



CITTA' DI MASSA LOMBARDA

PROGETTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO

IN VIA PALMIERA SNC, SP117

Foglio 36 mappale 47,52,53P,78,234,265,266,342P,346,396

AUTORIZZAZIONE UNICA AI SENSI DELL'ART.12 D.Lgs.387/2003

Impianto di Energia Elettrica Prodotta da Fonti Energetiche Rinnovabili a Solare Fotovoltaico

Committente:



JUWI ENERGIE RINNOVABILI S.r.l.

MILANO (MI) VIA VITTOR PISANI 20 - 20124
C.F. P.I.V.A. 02600410217
JUWIENERGIERINNOVABILISRL@LEGALMAIL.IT

a cura di:



Studio Rigolli

sustainable landscaping | projects and consulting
via Begatto 1 | 40125 Bologna Italy | +39 051232125
studio2@rigolli.com - r.rigolli@epap.conafpec.it

Coordinamento generale e progettazione

Dott.Agr. Riccardo Rigolli
via Begatto, 1
40125 Bologna
n.784 Ordine DAF (BO)

Relazioni specialistiche

Ing. Franca Conti
tecnico competente in acustica
via Massimo Gorki, 11
40128 Bologna
n.964 Ordine Ingegneri (RA)

Progetto definitivo impianto elettrico

Dott. Ing. Enrico Riccardi
SRCIngegneria S.r.l.
Via Castello 79/58
29121 Piacenza (PC)
n.1003 Ordine Ingegneri (PC)

Progettazione architettonica

Arch. Giuseppe Satta
n.2737 Ordine Architetti

Collaboratori

Dott. Margherita Silverii

Geol. Oberdan Drapelli
via Cerchio, 57 Ravenna
n.938 Ordine Geologi ER

Progetto definitivo mitigazioni ambientali

Dott.Agr. Riccardo Rigolli
Dott.For.Claudia Maccaferri
via Begatto, 1
40125 Bologna

Titolo tavola

PROCEDIMENTO DI VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA (SCREENING)
VERIFICA_PREVISIONALE_DI_IMPATTO_ACUSTICO

Codice					Redatto
S02_ACU					STUDIO RIGOLLI
Data	Scala	Revisione	N. tavola		
30/11/2023	-	REV.N.00	S	02	ACU

COMUNE DI MASSA LOMBARDA

PROVINCIA DI RAVENNA

PROPOSTA PROGETTUALE PER LA REALIZZAZIONE DI UN NUOVO

IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN VIA PALMIERA – S.P. 117

VERIFICA PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

redazione dello studio a cura di:

Ing. Franca Conti



*Studio di Ingegneria Ambientale Ing. Franca Conti
Via M. Gorki 11 – 40128 - Bologna
Tel./ Fax 051 / 32.71.51 Cell. 338/8265890*



SOMMARIO

1. PREMESSE	3
1.1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'AREA DI INTERVENTO	3
1.2. BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
2. NORMATIVA DI SETTORE E OBIETTIVI DEL PRESENTE STUDIO	9
2.1. RIFERIMENTI NORMATIVI E DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE PER L'IMPATTO ACUSTICO DELL'OPERA, PER LO SCENARIO DI ESERCIZIO 9	
2.2. LE ASSEGNAZIONI DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE.....	10
2.3. INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI SENSIBILI DI ZONA	13
2.4. L'ATTUALE CLIMA ACUSTICO DI ZONA	15
2.5. DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE PER LE ATTIVITÀ DI CANTIERE	17
3. LA VALUTAZIONE D'IMPATTO – VERIFICHE NORMATIVE	20
3.1. VERIFICA D'IMPATTO PER LE ATTIVITÀ DI CANTIERE	20
3.2. VERIFICA D'IMPATTO PER LO SCENARIO DI ESERCIZIO	27
APPENDICE SULL'INCERTEZZA DI CALCOLO SECONDO LA ISO 9613.....	30
ALLEGATO: CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	32

La presente relazione è stata redatta dall'**Ing. Conti Franca**, riconosciuta dalla Regione Emilia Romagna come Tecnico Competente per l'Acustica Ambientale (D.P.C.M. 31/3/98), ed iscritta all'elenco pubblicato mediante delibera di Giunta 589/98 (BUR n.148 del 2/12/98; "Determinazione del Direttore Generale Ambiente n.11394/98").

Trascrizione in **ENTECA**, l'elenco nominativo dei soggetti abilitati a svolgere la professione di tecnico competente in acustica, istituito presso il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare (MATTM) su base nazionale, ai sensi dell'art. 21 del d.lgs. 42/2017, al **numero 5238**.



Franca Conti

1. PREMESSE

La presente relazione si riferisce alla proposta progettuale per l'insediamento di un **nuovo campo fotovoltaico** presso il Comune di Massa Lombarda, in provincia di Ravenna.

1.1. Inquadramento territoriale dell'area di intervento

L'area di intervento si colloca in contesto rurale, a sud dell'ambito urbanizzato del capoluogo di comune, Massa Lombarda, come da immagine satellitare descritta nella figura seguente.

Si può verificare, leggendo la mappa, come il futuro campo fotovoltaico venga a collocarsi in ambito ad uso esclusivamente agricolo, a distanza dai contesti urbanizzati dell'abitato.

L'area che ospiterà l'impianto trova il proprio accesso principale dalla SP 117, asse viario che costeggia il lato nord dell'area di intervento.

Interessa, su base catastale, i mappali 47,52,53P,78,234,265,266,342P,346,396 del Foglio 36.



Inquadramento territoriale dell'area di intervento

1.2. Breve descrizione del progetto

In progetto si prevede l'insediamento sull'area di un nuovo campo fotovoltaico a terra, costituito da pannelli ad inseguimento solare, montati su tracker, della potenza complessiva di 8,2 MWp, in unico lotto.

La superficie attiva complessivamente installata di pannelli fotovoltaici occuperà un'area di circa 124.000m².

I moduli fotovoltaici, 13.134 complessivamente, saranno della tipologia al silicio monocristallino, composta da materiali quali vetro, alluminio, plastica, ecc.

In quanto agli impianti fissi a servizio dell'installazione, si prevedono complessivamente:

- **N. 2 Power Station** in corrispondenza dei limiti sud-ovest e nord-ovest d'impianto, tipo Sungrow, mod. SG250HX, descritto in scheda tecnica secondo un'emissione di 76dBA a 1m di distanza, a cui si somma l'indotto della ventola (ulteriori inverter di campo saranno collocati in testata alle file dei moduli, ma si tratta di componenti tecnici d'impianto che non presentano emissioni).

Presso l'unità Power Station viene installata una **ventola** di raffreddamento, descritta secondo un'emissione acustica di 56dBA a 3m.

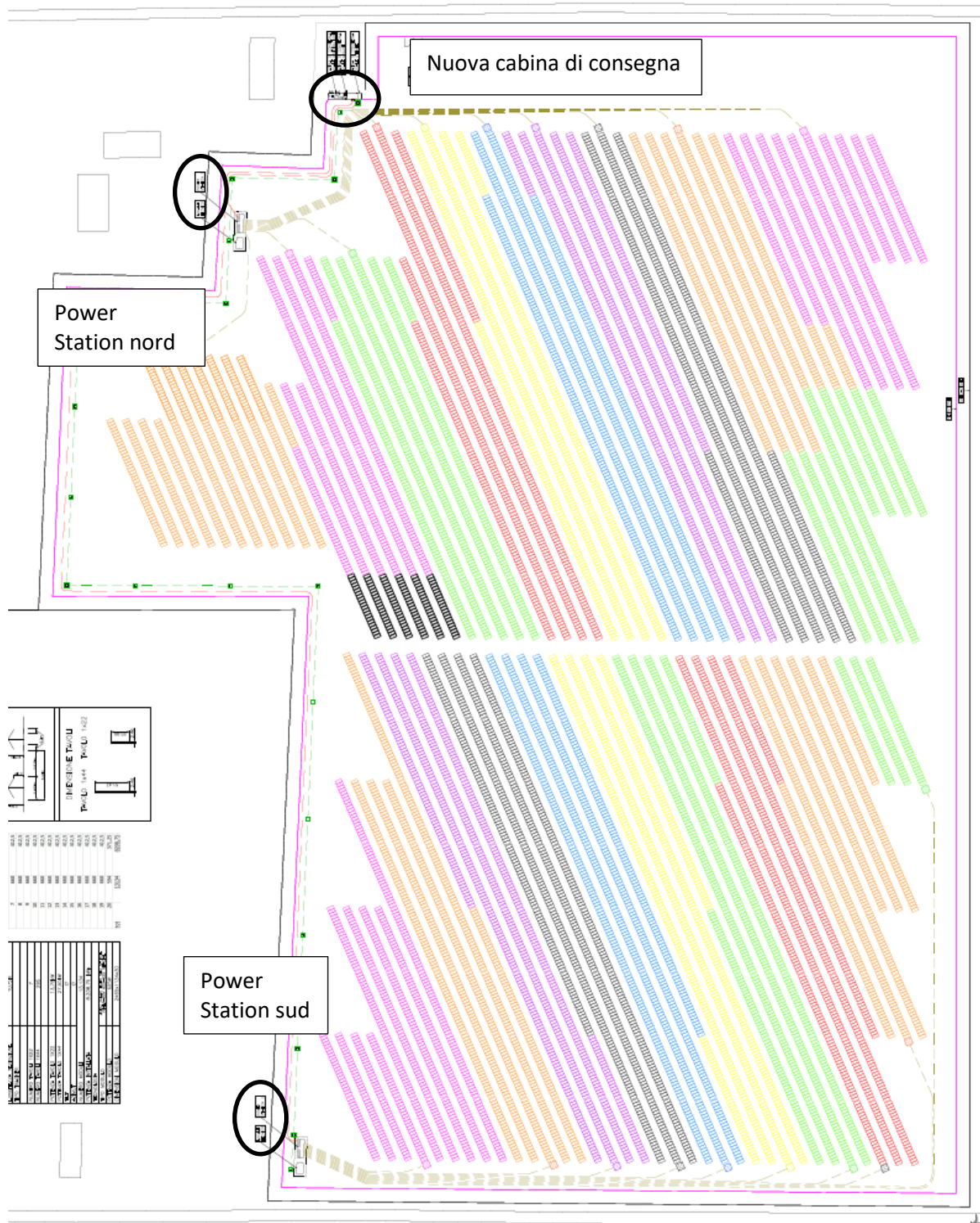
- **N.1 cabina elettrica** in cui si alloggia un trasformatore SERIE ECOTR | Trasformatori MT/BT in Resina Epossidica, mod. 3150, descritto secondo un livello di emissione a 1m pari a 58dBA, valore che risulta essere irrilevante in termini di impatto verso l'esterno, una volta che lo si considera all'interno dell'edificio di cabina, per quanto provvisto di griglie per l'aerazione d'ambiente.

Anche presso la cabina sarà installato un **ventilatore** della medesima tipologia di quello applicato alle Power Station, per il raffrescamento del trasformatore, **che si indica fin d'ora di installare sul lato di cabina che "guarda" l'impianto, opposto cioè al lotto edificato a lato**, così da minimizzarne l'emissione verso l'esterno dell'area d'impianto, potendo fruire della schermatura fisica dell'edificio cabina medesimo (prescrizione di cautela, visto anche il ridotto potenziale emissivo degli impianti citati).

Illustriamo di seguito lo schema planimetrico d'impianto, per come acquisito presso la Committenza: oltre a descriverne la distribuzione planimetrica e le principali caratteristiche tecnico/funzionali, si riportano anche le schede tecniche degli impianti su descritti.

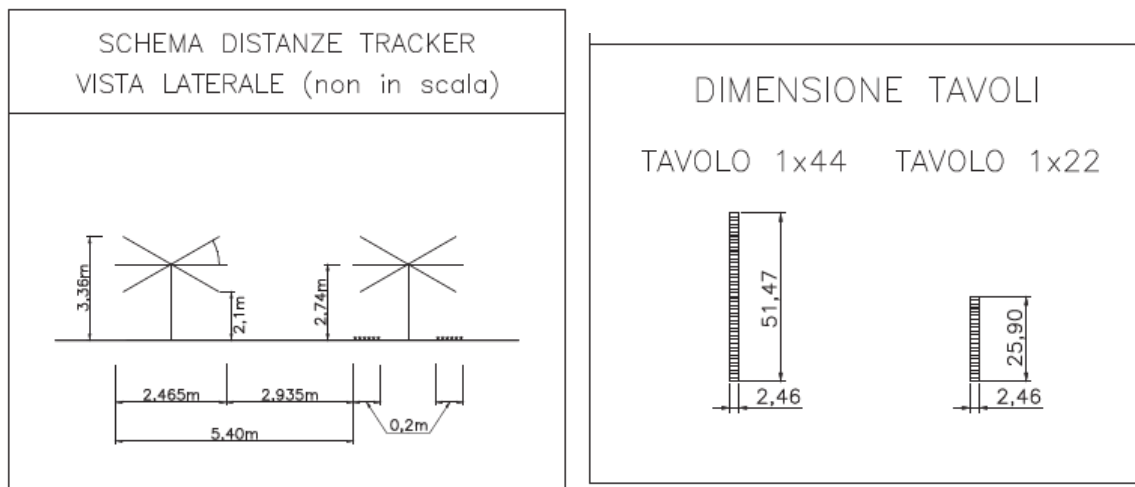
Si evidenzia fin d'ora che **le sorgenti sonore d'impianto saranno attive solo in intervallo diurno** (riferimento temporale le effemeridi) in presenza cioè di luce solare sufficiente a far "lavorare" i pannelli.

La valutazione acustica previsionale sarà dunque riferita solo a tale intervallo temporale di riferimento.



Schema planimetrico di progetto

Verifica previsionale di impatto acustico



Schema planimetrico di progetto, con descrizione del tipo pannelli e individuazione planimetrica di cabina e power station

MASSA LOMBARDA	
COORDINATE GEOGRAFICHE	44°26'14.9"N 11°48'42.5"E
AREA RECINTATA	116.726mq
AREA COMPLESSIVA IMPIANTO	124.532mq
AREA IN DISPONIBILITA'	125.000mq
DISTANZA TRA LE FILE	2.935m
DISTANZA DALLA RECINZIONE	10m (minima)
LUNGHEZZA RECINZIONE	1075m
TIPO TRACKER	
NUMERO TAVOLI 1X22	7
NUMERO TAVOLI 1X44	295
POTENZA TAVOLO 1X22	13,75kW
POTENZA TAVOLO 1X44	27,50kW
TILT	0°
AZIMUT	0°
NUMERO MODULI	13.134
POTENZA INSTALLATA	8.208,75 kWp
TECNOLOGIA	
TIPO MODULO	JINKO SOLAR TIGER NEO N-TYPE 78HL4-BDV 605-625 BIFACIAL
POTENZA MODULO	625W
DIMENSIONI MODULO	2465x1134x30

Scheda descrittiva d'impianto

SUNGROW
Clean power for all

MANUFACTURER DECLARATION

**Manufacturer Declaration Regarding Noise Emissions / Herstellererklärung
bezüglich Geräuschemissionen**

To whom it may concern,
Sehr geehrte Damen und Herren,

The following table contains information on the noise emissions of our inverters according to IEC/EN 62109-1:2010.

Nachfolgende Tabelle enthält Informationen über die Geräuschemissionen unserer Wechselrichter, gemäß IEC/EN 62109-1:2010.

Inverter / Wechselrichter	Max. Emissions / Max. Pegel
SG2K-S, SG2K5-S, SG3K-S	21 dB(A)
SG3K-D, SG3K6-D, SG4K, SG4K6-D, SG5K-D, SG6K-D	36 dB(A)
SG5KTL-MT, SG6KTL-MT, SG8KTL-M, SG10KTL-M, SG12KTL-M	29 dB(A)
SH5.0RT, SH6.0RT, SH8.0RT, SH10RT	30 dB(A)
SG15KTL-M, SG17KTL-M, SG20KTL-M	65 dB(A)
SG33CX, SG40CX, SG50CX	55 dB(A)
SG60KTL	55 dB(A)
SG80KTL	70 dB(A)
SG110CX	76 dB(A)
SG125HV	62 dB(A)
SG250HX	76 dB(A)

Sungrow Power Supply Co., Ltd.
No. 1699 Xiyu Rd.,
New & High Technology Industrial Development Zone,
Hefei, P.R. China
Tel: +86 551 6532 7834
www.sungrowpower.com

Scheda Tecnica

CODICE 40614

EHP 504 M

Aspiratori elicoidali



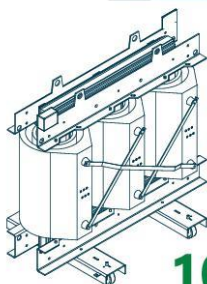
Certificazioni

DATI TECNICI E PRESTAZIONALI

Classe Motore	F	Temperatura aria aspirata max (°C)	50
Corrente Assorbita a 230 V (A)	3,98	Tensione (V)	230
Diametro Nominale Condotta (mm)	500	Portata max (l/s)	4735
Frequenza (Hz)	50	Portata max (m³/h)	8050
Grado Protezione IP	55	Potenza sonora Lw [dB(A)]	76
Numero Poli	4	Pressione max (mmH2O)	16,6
Peso (Kg)	18	Pressione max (Pa)	162,7
Potenza assorbita max (W)	547,7	Pressione Sonora Lp [dB (A)] 3m	56
Temp. ambiente max funzionamento continuativo (°C)	50	RPM	1400

Stralcio scheda tecnica della Power Station e relativa ventola

SERIE ECOTR | Trasformatori MT/BT in Resina Epossidica MT / BT Transformers in Epoxy Resin



100%
ECODESIGN

Tensione Primaria:
15.000 V

Tensione Secondaria:
400 V



Classe Isolamento
17,5/38/95 kV

Classe Isolamento
1.1-3 kV

KVA	Tipo di Perdite UE548/2014	CODICE	Uk %	Ingresso (kV)	Uscita (V)	Po (W)	Pk 120°C (W)	Io (%)	LpA (dB)	L (mm)	P (mm)	H (mm)	Peso (kg)	Interasse (mm)	Ruote Ø (mm)
100	Ao-Ak	ECOTR0100X4002	6	15	400	280	1800	2,3	39	1250	650	1200	1050	520	125
	Ao-Bk	ECOTR0100X4001	6	15	400	280	2050	2,3	39	1200	650	1200	1050		
160	Ao-Ak	ECOTR0160X4002	6	15	400	400	2600	2,0	42	1300	650	1200	1150		
	Ao-Bk	ECOTR0160X4001	6	15	400	400	2900	2,0	42	1250	650	1200	1150		
250	Ao-Ak	ECOTR0250X4002	6	15	400	520	3400	1,8	45	1400	650	1400	1300	670	125
	Ao-Bk	ECOTR0250X4001	6	15	400	520	3800	1,8	45	1400	650	1400	1300		
315	Ao-Ak	ECOTR0315X4002	6	15	400	615	3875	1,7	46	1400	800	1600	1450		
	Ao-Bk	ECOTR0315X4001	6	15	400	615	4535	1,7	46	1400	800	1600	1400		
400	Ao-Ak	ECOTR0400X4002	6	15	400	750	4500	1,5	47	1500	800	1650	1600		
	Ao-Bk	ECOTR0400X4001	6	15	400	750	5500	1,5	47	1500	800	1650	1600		
500	Ao-Ak	ECOTR0500X4002	6	15	400	900	5630	1,4	48	1500	800	1650	1750		
	Ao-Bk	ECOTR0500X4001	6	15	400	900	6410	1,4	48	1500	800	1650	1700		
630	Ao-Ak	ECOTR0630X4002	6	15	400	1100	7100	1,3	49	1600	800	1750	2150	1070	200
	Ao-Bk	ECOTR0630X4001	6	15	400	1100	7600	1,3	49	1600	800	1750	2150		
800	Ao-Ak	ECOTR0800X4001	6	15	400	1300	8000	1,1	50	1600	800	1900	2500		
1000		ECOTR1000X4001	6	15	400	1550	9000	1,0	51	1650	1000	2000	2900		
1250		ECOTR1250X4001	6	15	400	1800	11000	0,9	53	1700	1000	2050	3200		
1600		ECOTR1600X4001	6	15	400	2200	13000	0,9	54	1800	1250	2200	4000		
2000		ECOTR2000X4001	6	15	400	2600	16000	0,8	55	1800	1250	2300	4500		
2500		ECOTR2500X4001	6	15	400	3100	19000	0,7	56	2200	1250	2500	5200		
3150		ECOTR3150X4001	6	15	400	3800	22000	0,6	58	2350	1250	2600	5500		

** Pesi e dimensioni sono indicativi, possono variare in base alle caratteristiche tecniche o scelte tecniche del nostro ufficio Ricerca e Sviluppo
Weights and dimensions are approximate, they may vary based on the technical characteristics or choices of our Research and Development office



2. NORMATIVA DI SETTORE E OBIETTIVI DEL PRESENTE STUDIO

La finalità di questo studio è l'analisi delle interferenze sonore che potrebbero prodursi a causa del funzionamento dell'inverter presente presso la Power Station e del trasformatore di cabina e relative ventole di raffreddamento (uniche fonti di emissione sonora di rilievo connesse all'impianto), nei confronti dei primi recettori di prossimità, presso i quali verificare la rispondenza degli impatti al limite sonoro di zona, per il periodo diurno, oltre a verificare il criterio differenziale.

Si valuterà inoltre l'incidenza d'impatto per le fasi di cantiere.

2.1. Riferimenti normativi e definizione dei valori limite per l'impatto acustico dell'opera, per lo scenario di esercizio

La documentazione previsionale di Impatto Acustico deve essere redatta ai sensi dall'**art.8 della Legge Quadro n.447/95** sull'Inquinamento Acustico, così come previsto ai commi 4 e 6:

"4. Le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano alla utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico.

...

6. La domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio delle attività di cui al comma 4 del presente articolo, che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera a), deve contenere l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti. La relativa documentazione deve essere inviata all'ufficio competente per l'ambiente del comune ai fini del rilascio del relativo nulla-osta.

Tale documento è quindi, per propria definizione, una relazione capace di fornire, in maniera chiara ed inequivocabile, tutti gli elementi necessari per una previsione, la più accurata possibile, degli effetti acustici che possono derivare dalla realizzazione di un progetto, come meglio esplicitato a livello locale anche dalla **DGR 673/04** riportante i "**Criteri tecnici per la redazione della Documentazione di Previsione di Impatto Acustico e della Valutazione di Clima Acustico ...**".

Sempre a livello locale abbiamo poi anche la **Legge Regionale n.15 del 2001 (art. 10 comma 4)**, che consente poi, nel caso di interventi (a prevalente destinazione produttiva) che non prevedano la presenza di sorgenti sonore significative, la redazione di un documento semplificato:

"4. I criteri di cui al comma 3 prevedono modalità semplificate per la documentazione di previsione di impatto acustico relativamente alle attività produttive che non utilizzano macchinari o impianti rumorosi ovvero che non inducono significativi aumenti di flussi di traffico."

Nel presente caso ci troviamo in una situazione di applicabilità del comma 4, art. 10 della Legge Regionale, andandosi ad inserire un impianto a ridotta potenzialità emissiva e con attrazione traffico pressoché nulla (presso l'impianto non è previsto personale fisso, ma solo visite manutentive periodiche), all'interno di un contesto in cui la presenza di recettori è minima.

Non di meno la verifica acustica previsionale dovrà comunque essere traguardata al rispetto dei limiti acustici di zona definiti dal DPCM 14/11/97 in funzione delle assegnazioni di Zonizzazione Acustica, oltre che del criterio differenziale, dimostrando per l'appunto, su base numerica, l'assenza di impatti rilevanti come su dichiarato.

Il DPCM 14/11/97 indica infatti le soglie limite per le emissioni sonore, assolute e differenziali, tali da definire la qualità dell'ambiente esterno, in sede di zonizzazione acustica del territorio, ai sensi della L. 447/95 e L.R. 15/2001. E secondo il quadro normativo nazionale vigente ogni comune è obbligato a dotarsi di un piano di zonizzazione acustica, con applicazione dei limiti di cui al già menzionato D.P.C.M. 14/11/1997. Queste soglie sono definite in sei fasce (classificazione acustica del territorio) che variano da aree particolarmente protette (parchi, scuole, aree di interesse urbanistico), ad aree designate a scopi industriali dove i limiti acustici sono superiori.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Valori limite delle sorgenti sonore (DPCM 14/11/97) Leq in dB(A)									
		emissione		immissione		qualità		attenzione			
		diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.	diurno	nott.	diurno orario	nott. orario
I	aree particolarmente protette	45	35	50	40	47	37	50	40	60	45
II	aree prevalentemente residenziali	50	40	55	45	52	42	55	45	65	50
III	aree di tipo misto	55	45	60	50	57	47	60	50	70	55
IV	aree di intensa attività umana	60	50	65	55	62	52	65	55	75	60
V	aree prevalentemente industriali	65	55	70	60	67	57	70	60	80	65
VI	aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70	70	70	80	75

Tabella: valori limite delle sorgenti sonore DPCM 14/11/97.

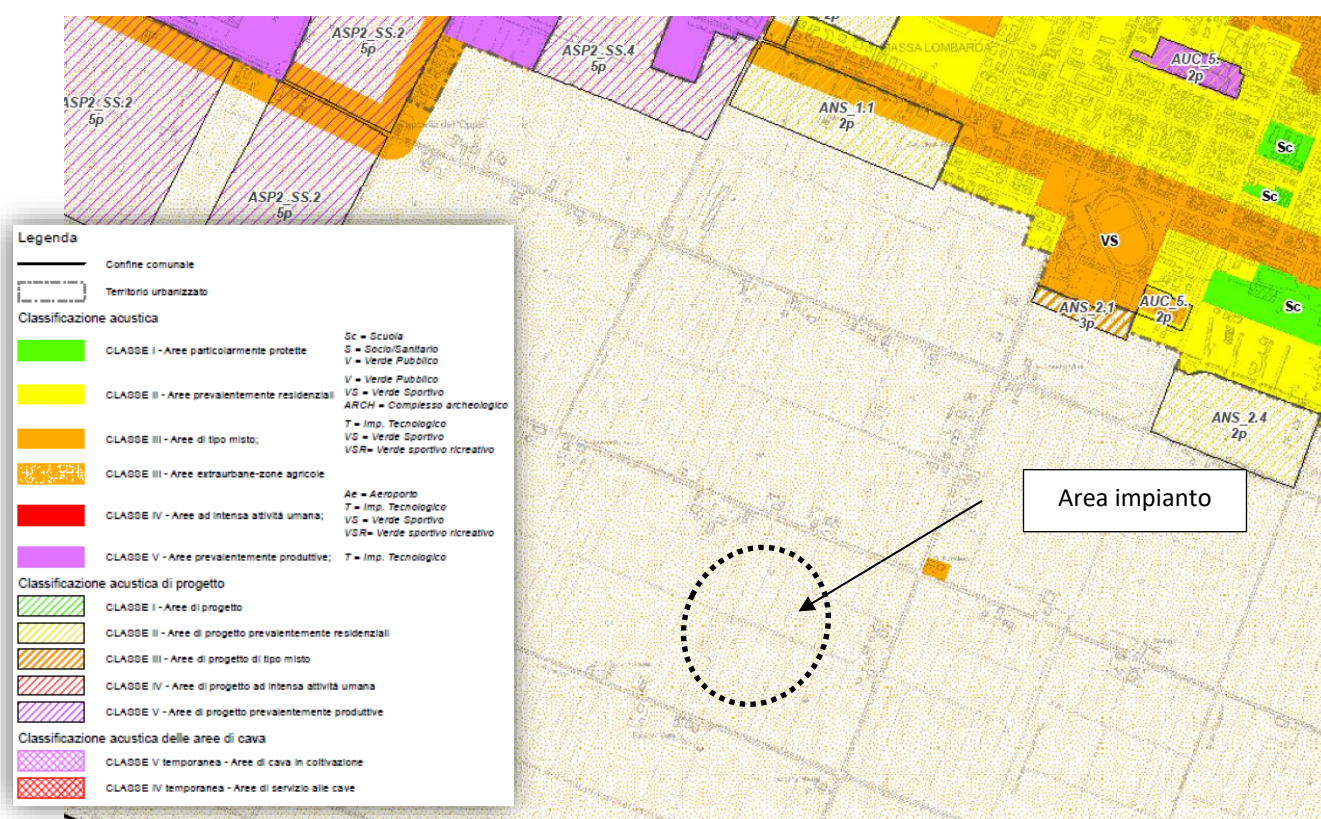
2.2. Le assegnazioni della classificazione acustica comunale

La zonizzazione acustica dell'Unione dei Comuni della Bassa Romagna è stata **approvata**, ed è divenuta operativa, con la pubblicazione sul BUR n°106, il **17/06/2009** per effetto delle Deliberazioni di ogni Consiglio Comunale. A tale versione ha fatto poi seguito una **variante di aggiornamento** conseguente una variante di PSC e modifiche al RUE, estesa all'intero territorio dell'Unione, approvata da ogni Consiglio Comunale e pubblicata sul BUR n°120 del **17/04/2019**.

L'area oggetto di intervento appartiene oggi alla III classe acustica, in ragione dell'attuale uso agricolo dell'area.

Parimenti, i primi recettori di prossimità sono anch'essi assegnati alla III classe acustica, trattandosi di edifici sparsi in ambito rurale, generalmente dediti all'attività agricola (si tratta per lo più di corti coloniche costituite dall'abitazione principale ed altri volumi di servizio).

In quanto alla viabilità di zona, sia la viabilità locale di accesso all'impianto, la via S.P. 117, che via Felice, asse che perimetra il lato sud d'impianto, sono assi della viabilità locale, a bassissimo traffico e per lo più in uso ai soli residenti di zona (il traffico di passaggio è apparso, in sede di sopralluogo, pressoché nullo).



Stralcio classificazione acustica comunale, zoomata sull'area di intervento

Ai fini della verifica di **compatibilità acustica del progetto rispetto al contesto non si rileva la necessità di procedere ad una riclassificazione d'area**, per effetto dell'inserimento del campo fotovoltaico, in ragione della relativa minima incidenza d'impatto e dell'assenza di traffico generato.

Mantenendo le assegnazioni in essere non si origina alcun nuovo salto di classe lungo il perimetro d'ambito, così come auspicato in normativa, leggendo quanto richiesto dalla L.447/95, art. 4, punto 1, lettera a):

"... i comuni, ai sensi dell'art. 6, comma 1, lettera a), tenendo conto delle preesistenti destinazioni d'uso del territorio ... procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'art. 2, comma 1, lettera h), stabilendo il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando tali valori si discostano in misura superiore a 5dBA di livello sonoro equivalente misurato ...

..."

Stando sempre a quanto indicato in normativa, si dovrà comunque procedere di seguito nella verifica previsionale degli impatti, dove i valori limite immissione per i recettori individuati in loco sono i seguenti:

- **valori limite immissione III classe acustica: 60 dB(A) nel periodo diurno.**

Le definizioni di tali valori sono riportate dall'art. 2 della Legge 447/95:

- valori limite assoluti di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Oltre ai sopra descritti valori limite assoluti, nel caso di sorgenti produttive, commerciali e professionali, in sede di redazione dello studio dovrà inoltre essere verificato il rispetto dei **valori limite differenziali**:

"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. ...

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 40 dB(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."*

Per le definizioni di "ambiente abitativo", "rumore residuo", "rumore ambientale", "livello differenziale" ci rifacciamo a:

- L.447/95, art. 2, comma 1, lett. b), ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 15 agosto 1991, n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive;
- DM 16/03/98, all.A, Livello di rumore ambientale (LA): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:
 1. nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
 2. nel caso di limiti assoluti è riferito a TR
- DM 16/03/98, all.A, Livello di rumore residuo (LR): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- Livello differenziale di rumore (LD): differenza tra livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR): $LD = (LA - LR)$.

2.3. Individuazione dei recettori sensibili di zona

In quanto ai recettori di zona, singoli o raggruppati per area, li individuiamo graficamente nell'immagine che segue. Si tratta di edifici tutti collocati in adiacenza diretta al perimetro d'impianto, così da definire per tutti una distanza approssimata dalla recinzione perimetrale che lo confina, pari a 15-20m al massimo.



Individuazione primi recettori di prossimità

Nella tabella seguente si indicano invece le distanze dei singoli recettori abitativi dalle singole installazioni impiantistiche di progetto: le due Power station e la cabina.

	Rec. A	Rec. B	Rec. C	Rec. D
Power station nord	35	100	150	380
Power station sud	330	430	450	55
Cabina	30	45	100	420

Distanze (in metri) dei recettori dalle aree in cui si collocano le singole sorgenti d'impianto

Una volta verificati positivamente gli impatti presso questi bersagli, potremo assumere la stessa conformità normativa anche per le residenze più distanti.

Di seguito alcuni scatti fotografici acquisiti durante la sessione di misura in sito, a descrizione tipologica dei singoli recettori indicati.



Recettori gruppo A



Recettore B



Recettore C



Recettore D

2.4. L'attuale clima acustico di zona

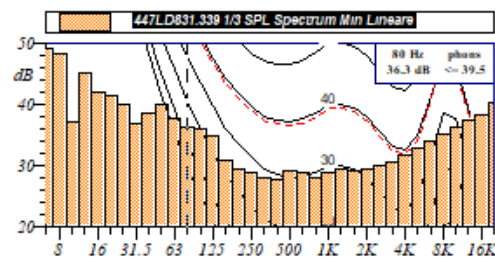
A preliminare riscontro della sonorità di zona, in condizioni indisturbate, si è realizzata una verifica strumentale di carattere speditivo, attraverso l'acquisizione di una misura presso i due fronti d'affaccio d'impianto, in direzione delle due aree recettore, con l'intenzione di determinare il possibile rumore residuo di zona in periodo diurno.

Le misure sono state acquisite da parte del tecnico competente ing. Franca Conti, in data 14/03/2023, con l'ausilio del fonometro integratore di classe 1, di cui si allega in appendice il certificato di taratura, Larson Davis mod. 831.

La rilevazione è stata effettuata seguendo i disposti del DM 16/03/98.

Riportiamo di seguito gli esiti numerico grafici della campagna di rilievo effettuata.

Postazione di misura acquisita lungo la S.P. 117, sul fronte nord d'impianto, dove si collocano i recettori A, B e C: il fonometro è collocato a 2m da terra, presso il fronte dell'edificio che sarà esposto al nuovo campo fotovoltaico. Il livello sonoro a cui si è dato riscontro è imputabile al traffico su strada, a fronte tuttavia di una rumorosità di base sull'area molto contenuta: LAeq 62,4dBA ed L90 41,3dBA (toni puri assenti).



L1: 76.5 dBA	L5: 66.0 dBA
L10: 59.2 dBA	L50: 47.0 dBA
L90: 41.3 dBA	L95: 40.0 dBA



$$L_{Aeq} = 62.4 \text{ dB}$$

Annotazioni:

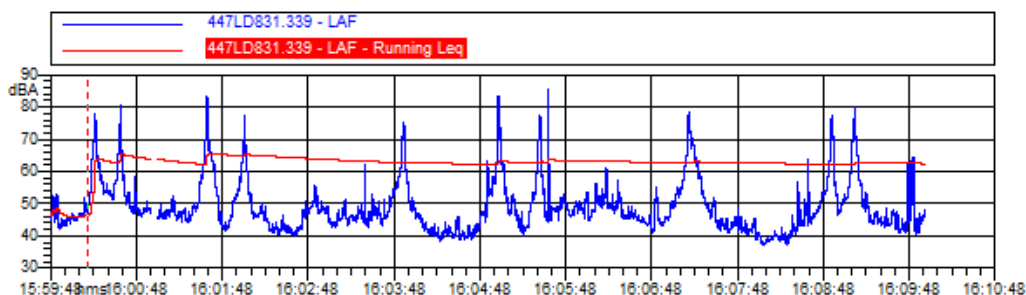
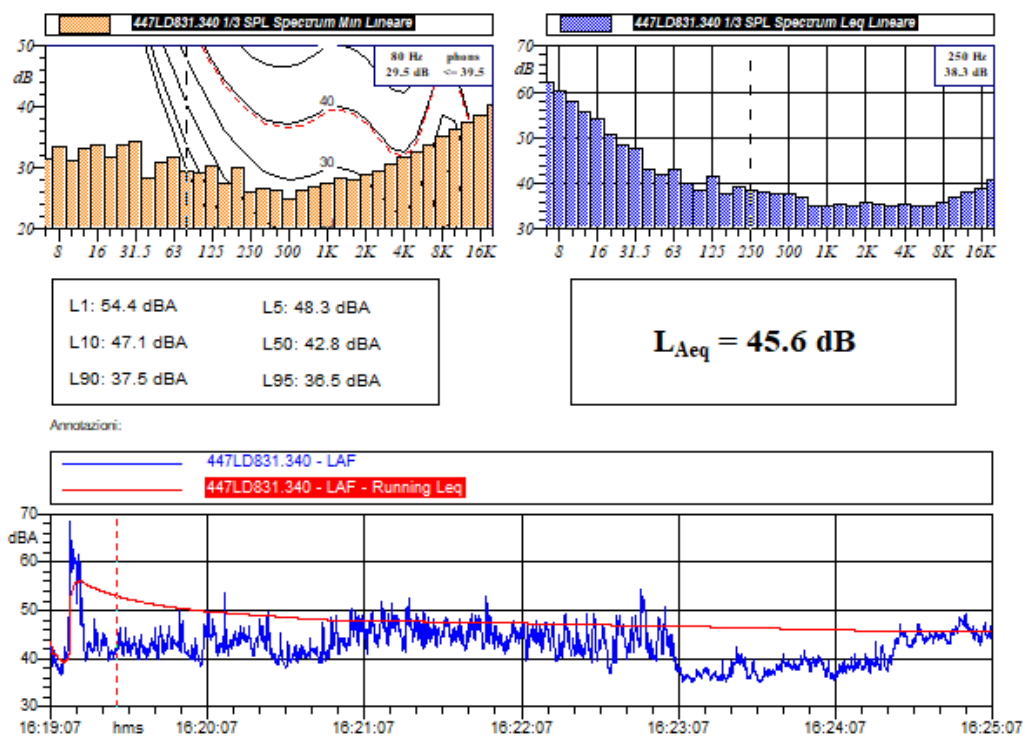


Tabella Automatica delle Maschere			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	16:00:48	00:10:00.000	62.4 dBA
Non Mascherato	16:00:48	00:10:00.000	62.4 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

Postazione di misura presso il recettore D: il fonometro è collocato a 2m da terra, presso il fronte dell'edificio che sarà in affaccio sul nuovo campo fotovoltaico (con lo scatto di destra si descrive l'area presso cui sarà realizzato il campo, a nord del recettore D e di via Felice).

Il livello sonoro a cui si è dato riscontro è unicamente imputabile alle attività agricole di zona, secondo momenti di picco ed emissioni estremamente variabili nel tempo: LAeq 45,6dBA ed L90 37,5dBA (toni puri assenti).



2.5. Definizione dei valori limite per le attività di cantiere

Nel definire gli adempimenti in carico agli Enti sotto ordinati la L.447/95 prevede poi che i singoli Comuni, seguendo gli indirizzi regionali, si dotino di uno specifico regolamento, per la caratterizzazione delle attività di carattere temporaneo, fra le quali anche i cantieri edili (art. 6, comma 1, lett. e ed h):

“1. Sono di competenza dei comuni, secondo le leggi statali e regionali e i rispettivi statuti:

...

e) l'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dall'inquinamento acustico;

...

h) l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite di cui all'art. 2, comma 3, per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.”

Il comune di Massa Lombarda ha inserito il **regolamento per la gestione delle attività temporanee** nel corpo delle NTA della Classificazione Acustica, dove all'art. 1.4.6 possiamo leggere come venivano recepiti gli indirizzi dell'allora vigente DGR 45/2002.

“Art. 33 – Attività rumorose nell'ambito di cantieri

1. Sono da considerarsi attività rumorose a carattere temporaneo, in conformità alle definizioni di cui all'articolo 3, l'esercizio di macchine rumorose e l'esecuzione di lavori rumorosi svolti nell'ambito di cantieri edili, stradali ed assimilabili.

2. In caso di messa in opera di cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE, così come recepite dal legislatore nazionale, in materia di emissione acustica delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.

3. All'interno dei cantieri, dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere al minimo rumoroso il loro uso (ad esempio: carterature, posizionamento ponderato nel cantiere, ecc..).

4. In attesa dell'emanazione delle norme specifiche di cui all'art. 3, comma 1, lettera g della Legge 447/95, gli avvisatori acustici potranno essere utilizzati solo se non sostituibili con altri di tipo luminoso e nel rispetto delle norme vigenti di sicurezza e salute sul luogo di lavoro.

Art. 34 – Orari e valori limite delle attività rumorose nei cantieri edili

1. L'attività dei cantieri è svolta di norma tutti i giorni feriali dalle ore 7 alle ore 20.

2. L'esecuzione di lavorazioni disturbanti (ad es. escavazioni, demolizioni, ecc..) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad es. martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.), si svolge, di norma, nel rispetto del seguente orario:

a) dal 1 giugno al 30 settembre: 8.00 ÷ 12.30 e 15.00 ÷ 19.30

b) dal 1 ottobre al 31 maggio: 8.00 ÷ 12.30 e 14.00 ÷ 18.30.

4. Durante gli orari in cui è consentito l'utilizzo di macchinari rumorosi non dovrà mai essere superato il valore limite $LA_{eq} = 70\text{dBA}$, con tempo di misura (TM) ≥ 10 minuti, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi.

...

6. In ogni caso non si applicano né il limite di immissione differenziale, né le penalizzazioni previste dalla normativa tecnica per le componenti impulsive, tonali e/o a bassa frequenza.

7. Ai medesimi cantieri posti in aree particolarmente protette di cui al DPCM 14/11/1997, e specificatamente nelle aree destinate ad attività sanitaria di ricovero e cura, possono essere prescritte maggiori restrizioni, sia relativamente ai livelli di rumore emessi, sia agli orari da osservare per il funzionamento dei medesimi.

Art. 35 – Esclusioni

(omissis)

Art. 36– Autorizzazioni e deroghe

1. L'esercizio di attività rumorose a carattere temporaneo anche in deroga, ai valori limiti di cui all'articolo 2, comma 3 della legge 447 del 1995, è subordinato all'ottenimento preventivo dell'autorizzazione prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera h) della legge 447 del 1995.

2. Lo svolgimento nel territorio comunale delle attività di cantiere nel rispetto dei limiti di orario e di rumore sopra indicati, necessita di autorizzazione da richiedere (da parte dell'impresa esecutrice) allo sportello unico competente almeno 20 giorni prima dell'inizio dell'attività. La domanda va corredata con la documentazione di cui all'Allegato 1 della Deliberazione della Giunta Regionale 21/01/2002, n. 45 inerente "Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività, ai sensi dell'art. 11, comma 1 della L.R. 9 maggio 2001, n. 15 - Disposizioni in materia di inquinamento acustico -".

3. L'autorizzazione in deroga è rilasciata entro 30 giorni dalla richiesta tenendo conto del contesto del luogo, previa acquisizione del parere di ARPA ed eventualmente del Comando di Polizia Municipale o di altro tecnico competente individuato dall'Amministrazione Comunale, ed è subordinata alla presentazione di documentazione tecnica indicante tutti gli aspetti caratterizzanti il cantiere, come meglio identificati nella modulistica allegata alla DGR n.45/02. L'autorizzazione si intende tacitamente rilasciata se entro tale termine dalla presentazione non vengono richieste integrazioni o espresso motivato diniego. Resta salva in ogni caso la possibilità per l'Amministrazione Comunale di chiedere integrazioni tra cui la valutazione di impatto acustico redatto da tecnico competente in acustica ambientale, espletare controlli o inibire l'attività.

...

6. Le attività di cantiere che, per motivi eccezionali, contingenti e documentabili, non siano in condizione di garantire il rispetto dei limiti di rumore sopra individuato, possono richiedere specifica deroga. A tal fine va presentata domanda allo sportello unico, con le modalità previste nell'Allegato 2 alla Deliberazione della Giunta Regionale 21/01/2002, n. 45, corredata della documentazione tecnica redatta da un tecnico competente in acustica ambientale. L'autorizzazione in deroga può essere rilasciata previa acquisizione del parere di ARPA entro 30 giorni dalla richiesta.

7. Per i cantieri di cui al precedente art. 35, c.4, oppure quando la natura degli scavi o dei lavori è tale da presupporre il superamento dei soli limiti orari, costituisce facoltà e non obbligo per l'impresa esecutrice la presentazione della documentazione tecnica allegata alla domanda di deroga, fatte comunque salve le prescrizioni e condizioni che l'Amministrazione Comunale potrà fissare."

Ad oggi la regione Emilia Romagna, ottemperando ai disposti della L.R. 15/2001, ha emanato una nuova DGR che regola la gestione delle attività temporanee, fra cui i cantieri edili, la **D.G.R. 1197/2020**, che aggiorna il vigente testo della DGR 45/2002, su cui è ancora basato il testo del regolamento comunale di cui si è riportato lo stralcio di interesse poco sopra.

Leggendo il testo della nuova DGR 1197/2020 al punto 3.2.1 relativo alle modalità di richiesta di deroga, possiamo tuttavia verificare che la **valutazione d'impatto del cantiere è da effettuare in riferimento alle indicazioni del Regolamento comunale e in second'ordine alla DGR medesima (la 1197/2020), in caso di assenza di detto Regolamento.**

Ai fini della presente trattazione, verificata dunque la presenza di un Regolamento dedicato presso il comune di interesse, **si assumerà come limite di riferimento, per le attività del cantiere, quello dei 70dBA in facciata ai primi recettori, senza tener conto né di componenti di penalizzazione, né del criterio differenziale.**

Solo nel caso in cui detto valore non risultasse rispettato, l'impresa che eseguirà i lavori dovrà farsi carico o di riverificare gli impatti in funzione dell'effettivo programma di cantiere (le valutazioni che seguono, pur se rappresentative della potenzialità d'impatto del cantiere, sono tuttavia riferite ad un "cantiere standard", non potendo oggi disporre di layout e cronoprogramma di cantiere definitivi, non avendo ancora identificato il possibile esecutore dei lavori), o di procedere nella richiesta di deroga ai limiti per l'avvio dei lavori.

3. LA VALUTAZIONE D'IMPATTO – VERIFICHE NORMATIVE

La valutazione dell'impatto acustico viene effettuata considerando sia la fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, quando sono previste attività rumorose collegate all'uso di mezzi d'opera, sia in fase di esercizio dell'impianto stesso dove le possibili sorgenti rumorose sono state identificate nell'impiantistica installata e precedentemente descritta in dettaglio.

Rispettivamente, nel primo caso è stato utilizzato il criterio di verifica secondo quanto riportato nelle disposizioni regionali in merito agli orari in cui sono consentite le attività rumorose, fissandone il limite a 70 dB(A) in facciata ai primi recettori di prossimità, mentre nella fase di esercizio è stato seguito l'approccio cautelativo della verifica del criterio differenziale secondo le disposizioni della Legge 447/95.

3.1. Verifica d'impatto per le attività di cantiere

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

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

Al momento, come già accennato in precedenza nel testo, non è stata ancora individuata l'impresa esecutrice dei lavori, per cui non è possibile fare riferimento al definitivo layout operativo, né all'effettivo cronoprogramma di cantiere.

Le lavorazioni di seguito descritte sono state definite in base ad elementi conoscitivi acquisiti per verifiche analoghe, presso altri impianti fotovoltaici già verificati da parte della scrivente, individuando un cosiddetto **"cantiere standard" tipico per questa tipologia di installazioni**, comunque confermato in termini generali anche da parte della Committenza per il presente intervento.

I pannelli fotovoltaici saranno posizionati su uno scheletro di acciaio avente la base direttamente inserita nel terreno. Per la posa del basamento in acciaio si prevede l'utilizzo di un battipalo, come indicato nella figura sottostante.



Esempio di posa delle strutture portanti.

L'attività del cantiere sarà esclusivamente diurna, dalle 7.00 al 20.00 ed in giorni feriali, le lavorazioni più rumorose verranno realizzate dalle 8.00 alle 19.00 con interruzione pomeridiana, come previsto dal regolamento comunale.

Per evitare il sovraffollamento dell'area di montaggio dovuto alla compresenza di più imprese, sarà previsto lo sfasamento spaziale e/o temporale delle attività.

La sequenza di realizzazione delle opere meccaniche, che inevitabilmente interesserà la totalità dei sistemi, sarà quindi programmata per anticipare il calendario di montaggio dei sistemi elettrici.

In merito alla **durata del cantiere**, da stime effettuate in condizioni di andamento stagionale favorevole (ipotesi di concentrazione delle attività di cantiere nei mesi di primavera – estate, in condizioni di bassa piovosità ed estensione delle ore di luce nella giornata), si possono effettuare le ipotesi seguenti:

- 1° Periodo di 15/20 giorni per la realizzazione delle opere civili (ingressi, viabilità interna ed esterna);
- 2° Periodo di circa 30 giorni per la realizzazione delle opere meccaniche;
- 3° Periodo di circa 30 giorni per l'esecuzione dei lavori elettrici e completamento delle opere civili (cabine).

In questo lasso di tempo, per il periodo di attività, si prevede al massimo un **traffico indotto dal cantiere** di 2 mezzi pesanti all'ora (A/R): tali movimentazioni interesseranno solo le sottofasce di approvvigionamento dei materiali, e quindi per sole poche giornate lungo la vita utile del cantiere, e neppure per l'intera giornata.

Nonostante le azioni intraprese per ridurre l'afflusso di automezzi, durante tutto il periodo di apertura del cantiere si verificherà comunque un aumento del flusso veicolare in ingresso ed in uscita all'area.

Per l'accesso e l'uscita dei mezzi pesanti all'area sarà utilizzato in tratto di viabilità locale da cui si accede all'impianto, provenendo dalla S.P. Selice, minimizzando così gli impatti verso i recettori di prossimità e senza alterazioni di rilievo al traffico generale circolante, considerandone gli elevati volumi già oggi in essere lungo la provinciale e la dominante produttiva degli usi di zona, per cui sull'area è già oggi presente un'ampia quota di mezzi pesanti.

All'interno dell'area saranno realizzati dei percorsi circolari che consentiranno ai mezzi di accedere al cantiere, scaricare il materiale e uscire in modo agevole.

I lavori di cantiere previsti per l'installazione del campo fotovoltaico sono suddivisi in nove fasi distinte.

I mezzi utilizzati nelle varie fasi per l'installazione del campo fotovoltaico sono quelli elencati nella tabella seguente, mentre successivamente se ne elencano le caratteristiche emissive, arrivando a determinare la potenza sonora complessivamente attesa, per le diverse fasi di attività individuate, nella condizione di "worst case", quello di attività contemporanea dei mezzi d'opera di cui si prevede la presenza sull'area per la fase in questione.

Verifica previsionale di impatto acustico

Stima mezzi cantiere				
	Fasi di cantiere	Tipologia mezzi	Numero	% utilizzo
1	Sistemazione dell'area, allestimento cantiere e realizzazione delle opere di compensazione idraulica	Autocarro con gru	2	20%
		Motesega	1	5%
		Merlo	2	5%
		Minipala bobcat	2	40%
		Gruppo elettrogeno	2	30%
2	Realizzazione recinzione esterna e cancello ingresso	Autocarro con gru	2	10%
		Battipalo	2	90%
3	Realizzazione viabilità interna	Escavatore a benna rovesciata	1	10%
		Minipala bobcat	2	60%
		Autocarro	3	20%
		Rullo compattatore	1	10%
4	Fornitura e installazione strutture di sostegno	Battipalo	2	70%
		Merlo	1	10%
		Autocarro (carico e scarico)	3	15%
5	Realizzazione scavi per cavidotti e cabine	Minipala bobcat	2	20%
		Escavatore a benna rovescia	2	80%
6	Fornitura e posa in opera moduli fotovoltaici e dei quadri di campo	Autocarro (carico e scarico)	2	15%
		Argano idraulico	1	5%
		Merlo	1	80%
7	Posa in opera cabine inverter	Autocarro con gru	1	5%
		Piattaforma aerea	1	60%
		Minipala Bobcat	1	5%
		Autopompa	1	30%
8	Realizzazione impianto antintrusione e TVCC	Autocarro con gru	3	100%
9	Fornitura e posa in opera mitigazione perimetrale	Autocarro	3	15%
		Escavatore a benna rovesciata	3	85%

Elenco attrezzature utilizzate nelle fasi di cantiere e di realizzazione del campo fotovoltaico.

Verifica previsionale di impatto acustico

Macchina	Lw	125	250	500	1K	2K	4K	Marca
	dBA	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
Fase 1 - Allestimento cantiere								
Autocarro con gru	99,6	79,1	83,6	90,9	94,7	95,4	89,8	FIAT IVECO
Motosega	103,5	92,8	90,3	93,2	96,5	94,3	99,2	KOMATSU
Merlo	106,1	89,9	95,6	99,4	101,1	100,2	95,3	Merlo
Minipala bobcat	103,5	103,8	103,6	102,1	98	93,8	88,9	BOBCAT
Gruppo elettrogeno	99,4	107,5	98,5	92,4	93,7	92	88,9	GEN SET
Potenza sonora complessiva	113,5							
Fase 2 - Realizzazione recinzione esterna e cancello ingresso								
Autocarro con gru	99,6	79,1	83,6	90,9	94,7	95,4	89,8	FIAT IVECO
Battipalo	109,5	114,3	108,3	105,8	104,8	101,5	97,7	
Potenza sonora complessiva	115,8							
Fase 3 - Realizzazione viabilità interna e opere di invarianza idraulica								
Escavatore a benna rovesciata	99,7	80,4	87,7	94,1	92,9	95,5	86,9	KOMATSU
Minipala bobcat	103,5	103,8	103,6	102,1	98	93,8	88,9	BOBCAT
Autocarro	101,4	96,8	96,9	96,7	97,4	94,2	90,1	FIAT IVECO
Rullo compattatore	105,7	87,3	91,4	96,8	101,6	101,1	94,4	DYNAPAC
Potenza sonora complessiva	111,2							
Fase 4 – Fornitura e installazione strutture di sostegno								
Battipalo	109,5	114,3	108,3	105,8	104,8	101,5	97,7	
Autocarro	101,4	96,8	96,9	96,7	97,4	94,2	90,1	FIAT IVECO
Merlo	106,1	89,9	95,6	99,4	101,1	100,2	95,3	Merlo
Potenza sonora complessiva	113,9							
Fase 5 - Realizzazione scavi per cavidotti e cabine inverter								
Minipala bobcat	103,5	103,8	103,6	102,1	98	93,8	88,9	BOBCAT
Escavatore a benna rovesciata	99,7	80,4	87,7	94,1	92,9	95,5	86,9	KOMATSU
Potenza sonora complessiva	109,8							
Fase 6 - Fornitura e posa in opera moduli fotovoltaici e dei quadri di campo								
Autocarro	101,4	96,8	96,9	96,7	97,4	94,2	90,1	FIAT IVECO
Merlo	106,1	89,9	95,6	99,4	101,1	100,2	95,3	Merlo
Potenza sonora complessiva	108,3							

Verifica previsionale di impatto acustico

Macchina	Lw	125	250	500	1K	2K	4K	Marca
	dBA	dB	dB	dB	dB	dB	dB	
Fase 7 – Posa in opera cabine inverter								
Autocarro con gru	99,6	79,1	83,6	90,9	94,7	95,4	89,8	FIAT IVECO
Piattaforma aerea	102,3	90	91,7	95,6	94,4	94,4	96,2	GENIE
Minipala bobcat	103,5	103,8	103,6	102,1	98	93,8	88,9	BOBCAT
Autopompa	109,5	91,4	95,5	100,9	105,4	104,9	98,1	PUTZMEISTER
Potenza sonora complessiva	111,4							
Fase 8 - Realizzazione impianto antitrusione e TVCC								
Autocarro con gru	99,6	79,1	83,6	90,9	94,7	95,4	89,8	FIAT IVECO
Potenza sonora complessiva	104,4							
Fase 9 - Fornitura e posa in opera mitigazione perimetrale								
Autocarro	106,8	88,7	92,7	98,1	102,7	102,1	95,4	FIAT IVECO
Escavatore a benna rovesciata	99,7	80,4	87,7	94,1	92,9	95,5	86,9	KOMATSU
Potenza sonora complessiva	112,3							

Noti i livelli di potenza acustica, associabili ad ogni fase di lavoro, attraverso l'utilizzo delle leggi di propagazione sonora in campo aperto, vengono calcolati i livelli di pressione presso i ricettori.

L'algoritmo di calcolo a cui si fa riferimento è quello definito dalla **norma tecnica ISO 9613-2:2006**, ipotizzando di trattare le sorgenti sonore di cantiere (ma successivamente anche gli impianti attivi durante la fase di esercizio) come puntiformi (ipotesi molto vicina alla realtà date le dimensioni degli elementi emittenti rispetto alla distanza dai recettori).

Le equazioni utilizzate dal modello sono riportate nel Paragrafo 6 della ISO 9613-2:

$$Lp(1)(f) = Lw(f) + D(f) - A(f)$$

dove:

- LP: livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto 1 dalla sorgente sonora alla frequenza f.
- LW : livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente.
- D: indice di direttività della sorgente w (dB) (nel nostro calcolo le sorgenti sono state considerate omnidirezionali e collocate sul terreno).
- A: attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente al recettore.

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- A_{div} : attenuazione dovuta alla divergenza geometrica;
- A_{atm} : attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico;
- A_{gr} : attenuazione dovuta all'effetto del suolo;
- A_{bar} : attenuazione dovuta alle barriere (non considerata nel calcolo eseguito);
- A_{misc} : attenuazione dovuta ad altri effetti (non considerata nel calcolo eseguito).

Ai fini delle presenti valutazioni, in ottica di cautela verso i recettori, si assumerà la sola attenuazione con la distanza, tralasciando l'eventuale contributo all'abbattimento del rumore per effetto di vegetazione, assorbimento dell'aria, presenza di ostacoli, effetto suolo, ecc.

Otteniamo dunque la seguente formulazione di calcolo:

$$L_p = L_w - 20\log(d) - 8$$

con d la distanza sorgente – recettore.

L'approccio seguito è quello del “**worst case**”, caso più sfavorevole, **ovvero il momento in cui, per singola fase operativa, tutte le attrezzature previste vengono utilizzate contemporaneamente e nello stesso punto**, anche se tale momento (di massimo disturbo) in realtà ha una durata limitata nel tempo e sarà del tutto occasionale. In relazione a tale condizione di potenziale massimo impatto vengono quindi di seguito definiti i livelli sonori stimati in facciata ai ricettori per le diverse fasi lavorative del cantiere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, considerando la distanza minima tra il perimetro dell'area di cantiere e l'edificio a destinazione abitativa del ricettore.

Rammentiamo in primo luogo quali fossero le distanze minime dei recettori individuati, rispetto al perimetro d'impianto, oltre alla relativa classe acustica, anche se nel presente caso il limite di riferimento è quello relativo alle attività temporanee e cioè i 70dBA in facciata ai recettori.

Il riferimento della distanza al perimetro d'impianto è un **ulteriore elemento di cautela nel calcolo**, potendo così verificare oltre che la condizione di potenziale massima emissione per la fase di cantiere in analisi, anche quella di **massima prossimità delle aree di lavoro, rispetto ai recettori di perimetro**.

	Rec. A	Rec. B	Rec. C	Rec. D
Distanza minima (m)	17	21	16	16
Classe acustica	III	III	III	III

Illustriamo quindi, nella tabella seguente, quali siano gli **impatti attesi presso i recettori, durante le diverse fasi di attività, per i momenti di massima criticità e cioè quando per ogni singola fase operativa sono attive tutte le macchine presenti e operanti in prossimità del perimetro d'impianto in direzione del recettore.**

	Lw max per fase operativa	Stima degli impatti (Lp in dBA) per singola fase operativa			
		Rec. A	Rec. B	Rec. C	Rec. D
Fase 1	113,5	80,9	79,1	81,4	81,4
Fase 2	115,8	83,2	81,4	83,7	83,7
Fase 3	111,2	78,6	76,8	79,1	79,1
Fase 4	113,9	81,3	79,5	81,8	81,8
Fase 5	109,8	77,2	75,4	77,7	77,7
Fase 6	108,3	75,7	73,9	76,2	76,2
Fase 7	111,4	78,8	77,0	79,3	79,3
Fase 8	104,4	71,8	70,0	72,3	72,3
Fase 9	112,3	79,7	77,9	80,2	80,2

Ai livelli di calcolo su indicati occorre applicare l'incertezza, così come definita all'interno del testo normativo della ISO 9613 e qui pari a +/-3dBA (vedasi capitolo in appendice di trattazione).

Come si evince dalla tabella su riportata, **anche senza tenere conto del fattore incertezza, è probabile, in alcune delle fasi operative, quando l'attività di cantiere si svolge presso le aree perimetrali d'impianto, avere il superamento dei 70dBA di facciata ai recettori di prossimità.**

La criticità degli impatti interviene in particolare quando le lavorazioni avvengono presso il perimetro dell'area, per poi diminuire progressivamente quando le lavorazioni si sviluppano sulle porzioni più interne dell'area d'impianto, indicativamente oltre i primi 70-75m dalla linea di perimetro più prossima al bersaglio (valutazione riferita alla fase 2 di massima emissività del cantiere; per le restanti fasi meno rumorose le distanze sono minori).

A fronte dunque delle presenti valutazioni, come previsto dal vigente regolamento comunale e dalla più recente DGR 1197/2020, per la gestione delle attività temporanee, **dovrà essere effettuata, da parte dell'impresa che sarà incaricata dei lavori, la "domanda di autorizzazione in deroga ai limiti del regolamento acustico per attività rumorosa a carattere temporaneo".**

In seconda ipotesi, **la stessa impresa potrà riverificare le presenti assunzioni, in considerazione delle effettive modalità operative di cantiere, riverificando in ragione di ciò le presenti conclusioni,** anche in ragione di eventuali e possibili modalità operative a ridotta emissione alla sorgente, ottenibile anche solo limitando la sovrapposizione operativa dei principali mezzi d'opera.

3.2. Verifica d'impatto per lo scenario di esercizio

Preso atto delle caratteristiche dei luoghi e delle sorgenti di futuro nuovo impianto (comunque a ridotta emissione sonora), la verifica d'impatto più cautelativa è quella del criterio differenziale. Una volta verificato detto criterio, si potrà assumere, per estensione, che siano rispettati anche i limiti assoluti di zona.

La metodica di calcolo è invariata, rispetto alla verifica d'impatto delle sorgenti di cantiere, utilizzando di nuovo l'algoritmo della ISO 9613, tenendo conto della sola divergenza con la distanza.

Quale unica variazione, rispetto alle valutazioni precedenti, si terrà conto della distanza dei recettori dalle singole sorgenti impiantistiche, per poi sommare su base energetica i contributi emissivi delle tre aree impianto presso ciascuno di essi.

In quanto infine alla caratterizzazione delle sorgenti, per le Power Station e le ventole di raffreddamento si assumeranno i livelli sonori di emissione dichiarati in scheda, per poi proiettarli ai recettori; per quanto riguarda il trasformatore sito all'interno della cabina in muratura, pur trattandosi di impianto a bassissima emissione e di fatto trascurabile, si terrà comunque conto di una riduzione d'emissione di 10dBA, stimando come tale l'abbattimento di una parete con porta e aperture grigliate per l'aria.

Richiamiamo la tabella delle distanze fra sorgenti e recettori:

	Rec. A	Rec. B	Rec. C	Rec. D
Power station nord	35	100	150	380
Power station sud	330	430	450	55
Cabina	30	45	100	420

In quanto alle emissioni impiantistiche, disponiamo delle seguenti informazioni di base:

- Area Power station: 76dBA a 1m per la Power station oltre a 56dBA a 3m per il ventilatore;
- Area cabina: (58 – 10) dBA a 1m dalla cabina per il trasformatore oltre a 56dBA a 3m per il ventilatore.

Ne deriviamo l'emissione d'impianto alla distanza di riferimento di 10m, per singola area emittente, sommando i contributi di base:

- Area Power station: 56dBA per la Power station + 45,5dBA per il ventilatore = 56,4dBA
- Area cabina: 28dBA per il trasformatore + 45,5dBA per il ventilatore = 45,6dBA

Illustriamo dunque, nella tabella che segue, **l'indotto da impianti presso ciascuno dei recettori individuati**, per effetto cumulato di tutte le sorgenti impiantistiche previste sull'area, a corredo e servizio dell'impianto fotovoltaico, oltre alla definizione dell'impatto globale per contributo sovrapposto di tutte le sorgenti.

Verifica previsionale di impatto acustico

	Rec. A	Rec. B	Rec. C	Rec. D
Power station nord	45,5	36,4	32,9	24,8
Power station sud	26,0	23,7	23,3	41,6
Cabina	36,1	32,5	25,6	13,1

Contributo globale	46,0	38,1	34,0	41,7
---------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Ai livelli di calcolo indicati occorre applicare l'incertezza, così come definita all'interno del testo normativo della ISO 9613 e qui pari a ± 3 dBA (vedasi capitolo in appendice di trattazione).

Per procedere attraverso la **verifica normativa** occorre poi considerare che l'applicabilità ed il controllo del limite differenziale va valutato basandosi sul rumore ambientale, ovvero sulla somma di rumore residuo + rumore indotto dall'attività in esame, mentre i livelli su indicati riportano solamente l'indotto delle nuove sorgenti.

A questo proposito si possono però fare le osservazioni seguenti, per rendere **la verifica indipendente dalla possibile variabilità del residuo di zona**.

Si considera quindi che, quando il livello di rumore emesso dall'attività al recettore è inferiore di almeno 1,6 dBA nel periodo di riferimento diurno, rispetto al limite di applicabilità nei rispettivi periodi, allora si possono verificare due situazioni alternative:

- se (o quando) il livello di rumore residuo è basso (inferiore a 45 dBA nel periodo diurno), allora il livello ambientale complessivo non supera il valore di applicabilità;
- se (o quando) il livello di rumore residuo è superiore, allora il rispetto del valore limite differenziale di immissione andrà applicato ma il rumore indotto dall'attività manterrà l'immissione entro detto limite.

In altri termini, il valore limite differenziale di immissione è rispettato se vale la seguente condizione:

$$[\text{sumlog}(R; S) < R + 5] \text{ oppure } [\text{sumlog}(R; S) < 50] \text{ nel periodo diurno;}$$

dove:

- R è il livello di rumore residuo, in dB(A);
- S è il livello di rumore emesso dalle sole sorgenti inerenti all'attività in esame presso il recettore, in dB(A);
- Sumlog (R; S) è la "somma logaritmica" di R ed S, in dBA.

Quindi, considerando solo il periodo diurno, con $S = 48,4$ dB(A) si avranno le possibili combinazioni di livello descritte in tabella, al variare del residuo di zona:

Verifica previsionale di impatto acustico

S	R	Sumlog (R,S)	Δ [sumlog (R,S)-R]	
48,4	41	49,1	8,1	Limite differenziale non applicabile
48,4	42	49,3	7,3	
48,4	43	49,5	6,5	
48,4	44	49,7	5,7	
48,4	45	50,0	5,0	Limite differenziale applicabile
48,4	46	50,4	4,4	
48,4	47	50,8	3,8	
48,4	48	51,2	3,2	
48,4	49	51,7	2,7	

Nella tabella si può notare che, nei casi in cui il limite differenziale di immissione è applicabile, ovvero per un livello di rumore residuo R superiore a 45,0dBA, lo stesso limite differenziale risulta comunque rispettato, mentre per valori di residuo inferiori, la verifica ha esito positivo per non applicabilità del criterio medesimo.

Il DPCM 14/11/97, in cui sono stabiliti i valori limite dei livelli sonori, precisa tra l'altro che tali limiti vanno confrontati con i valori rilevati all'interno degli ambienti abitativi. La differenza tra i valori valutati in facciata e quelli corrispondenti all'interno dell'ambiente, pur con le finestre aperte, si può facilmente attestare almeno ai 3 dBA. Per livelli d'impatto al di sotto della su riportata soglia di significatività per l'indotto della sorgente individuata, possiamo considerare il criterio rispettato o per rispetto del limite o per mancata applicabilità del criterio medesimo.

In questo contesto il massimo impatto di facciata è stato individuato in 46 ± 3 dBA, presso il recettore A, il più vicino all'area della Power Station Nord.

Teoricamente avremmo dunque un impatto di 49dBA, contro la soglia dei 48,4dBA che permetterebbe di sostenere la piena conformità normativa, ma considerato che il livello d'impatto su definito è riferito all'esterno dell'edificio e che il differenziale va invece verificato all'interno secondo una riduzione del livello atteso, passando da esterno a interno, pari ad almeno 3dBA, ci troveremmo nella situazione secondo cui l'effettivo livello d'impatto da prendere in considerazione è pari a **43,3dBA \pm 3 dBA**.

Possiamo dunque assumere definitivamente verificato il criterio differenziale, presso il primo recettore di prossimità, per cui possiamo assumere per deduzione che sarà ulteriormente rispettato, e per altro con ampi margini, presso tutti i recettori di perimetro, avendolo verificato nella situazione più critica e tenendo conto anche dell'incertezza di calcolo.

Possiamo quindi considerare assolta positivamente la verifica dell'impatto in quanto ai limiti differenziali e conseguentemente, a maggior ragione, quella dei limiti assoluti, considerata la minima entità degli impatti stimati ai bersagli.

APPENDICE SULL'INCERTEZZA DI CALCOLO SECONDO LA ISO 9613

La modellazione mediante algoritmo di calcolo manuale si è basata sulle formulazioni della UNI ISO 9613-2:2006.

La norma ISO 9613 è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell'ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore (traffico, rumore industriale...), anche se è invece esplicita nel dichiarare che non si applica al rumore aereo (durante il volo dei velivoli) e al rumore generato da esplosioni di vario tipo.

È una norma di tipo ingegneristico rivolta alla previsione dei livelli sonori sul territorio, che richiede la valutazione del livello equivalente ponderato "A" in condizioni meteorologiche "favorevoli alla propagazione del suono".

La si è ritenuta pertanto adeguata all'applicazione del caso di specie, dove le sorgenti individuate sono di tipo impiantistico, per lo scenario di esercizio; sono rappresentate da macchinari ed impianti, per lo scenario di cantiere.

La stessa norma è poi cautelativa, in termini di approccio: è infatti noto che le condizioni favorevoli alla propagazione del suono sono assimilabili a condizioni di "sottovento" (downwind, DW) e di inversione termica.

La prima parte della norma (UNI ISO 9613-1) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell'assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2) tratta in modo complessivo il calcolo dell'attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- la divergenza geometrica;
- l'assorbimento atmosferico;
- l'effetto del terreno;
- le riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- l'effetto schermante di ostacoli;
- l'effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali).

Un ulteriore approccio di cautela nella verifica di calcolo prodotta, è consistito nel non tener conto dell'effetto di riduzione d'impatto determinato dalla presenza di vegetazione, dall'effetto suolo, piuttosto che dall'assorbimento dell'aria, in ottica di verifica dello scenario "worst case".

Premessa quindi l'applicazione di un approccio di calcolo conservativo, in quanto alle potenzialità d'impatto delle sorgenti oggetto di studio, rispetto ai recettori individuati, si indica quale incertezza modellistica, quella definita in norma.

La norma stabilisce infatti l'incertezza associata alla previsione, ipotizzando che, in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento, DW) e tralasciando l'incertezza con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente sonora, nonché problemi di riflessioni o schermature, l'accuratezza associabile alla previsione di livelli sonori globali sia quella presentata nella tabella sottostante.

Verifica previsionale di impatto acustico

h, altezza media ricevitore e sorgente	Distanza d fra sorgente e ricevitore	
	0 < d 100m	100 < d < 1000 m
0 < h < 5 m	± 3 dB	± 3 dB
5 < h < 30 m	± 1 dB	± 3 dB

Nel presente caso le sorgenti d'impianto, sia per la fase di esercizio che di cantiere sono sicuramente comprese nell'intervallo 0÷5 m.

In quanto ai recettori, si tratta di volumi tutti costituiti, al massimo, da 2 livelli fuori terra, così da poter considerare anche in questo caso che l'altezza recettore (affacci finestrati) sia compresa fra 0 e 5 m.

Possiamo quindi assumere che per tutte le verifiche di calcolo proposte (alcuni recettori sono collocati a meno di 100 m dalle sorgenti ed altri a distanze maggiori, ma h è sempre inferiore a 5 m) **l'incertezza applicabile sia pari a ± 3 dB(A)**, più probabilmente in riduzione, rispetto al livello di calcolo, tenuto conto dell'approccio conservativo cui si è fatto cenno poco sopra.

ALLEGATO: CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA



Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 23-086-0FLT
Certificate of calibration

- data di emissione date of issue	2023-03-06	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.
- cliente customer	Ing. Franca Conti Via Massimo Gorki, 11 40128 Bologna (BO)	
- destinatario receiver	Ing. Franca Conti Via Massimo Gorki, 11 40128 Bologna (BO)	

Si riferisce a
referring to

- oggetto item	Filtri per fonometro	<i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i>
- costruttore manufacturer	Larson Davis	
- modello model	831	
- matricola serial number	0001190	
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2023-02-22	
- data delle misure date of measurement	2023-03-06	
- registro di laboratorio laboratory reference	2023030606	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

La Direzione Tecnica
Approval officer

Firmato digitalmente da
ENRICO NATALINI

Verifica previsionale di impatto acustico



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT213 23-084-0-SSR
Certificate of calibration

- data di emissione date of issue	2023-03-06	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.
- cliente customer	Ing. Franca Conti Via Massimo Gorki, 11 40128 Bologna (BO)	
- destinatario receiver	Ing. Franca Conti Via Massimo Gorki, 11 40128 Bologna (BO)	
<u>Si rife</u> <u>risce a</u> <u>referring to</u>		<i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i>
- oggetto item	Calibratore	
- costruttore manufacturer	Bruel&Kjaer	
- modello model	4231	
- matricola serial number	1859281	
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2023-02-22	
- data delle misure date of measurement	2023-03-06	
- registro di laboratorio laboratory reference	2023030604	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

La Direzione Tecnica
Approval officer

Firmato digitalmente da

ENRICO NATALINI



Microbel S.r.l.
Corso Primo Levi 23b
10098 Rivoli (TO)

Centro di Taratura N°213
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 213
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 23-085-0-SLM
Certificate of calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2023-03-06	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.
- cliente <i>customer</i>	Ing. Franca Conti Via Massimo Gorki, 11 40128 Bologna (BO)	
- destinatario <i>receiver</i>	Ing. Franca Conti Via Massimo Gorki, 11 40128 Bologna (BO)	
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>		
- oggetto <i>item</i>	Fonometro	<i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991, which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i>
- costruttore <i>manufacturer</i>	Larson Davis	
- modello <i>model</i>	831	
- matricola <i>serial number</i>	0001190	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2023-02-22	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2023-03-06	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2023030605	

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicandole procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

La Direzione Tecnica
Approval officer

Firmato digitalmente da
ENRICO NATALINI