

RELAZIONE PREVISIONALE IMPATTO ACUSTICO
IMPIANTO "H2 ERA Green Valley - Solare"
impianto fotovoltaico a terra della potenza di 84MW
Comune di Figline e Incisa Val D'Arno (Fi)

INTEGRAZIONE SEZIONE RUMORE COME DA VOSTRO PROT. 0414244 DEL
08.09.2023 CLASS.FI.01.17.15/265.1

Committente

H2 ERA Green Valley srl

Progettazione

Solarfields Sette srl

Ing. Maurizio Manenti

Tecnico Competente in Acustica

ING.AMALIA GELFU'
N.ELENCO NAZIONALE ACUSTICI: 10527
Via Gaetano Moroni n.2
00162 Roma
amalia.gelfu@gmail.com
amaliagelfu@pec.ording.roma.it



In riferimento alla richiesta di integrazione formulata in data 08.09.2023 si relaziona quanto segue.

1- CONTROL ROOM

La Sala Controllo centralizzata, ovvero control room, monitora l'efficienza degli impianti nelle 24 ore, rilevando i dati di performance e produzione di energia, con connessione da remoto.

Il monitoraggio degli impianti è finalizzato al controllo della funzionalità, il rendimento produttivo e la sorveglianza antintrusione.

La control room è realizzata in container termicamente e acusticamente coibentati. All'interno della Control Room non è previsto lo stazionamento di personale, se non per interventi manutentivi programmati di brevissima durata. La Control Room non è dotata di impianto di condizionamento.

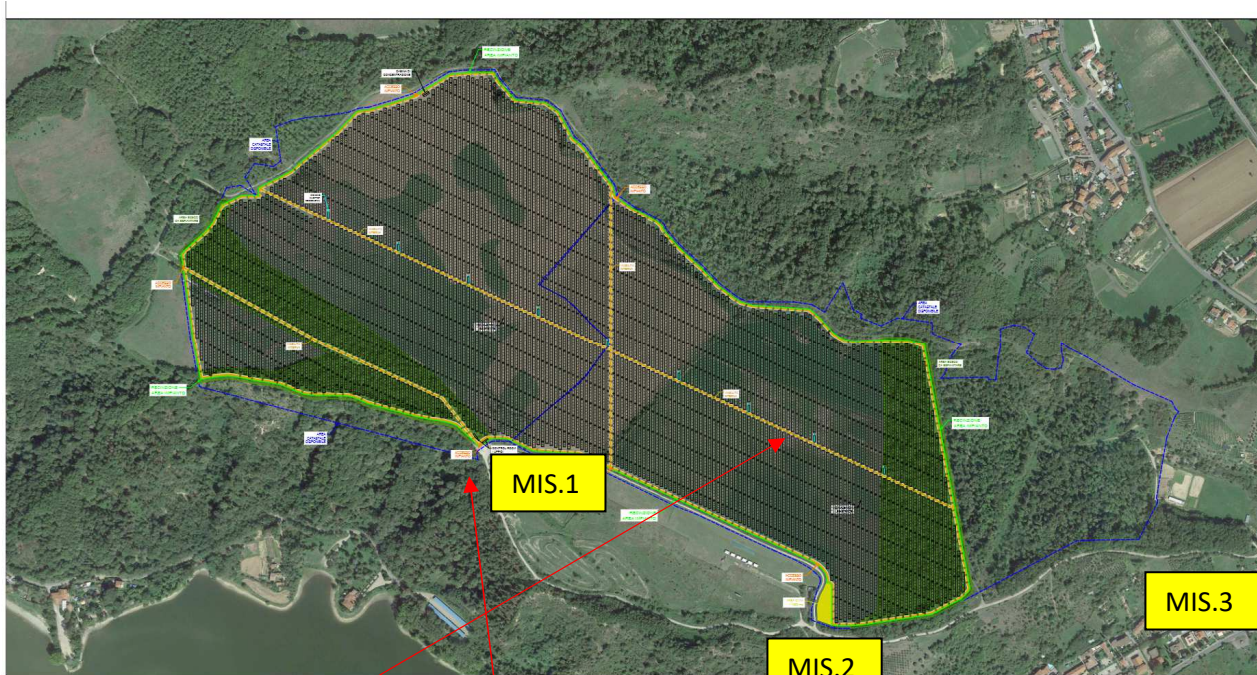
La control room proprio per le sue caratteristiche non può essere ritenuta una sorgente di rumore.

2- INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'INTERVENTO E RILIEVI FONOMETRICI

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico (FV) di potenza di complessivi 84MW, da installare nel comune di Figline e Incisa Valdarno, tra le frazioni di Santa Barbara, Porcellino e Restone, in territorio rurale per il quali si applicano le disposizioni del Capo III del Titolo IV della L.R. 65/2014, con le precisazioni e le prescrizioni contenute NEL Piano Operativo Comunale. L'area ricade nell'ambito di paesaggio dell'ex miniera di Santa Barbara del Piano strutturale.

L'impianto sarà composto da n.120876 moduli per una potenza di 84W cd/uno saranno posati a terra tramite idonea struttura in acciaio zincato con inseguimento mono-assiale disposti in file parallele opportunamente distanziate onde evitare fenomeni di ombreggiamento reciproco. Sui confini dell'impianto verranno mantenute le naturali barriere arboree. L'impianto verrà opportunamente recintato ed avrà una propria viabilità ed area stoccaggio.

Saranno inoltre realizzati suddiviso in vari scomparti, la cabina elettrica di consegna, N.9 cabine inverter, con relativi trasformatori, control room, depositi materiali, e una cabina di consegna, come meglio evidenziato nelle tavole allegate al progetto, ivi incluso un cavidotto per 2.670m circa realizzato principalmente con tecnologia TOC (trivellazione orizzontale controllata), dall'impianto fino al punto di connessione tra la cabina primaria esistente e la cabina di trasformazione MT/AT.



INQUADRAMENTO TERRITORIALE IMPIANTO FOTOVOLTAICO -SORGENTI SONORE - PUNTI DI MISURA DI RUMORE 1-2-3

- n.9 CABINE INVERTER SG8800UD-MV allineate lungo l'asse maggiore del campo fotovoltaico
- n.1 control room

L'area nella quale risiede l'apprezzamento oggetto di intervento, è attualmente caratterizzata, dal punto di vista acustico, delle seguenti sorgenti sonore, influenzanti lo studio "ante opera": attività agricola -pascolo /rumore residuo, limitato traffico veicolare.

In funzione dell'orografia del sito, delle barriere arboree preesistenti, che saranno mantenute invariate anche a opera realizzata, sono stati individuati i ricettori più potenzialmente disturbati.

MIS 1: area canile. (Lat.43 34 50.39 Long.11 29 19.21) punto di accesso al sito

MIS 2: perimetro impianto lato diga. (Lat.43 34 43.24- Long.11 29 33.35)

MIS.3 : strada di accesso all'impianto -incrocio con ala SP14, lì dove insistono nuclei abitativi, e dove si ipotizza avverrà il transito veicolare dei mezzi di cantiere che dalla strada provinciale si dirigeranno verso il cantiere. (Lat.43 34 44.40- Long.11 30 26.84)

Presso i quali sono state eseguite misure a spot per definizione del clima acustico Ante operam ed addivenire sulla base dei dati di letteratura e modellizzazione alla valutazione previsionale del clima acustico per le tre fasi di analisi: cantierizzazione, esercizio e dismissione impianto. La campagna di misure **ante operam del 21.06.2023 è stata integrata con una campagna di misura del 05.10.2023** misurando livelli di rumore ambientale in linea con la zonizzazione acustica territoriale ossia la classe 3 di cui di seguito i limiti di emissione, assoluti di immissione e differenziali di immissione. Le misurazioni sono state eseguite nel pieno rispetto delle condizioni climatiche di validità delle misure presentate nel DPCM 16/03/1998, in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve con velocità del vento non superiore a 5m/s.

Classe 3– Aree di tipo misto

LIMITI	LIMITE ASSOLUTO		LIMITE DIFFERENZIALE	
	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
LIMITE DI EMISSIONE (1)	55 dB[A]	45 dB[A]	NON APPLICABILE	
LIMITE DI IMMISSIONE (2)	60 dB[A]	50 dB[A]	5 dB[A]	3 dB[A]

Tab. 1 Limiti di emissione, limiti assoluti di immissione, limiti differenziali di immissione

(1) Valore di emissione: livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" misurato sul periodo di riferimento TR (diurno o notturno), dovuto alla sorgente specifica; si misura in prossimità della sorgente; è il livello che si confronta con i limiti assoluti di emissione. Tale livello può essere oggetto di variazione a seguito della presenza di componenti tonali (KT= 3dB), impulsive (KI= 3 dB) e tonali in bassa frequenza, da 20 Hz a 200 Hz, solo nel periodo notturno (KB= 3 dB). In sostanza il LA da confrontare è il livello corretto cioè Lc: $L_c = LA + KI + KT + KB$.

(2) Valore di immissione: livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno o abitativo, misurato in prossimità dei ricettori; è il livello che si confronta con i limiti assoluti di immissione.

(3) Valori limite differenziali di immissione: definiti dall'art. 2, c 3, della L447/95; sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello di rumore ambientale LA (livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo) ed il rumore residuo LR (livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante). E' rilevato all'interno degli ambienti abitativi

Nella presente relazione, essendo impossibilitati a misurare all'interno delle abitazioni dei ricettori, i limiti differenziali di immissione sono riferiti alle facciate esterne degli edifici ricettori (a 1 m di distanza o al muro di cinta del fabbricato). Si premette sin da ora, che l'interesse dell'indagine, è focalizzata sui limiti diurni, non operando il cantiere nel periodo notturno; ed inoltre, trattandosi di un problema di inquinamento acustico si farà principalmente riferimento ai soli limiti assoluti di immissione e differenziali di immissione, che se superati comporteranno, l'impiego di opere di mitigazione oltre alla richiesta di deroga, con le modalità previste dal Regolamento Comunale sulle Attività Rumorose.

Al fine di valutare la rappresentatività del residuo, tenendo presente che la compatibilità con i limiti acustici di zona deve essere garantita in tutte le condizioni operative, le misure del residuo sono state effettuate nel periodo dove verosimilmente è stato ritenuto il più basso possibile (vedi attività e periodo di misurazione dopo le 18).

Nel "Post Operam" che, in questa prima fase di indagine, coincide con l'implementazione del Cantiere e smantellamento dello stesso a fine ciclo, ma che in finale sarà rappresentato, nel lavoro a completamento del presente, dall'esercizio dell'impianto fotovoltaico, i livelli acustici di zona risentiranno della rumorosità emessa dalle macchine operatrici utilizzate per la preparazione dell'area e per la costruzione dell'impianto, di seguito elencate:

- S1: Escavatore

- S2: Rullo Compressore;
- S3: Pala gommata;
- S4: automezzi pesanti Trattore/TIR/Autocarro/betoniera;

Le schede di potenza Acustica delle attrezzature sono state prese dalle Banche Dati INAIL e CTP Torino; per attrezzature non rinvenute nelle suddette Banche Dati sono stati presi Lw da Precedenti misurazioni in altri lavori, quali la Lw del TIR. Le Schede delle attrezzature sono di seguito riportate:

Scheda Macchinario



Marca: KOMATSU

Modello: PC290NCL-8

Tipologia: Escavatore a cingoli

Costruito nel 2007

Peso: 29230 kg


Potenza: 140 kW

Alimentazione: Motore a scoppio diesel

Cilindrata: 6690 cc

Norma di riferimento: DIRETTIVA 2000/14/EC
DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO
del 8 maggio 2000



Valori dichiarati ai sensi della norma DIRETTIVA 2000/14/EC DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 8 maggio 2000 sul ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto IL			
	Livello pressione acustica $L_{Aeq}(dB) \pm K$ dB	Potenza acustica $L_{WA}(dB) \pm K$ dB	Note
	70 dB	104 dB	

Scheda Macchinario



**Marca: Dynapac GmbH
(Germany)**

Modello: CC 900S

Tipologia: Rullo compattatore (2 rulli)

Peso: 1650 kg

Potenza: 17.3 kW

Alimentazione: Motore a scoppio diesel

Norma di riferimento: DIRETTIVA 2000/14/EC
DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO
del 8 maggio 2000



Valori dichiarati ai sensi della norma **DIRETTIVA 2000/14/EC DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 8 maggio 2000**

sul ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri concernenti l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto IL

Livello pressione acustica

$L_{Aeq}(dBA) \pm K$ dB

84 ± 3 dB

Potenza acustica

$L_{WA}(dB) \pm K$ dB

102 ± 3 dB

Note

Scheda Macchinario



Marca: KOMATSU

Modello: PC 16R - 3HS

Tipologia: Mini escavatori

Costruito nel 2012

Peso: 1550 kg

Potenza: 11 kW

Alimentazione: Motore a scoppio diesel

Norma di riferimento: ISO 6394



Valori dichiarati ai sensi della
norma **ISO 6394**

Earth-moving machinery --
Determination of emission
sound pressure level at
operator's position -- Stationary
test conditions

Livello
pressione
acustica

$L_{Aeq}(dBA) \pm K$
dB

80 dB

Potenza
acustica

$L_{WA}(dB)$
 $\pm K$ dB

93 dB

Note

AUTOBETONIERA

Rif.: 946-(IEC-13)-RPO-01

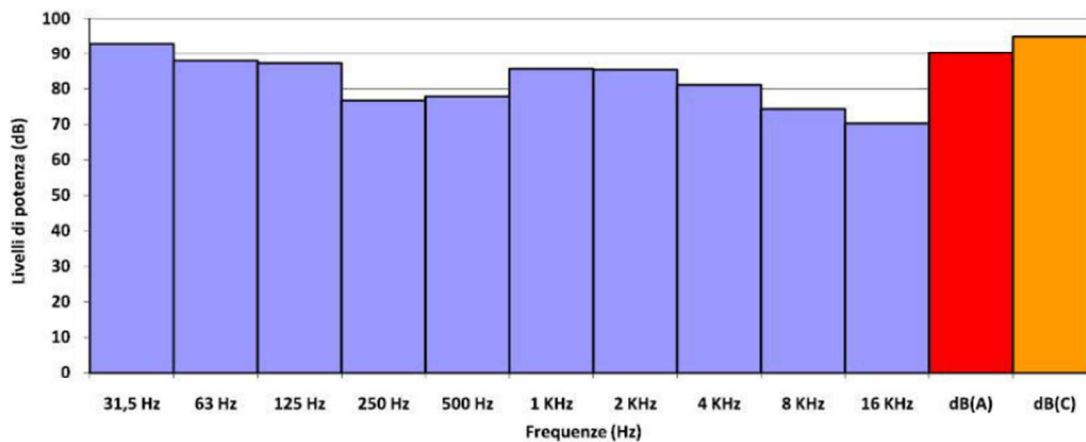
Marca:	IVECO
Modello:	TRAKKER CURSOR 440
Potenza:	
Dati fabbricante:	
Accessorio:	betoniera capacità 18,6 mq
Attività:	miscelazione
Materiale:	cls
Annotazioni:	motore ausiliario in attività
Data rilievo:	05.06.2009



POTENZA SONORA	
L_w dB(A)	90

ANALISI SPETTRALE

Hz										TOTALE	
31,5	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	16K	dB(A)	dB(C)
93,0	88,0	87,3	76,8	77,9	85,7	85,5	81,2	74,4	70,3	90,3	95,0


STRUMENTAZIONE

Strumento / Marca	Modello	Matricola	Data Taratura
Fonometro Bruel & Kjaer	2250		22/03/2009
Microfono Bruel & Kjaer	4189		22/03/2009

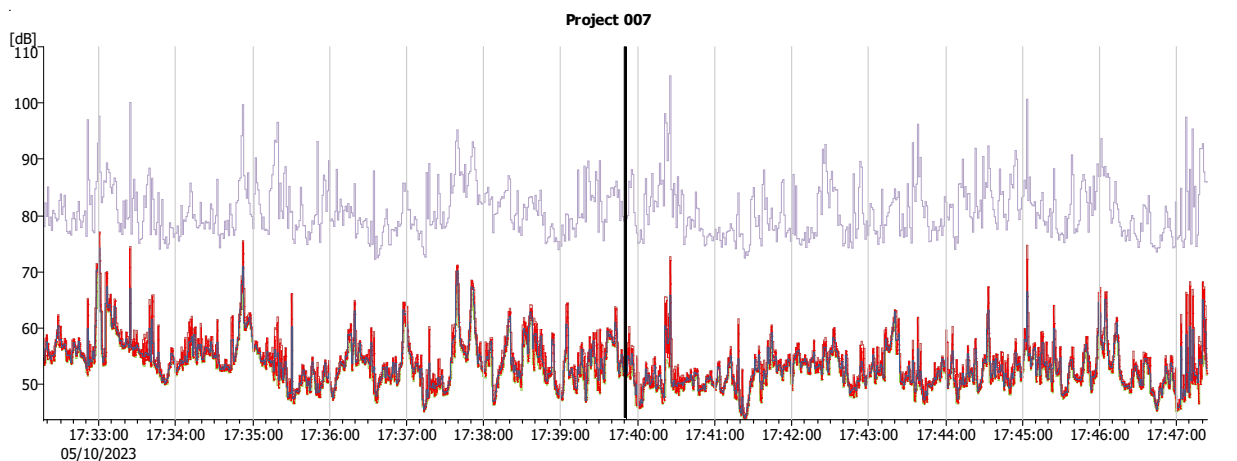
Il cantiere sarà attivo in orario diurno verosimilmente ore 08:00 – 12:00, 13:30 – 17:30.

Per il posizionamento delle sorgenti, trattandosi di un cantiere in movimento, si è optato per il posizionamento della sorgente/i, nel caso di lavorazioni in contemporanea, quando e se presenti, di collocare i macchinari al centro del lotto in lavorazione, e tracciare la distanza con il ricettore prossimo, da questo punto.

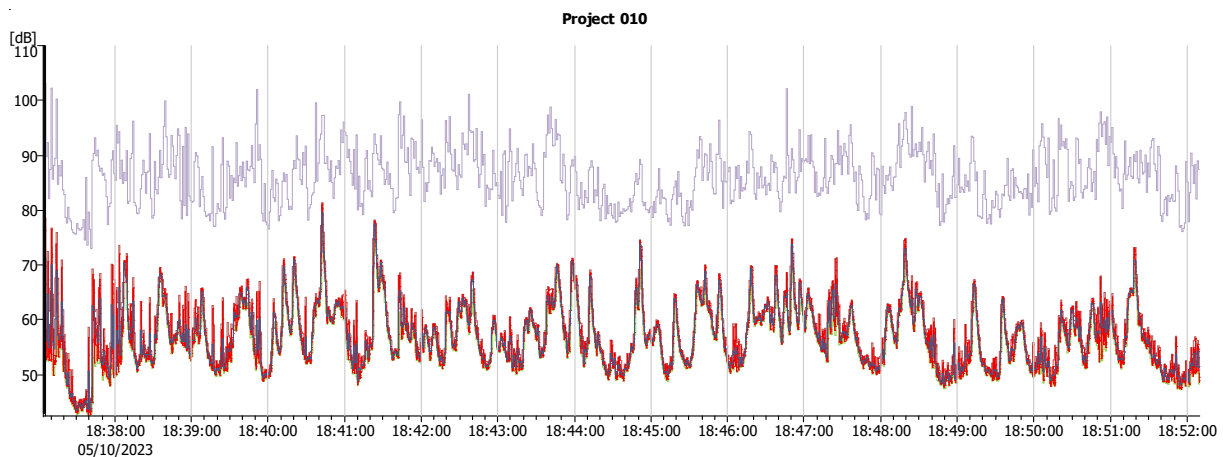
Di seguito, per solo riepilogo, si riporta l'esito dell'attività di misurazione Ante Operam presso i ricettori integrativa del 05.10.2023, le fasi di cantiere e le rispettive attrezzature, e le potenze acustiche delle attrezzature, necessarie per il calcolo del LpA al ricettore, data la distanza di quest'ultimo dal centro operativo del lotto di riferimento, ipotizzando il centro operativo con il centro impianto.

Data misura	Ricettore	LpA misurato	Fascia oraria 15.00-16.00	DISTANZA PERIMETRO IMPIANTO-RICETTORE
21.06.2023	MIS 1 (ricettore canile)	48.65	15.39-15.49	21 mt
21.06.2023	MIS 2 (misura ambientale)	43.8	15.52-15.59	5 mt
21.06.2023	MIS 3 (ricettore civile abitazione)	52	16.08-16.09	580 mt
	Misura influenza dal traffico veicolare relativo al prospiciente incrocio			
05.10.2023	MIS 1 (ricettore canile)	53.4	17.32-17.47	21mt
05.10.2023	MIS 2 (misura ambientale)	47,3	18.37-18.52	5mt
05.10.2023	MIS 3 (ricettore civile abitazione)	52.1	18:17-18.32	580mT
	Misura influenza dal traffico veicolare relativo al prospiciente incrocio			

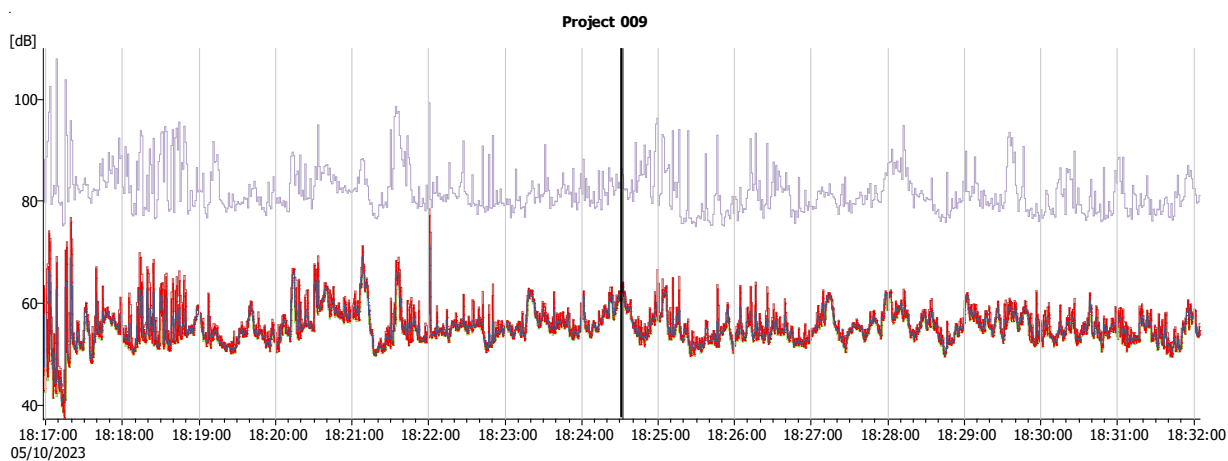
Mis 1 del 05.10.2023



Mis 2 del 05.10.2023



Mis 3 del 05.10.2023



2.1 FASE CANTIERIZZAZIONE E SMANTELLAMENTO DEL SITO

Nella fase di cantierizzazione si è ipotizzato le lavorazioni impostando la condizione sfavorevole di contemporaneità nell'utilizzo dei mezzi sotto riportati.

SORGENTE	LPa	LWA	BANCA DATI
ESCAVATORE	70	104	PAF
RULLO COMPATTATORE	84	102	PAF
PALA GOMMATA	82.8	102.0	CTP
BETONIERA	92.2	90	CTP

1 _ SITUAZIONE ANTEOPERAM

CLASSE ACUSTICA	Ricettore	LAeq Diurno	Lim imm
CL3	MIS 1	48.65	60
CL3	MIS 2	43.8	60
CL3	MIS 3	52	60
CL3	MIS 1	53.4	60
CL3	Mis 2	47,3	60
CL3	MIS3	52.1	60

2_ LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE, PER FASI E LOTTI

Per il calcolo dei massimi livelli di rumorosità previsti al ricettore durante le varie fasi per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si è utilizzata la tradizionale formula di propagazione acustica per via aerea:

$$L_p = L_w - 20 \log(r) - 11 + D$$

dove:

Lp= Livello di rumorosità al ricettore

Lw= potenza acustica della sorgente

r= distanza centro lotto-ricettore/i interessato/i (la distanza ricettori – centro lotto sono contenute

D= indice di direttività della sorgente

Al termine di direttività D, si è assegnato il valore di 3 dB, in quanto i macchinari operano a contatto con il terreno.

Sorgente	Ricettore di riferimento	date	Distanza	Direttività	11	Lw	S in R LpA	LpA/R misurato	LA Imm./R	Classe	Limite diurno DAY
escavatore	Mis 1	21.06	256	3	11	104	47.8	48.65	51.3	3	60
		05.10						53.4	54.5	3	60
	Mis3	21.06	1450	3	11	104	32.7	52	52.1	3	60
		05.10						52.1	52.1	3	60
Rullo compattatore	Mis 1	21.06	256	3	11	102	45.83	48.62	50.5	3	60
		05.10						53.4	54.1	3	60
	Mis3	21.06	1450	3	11	102	30.77	52	52	3	60
		05.10						52.1	52.1	3	60
Pala gommata	Mis 1	21.06	256	3	11	102	45.83	48.62	50.5	3	60
		05.10						53.4	54.1	3	60
	Mis3	21.06	1450	3	11	102	30.77	52	52	3	60
		05.10						52.1	52.1	3	60
betoniera	Mis 1	21.06	256	3	11	90	33.83	48.62	48.8	3	60
		05.10						53.4	53.4	3	60
	Mis3	21.06	1450	3	11	90	30.77	52	52	3	60
		05.10						52.1	52.1	3	60

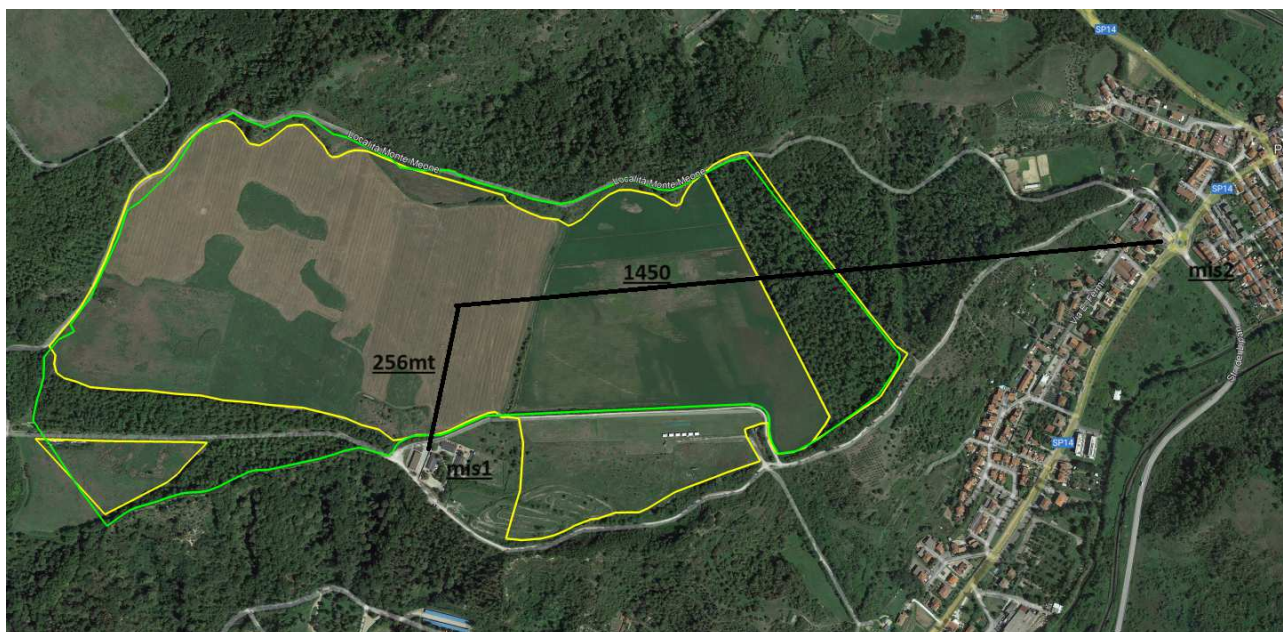
Nell'ipotesi piu sfavorita di contemporaneità delle lavorazioni e delle sorgente di rumore i livelli di immissione ai ricettori sono i seguenti:

Ricettore di riferimento		LA Imm./R
Mis 1	21.06	56.3
Mis1	05.10	59.9
Mis3	21.06	58
Mis3	05.10	58.1

Il Livello differenziale (LD) è la differenza tra il Livello Ambientale (LA Imm/R) dato da sorgente attiva+ AO, ed il Livello Residuo (LpA/R) ossia il livello AO al ricettore con sorgente non attiva.

$$LD = LA - LR$$

Ricettore di riferimento		LA Imm./R	LpA/R misurato	Diff. Imm.	Lim Day
Mis 1	21.06	56.3	48.65	7.65	5
Mis1	05.10	59.9	53.4	6.5	5
Mis3	21.06	58	52	6	5
Mis3	05.10	58.1	52.1	6	5



Dall'analisi dei risultati ottenuti dai calcoli, si evince che i valori di rumorosità massima, relativi alle emissioni sonore dei macchinari utilizzati, durante le attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, nella sfavorevole ipotesi che vi sia contemporaneità tra le sorgenti rumorose, hanno evidenziato il rispetto dei limiti di immissione fissati con valore limite di 60 dB(A) per la classe 3, Purtroppo a livello di differenziale di immissione, e quindi di disturbo ai ricettori, la situazione non è la medesima; a fronte di livelli residui AO molto bassi, l'elevato livello di emissione sonora delle attrezzature rumorose utilizzate in cantiere, altera il livello ambientale (differenza LA-LR > 5 dB), nonostante la distanza tra il centro operativo del lotto ed il ricettore di riferimento. Si ritiene pertanto necessario che in fase di cantierizzazione vengano attuate misure

di contenimento evitando al contemporaneità nell'utilizzo dei mezzi di cantiere o in subordine richiedendo l'autorizzazione in deroga per le attività a carattere temporaneo. Ciononostante, al fine di un maggior contenimento dei livelli di rumorosità, si riportano alcune semplici azioni sia sui macchinari che di tipo gestionale:

- tutte le attività di cantiere devono essere svolte nei giorni feriali rispettando i seguenti orari, dalle ore 7.00 alle ore 20.00;
 - le attività più rumorose sono consentite soltanto dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00;
 - nel tratto di viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali, ciascun camion abbia l'obbligo di velocità massima inferiore a 40 Km/h; lo stesso vale per altri mezzi in movimento (autocarri, camioncini, manitou, ...)
 - i motori a combustione interna devono essere tenuti ad un regime di giri non troppo elevato e neppure troppo basso;
- si devono fissare adeguatamente gli elementi di carrozzeria, carter, ecc. in modo che non emettano vibrazioni;
- escludere tutte le operazioni rumorose non strettamente necessarie all'attività di cantiere e la conduzione di quelle necessarie deve avvenire con tutte le cautele atte a ridurre l'inquinamento acustico (es. divieto d'uso contemporaneo di macchinari particolarmente rumorosi);
 - evitare i rumori inutili che possano aggiungersi a quelli dell'attrezzo di lavoro che non sono di fatto riducibili;
 - tenere chiusi sportelli, bocchette, ispezioni ecc... delle macchine silenziate;
 - segnalare l'eventuale diminuzione dell'efficacia dei dispositivi silenziatori, per la sostituzione o la sistemazione;
 - per quanto possibile, meglio orientare gli impianti e i macchinari con emissione direzionale in posizione di minima interferenza con i ricettori;
 - non tenere in funzione gli apparecchi e le macchine, esclusi casi particolari, durante le soste delle lavorazioni; - utilizzare le centrali di betonaggio e discariche più vicine all'intervento;
 - ove possibile posizionare sempre opere di mitigazione del rumore emesso, quali ad esempio, non esaustivo, barriere/ostacoli alla propagazione sonora delle macchine, in direzione del ricettore più prossimo.

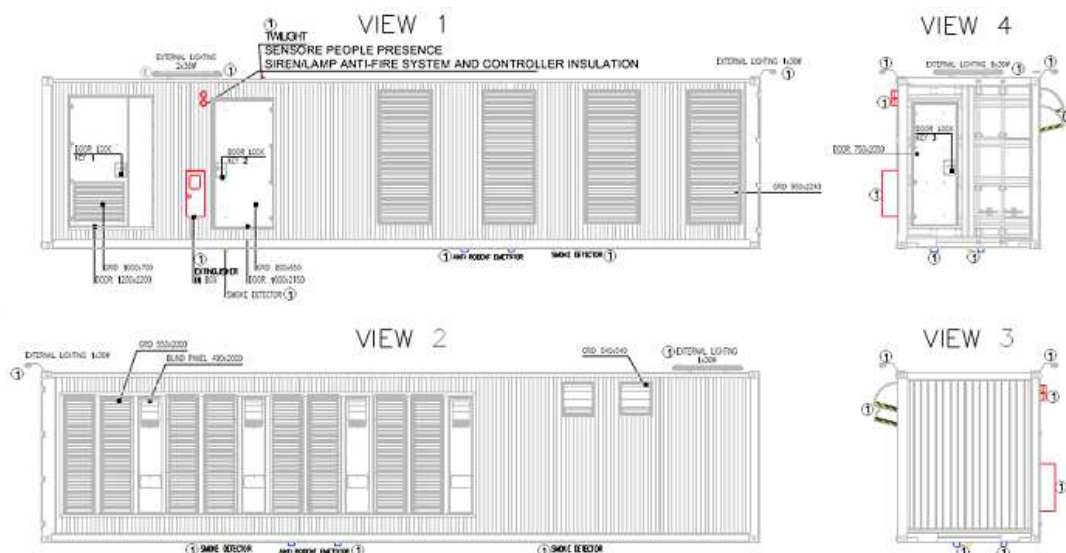
2.2 FASE DI ESERCIZIO

Il presente lavoro, che costituisce la seconda parte nonché continuazione a completamento dell'intervento precedente intende verificare, in via previsionale, la conformità dell'impianto in esercizio, con i limiti imposti dalla normativa attualmente vigente in materia, al fine di verificare, in caso di superamento dei suddetti limiti, interventi di bonifica o mitigazione emissioni. Si è proceduto pertanto, non essendo ancora operativo l'impianto, ad effettuare un'accurata analisi delle emissioni sonore generate dalla presenza di apparecchiature elettriche costituenti l'impianto, n.9 cabine inverter + n.1 cabina di concentrazione, a partire dai dati di targa rilevati dalle schede tecniche e dai dati forniti dal costruttore. Tutto ciò al fine di verificare, ai ricettori il non superamento dei limiti di legge.

Durante la fase di esercizio dell'impianto, le uniche fonti di rumore a regime sono le ventole di raffreddamento delle cabine inverter e di trasformazione, localizzate all'interno delle cabine stesse. Tali cabine sono molto distanti dai confini nel nostro progetto e quindi dall'esterno anche con impianti di raffreddamento in funzione, non è udibile alcuno rumore. Di notte l'impianto è non funzionante e quindi l'impatto acustico è nullo.

E' doveroso inoltre precisare che: - non è stato possibile registrare il livello di rumore ambientale (LA) e quello residuo (LR) all'interno degli ambienti abitativi dei ricettori come richiesto dall'Allegato B, punto 5 del DM 16/03/1998, tali misure di verifica saranno eseguite prima dell'avviamento dell'impianto sensibilizzando i residenti all'accesso nelle abitazioni al Tecnico Competente in Acustica Ambientale. Pertanto la valutazione del criterio differenziale di immissione sarà relativa solamente allo scenario comparabile alla finestra aperta in quanto le misure sono state prese nei pressi delle abitazioni fronte strada (fronte finestra) ovvero nelle vicinanze, per poi provvedere al trasporto a distanza del livello di pressione sonora misurata delle sorgenti, a 1 m dalla finestra.

Malgrado le considerazioni sopra riportate si è deciso di operare ponendoci nella condizione sfavorevole di sostituire le 9 cabine con una cabina di potenza complessiva posta al centro dell'impianto.



cabina di trasformazione

1 _ SITUAZIONE ANTEOPERAM

CLASSE ACUSTICA	Ricettore	LAeq Diurno	Lim imm
CL3	MIS 1	48.65	60
CL3	MIS 2	43.8	60
CL3	MIS 3	52	60
CL3	MIS 1	53.4	60
CL3	Mis 2	47,3	60
CL3	MIS3	52.1	60

2_ LIVELLI ASSOLUTI DI IMMISSIONE, PER FASI E LOTTI

In fase di esercizio la sorgente di rumore sono le n.9 cabine INVERTER SG8800UD-MV , (il contributo della cabina di concentrazione è nullo non presentando la stessa nessuna sorgente di rumore), come da layout allegato saranno disposte lungo l'asse centrale dell'appezzamento. La scheda tecnica dell'inverter non riporta dati relativi alla emissione di rumore, contattato il produttore viene fornita quale valore di riferimento Lp a 5 metri pari a 75dB.

Ponendoci nella condizione piu sfavorevole, si procede nel considera il contributo di n.9 cabine in loco di una cabina centrale. i contributi saranno ipotizzati ponendo in luogo delle 9 cabine distribuite linearmente una sorgente puntiforme con potenzialità delle 9 cabine nella posizione piu sfavorevole rispetto al ricettore. Pertanto rispetto al punto di mis1 si considerano n.9 cabine puntuali poste ad una distanza di mt.350 mentre rispetto al punto di mis. 3 1.450 mt con un Lp a 5 metri di 84dB .

2) Livelli Assoluti di Immissione, per fasi e lotti

Per il calcolo dei massimi livelli di rumorosità previsti al ricettore durante le varie fasi per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si è utilizzata la tradizionale formula di propagazione acustica per via aerea:

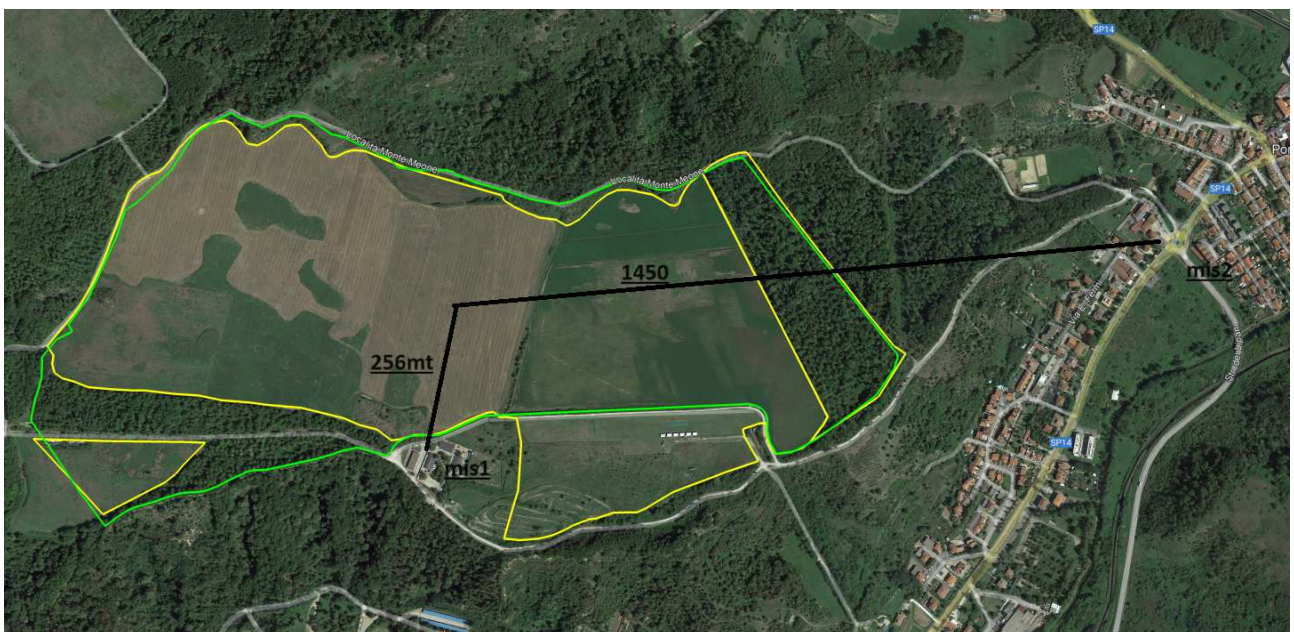
$$Lp2 = Lp1 + 20 \log r1/r2$$

dove:

Lp2= Livello di rumorosità al ricettore

Lp1= livello di rumorosità a 4 metri dalla cabina

r= distanza centro lotto-ricettore/i interessato/i (le distanza ricettori – centro lotto sono contenute



Sorgente	Ricettore di riferimento	date	R2	Lp1	R1	Lp2	LA Imm./R	Classe	Limite diurno DAY
	Mis 1	21.06	256	84	5	49.8	52.3	3	60
		05.10				49.8	54	3	60
	Mis3	21.06	1450	84	5	34.8	53.5	3	60
		05.10				34.8	52.2	3	60

Nell'ipotesi più sfavorita di contemporaneità delle lavorazioni e delle sorgente di rumore i livelli di immissione ai ricettori sono i seguenti:

Il Livello differenziale (LD) è la differenza tra il Livello Ambientale (LA Imm/R) dato da sorgente attiva+ AO, ed il Livello Residuo (LpA/R) ossia il livello AO al ricettore con sorgente non attiva.

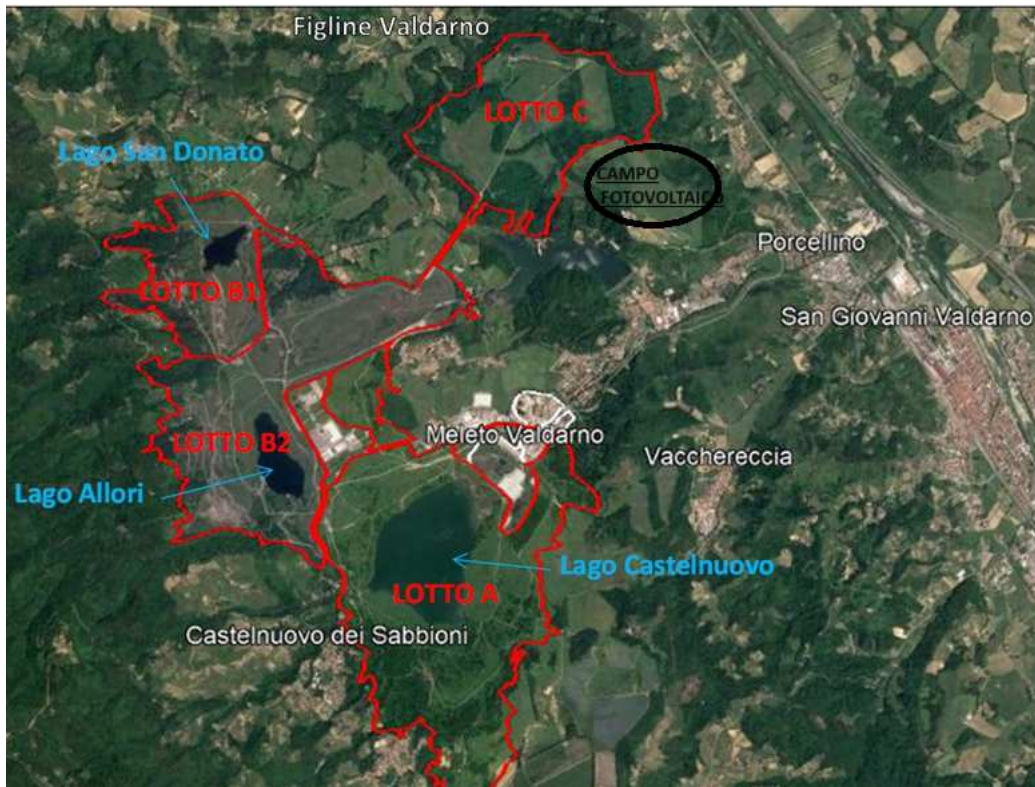
$$LD = LA - LR$$

Ricettore di riferimento		LA Imm./R	LpA/R misurato	Diff. Imm.	Lim Day
Mis 1	21.06	52.3	48.65	3.65	5
Mis1	05.10	54	53.4	0.6	5
Mis3	21.06	53.5	52	1.5	5
Mis3	05.10	52.2	52.1	0.1	5

Dall'analisi dei risultati ottenuti dai calcoli, si evince che i valori di rumorosità massima, relativi alle emissioni sonore, durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico, hanno evidenziato il rispetto dei limiti di immissione fissati con valore limite di 60 dB(A) per la classe 3, così come il livello di differenziale di immissione, e quindi di disturbo ai ricettori.

3. INTERFERENZA CON IL PROGETTO RIQUALIFICA AMBIENTALE AREA MINERARIA SANTA BARBARA

Il progetto di riassetto licenziato con parere positivo dal Ministero dell'Ambiente nel 2009 e approvato dalla Regione Toscana nel 2010, prevede la stabilizzazione morfologica del territorio interessato dalla coltivazione mineraria, il completamento della naturalizzazione dei bacini di Castelnuovo e Allori tramite la modellazione delle sponde e la realizzazione di un reticolo idraulico di immissari ed emissari che consentirà il miglioramento della qualità idrica e nuove opportunità di fruizione delle aree stesse. Sono inoltre previsti interventi vegetazionali per favorire l'incremento e lo sviluppo della biodiversità presente e la creazione di collegamenti infrastrutturali che garantiscano da una parte una fruizione del territorio a basso impatto attraverso la realizzazione di percorsi pedonali e ciclabili e dall'altra la ricucitura del tessuto stradale preesistente la coltivazione mineraria attraverso la realizzazione di strade bianche e di collegamento. Il progetto di riqualifica ambientale può essere idealmente suddiviso in 4 matrici: **1) interventi morfologici, 2) interventi idraulico-idrografici, 3) interventi infrastrutturali, 4) interventi vegetazionali**, di cui alla planimetria che segue:



Il campo fotovoltaico si svilupperà adiacente al lotto C del progetto di riqualificazione ma non presenta con lo stesso interferenze. Pertanto non sussistono problematiche legate ad interferenze e/o sovrapposizione.

Fermo restante quanto sopra che rappresenta una integrazione alla precedente relazione redatta in data 26.06.2023 la presente a indirizzare in fase di realizzazione dell'opera la esecuzione di una campagna di misura presso i ricettori disturbati, rilevando il rumore dentro le abitazioni. Inoltre nella stesura del cronoprogramma per la fase di realizzazione dovrà tenersi in conto la necessità di splittare le lavorazioni evitando al sovrapposizione di sorgenti rumorose come da paragrafo 2.1.

Sarà pertanto onere della committente attivarsi nel prendere i dovuti contatti con la popolazione locale onde predisporre misure di verifica e qualora le stesse non siano rispondenti ai risultati stimati della presente, attivarsi nella stesura ed esecuzione di un piano di mitigazione per l'intera durata dell'opera.

Roma, 19.11.2023

ing.amalia gelfu

