo, dai livelli istantanei riferibili all'evento sonoro, rilevati con costante di tempo Peak.

Il livello percentile L95 rappresenta il livello sonoro superato per il 95% del tempo di osservazione. Questo dato in genere, in presenza di rumorosità emessa dall'impianto di tipo continuo, rappresenta il dato che meglio caratterizza la reale situazione acustica.

IMPATTO ACUSTICO NEL CANTIERE

Le valutazioni della rumorosità prodotta dal cantiere oggetto di studio sono state effettuate attraverso l'impiego dei dati forniti dallo 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 riassunti nella Tabella 8, dove vengono specificate le prestazioni rumorose: gli spettri di frequenze e le 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		
Fase 1: Rimozione Vegetazione													
Autocarro-gru (2,5t)	98,8	96,8	96,9	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
Potenza sonora complessiva	107,2												
Fase 2: Posa recinzione													
Autocarro-gru (2,5t)	98,8	96,8	96,9	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
Potenza sonora complessiva	105,5												
Fase 3: Realizzazione cabine													
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 ossiacetileno)	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.
Potenza sonora complessiva	105,5												
Fase 4: Tracclamenti													
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
Potenza sonora complessiva	103,5												
Fase 5: Posa Basamenti in acciaio													
Escavatore idraulico	111,0	89,8	94,7	94,8	93	98,1	99	106,2	104,7	102,8	100,5	PEL-JOB	EB 150
Potenza sonora complessiva	111,0												
Fase 6: Montaggio pannelli e cablaggi													
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 ossiacetileno)	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.
Potenza sonora complessiva	97,9												

Tabella 8 – 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 nella quale è illustrato il decadimento dell'energia sonora, per divergenza geometrica, con la distanza.

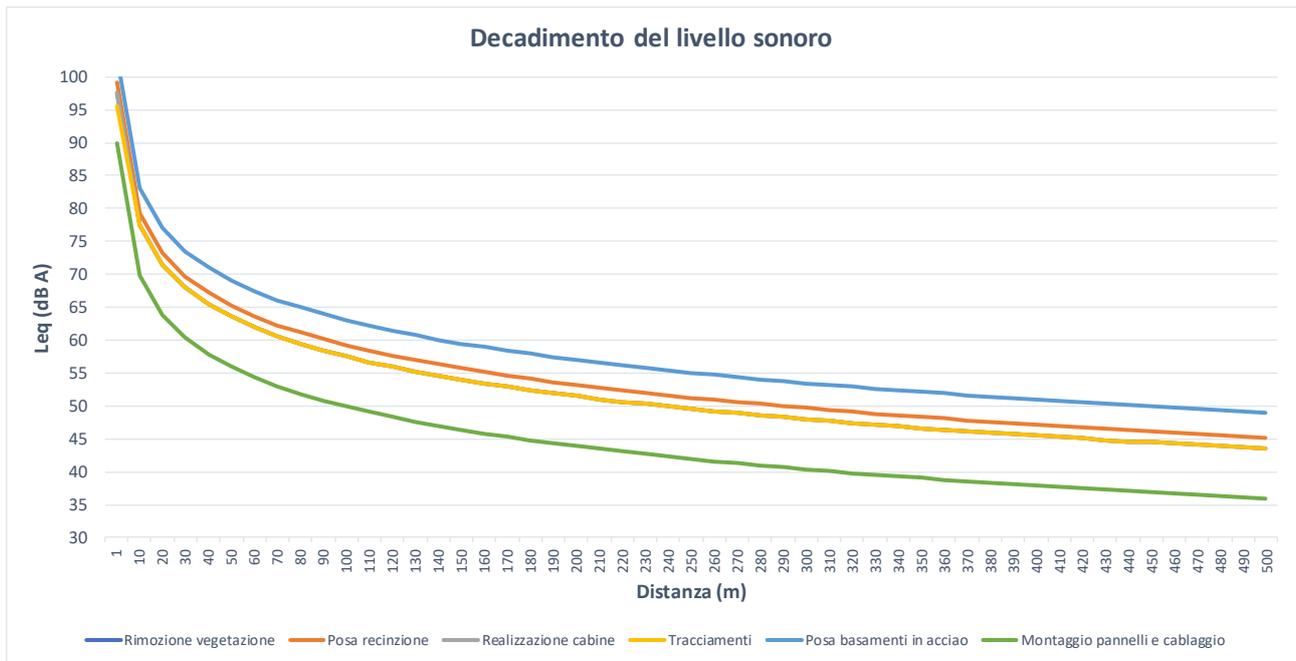


Figura 4 – Decadimento del livello sonoro

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 in acciaio risulta essere la prevalente nonché la predominante. Il grafico in Figura 4, mostra che la fase di cantiere più impattante produce un livello sonoro di 75 dBA ad una distanza di 24 metri. Tale livello è di 25 dBA superiore rispetto al limite diurno di 50 dBA, definito per la classe I, e quindi non ritenuto trascurabile.

Alla luce di quanto esposto risulta necessaria l'attuazione degli interventi finalizzati alla riduzione delle potenze sonore (introduzione di barriere di isolamento acustico con classe di isolamento B3) affinché i livelli sonori percepiti dai ricettori più vicini rientrino nella fascia di rispetto in relazione alla classe acustica della zona.

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 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.

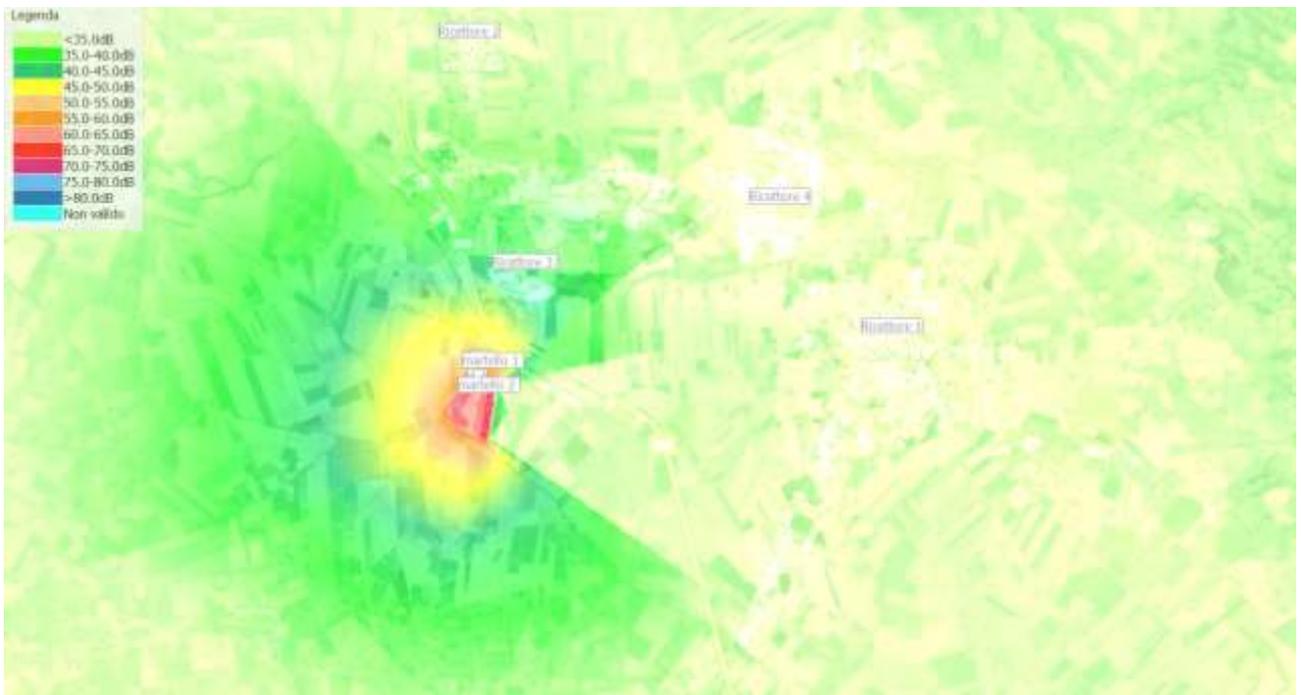
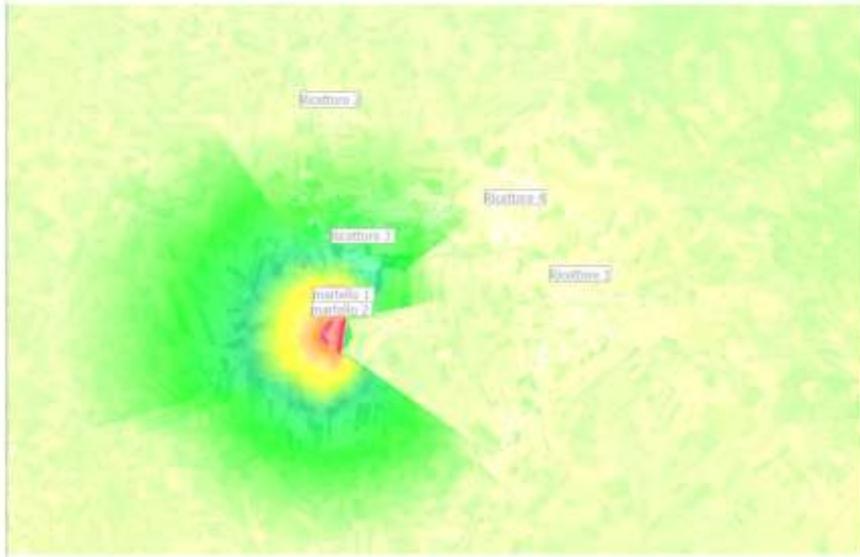


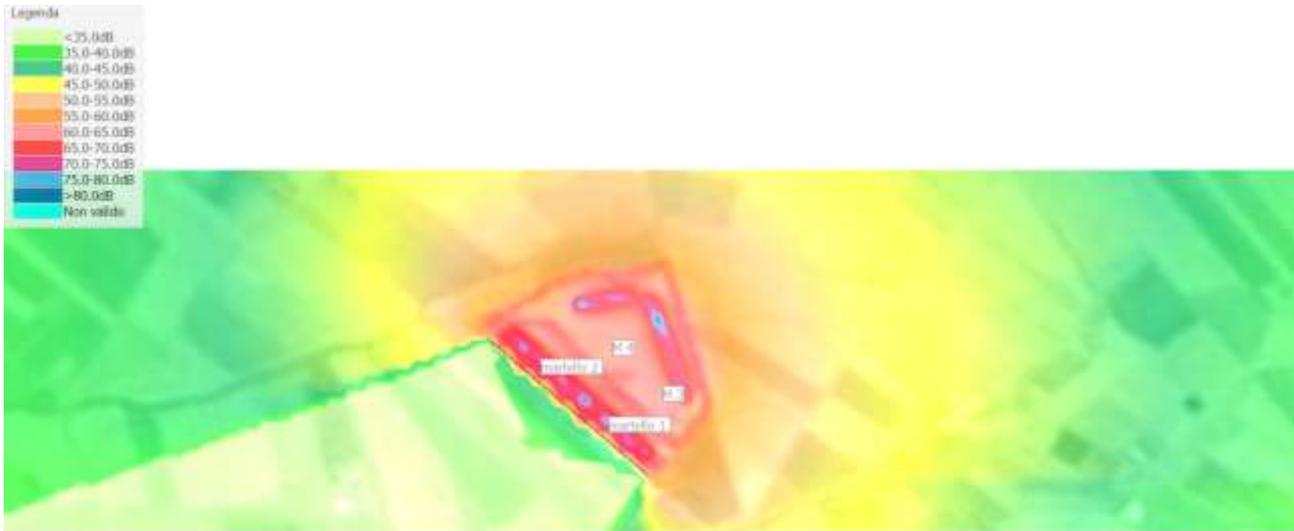
Figura 5 – Decadimento del rumore prodotto dalla circolazione dei mezzi pesanti

Come indicato in Figura 5 tale traffico non potrà determinare in alcun modo un impatto significativo già alla distanza di 10 metri dal bordo carreggiata.

Di seguito l'analisi con le simulazioni







6. CONCLUSIONI

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 se consideriamo l'attuazione degli interventi finalizzati alla riduzione delle potenze sonore (introduzione di barriere di isolamento acustico con classe di isolamento B3) affinché i livelli sonori percepiti dai ricettori più vicini rientrino nella fascia di rispetto in relazione alla classe acustica della zona.

Pertanto risulta sufficiente l'attivazione del cantiere attraverso l'Autorizzazione Unica a cui la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è soggetta.

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.