



Comune di Bosco Marengo

Committente:

FLYNIS PV 44 S.r.l.

Via Statuto, 10 - 20121 Milano - Italy
pec: flynispv44sr@legalmail.it

**Progetto Definitivo
PROCEDIMENTO VIA NAZIONALE
ai sensi degli artt. 23-24-25 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.**

Denominazione progetto:

**REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO
"BOSCO MARENGO"**

Potenza nominale complessiva = 48.087,00 kWp

Sito in:

COMUNE DI BOSCO MARENGO (AL)

Titolo elaborato:

Relazione di impatto acustico



Elaborato n. **VIA 13**

Scala -

Responsabile Coordinamento progetto : dott.ssa agr. Eliana Santoro

TIMBRI E FIRME:

Progettisti : dott. ing. Andrea Servetti

Collaboratori :
-
-

TECNICO COMPETENTE
ACUSTICA AMBIENTALE
D.D. Reg. PIEMONTE N.1 DEL 16/01/14
N° A/1010
Dott. Ing. *ANDREA SERVETTI*

REV.:	REDAZIONE:	CONTROLLO:	APPROVAZIONE :	DATA:
00	dott. ing. Andrea Servetti	dott. ing. Andrea Servetti	dott. ing. Andrea Servetti	20/03/2023
01				
02				

FIRMA/TIMBRO
COMMITTENTE:



FLYREN
THE CULTURE OF CLEAN ENERGY

Andrea Servetti



FLYREN
THE CULTURE OF CLEAN ENERGY

Flyren Development S.r.l.
Lungo Po Antonelli, 21 - 10153 Torino (TO)
tel: 011/ 8123575 - fax: 011/ 8127528
email: info@flyren.eu
web: www.flyren.eu
C.F. / P. IVA n. 12062400010

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 1 di 60

1	PREMESSA	3
2	TECNICO COMPETENTE	4
3	INQUADRAMENTO NORMATIVO	5
3.1	NORMATIVA NAZIONALE	5
3.2	NORMATIVA REGIONALE PIEMONTE	5
3.3	DEFINIZIONI	6
3.4	ELENCO SORGENTI SONORE E ATTIVITA' RUMOROSE	8
4	CONTENUTO DELLA DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	9
5	LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO	11
6	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO	12
6.1	LAYOUT IMPIANTO	12
6.2	DESCRIZIONE COMPONENTI	13
6.2.1	Moduli fotovoltaici	13
6.2.2	Struttura di supporto	13
6.2.3	Inverter	14
6.2.4	Cabine di trasformazione	15
6.2.5	Cabina di smistamento	17
6.2.6	Locale di controllo e monitoraggio	18
6.3	FASI REALIZZATIVE DEL PROGETTO	19
6.4	FASE DI COSTRUZIONE	19
6.5	FASE DI ESERCIZIO	19
6.6	FASE DI DISMISSIONE	19
7	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI	21
8	CARATTERISTICHE TEMPORALI E ORARI DI ATTIVITA'	22
9	CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA	23
9.1	NORMATIVA	23
9.2	PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE	25
9.3	INDIVIDUAZIONE SORGENTI ANTE OPERAM	26
10	INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI	27
11	VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM	29
11.1	METODO DI RILIEVO	29
11.2	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA E CONDIZIONI METEREOLOGICHE	29
11.3	RISULTATI RILIEVI FONOMETRICI E DATI DISPONIBILI	31
11.4	RIPRESE FOTOGRAFICHE	32
11.5	CONSIDERAZIONI	34

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 2 di 60

12	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	35
12.1	SOFTWARE UTILIZZATO	35
12.2	METODOLOGIA DI VALUTAZIONE.....	35
12.3	COSTRUZIONE DEL MODELLO.....	37
12.4	DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA.....	37
12.4.1	FASE DI ESERCIZIO	37
12.4.2	FASE DI CANTIERE.....	38
12.5	INCREMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE	40
12.6	RISULTATI.....	40
12.7	VERIFICA LIMITI DI EMISSIONE	41
12.8	VERIFICA LIMITI DI IMMISSIONE.....	43
12.9	VERIFICA RISPETTO CRITERIO DIFFERENZIALE.....	45
12.10	CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI	53
13	INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI	54
14	PIANO DI MONITORAGGIO.....	55
15	CONCLUSIONI	56
16	ALLEGATI	57
16.1	CERTIFICATI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE ING. SERVETTI ANDREA.....	57
16.2	CERTIFICATI TARATURA	59
16.3	SCHEDE RILIEVI FONOMETRICI	60

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 3 di 60

1 PREMESSA

La presente relazione è redatta al fine di condurre una valutazione previsionale dell'impatto acustico associato alla realizzazione del progetto di un impianto fotovoltaico installato a terra, suddiviso in un lotto caratterizzato da una potenza di picco complessiva pari a 48.087 kWp.

Il proponente dell'iniziativa è la Società FLYNIS PV 44 S.r.l. i cui principali dati societari sono riassunti nel seguito:

SEDE LEGALE: **Via Statuto, 10 - 20121 Milano**

P.IVA e CODICE FISCALE: **12459410960**

PROCURATORE GENERALE: **ANDREA MATTEO ORZAN**

Le attività principali del gruppo sono lo sviluppo, la progettazione e la realizzazione di impianti di medie e grandi dimensioni per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

La documentazione di impatto acustico viene redatta al fine di verificare i possibili effetti acustici derivanti dalla realizzazione e dalla messa in esercizio dell'impianto in progetto, nonché di verificarne la compatibilità con i limiti normativi vigenti.

La valutazione è stata predisposta sulla base della documentazione progettuale, di cui il presente elaborato costituisce parte integrante.

Nello specifico lo studio è stato condotto secondo quanto previsto dalla L. 447/95 e s.m.i., e secondo quanto riportato nella D.G.R. 2/2/2004 N.9-116116 recante i "*Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico*", come previsto dall'art. 10 della L.R. 52 del 25/10/2000.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 4 di 60

2 TECNICO COMPETENTE

La presente relazione di impatto acustico è stata redatta dall'**Ing. Servetti Andrea**, con studio professionale in Via Gioberti 75 – 10128 Torino, iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Torino con il n. 14072, tecnico competente in acustica ambientale riconosciuto dalla Regione Piemonte con Determinazione dirigenziale n. 1 dell'16/01/2014, di cui si riporta in allegato la relativa documentazione comprovante l'abilitazione professionale, ed iscritto all'elenco nazionale dei tecnici competenti in acustica al n.4925.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 5 di 60

3 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Per la redazione della presente si è fatto riferimento alla normativa di settore, riportata di seguito. L'elenco è da considerarsi non esaustivo.

3.1 NORMATIVA NAZIONALE

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 -"*legge quadro sull'inquinamento acustico*" pubblicata nel supplemento ordinario alla gazzetta ufficiale n. 254 del 30.10.1995;

Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 14 novembre 1997-"*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1.12.1997;

Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 -"*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 1.4.1998";

Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 31 marzo 1998 -"*Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 Legge Quadro sull'inquinamento acustico*" pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 120 del 26.5.1998";

Decreto Legislativo 17 febbraio 2017, n.42 "*Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico - Modifiche al D.Lgs. 194/2005 e alla legge 447/1995*";

DPCM 5 dicembre 1997 "*Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici*", G.U. 22 dicembre 1997, serie g. n. 297

3.2 NORMATIVA REGIONALE PIEMONTE

D.G.R. 27 giugno 2012 n. 24-4049 "*Disposizioni per il rilascio da parte delle Amministrazioni comunali delle autorizzazioni in deroga ai valori limite per le attività temporanee, ai sensi dell'articolo 3, comma 3, lettera b) della l.r. 25 ottobre 2000, n. 52*";

D.G.R. 14 febbraio 2005, n. 46-14762: "*Legge regionale 25 ottobre 2000, n. 52 – art. 3, comma 3, lettera d). Criteri per la redazione della documentazione di clima acustico*"

D.G.R. 2/2/2004, n. 9-11616 (BURP n. 5 del 5/2/2004, SO n.2) "*L.R. n. 52/2000, art. 3, comma 3, lettera c). Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico*".

L.R. 52 del 25/10/2000 "*Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico*".

3.3 DEFINIZIONI

Inquinamento acustico	Introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.
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.
Sorgenti sonore fisse	<p>Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore;</p> <ul style="list-style-type: none"> - le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; - gli impianti eolici; - i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; - i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative.
Sorgenti sonore mobili	Tutte le sorgenti non comprese alla voce "Sorgenti sonore fisse"
Sorgenti specifiche	Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico e che concorre al livello di rumore ambientale
Valori limite di emissione	<p>Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente, misurato in prossimità della stessa</p> <p>Livelli massimi di rumore che possono essere immessi da una singola sorgente sonora fissa e si applicano a tutte le aree del territorio ad essa circostanti secondo la rispettiva classificazione in zone.</p>
Valori limite di immissione	Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei recettori
Valori di attenzione	Il valore di immissione, indipendente dalla tipologia della sorgente e dalla classificazione acustica del territorio della zona da proteggere, il cui superamento obbliga ad un intervento di mitigazione acustica
Valori di qualità	I valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge
Valore limite di immissione specifico	Valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misura in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore.
Tempo a lungo termine (TL)	Rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di un lungo periodo.
Tempo di riferimento (TR)	Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.
Tempo di osservazione (TO)	È un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare
Tempo di misura (TM)	All'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.
Livello di rumore ambientale (LA)	È il livello continuo equivalente pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il

	<p>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. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. nel caso di limiti differenziali, è riferito a TM; 2. nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.
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 il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR): $LD = LA - LR$
Livello di emissione	È il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. È il livello che si confronta con i limiti di emissione.
Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata (A)	Valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.
Ricettore	Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici e aree esterne destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività; aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali vigenti alla data di presentazione della documentazione di impatto acustico.
Fattore correttivo (Ki)	È la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato: <ul style="list-style-type: none"> - per la presenza di componenti impulsive: $KI = 3 \text{ dB(A)}$ - per la presenza di componenti tonali: $KT = 3 \text{ dB(A)}$ - per la presenza di componenti di bassa frequenza: $KB = 3 \text{ dB(A)}$.
Fattore di rumore corretto (LC)	È definito dalla relazione: $LC = LA + KI + KT + KB$.

Tabella 3.1 – Definizioni

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 8 di 60

3.4 ELENCO SORGENTI SONORE E ATTIVITA' RUMOROSE

Con riferimento all'Allegato 1 della D.G.R. 2 febbraio 2004 n. 9-11616, si riporta di seguito un elenco esemplificativo e non esaustivo delle sorgenti di rumore ed attività per le quali è necessaria la predisposizione della documentazione acustica.

- a) macchine, motori e impianti per la lavorazione industriale o artigianale (ad esempio presse, tagliatrici, eccetera) oppure a servizio di attività agricole (ad esempio silos, cannoni antigrandine, eccetera);*
- b) mulini e altri impianti destinati all'attività di macinazione o di miscelazione;*
- c) sistemi di raffreddamento per impianti tecnologici;*
- d) impianti frigoriferi di tipo non domestico;*
- e) impianti pneumatici ausiliari (ad esempio per la produzione e la distribuzione di aria compressa);*
- f) gruppi elettrogeni;*
- g) operazioni di taglio, traforo, battitura con mazze o martelli, eccetera;*
- h) lavorazioni rumorose svolte all'esterno (operazioni di scavo o movimentazione materiali, eccetera);*
- i) macchinari per impianti di trattamento rifiuti (recupero, smaltimento);*
- j) attrezzature e macchine da cantiere;*
- k) impianti di ventilazione (ricambio aria-ambiente) o di trattamento aria (condizionamento aria-ambiente) e relativi condotti di emissione o deflusso;*
- l) impianti di depurazione, abbattimento e disinquinamento (ad esempio dell'aria o dell'acqua) e relativi condotti di emissione o deflusso;*
- m) impianti di servizio (ad esempio autolavaggi, eccetera);*
- n) aree adibite a movimentazione merci, parcheggi e depositi di mezzi di trasporto (attività di carico/scarico delle merci, manovre di veicoli pesanti, loro tenuta in moto per riscaldamento motori, funzionamento dell'impianto frigorifero del veicolo, ecc.);*
- o) parcheggi con numero di posti auto superiori a 10;*
- p) flussi di traffico indotti da parcheggi e da poli attrattivi di persone;*
- q) impianti elettroacustici di amplificazione e diffusione sonora.*

Il caso in questione rientra in gran parte all'interno delle seguenti categorie:

- f) gruppi elettrogeni;**
- j) attrezzature e macchine da cantiere.**

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 9 di 60

4 CONTENUTO DELLA DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Così come previsto dalla D.G.R. 2 febbraio 2004 n.9-11616 all'art. 4, il presente elaborato progettuale è stato redatto in riferimento al contenuto previsto dalla succitata delibera.

Si riporta di seguito un estratto dell'art. 4:

"La documentazione di impatto acustico, sottoscritta dal proponente e dal tecnico che l'ha predisposta, deve contenere:

1. descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, del ciclo produttivo o tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari di cui è prevedibile l'utilizzo, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita;

2. descrizione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari. Dovranno essere specificate le caratteristiche temporali dell'attività e degli impianti, indicando l'eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la possibilità (o la necessità) che durante l'esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore, eccetera;

3. descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività e loro ubicazione, nonché indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica delle differenti sorgenti sonore. Nel caso non siano disponibili i dati di potenza acustica dovranno essere riportati i livelli di emissione in pressione sonora. Deve essere indicata, inoltre, la presenza di eventuali componenti impulsive e tonali, nonché, qualora necessario, la direttività di ogni singola sorgente. In situazioni di incertezza progettuale sulla tipologia o sul posizionamento delle sorgenti sonore che saranno effettivamente installate è ammessa l'indicazione di livelli di emissione stimati per analogia con quelli derivanti da sorgenti simili, a patto che tale situazione sia evidenziata in modo esplicito e che i livelli di emissione stimati siano cautelativi;

4. descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate eccetera) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;

5. identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto (per la definizione di ricettore si rinvia alla definizione riportata al paragrafo 2);

6. planimetria dell'area di studio e descrizione della metodologia utilizzata per la sua individuazione. La planimetria, che deve essere orientata, aggiornata, e in scala adeguata (ad esempio 1:2000), deve indicare l'ubicazione di quanto in progetto, del suo perimetro, dei ricettori e delle principali sorgenti sonore preesistenti, con indicazione delle relative quote altimetriche.

7. indicazione della classificazione acustica definitiva dell'area di studio ai sensi dell'art. 6 della legge regionale n. 52/2000. Nel caso non sia ancora stata approvata la classificazione definitiva il proponente, tenuto conto dello strumento urbanistico vigente, delle destinazioni d'uso del territorio e delle linee guida regionali (D.G.R. 6 agosto 2001 n. 85 - 3802), ipotizza la classe acustica assegnabile a ciascun ricettore presente nell'area di studio, ponendo particolare attenzione a quelli che ricadono nelle classi I e II;

8. individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore ante-operam in prossimità dei ricettori esistenti e di quelli di prevedibile insediamento in attuazione delle vigenti pianificazioni urbanistiche. La caratterizzazione dei livelli ante-operam è effettuata attraverso misure articolate sul territorio con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16 marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico), nonché ai criteri di buona tecnica indicati ad esempio dalle norme UNI 10855 del 31/12/1999 (Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti) e UNI 9884 del 31/07/1997 (Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale);

9. calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante esplicitando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati. Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei ricettori individuati. La valutazione del livello differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità del livello differenziale;

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 10 di 60

10. *calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante; deve essere valutata, inoltre, la rumorosità delle aree destinate a parcheggio e manovra dei veicoli;*

11. *descrizione dei provvedimenti tecnici, atti a contenere i livelli sonori emessi per via aerea e solida, che si intendono adottare al fine di ricondurli al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun ricettore secondo quanto indicato al punto 7. La descrizione di detti provvedimenti è supportata da ogni informazione utile a specificare le loro caratteristiche e a individuare le loro proprietà di riduzione dei livelli sonori, nonché l'entità prevedibile delle riduzioni stesse;*

12. *analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere, secondo il percorso logico indicato ai punti precedenti, e puntuale indicazione di tutti gli appropriati accorgimenti tecnici e operativi che saranno adottati per minimizzare il disturbo e rispettare i limiti (assoluto e differenziale) vigenti all'avvio di tale fase, fatte salve le eventuali deroghe per le attività rumorose temporanee di cui all'art. 6, comma 1, lettera h, della legge 447/1995 e dell'art. 9, comma 1, della legge regionale n. 52/2000, qualora tale obiettivo non fosse raggiungibile;*

13. *programma dei rilevamenti di verifica da eseguirsi a cura del proponente durante la realizzazione e l'esercizio di quanto in progetto;*

14. *indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico che ha predisposto la documentazione di impatto acustico è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7".*

I punti sopra riportati saranno sviluppati all'interno dei capitoli del presente elaborato.

5 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'area, identificata per l'installazione dell'impianto agrivoltaico "Bosco Marengo", è localizzata nel comune di Bosco Marengo, provincia di Alessandria (AL).

L'area catastale impegnata per il progetto ha un'estensione pari a ~ 85,56 ha, mentre l'area di impianto, delimitata dalla recinzione perimetrale, misura 77,55 ha e si trova, in linea d'aria (rispetto agli abitati più prossimi), a circa 2,8 km Sud/Sud-Est dal centro abitato di Bosco Marengo, a circa 4,3 km Sud dall'abitato di Frugarolo, a circa 6,6 km Ovest/Nord-Ovest dal comune di Pozzolo Formigaro, a circa 8,5 km Nord-Ovest dal centro abitato di Novi Ligure, a circa 3,8 km Nord da Basaluzzo, a circa 2,5 km Nord-Est da Fresonara e a 13,5 km Sud-Est dal centro abitato del capoluogo di provincia.

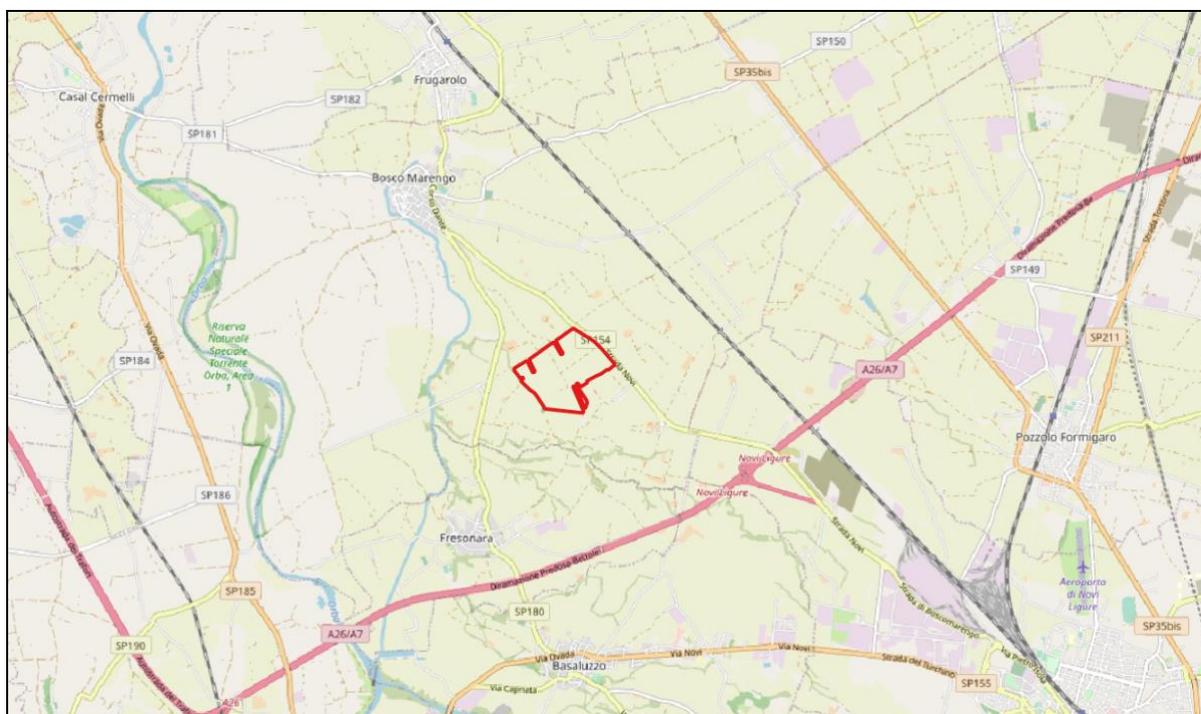


Figura 1 – Inquadramento area su Open Street Map

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 12 di 60

6 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

6.1 LAYOUT IMPIANTO

L'impianto oggetto di studio è stato pertanto ideato e progettato in un tavolo di lavoro condiviso tra esperti dei vari settori. Il risultato vorrebbe ambire a un **bilanciamento ottimale tra le produzioni agronomiche, l'utilizzo della fonte solare e il rispetto dell'ambiente**, in ragione sia dei "Criteri Generali" previsti dai vari documenti normativi, sia delle c.d. "Buone Pratiche" capaci di minimizzare (e talvolta annullare) le esternalità negative.

Entrando nel merito specifico, il progetto qui sintetizzato prevede la realizzazione di un **impianto fotovoltaico installato a terra, con una potenza di picco complessiva pari a 48.087,00 kWp** (con una produzione di circa 72,65 GWh/anno) e **contestuale utilizzo agricolo delle superfici**. Nello specifico, **il progetto proposto prevede un ragionevole sodalizio tra la produzione energetica e le attività agricole, al fine di coniugare il fabbisogno di energia da fonti rinnovabili e la valorizzazione del territorio e delle sue risorse**. La superficie di progetto è di circa 77,55 ha (su complessivi 85,86 ettari catastali, nella disponibilità del Proponente), con indice di copertura inferiore al 20%.

L'impianto sarà connesso alla rete a 36 kV, su nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 220/36 kV di Terna, da inserire in entra-esce sul tratto della linea RTN a 220 kV "Casanova – Vignole Borbera" e della linea RTN a 220 kV "Italsider Novi – Vignole Borbera" (STMG di Terna - codice pratica 202202457). Allo stato attuale non è stata identificata la localizzazione della nuova SE, poiché è ancora in corso il confronto tecnico tra il Gestore di Rete Terna e la Proponente della presente iniziativa.

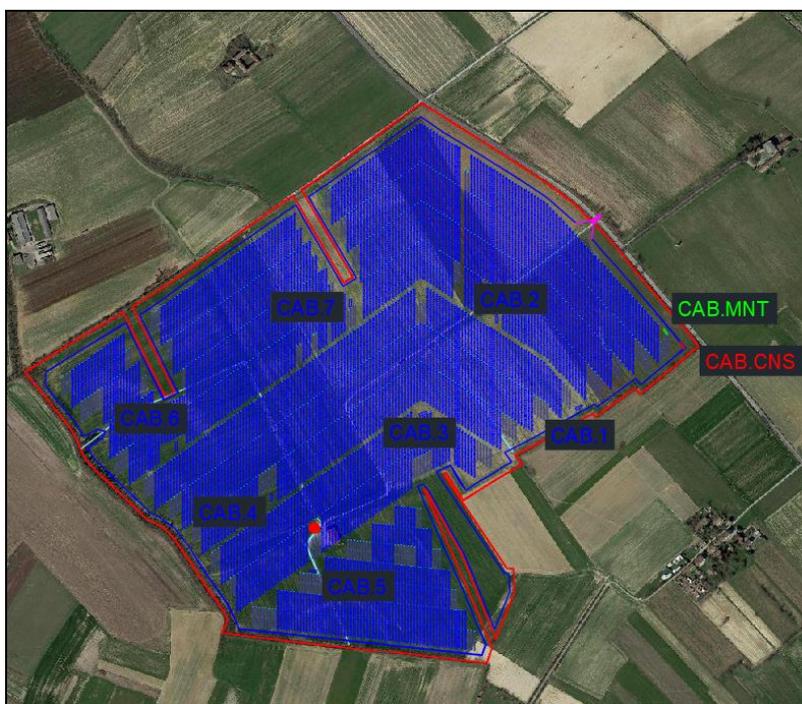


Figura 6.1 – Layout di progetto

6.2 DESCRIZIONE COMPONENTI

Si descrivono brevemente nel seguito i principali componenti che costituiscono l'impianto in oggetto.

6.2.1 Moduli fotovoltaici

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico saranno impiegati complessivamente 73.980 moduli fotovoltaici suddivisi in stringhe da 30 moduli ciascuna, collegati in serie. I moduli fotovoltaici previsti hanno le seguenti caratteristiche elettriche e meccaniche:

MODULI FOTOVOLTAICI	
<i>Marca e Modello (o equivalente di pari caratteristiche)</i>	CANADIAN SOLAR – CS7N-650MS-AG
Numero totale dei moduli fotovoltaici installati	73.980
<i>Potenza nominale unitaria del modulo</i>	650 Wp
<i>Tipologia di materiale semiconduttore</i>	Silicio Monocristallino
<i>Tecnologia del modulo fotovoltaico</i>	MONOFACCIALE-PERC
<i>Numero di Celle</i>	132 (2x(11x6))
<i>Efficienza del modulo</i>	20,9%
<i>Tensione massima di sistema</i>	1500V
<i>Tolleranza sulla massima potenza</i>	0/+10W
<i>Dimensioni</i>	2384x1303x35 mm
<i>Peso</i>	34,4 kg
<i>Superficie per singolo modulo fotovoltaico</i>	3,106 m ²
Totale superficie captante	229.782 m ²
<i>Grado di protezione</i>	IP68
<i>Cornice</i>	Lega di alluminio anodizzato
<i>Vetro frontale/posteriore</i>	2 mm di spessore, anti riflesso, alta trasmittanza, temprato

Tabella 2. Caratteristiche dei moduli fotovoltaici

6.2.2 Struttura di supporto

I moduli fotovoltaici saranno installati su inseguitori monoassiali, a singola vela con pannelli monofacciali, autoalimentati, denominati "tracker", disposti secondo:

- asse NORD-SUD con inclinazione fino 5%;
- in grado di ruotare secondo la direttrice EST-OVEST con escursione angolare fino a valori compresi tra -55° e +55° rispetto all'asse orizzontale.

Gli inseguitori saranno della tipologia marca PVH o equivalenti.

Nell'intervento oggetto della presente relazione, è prevista l'installazione di n. 2 tipologie di tracker monoassiali:

- Tracker per sistemi 1xn portrait a 1500V del tipo a 30 moduli con cablaggio di n. 1 stringa da 30 moduli (configurazione 1x30 pz);
- Tracker per sistemi 1xn portrait a 1500V del tipo a 60 moduli con cablaggio di n. 2 stringhe da 30 moduli (configurazione 2x30 pz).

Ciascun tracker è costituito da travi scatolate a sezione quadrata, sorrette da pali con profilo a "Z" o "IPE", incernierate nella parte centrale dell'inseguitore al gruppo di riduzione/motore.

Alle travi vengono ancorati i supporti dei moduli con profilo Omega e Zeta. I moduli fotovoltaici vengono poi fissati con bulloni e con almeno un dado antifurto.

Il numero dei pali necessari al sostegno è variabile in funzione della dimensione di ciascun tracker.

La sezione a "Z" o "IPE" dei pali, consente un'agevole infissione in vari tipi di terreno e garantisce la migliore resistenza possibile alle sollecitazioni di movimentazione della struttura e ai carichi vento.

Tutti i pali saranno infissi nel terreno con utilizzo di macchine battipalo. **Non saranno utilizzati plinti di fondazione in cemento, ma solo elementi ad infissione.**



Figura 2 - Particolare strutture di sostegno moduli

6.2.3 INVERTER

Le stringhe fotovoltaiche saranno collegate a gruppi di n. 14 inverter posizionati nelle 7 cabine di smistamento con i trasformatori da 6250 KVA - 36/0,6 – 0,6 KV. Ad ogni inverter nel lato DC saranno collegate da 174 a 180 stringhe. Gli inverter avente le seguenti caratteristiche elettriche e meccaniche:

INVERTER	
Marca e Modello (o equivalente di pari caratteristiche)	Sungrow SG3125HV-30
Rendimento massimo	99.0% -
Rendimento europeo	98.7%
Massima tensione di ingresso	1500V
Massima corrente per MPPT (18 MPPT complessivi)	3.308A
Tensione di avvio	875V
Range operativo MPPT	875V – 1300V
Tensione di ingresso nominale	1500 V
Numero di ingressi per MPPT	2 (28I)
Potenza attiva nominale	2500 KW
Massima potenza apparente	3437 KVA
Tensione nominale di uscita	600V 3fasi+PE
Frequenza	50Hz
Corrente di uscita nominale	<u>3.010A-50°C</u>
Massima corrente di uscita	3.308A
Range di variazione del fattore di potenza	0,99 – 0,8
Distorsione armonica massima	<3%
Rumorosità a 1m e tamb 25°C	<65 dB(A)
Dimensioni	2280 x 2280 x 1600 mm
Peso	3200 kg
Grado di protezione	IP65

Tabella 3. Caratteristiche dei convertitori CC/CA

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 15 di 60

6.2.4 Cabine di trasformazione

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico è in corrente continua. Per essere immessa sulla rete elettrica, dopo essere stata convertita in alternata grazie ai convertitori CC/CA (Inverter), deve essere elevata alla tensione di 36 kV per essere immessa in rete.

Nel presente progetto è stato previsto l'impiego di n. 7 cabine di trasformazione, contenenti tutti i componenti necessari per interfacciare la produzione di impianto con la rete elettrica.

Le unità impiantistiche assunte a riferimento sono cabine prefabbricate (o container con il grado protezione IP66) che contengono: la parte di media tensione 36KV, Il trasformatore da 6.250 KVA con una tensione lato AT da 36KV e un doppio circuito lato BT da 600V/600V; n. 2 interruttori a protezione degli inverter; e un interruttore per il trasformatore da 40KVA con un primario da 600V e un secondario da 400V per il quadro dei servizi di cabina e di campo.

L'unità di trasformazione contiene al suo interno:

- trasformatore AT/bt 36KV/600V-600V per gli Inverter fotovoltaici
- trasformatore BT/bt 600V/400V per i servizi
- Il quadro elettrico di Alta Tensione con sezionatore e fusibili e interruttore di partenza linea per un'altra cabina;
- Il quadro elettrico degli interruttori degli inverter
- Il quadro elettrico dei servizi e circuiti ausiliari
- Il quadro elettrico della sezione privilegiata.
- Il quadro elettrico di parallelo dei cavi delle cassette delle stringhe.
- L'UPS da 10 KVA 3f + N
- I due Inverter da 3125KVA o da 4000 KVA

Si riporta di seguito la configurazione impiantistica tipo scelta per le 7 unità di trasformazione presenti in campo.

L'unità monoblocco avrà dimensioni indicative 19.000x3500x3600 mm (lunghezza x larghezza x altezza). Sarà divisa in n. 4 locali o scomparti;

- Locale Trasformatore 6.250 KVA 36KV/600V-600V x Inverter (Figura 3)
- Locale quadri elettrici AT con:
- Unità di arrivo linea con sezionatori e fusibili con isolamento a 42 kV, per la protezione trasformatore 6.250 KVA (Figura 4)
- Locale quadri elettrici BT con:
- I quadri elettrici generali bt per ingresso degli inverter 600V (Figura 3)
- Il quadro elettrico di distribuzione di tutti i servizi di cabina;
- Il quadro elettrico di tutte le utenze alimentate da UPS;
- I dispositivi per il monitoraggio degli impianti e delle sicurezze elettriche.
- Locale Trasformatore 40 KVA 600V/400V Servizi Cabina (Figura 3)
- Locale con i due Inverter
- N. 2 Inverter della Sungrow da 3125 KVA 600V ac / 1500 Vdc: (Figura 3)
- Quadri di parallelo delle cassette di campo stringhe

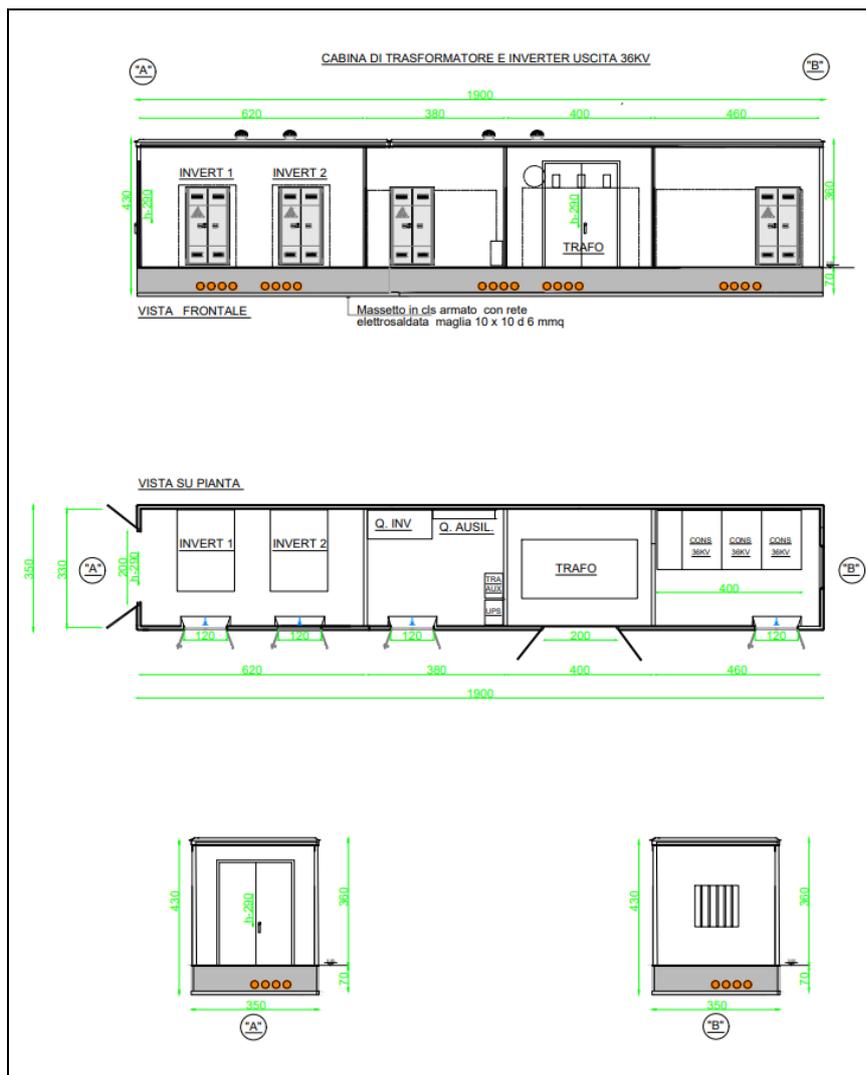


Figura 3. Planimetria e prospetti dell'unità di trasformazione

SPECIFICHE TECNICHE DELL'UNITA' DI TRASFORMAZIONE	
Marca e Modello	In muratura standard prefabbricata e quadri ABB + Trasformatore
Dimensioni (HxPxL)	19.000mm x 3500mm x 3600 mm
Temperatura di esercizio	-25°C + 60°C
Umidità relativa	0% - 95%
Massima altezza s.l.m.	2000 m
Grado di protezione	IP54
Potenza nominale	6.250 kVA @40°C
Tensione di ingresso	600V/600V
Tensione di uscita a 50Hz	36kV
Corrente massima in ingresso	3010/3010A @40°C
Trasformatore	Olio
Raffreddamento Trasformatore	ONAN
Tipologia di olio	Minerale
Tipologia di collegamento trasformatore	Dy11y11
Potenza trasformatore per gli Inverter	3125kVA/3125kVA
Tensione primaria	36kV
Tensione secondaria	600V/600V
Vcc%	7,5

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 17 di 60

Potenza trasformatore Servizi (Resina)	40kVA
Tensione primaria	600V
Tensione secondaria	400V
Vcc%	6

Tabella 4. Caratteristiche unità di trasformazione



Figura 4 Configurazione tipo delle celle AT Unita' di Trasformazione

All'interno di ciascuna cabina sono pertanto previsti N. 2 Inverter della Sungrow da 3125 KVA 600V ac / 1500 Vdc.

6.2.5 Cabina di smistamento

Sarà predisposta una cabina di smistamento dedicata, per il collegamento alla rete AT di Terna a 36KV.

La cabina di smistamento sarà realizzata in elementi prefabbricati assemblati in loco, o in muratura; le cui caratteristiche costruttive di dettaglio saranno delineate con il progetto esecutivo delle opere.

Ogni cabina conterrà 2 locali:

- il locale destinato all'interruttore Generale di cabina AT;
- Il locale utente destinato all'installazione del trasformatore ausiliario 36KV/0,4KV 40KVA.

Le pareti di cabina saranno realizzate in conglomerato cementizio vibrato, armato, e avranno spessori non inferiori a 9 cm.

Le porte di cabina (a due ante e a un'anta) saranno in resina di tipo omologato (conformi a specifica DS919 Enel) e dotate di serrature omologate (conformi a specifica DS988 Enel).

Le finestre saranno in resina di tipo omologato (conformi a specifica DS927 Enel).

La copertura della cabina deve garantire coefficiente medio di trasmissione del calore inferiore a 3,1W/°C e deve essere protetta da impermeabilizzante in bitume-polimero rivestita in ardesia.

La ventilazione di cabina sarà garantita dalle finestre e da due aspiratori eolici in acciaio inox installati in copertura e aventi diametro minimo di 250 mm.

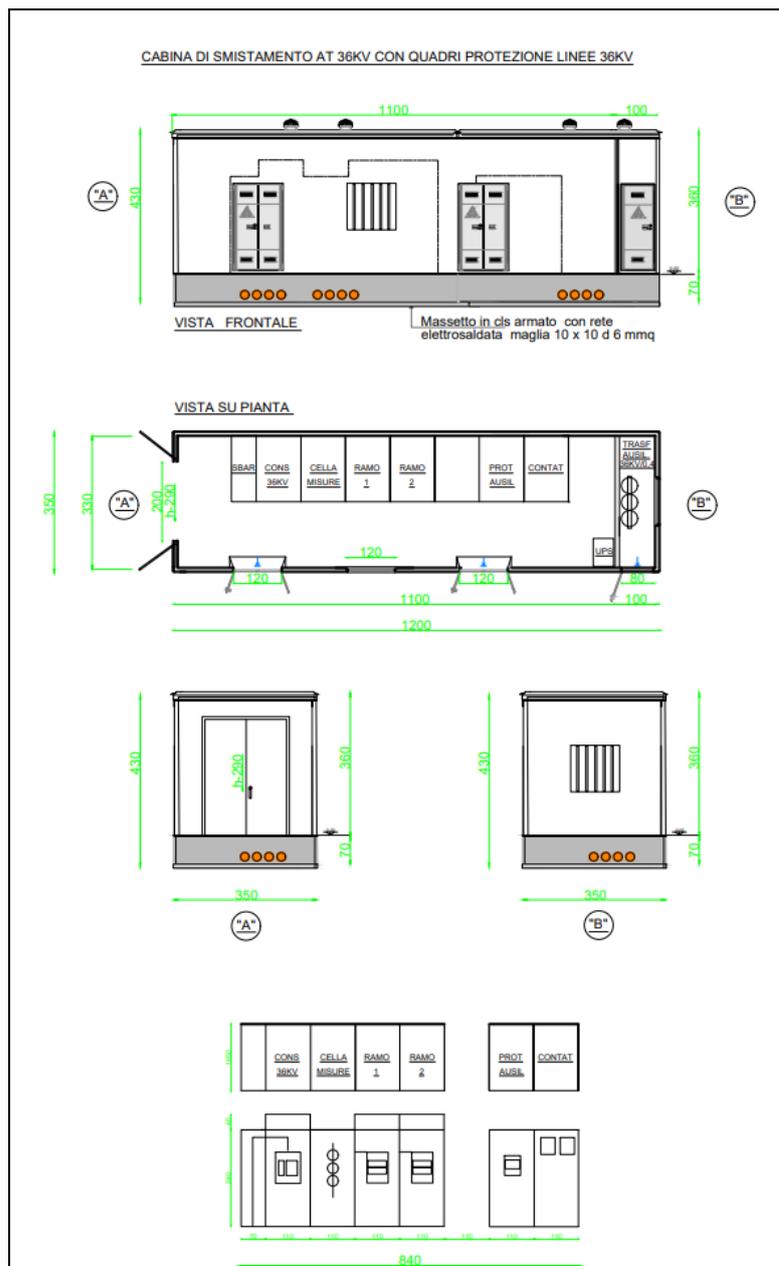


Figura 5. Viste planimetriche e in prospettiva della cabina di smistamento

All'interno della cabina è previsto un trasformatore MT/bt 36000V/400V, 40kVA per l'alimentazione impianti di servizio.

6.2.6 Locale di controllo e monitoraggio

Il locale conterrà le apparecchiature destinate al controllo del sito di impianto e al monitoraggio dello stesso. Le caratteristiche costruttive del locale e la relativa fondazione saranno analoghe a quelle descritte al precedente paragrafo.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 19 di 60

6.3 FASI REALIZZATIVE DEL PROGETTO

Dal punto di vista progettuale sono state prese in considerazione ed analizzate tutte le fasi temporali della vita dell'impianto fotovoltaico (Realizzazione, Produzione, Dismissione). Nei successivi paragrafi si riportano le descrizioni delle suddette fasi mentre per una loro più completa analisi si rimanda alla Relazione Tecnica del progetto.

6.4 FASE DI COSTRUZIONE

La costruzione dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica prevede, sostanzialmente, la realizzazione delle opere di seguito sinteticamente descritte:

- Delimitazione delle aree oggetto di intervento e cantierizzazione delle stesse;
- Realizzazione delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, costituite da pali ad infissione su cui saranno installati inseguitori monoassiali;
- Montaggio dei moduli fotovoltaici sugli inseguitori e relativo cablaggio degli stessi;
- Montaggio, in corrispondenza delle strutture di supporto, ma indipendenti dalle stesse, delle cassette di campo delle stringhe predisposte per 12 stringhe;
- Realizzazione delle platee di fondazione delle cabine di trasformazione AT/bt;
- Installazione e cablaggio delle cabine prefabbricate per la trasformazione dell'energia prodotta dai moduli fotovoltaici;
- Realizzazione dell'impianto di messa a terra secondo quanto riportato sugli elaborati di progetto;
- Realizzazioni di scavi e cavidotti finalizzati alla posa delle condutture DC, AC sia di Alta che di Bassa tensione e delle condutture degli impianti di servizio (trasmissione dati, videosorveglianza, antifurto, illuminazione);
- Posa delle apparecchiature e cablaggio della cabina di consegna;
- Realizzazione degli impianti di videosorveglianza, monitoraggio, illuminazione;
- Realizzazione della recinzione e degli accessi definitivi alle aree di impianto.

6.5 FASE DI ESERCIZIO

L'impianto verrà esercito, a regime, mediante il sistema di supervisione che consentirà di rilevare le condizioni di funzionamento e di effettuare comandi sulle macchine ed apparecchiature da remoto, o, in caso di necessità, di rilevare eventi che richiedano l'intervento di squadre specialistiche.

Nel periodo di esercizio dell'impianto, la cui durata è indicativamente di almeno 30 anni, non sono previsti ulteriori interventi, fatta eccezione per quelli di controllo e manutenzione dell'impianto, riconducibili alla verifica periodica del corretto funzionamento, con visite preventive od interventi di sostituzione delle eventuali parti danneggiate e con verifica dei dati registrati.

Le visite di manutenzione preventiva sono finalizzate a verificare le impostazioni e prestazioni standard dei dispositivi e si provvederà, nel caso di eventuali guasti, a riparare gli stessi nel corso della visita od in un momento successivo quando è necessario reperire le componenti dell'impianto da sostituire.

6.6 FASE DI DISMISSIONE

A conclusione della fase di esercizio dell'impianto, seguirà la fase di "decommissioning", dove le varie parti dell'impianto verranno smantellate e separate in base alla caratteristica del rifiuto/materia prima seconda, in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 20 di 60

Per dismissione e ripristino si intendono tutte le azioni volte alla rimozione e demolizione delle strutture tecnologiche a fine produzione, il recupero e lo smaltimento dei materiali di risulta e le operazioni necessarie a ricostituire la superficie alle medesime condizioni esistenti prima dell'intervento di installazione dell'impianto.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 21 di 60

7 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI

All'interno del presente progetto non sono previsti edifici e caratteristiche costruttive di interesse ai fini della valutazione dell'impatto acustico.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 22 di 60

8 CARATTERISTICHE TEMPORALI E ORARI DI ATTIVITA'

Per quanto riguarda la fase in esercizio, la produzione del Fotovoltaico è diurna, pertanto, dal punto di vista acustico nella presente valutazione, si è considerato un funzionamento nell'arco di **16 ore** in regime diurno (6:00 – 22:00), così come definitivo dal DPCM 1° marzo 1991, Allegato A, punto 11. **L'intervento in progetto NON ricade in quelli previsti dall'art. 2 del D.M. 11/12/1996.**

Le emissioni sonore sono state considerate, in via cautelativa per il calcolo, stazionarie in periodo diurno, disattivate nel periodo notturno.

Per quanto concerne le operazioni di cantierizzazione del progetto, queste saranno limitate nel tempo e caratterizzate da una certa discontinuità tipica delle lavorazioni previste. Quest'ultime rappresentano una potenziale sorgente di rumore verso l'ambiente circostante nella quale l'opera si colloca.

È presumibile che l'attività di cantiere sarà svolta da lunedì a venerdì, durante il periodo diurno (6:00-22:00), considerando una durata di **8 ore/giorno, in giorni lavorativi.**

A tal proposito, all'interno del modello di calcolo della simulazione, in termini cautelativi, la sorgente è stata simulata con funzionamento continuo a pieno regime per tutta la durata della giornata di lavoro pari a 8 ore.

Ovviamente tale scenario risulta essere puramente teorico, e molto conservativo, in quanto il cantiere è un ciclo di lavoro che prevede pause e fermi nell'arco della giornata, e soprattutto difficilmente saranno condotte lavorazioni differenti nella stessa posizione e nello stesso arco temporale.

9 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DELL'AREA

9.1 NORMATIVA

La classificazione acustica del territorio comunale assume il ruolo di strumento base su cui si articolano i provvedimenti legislativi nella materia di protezione dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico.

Il significato di tale strumento legislativo è quello di fissare dei limiti per il rumore tali da garantire le condizioni acustiche ritenute ideali per i particolari insediamenti presenti nella porzione del territorio considerata.

In applicazione del D.P.C.M. 14/11/97, per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio, sono definiti i valori limite di emissione e i valori limite di immissione, distinti per i periodi diurno (ore 6,00-22,00) e notturno (ore 22,00-6,00).

I valori assoluti indicano il valore limite di rumorosità per l'ambiente esterno, in relazione a quanto disposto dalla classificazione acustica del territorio comunale, e sono verificati attraverso la misura del livello continuo equivalente di pressione sonora (LAeq) nel periodo di riferimento (diurno e/o notturno). I limiti assoluti sono distinti in: **emissione, immissione, attenzione e qualità**.

Per la rumorosità prodotta dalle aziende produttive, i valori di riferimento sono esclusivamente quelli di emissione e quelli di immissione.

I limiti assoluti si applicano alle sorgenti sonore fisse, ossia agli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; alle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; impianti eolici; i parcheggi; alle aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; ai depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; alle aree adibite ad attività sportive e ricreative.

In base ai contenuti dei decreti attuativi della citata Legge Quadro 447/1995, in presenza di zonizzazione acustica definitiva del territorio comunale, i valori limite da rispettare per l'ambiente esterno sono quelli riportati nelle tabelle B e C del D.P.C.M. 14 novembre 1997.

Si riportano di seguito le tabelle citate.

VALORI LIMITE EMISSIONE DELLE SORGENTI SONORE Leq in dB(A)			
Classe	Destinazione d'uso del territorio	Regime diurno dB(A)	Regime notturno dB(A)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 9.1 – Limiti emissione

VALORI LIMITE IMMISSIONE DELLE SORGENTI SONORE Leq in dB(A)			
Classe	Destinazione d'uso del territorio	Regime diurno dB(A)	Regime notturno dB(A)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 9.2 – Limiti immissione

Nei casi in cui il comune non sia dotato di un piano di zonizzazione acustica, si applica la normativa nazionale, che all'art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 1/03/1991, stabilisce i seguenti limiti massimi di immissione riferiti a quattro tipi di zone:

Zonizzazione	Limite Diurno (dB(A))	Limite Notturmo (dB(A))
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (DM 1444/68)	65	55
Zona B (DM 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 9.3 – Limiti DPCM 01/03/1991

Per le zone non esclusivamente industriali indicate in precedenza, oltre ai limiti massimi in assoluto per il rumore, sono stabilite anche le seguenti differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo (criterio differenziale):

- 5 dB (A) per il Leq (A) durante il periodo diurno;
- 3 dB (A) per il Leq (A) durante il periodo notturno.

La misura deve essere effettuata nel tempo di osservazione del fenomeno acustico negli ambienti abitativi.

9.2 PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA COMUNALE

Il comune di Bosco Marengo è dotato di Piano di Zonizzazione Acustica redatto ai sensi della L.R. 52/2000 approvato con delibera di C.C. n. 20 del 12/11/2008 e secondo quanto previsto dalla Legge 26 Ottobre 1995, n.447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico".

Dall'analisi dei piani si evince come l'area di intervento ricada interamente all'interno di aree ascritte alle **classi acustiche III**. Si riporta di seguito l'estratto del Piano di Zonizzazione Comunale prima citato.

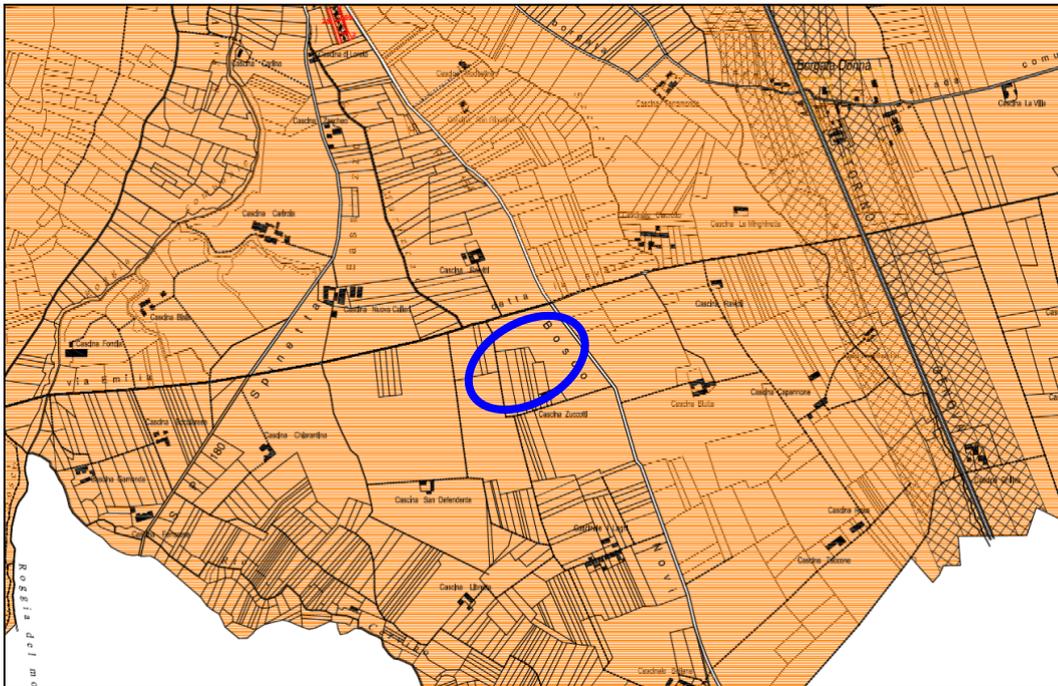
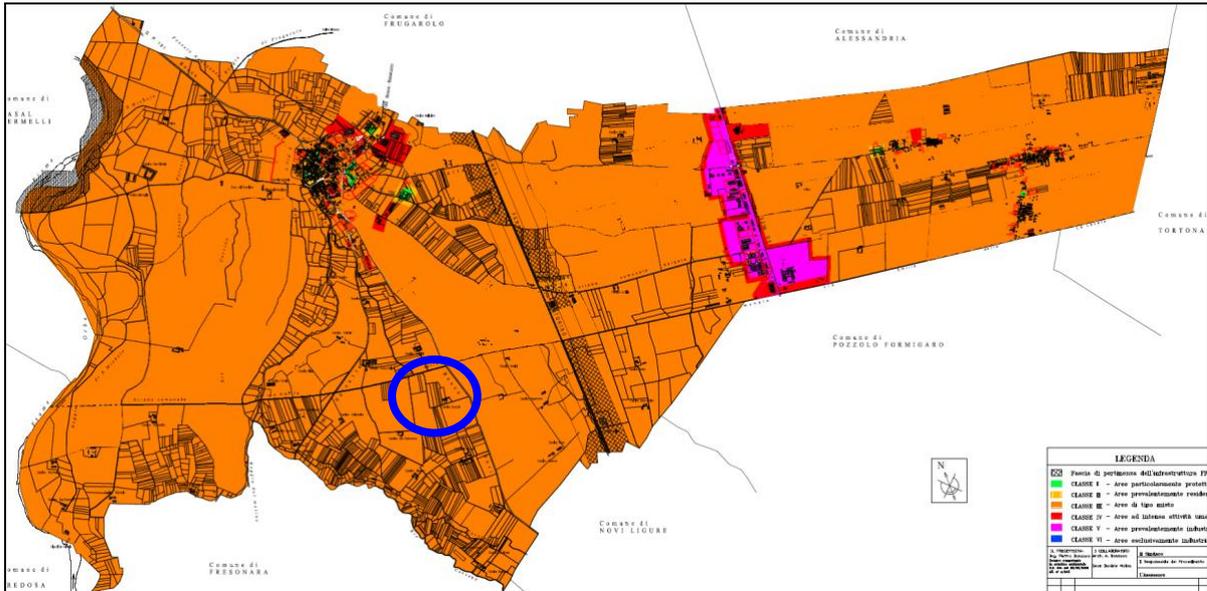


Figura 9.1 – Estratto Tav. 1 - Piano di Zonizzazione Acustica Comune Bosco Marengo (AL)

LEGENDA		
	Fascia di pertinenza dell'infrastruttura FF.SS.	
	CLASSE I – Aree particolarmente protette	
	CLASSE II – Aree prevalentemente residenziali	
	CLASSE III – Aree di tipo misto	
	CLASSE IV – Aree ad intensa attività umana	
	CLASSE V – Aree prevalentemente industriali	
	CLASSE VI – Aree esclusivamente industriali	
IL PROGETTISTA: Ing. Pietro Bonzano Tecnico competente in acustica ambientale D.D. 241 del 29/09/2006 All. n° A/645	I COLLABORATORI: Arch. A. Bonzano Geom. Daniele Molino	Il Sindaco Il Responsabile del Procedimento L'Assessore

Figura 9.2 – Estratto legenda Tav. 1 - Piano di Zonizzazione Acustica Comune Casalgrasso (CN)

9.3 INDIVIDUAZIONE SORGENTI ANTE OPERAM

Il clima acustico dell'area è interessato per la maggior parte dalle sorgenti di rumore rappresentate dalle attività agricole effettuate nei campi circostanti, dalle attività produttive esistenti nei territori circostanti l'area di intervento, e dalla viabilità locale.

Le sorgenti sonore ante operam presenti nell'intorno dell'area in oggetto sono riconducibili alle seguenti:

- Attività agricole e produttive nell'intorno dell'area.
- Attività produttive presenti nell'intorno dell'area
- Traffico veicolare locale

10 INDIVIDUAZIONE DEI RICETTORI SENSIBILI

Al fine di caratterizzare l'area e il suo intorno dal punto di vista acustico, sono stati individuati, quali punti ricettori sensibili, i punti posti in prossimità degli insediamenti abitativi che si trovano nei pressi dell'area di intervento in oggetto.

Per individuare gli edifici più presumibilmente esposti al rumore, da considerare come ricettori è stato effettuato un sopralluogo al fine di identificare, tra tutti gli edifici presenti in zona, quelli da considerare come ricettori dal punto di vista acustico e quelli da non considerare come ricettori. Infatti, come spesso accade nei territori di campagna o collinari, possono essere presenti edifici in zone che, in effetti, sono quasi del tutto inabitate.

Il criterio seguito è stato quello di non considerare ricettori gli edifici che fossero palesemente non abitabili, in quanto ruderi privi di impianti di qualunque natura.

Nella tabella seguente vengono riportati i ricettori individuati unitamente ad una descrizione della classe acustica del territorio e la distanza dal sito di interesse.

Ricettore	Classe acustica	Distanza minima dal progetto (m)	Coordinate WGS 84 UTM ZONE 32N		VALORI LIMITE EMISSIONE dB(A)		VALORI LIMITE IMMISSIONE SONORE dB(A)	
			N	E	Regime Diurno	Regime Notturmo	Regime Diurno	Regime Notturmo
R01	III	200	4961380	475781	55	45	60	50
R02	III	280	4961762	476191	55	45	60	50
R03	III	450	4962089	476846	55	45	60	50
R04	III	400	4961568	477276	55	45	60	50
R05	III	320	4960811	477156	55	45	60	50
R06	III	190	4960365	476687	55	45	60	50
R07	III	390	4960188	476254	55	45	60	50
R08	III	350	4960695	475655	55	45	60	50

Tabella 10.1 Identificazione Ricettori

Non sono stati identificati altri potenziali ricettori sensibili, anche a seguito di sopralluogo.

Di seguito si riporta una planimetria con l'individuazione dei ricettori sensibili individuati.

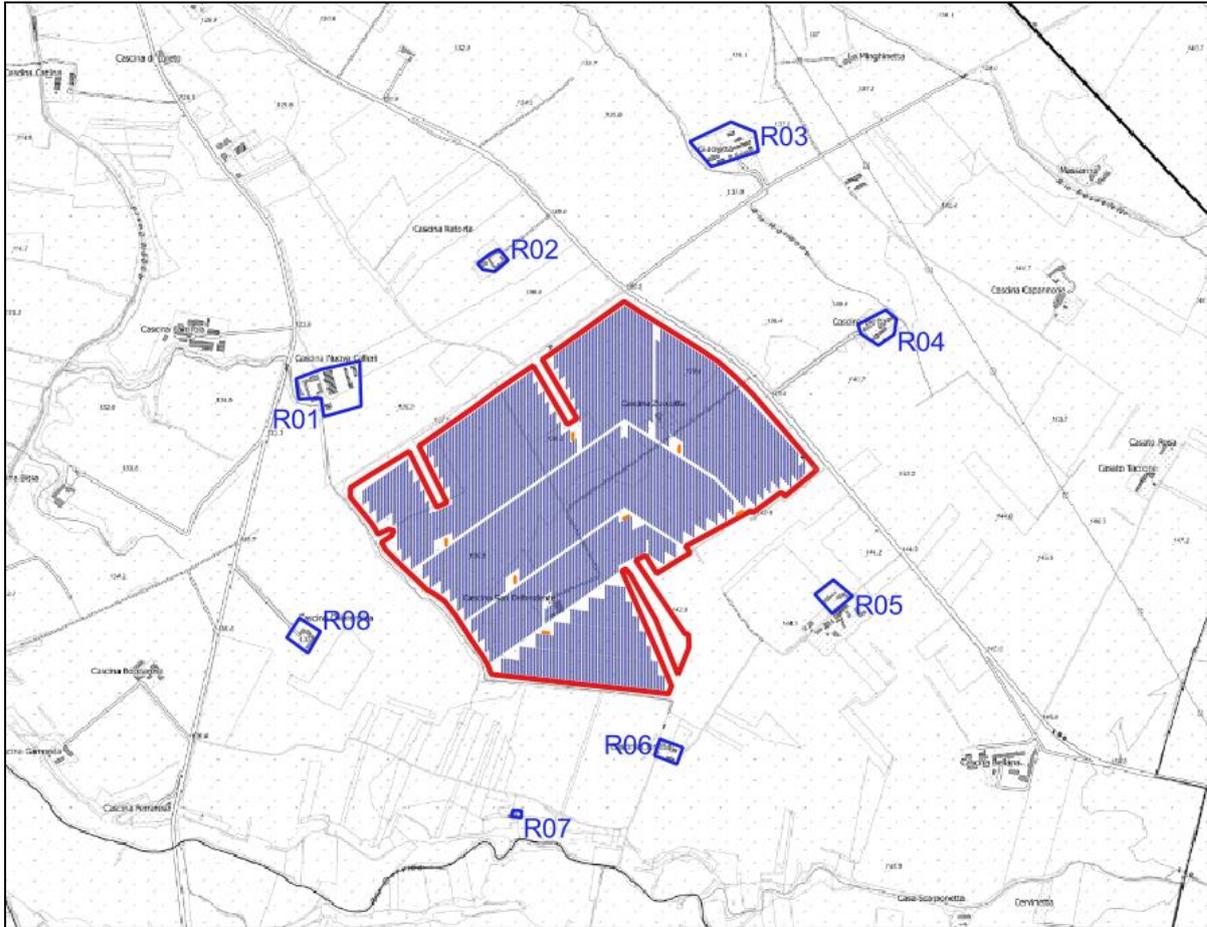


Figura 3 - Planimetria individuazione ricettori

11 VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ANTE OPERAM

11.1 METODO DI RILIEVO

I rilievi di rumore sono stati finalizzati a valutare il clima acustico delle aree in cui sono ubicati i ricettori potenzialmente sensibili all'impatto prodotto dagli interventi in progetto.

Le misurazioni sono state effettuate in ambiente esterno mediante l'utilizzo di strumentazione e di criteri conformi al D.M.A. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

Le misure sono state realizzate mediante postazioni fonometriche per esterni localizzate ad una altezza di circa 1,0 m dal terreno e ad una distanza di almeno 1,0 m dalla facciata dei fabbricati e/o ostacoli, onde evitare eventuali effetti di riverbero del rumore.

Dove non è stato possibile avvicinarsi ai ricettori sensibili, o comunque non era consentito l'accesso, sono state scelte postazioni che potessero meglio rappresentare il clima acustico degli stessi o comunque dell'area.

E' stata effettuata una campagna di misure in regime diurno (6.00 – 22.00), al fine di fornire indicazioni sul rumore ambientale presente a supporto delle successive eventuali valutazioni che saranno condotte.

11.2 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA E CONDIZIONI METEOROLOGICHE

Si riassumono di seguito le condizioni ambientali caratterizzanti l'attività di rilievo fonometrico e la strumentazione utilizzata:

CONDIZIONI ATMOSFERICHE	<ul style="list-style-type: none"> - condizioni meteorologiche buone - vento < 5 m/s - microfono munito di cuffia antivento.
CONDIZIONI OPERATIVE	<ul style="list-style-type: none"> - attività agricole presenti nell'intorno - presenza di animali domestici - viabilità pubblica - presenza di rumori dovuti a fauna selvatica
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	<ul style="list-style-type: none"> - N.1 fonometro Norsonic 140, numero di serie 1405292, di classe I conforme agli standards IEC 651 ed IEC 804; microfono 4180, numero di serie 3055394; - calibratore di classe I Brüel - Kjaer modello 4231, numero di serie 2466179 conforme agli standard IEC-942.
ORARIO MISURE	dalle ore 10:00 alle 12,00 del 28/03/2023
OPERATORI	Ing. Servetti Andrea - n.4925 ENTECA

La strumentazione è stata calibrata prima e dopo l'esecuzione delle misure.

Si riporta in allegato la documentazione relativa al fonometro utilizzato per le misure fonometriche.

Di seguito una cartografia con individuati i punti di rilievo.



Figura 4 - Planimetria individuazione punti di misura

11.3 RISULTATI RILIEVI FONOMETRICI E DATI DISPONIBILI

Di seguito sono riportati i risultati delle indagini fonometriche condotte. Per maggiori dettagli si rimanda al report misure in allegato.

Punto di misura	A	B	C	D	E	F	G
Ricettore più vicino	R02	R01	R04	R03	R05	R06	R07 – R08
Riferimento misura	001	002	003	005	006	007	008
Data misura	28/03/2023	28/03/2023	28/03/2023	28/03/2023	28/03/2023	28/03/2023	28/03/2023
Durata misura (min)	5.00	5.00	5.30	5.01	5.01	5.03	5.03
L _{Aeq} misurato dB(A)	36.2	36.0	34.1	35.6	38.3	37.6	38.2
Fattori correttivi KT dB(A)	-	-	-	-	-	-	-
Fattori correttivi KB dB(A)	-	-	-	-	-	-	-
Fattori correttivi KI dB(A)	-	-	-	-	-	-	-
L _{Aeq} corretto dB(A) (*)	36.0	36.0	34.0	35.5	38.0	37.5	38.0
LA _{fmax}	54.7	54.2	56.8	55.9	60.5	61.8	61.7
LA _{fmin}	30.7	31.2	27.8	30.3	28.6	25.9	26.5
L99	31.4	31.9	28.8	31.4	29.2	26.6	27.4
L95	31.9	32.3	29.3	31.9	29.6	27.3	28.1
L50	33.7	33.9	31.8	33.5	31.5	30.0	34.6
L10	37.6	36.6	34.8	35.9	37.8	36.4	39.5
NOTE	Passaggio di veicoli su viabilità pubblica in lontananza Attività agricole Animali domestici in lontananza	Passaggio di veicoli su viabilità pubblica in lontananza Attività agricole Animali domestici in lontananza	Vociare in lontananza, cinguettii, cani in lontananza	Vociare in lontananza, cinguettii, cani in lontananza	Strada privata, ricettore non raggiungibile, misura effettuata davanti a viale alberato, veicoli in lontananza Animali domestici in lontananza	Misura effettuata a bordo strada vicinale (ricettore non raggiungibile)	Misura effettuata a bordo strada vicinale (ricettore non raggiungibile)
Classe acustica	III	III	III	III	III	III	III
VALORI LIMITE IMMISSIONE dB(A)	60	60	60	60	60	60	60

Tabella 11.1 Dati rilievi fonometrici

(*): Le misure del rumore sono state arrotondate a 0,5 dB(A), come indicato al punto 3 dell'Allegato B del D.M. 16.03.1998

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 32 di 60

11.4 RIPRESE FOTOGRAFICHE

Di seguito si riporta una relazione fotografica al fine di illustrare i punti di misura ed i ricettori considerati nel presente studio.



Figura 5 – Punto A



Figura 6 – Punto B

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 33 di 60



Figura 7 – Punto C



Figura 8 – Punto D



Figura 9 – Punto E

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 34 di 60



Figura 10 – Punto F



Figura 11 – Punto G

11.5 CONSIDERAZIONI

Dall'analisi dei rilievi fonometrici condotti presso l'area e nel suo intorno si evidenzia il rispetto dei limiti normativi previsti.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 35 di 60

12 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

12.1 SOFTWARE UTILIZZATO

Per il calcolo dei livelli sonori attesi sia nell'area circostante sia presso i ricettori si è ricorsi ad una modellazione tramite il software dedicato IMMI 2021. Tale software, previa ricostruzione della situazione presente nell'area di studio, effettua una simulazione della propagazione del rumore nell'ambiente tenuto conto della morfologia dei luoghi e dell'ubicazione dei ricettori, in funzione dei possibili scenari progettuali che si intendono analizzare.

IMMI è un pacchetto software per la mappatura dell'inquinamento ambientale che si integra con la modellazione e dispersione nell'aria (gas, polveri, odori), la propagazione del rumore (traffico stradale, ferroviario, rumore industriale e ricreative) e le interfacce di pacchetti di CAD e GIS.

Le caratteristiche principali sono, per il caso in studio, il calcolo della propagazione del rumore all'esterno nel rispetto delle nazionali e internazionali (ISO / UE) norme acustiche sui metodi di calcolo ed il calcolo di modelli digitali del terreno utilizzando i dati originali o l'applicazione di algoritmi di ottimizzazione.

Il programma, una volta ricostruito il modello plano-altimetrico dell'area ed inserite le informazioni relative alla posizione e tipologia delle sorgenti e dei ricettori presenti, procede al calcolo dell'andamento delle emissioni a partire dalle sorgenti inserite nel modello.

L'obiettivo di questo programma, al di là del metodo di calcolo applicato, è quello di prevedere in che modo l'energia acustica emessa da una o più sorgenti sonore, si distribuisce nell'ambiente in esame, subendo nel suo percorso gli effetti legati alla morfologia del contesto ed alle caratteristiche delle superfici incontrate.

I risultati del calcolo della modellazione sono restituiti sia in forma numerica (per ogni punto all'interno dell'area di studio) sia sottoforma grafica tramite mappe cromatiche per una più facile lettura.

La mappa cromatica ottenuta alla fine del calcolo indica i livelli di pressione sonora stimati nell'ambiente indagato. Tale mappa viene resa per ogni piano di indagine definito ed identificabile, a seconda dell'informazione che si vuole conoscere, con il piano contenente o i ricettori o le sorgenti o comunque di interesse.

12.2 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE

Il calcolo previsionale è stato effettuato con l'ausilio del software di calcolo IMMI 2021 basandosi sui criteri di attenuazione sonora nella propagazione all'aperto indicati dalla norma ISO 9613-2 "Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo", la quale definisce che il livello sonoro ponderato (atteso) L_r ad una distanza r dalla sorgente è dato dalla seguente relazione:

$$L_r = L_{rif} - (A_{div} + A_{barrier} + A_{atm} + A_{agr} + A_{met} + A_{misc}) \text{ [dB]}$$

dove

L_{rif} = livello di emissione sonora conosciuto e di riferimento, ipotizzato in prossimità dell'installazione;

A_{div} = attenuazione causata dalla divergenza geometrica a partire dalla sorgente, compreso l'effetto di restrizioni dovuto a superfici riflettenti: $20 \log_{10} (r/r_{rif})$ [dB];

$A_{barrier}$ = attenuazione risultante dall'interposizione di un ostacolo tra la sorgente ed il ricevente:

deducibile dalla ISO 9613;

A_{atm} = attenuazione dovuta all'assorbimento di energia acustica da parte dell'aria in cui le onde sonore si propagano (α : coefficiente da ISO 9613; r: distanza): $\alpha r/100$ [dB];

A_{gr} = attenuazione causata principalmente dalla propagazione sul terreno e solitamente definita "effetto suolo": solitamente trascurabile;

A_{met} = attenuazione dovuta ad effetti di origine meteorologica (direzione e velocità del vento, gradienti di vento e di temperatura, etc.);

A_{misc} = attenuazione per effetti vari come la presenza di edifici o di vegetazione

I calcoli dell'emissione e nel punto di ricezione in IMMI si basano su linee guida riconosciute: nel nostro caso la metodologia di calcolo si è basata sulla teoria di propagazione in campo aperto definita, come detto, dalla norma ISO 9613.

I dati di ingresso per l'implementazione del software sono stati:

- ✓ **impostazioni geometriche:** È stato ricostruito l'ambiente di propagazione attraverso l'inserimento nel modello di calcolo del layout di progetto su base cartografica da foto aerea, e sono state identificate le posizioni dei ricettori individuati e delle sorgenti di rumore.
- ✓ **impostazioni acustiche:** le sorgenti sonore sono state caratterizzate secondo le informazioni disponibili in merito al livello di potenza acustica di emissione delle macchine.
- ✓ **impostazioni di calcolo:** è stato utilizzato lo standard di calcolo previsto dalle linee guida per la propagazione all'aperto del rumore industriale ISO 9613. Sono inoltre stati impostati i seguenti parametri di calcolo per il software IMMI:

UMIDITA'	70 %
TEMPERATURA MEDIA	10 ° C
VALORI ASSUNTI PER I PARAMETRI NELLE FORMULAZIONI DELLA ISO 9613 PER IL CALCOLO DELLE DIFFRAZIONI	C0/dB giorno = 2.0 C0/dB sera = 1.0 C0/dB notte = 0.0 Formula per effetto terreno semplificato (7.3.2)
ATTENUAZIONE DEL TERRENO	G = 0.00
PONDERAZIONE IN FREQUENZA	Livello globale "A"
ALTEZZA RELATIVA DI DEFINIZIONE GRIGLIA (z/m)	1,50 m

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 37 di 60

12.3 COSTRUZIONE DEL MODELLO

Per il caso in esame il modello di calcolo è stato ricostruito basandosi sugli elaborati grafici di progetto sovrapposti ad una base cartografica di ortofoto (*fonte Carta Tecnica Regionale*).

Successivamente sono stati quindi posizionati, le sorgenti di rumore previste in progetto ed i ricettori presenti; non sono stati considerati, presso i ricettori, ostacoli di alcun tipo o natura (muri di cinta, alberate, ecc..), per operare in una condizione più conservativa.

Si è quindi proceduto, mediante software specifico prima descritto, ad effettuare una simulazione per la stima dei livelli di rumore generati dalle sorgenti previste in progetto, confrontando i valori ottenuti dal modello di calcolo con quelli rilevati in sito ante operam e con i limiti normativi.

In merito a quest'ultima fase di modellizzazione, si sono considerate, cautelativamente, le condizioni di esercizio maggiormente gravose e rappresentative in termini di rumorosità indotta ai ricettori, ovvero con una configurazione che prevede il contemporaneo funzionamento di tutte le sorgenti sonore previste e per tutta la durata della giornata lavorativa e/o di funzionamento.

Per la modellizzazione della propagazione del suono è stato impiegato lo standard UNI ISO 9613.

In sintesi, lo studio è stato condotto secondo le seguenti fasi:

1. ricostruzione del modello di calcolo rappresentativo dell'area in studio e della geomorfologia;
2. inserimento delle sorgenti sonore previste;
3. analisi dei valori ottenuti;
4. individuazione delle eventuali opere di mitigazione e loro posizionamento.

Dal punto di vista delle emissioni sonore le sorgenti rumorose sono riconducibili alle due fasi di evoluzione dei lavori:

- fase di cantiere: lavori di costruzione delle opere
- fase di esercizio: funzionamento a regime dell'impianto

12.4 DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA

12.4.1 FASE DI ESERCIZIO

Durante la fase di esercizio dell'impianto, gli unici rumori presenti saranno quelli derivanti dalla presenza delle seguenti sorgenti:

- n.7 cabine di trasformazione (2 inverter per ciascuna);
- n. 1 cabina di smistamento

Ai fini della modellizzazione acustica condotta si riassumono nella tabella seguente tutti i dati considerati nel modello di calcolo:

Sorgenti emissive		<i>Inverter di Stringa</i>	<i>Cabina di consegna</i>
Numero sorgenti		150	4
Identificativo		S2	S3
Orario funzionamento		16 ore	16 ore
Modalità di funzionamento		Discontinua	Discontinua
Collocazione		Esterna	Esterna
Modellizzazione		Puntuale	Puntuale
Dati acustici ¹	T-M-S	T	T
	Rif.	ISO 9613	ISO 9613
Livello pressione sonora Lp [dB(A)]@[m]		65 @ 1 m	-
Livello potenza sonora Lw(dBA)		73	54

Le caratteristiche acustiche sono state desunte dalle schede fornite dai produttori.

La produzione del Fotovoltaico è diurna, pertanto, dal punto di vista acustico nella presente valutazione, si è considerato un funzionamento nell'arco di **16 ore** in regime diurno (6:00 – 22:00), così come definitivo dal DPCM 1° marzo 1991, Allegato A, punto 11. **L'intervento in progetto NON ricade in quelli previsti dall'art. 2 del D.M. 11/12/1996.**

Le emissioni sonore sono state considerate, in via cautelativa per il calcolo, stazionarie in periodo diurno, disattivate nel periodo notturno.

12.4.2 FASE DI CANTIERE

Le operazioni di cantierizzazione del progetto saranno limitate nel tempo e caratterizzate da una certa discontinuità tipica delle lavorazioni previste. Quest'ultime rappresentano una potenziale sorgente di rumore verso l'ambiente circostante nella quale l'opera si colloca.

Nella presente valutazione, si è considerato che l'attività di cantiere si svilupperà nell'arco **di 8 ore** in regime diurno (6:00 – 22:00), in giorni feriali.

La valutazione dell'impatto acustico derivante dal cantiere mobile che sarà presente presso l'area in oggetto, è stata condotta a partire dagli elaborati grafici di progetto e dal cronoprogramma previsto dei lavori.

Le emissioni sonore relative al cantiere sono riconducibili essenzialmente alla movimentazione dei mezzi d'opera e alle attività lavorative condotte all'interno dell'area.

¹ Dati acustici:

T: desunti da dati di targa

M: desunti da misure/da letteratura disponibile/da banche dati

S: stimati

In merito alle sorgenti di rumore caratterizzanti le lavorazioni interne al sito, al fine della valutazione dell'impatto acustico, si è ipotizzato di rappresentare il cantiere come un'unica sorgente puntuale "equivalente", posizionata in modo baricentrico all'interno del sito. L'entità degli impatti varia con la fase del cantiere, alla quale è legato un gruppo di mezzi di cantiere che, più o meno contemporaneamente, saranno in azione ed in movimento.

Infatti, le emissioni di rumore derivano dalle lavorazioni previste dal progetto per la realizzazione delle opere (scavi, movimentazione di terra, getti di calcestruzzo, movimentazione e posa in opera delle apparecchiature elettromeccaniche, movimentazione e posa in opera dei manufatti prefabbricati).

Non essendo al momento disponibili informazioni sui modelli e marche dei mezzi che saranno impiegati effettivamente in cantiere, per quanto riguarda i mezzi d'opera per l'attività di cantierizzazione, i valori impiegati nel presente studio per la potenza sonora sono stati estratti dalle schede tecniche di macchine simili, disponibili sui siti di alcune case costruttrici e o da banche dati.

Sono state identificate, nella tabella seguente, le fasi operative e per ogni fase di lavoro sono stati identificati i mezzi e le attrezzature sorgenti di rumore.

ATTIVITA'	Lavorazione	Sorgenti impiegate	Lw dB(A) PARZIALE	Lw dB(A) COMPLESSIVA
ALLESTIMENTO CANTIERE	Realizzazione accessi ed approntamento cantiere	MINIESCAVATORE	102	106
		AUTOCARRO	101	
		AUTOGRÙ	101	
	Preparazione terreno mediante rimozione vegetazione e livellamento	MINIESCAVATORE	102	102
REALIZZAZIONE RECINZIONE PERIMETRALE	Installazione pali supporto recinzione	BATTIPALO	110	111
		AUTOCARRO	101	
PREPARAZIONE FONDAZIONI CABINE	Scavi di sbancamento	ESCAVATORE	105	105
	Getto basamento di fondazione	AUTOBETONIERA	100	109
		AUTOPOMPA CLS	108	
FONDAZIONE STRUTTURE DI SUPPORTO	Infissione pali di fondazione strutture	BATTIPALO	110	111
		AUTOCARRO	101	
INSTALLAZIONE STRUTTURE METALLICHE	Posa e montaggio strutture metalliche	CARRELLO ELEVATORE	107	107
	Posa e montaggio pannelli su sostegni	AUTOGRU	101	101
REALIZZAZIONE CAVIDOTTI INTERRATI	Scavi e reinterri per cavidotti interrati	MINIESCAVATORE	102	102
INSTALLAZIONE CABINE ELETTRICHE	realizzazione/posa locali tecnici	AUTOGRU	101	101

Assumendo lo scenario più critico dal punto di vista acustico è stata considerata **una potenza acustica complessiva del cantiere pari a 111 dB(A)**, come se tutte le sorgenti fossero attive contemporaneamente e nella stessa posizione.

Inoltre, all'interno del modello di calcolo della simulazione, in termini cautelativi, la sorgente è stata simulata con funzionamento a pieno regime per tutta la durata della giornata di lavoro pari a 8 ore.

Ovviamente tale scenario risulta essere puramente teorico, e molto conservativo, in quanto il cantiere è un ciclo di lavoro che prevede pause e fermi nell'arco della giornata, e soprattutto difficilmente saranno condotte lavorazioni differenti nella stessa posizione e nello stesso arco temporale.

12.5 INCREMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE

Sulla base di quanto prima descritto, la realizzazione dell'impianto in progetto non comporterà, durante il suo esercizio, alcun incremento dei flussi di traffico veicolare già presente attualmente sull'area.

L'unico possibile incremento, comunque limitato sia da un punto di vista quantitativo sia per quanto riguarda il tempo, è relativo alle fasi di realizzazione e dismissione dovuto principalmente al trasporto dei mezzi d'opera meccanici, alle attrezzature e ai materiali a tutto quanto necessario per l'attuazione del progetto.

12.6 RISULTATI

I risultati dell'elaborazione prima descritta sono riportati graficamente nelle immagini successive con curve ed aree isolivello. I valori numerici dell'elaborazione e le curve di isolivello sono riportati di seguito sottoforma tabellare.

I valori ottenuti dalle simulazioni descrivono la pressione sonora emessa dalle sorgenti presso i recettori, al fine di confrontare i valori previsionali rilevati tramite il software ai limiti normativi previsti.

Per il caso in questione, vengono quindi verificati in corrispondenza dei ricettori, tenendo conto della classe acustica in cui ricade la sorgente. Ottenuto il livello dovuto alla sorgente specifica al ricettore, è stato possibile determinare il livello di emissione in funzione anche del tempo di funzionamento e successivamente verificare il rispetto dei limiti.

Come meglio descritto in precedenza le simulazioni sono state condotte per i seguenti scenari:

SCENARIO	DESCRIZIONE	
1	IMPIANTO IN ESERCIZIO	
2	CANTIERE	Zona Nord Ovest
3	CANTIERE	Zona Nord Est
4	CANTIERE	Zona Sud Est
5	CANTIERE	Zona Sud Ovest

Tabella 12.1 – Scenari considerati nella valutazione

Si riportano di seguito i risultati delle simulazioni condotte.

12.7 VERIFICA LIMITI DI EMISSIONE

I limiti di emissione assoluta, il cui scopo è di limitare l'emissione sonora di macchine e impianti, in predefinite condizioni di funzionamento e misura, sono individuati come il "valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente e/o in corrispondenza degli spazi fruibili da persone e/o comunità".

Per il caso in questione, vengono quindi verificati in corrispondenza dei ricettori, tenendo conto della classe acustica in cui ricade la sorgente. Ottenuto il livello dovuto alla sorgente specifica al ricettore, è stato possibile determinare il livello di emissione in funzione anche del tempo di funzionamento e successivamente verificare il rispetto dei limiti.

$$L_e = L_s + 10 \log \frac{T_{FUNZ}}{T_{rif}}$$

L_e = Livello sonoro di emissione

L_s = livello sorgente, contributo sorgente specifica

T_{funz} = tempo di funzionamento

T_{rif} = Tempo di riferimento T_r (diurno 06:00 – 22:00)

SCENARIO 1					
Punto	Quota calcolo (m)	L_s [dB(A)]	L_e $L_{Aeq,TR}$ [dB(A)]	Valore limite emissione 6.00-22.00 dB(A)	Rispetto limiti
R1	1.5	13.2	13.2	55	OK
R2	1.5	12.6	12.6	55	OK
R3	1.5	9.5	9.5	55	OK
R4	1.5	11.6	11.6	55	OK
R5	1.5	15.2	15.2	55	OK
R6	1.5	14.2	14.2	55	OK
R7	1.5	12.4	12.4	55	OK
R8	1.5	13.6	13.6	55	OK

Tabella 12.2 – Verifica rispetto limiti emissione

SCENARIO 2					
Punto	Quota calcolo (m)	L_s [dB(A)]	L_e $L_{Aeq,TR}$ [dB(A)]	Valore limite emissione 6.00-22.00 dB(A)	Rispetto limiti
R1	1.5	48.3	45.3	55	OK
R2	1.5	39.3	36.3	55	OK
R3	1.5	33	30.0	55	OK
R4	1.5	32	29.0	55	OK
R5	1.5	33.2	30.2	55	OK
R6	1.5	35.3	32.3	55	OK
R7	1.5	36.3	33.3	55	OK
R8	1.5	45.1	42.1	55	OK

Tabella 12.3 – Verifica rispetto limiti emissione

SCENARIO 3					
Punto	Quota calcolo (m)	L _s [dB(A)]	L _e L _{Aeq,TR} [dB(A)]	Valore limite emissione 6.00-22.00 dB(A)	Rispetto limiti
R1	1.5	38.9	35.9	55	OK
R2	1.5	46.4	43.4	55	OK
R3	1.5	43.8	40.8	55	OK
R4	1.5	40.3	37.3	55	OK
R5	1.5	36.4	33.4	55	OK
R6	1.5	34.1	31.1	55	OK
R7	1.5	32.1	29.1	55	OK
R8	1.5	33.8	30.8	55	OK

Tabella 12.4 – Verifica rispetto limiti emissione

SCENARIO 4					
Punto	Quota calcolo (m)	L _s [dB(A)]	L _e L _{Aeq,TR} [dB(A)]	Valore limite emissione 6.00-22.00 dB(A)	Rispetto limiti
R1	1.5	33.5	30.5	55	OK
R2	1.5	35.8	32.8	55	OK
R3	1.5	37.4	34.4	55	OK
R4	1.5	45.1	42.1	55	OK
R5	1.5	46.3	43.3	55	OK
R6	1.5	37.7	34.7	55	OK
R7	1.5	33.6	30.6	55	OK
R8	1.5	32.1	29.1	55	OK

Tabella 12.5 – Verifica rispetto limiti emissione

SCENARIO 5					
Punto	Quota calcolo (m)	L _s [dB(A)]	L _e L _{Aeq,TR} [dB(A)]	Valore limite emissione 6.00-22.00 dB(A)	Rispetto limiti
R1	1.5	35.9	32.9	55	OK
R2	1.5	34.4	31.4	55	OK
R3	1.5	31.8	28.8	55	OK
R4	1.5	33.7	30.7	55	OK
R5	1.5	36.7	33.7	55	OK
R6	1.5	48.6	45.6	55	OK
R7	1.5	45.0	42.0	55	OK
R8	1.5	39.2	36.2	55	OK

Tabella 12.6 – Verifica rispetto limiti emissione

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 43 di 60

12.8 VERIFICA LIMITI DI IMMISSIONE

I limiti di immissione assoluta, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale e il cui scopo è quello di tutelare dal rumore prodotto da tutte le sorgenti presenti, in ambiente esterno in prossimità dei ricettori, sono definiti come *"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"*.

In particolare, a partire dai risultati ottenuti sui previsti livelli di emissione già stimati, è stato possibile stimare i livelli di immissione previsti presso i recettori a seguito della messa in funzione dell'impianto. Applicando, quindi, quanto contenuto all'interno del Decreto 16 Marzo 1998 *"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*, è stato possibile determinare il livello di rumore ambientale previsto in prossimità di un determinato punto a partire dai livelli di rumore di fondo misurati e dal livello di emissione stimato.

I valori ottenuti dalle simulazioni descrivono la pressione sonora emessa dalla nuova macchina e/o cantiere deve poi essere proiettato presso i relativi recettori per essere poi sommato al rumore residuo rilevato ante operam per tenere conto della specifica distanza dal ricettore stesso, al fine di ottenere il livello di rumore ambientale atteso.

Si è utilizzata la seguente formula per il calcolo del livello acustico ambientale L_A presso ogni punto ricettore:

$$L_A = 10 \log \left(10^{\frac{L_S}{10}} + 10^{\frac{L_R}{10}} \right)$$

Dove:

- L_A è il livello di rumore ambientale atteso (che equivale al livello sonoro di immissione);
- L_S è il valore di rumore ambientale previsto a seguito dell'inserimento delle sorgenti (tramite software)
- L_R è il livello residuo misurato durante la campagna di misure condotta ante operam

Successivamente si effettua la verifica dei limiti di rumorosità assoluta riferendosi ad un tempo di integrazione pari all'intero periodo di riferimento (TR), cioè alle 16 ore del periodo diurno.

Per operare correttamente la "diluizione" del rumore prodotto della sorgente sull'intero periodo, occorre utilizzare la seguente formulazione:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \cdot \lg \left[\frac{T_O \cdot 10^{0.1 \cdot L_{Aeq,TM}} + (T_R - T_O) \cdot 10^{0.1 \cdot L_R}}{T_R} \right]$$

- $L_{Aeq,TR}$ = Valore previsionale di livello equivalente di immissione
- L_A è il livello di rumore ambientale atteso;
- L_R è il livello residuo misurato durante la campagna di misure condotta ante operam

Si riportano di seguito i risultati delle simulazioni condotte.

SCENARIO 1							
Punto	Quota calcolo (m)	LR [dB(A)]	L _A [dB(A)]	Livello di immissione calcolato 6.00-22.00 dB(A)	Valore limite immissione 6.00-22.00 dB(A)	Differenza +/-	Rispetto limiti
R1	1.5	36.0	36.0	36.0	60	-24.0	OK
R2	1.5	36.0	36.0	36.0	60	-24.0	OK
R3	1.5	35.5	35.5	35.5	60	-24.5	OK
R4	1.5	34.0	34.0	34.0	60	-26.0	OK
R5	1.5	38.0	38.0	38.0	60	-22.0	OK
R6	1.5	37.5	37.5	37.5	60	-22.5	OK
R7	1.5	38.0	38.0	38.0	60	-22.0	OK
R8	1.5	38.0	38.0	38.0	60	-22.0	OK

Figura 12.1 – Verifica immissioni

SCENARIO 2							
Punto	Quota calcolo (m)	LR [dB(A)]	L _A [dB(A)]	Livello di immissione calcolato 6.00-22.00 dB(A)	Valore limite immissione 6.00-22.00 dB(A)	Differenza +/-	Rispetto limiti
R1	1.5	36.0	48.5	45.8	60	-14.2	OK
R2	1.5	36.0	41.0	39.2	60	-20.8	OK
R3	1.5	35.5	37.4	36.6	60	-23.4	OK
R4	1.5	34.0	36.1	35.2	60	-24.8	OK
R5	1.5	38.0	39.2	38.7	60	-21.3	OK
R6	1.5	37.5	39.5	38.6	60	-21.4	OK
R7	1.5	38.0	40.2	39.3	60	-20.7	OK
R8	1.5	38.0	45.9	43.5	60	-16.5	OK

Figura 12.2 – Verifica immissioni

SCENARIO 3							
Punto	Quota calcolo (m)	LR [dB(A)]	L _A [dB(A)]	Livello di immissione calcolato 6.00-22.00 dB(A)	Valore limite immissione 6.00-22.00 dB(A)	Differenza +/-	Rispetto limiti
R1	1.5	36.0	40.7	39.0	60	-21.0	OK
R2	1.5	36.0	46.8	44.1	60	-15.9	OK
R3	1.5	35.5	44.4	41.9	60	-18.1	OK
R4	1.5	34.0	41.2	39.0	60	-21.0	OK
R5	1.5	38.0	40.3	39.3	60	-20.7	OK
R6	1.5	37.5	39.1	38.4	60	-21.6	OK
R7	1.5	38.0	39.0	38.5	60	-21.5	OK
R8	1.5	38.0	39.4	38.8	60	-21.2	OK

Figura 12.3 – Verifica immissioni

SCENARIO 4							
Punto	Quota calcolo (m)	LR [dB(A)]	L _A [dB(A)]	Livello di immissione calcolato 6.00-22.00 dB(A)	Valore limite immissione 6.00-22.00 dB(A)	Differenza +/-	Rispetto limiti
R1	1.5	36.0	37.9	37.1	60	-22.9	OK
R2	1.5	36.0	38.9	37.7	60	-22.3	OK
R3	1.5	35.5	39.6	38.0	60	-22.0	OK
R4	1.5	34.0	45.4	42.7	60	-17.3	OK
R5	1.5	38.0	46.9	44.4	60	-15.6	OK
R6	1.5	37.5	40.6	39.3	60	-20.7	OK
R7	1.5	38.0	39.3	38.7	60	-21.3	OK
R8	1.5	38.0	39.0	38.5	60	-21.5	OK

Figura 12.4 – Verifica immissioni

SCENARIO 5							
Punto	Quota calcolo (m)	LR [dB(A)]	L _A [dB(A)]	Livello di immissione calcolato 6.00-22.00 dB(A)	Valore limite immissione 6.00-22.00 dB(A)	Differenza +/-	Rispetto limiti
R1	1.5	36.0	39.0	37.7	60	-22.3	OK
R2	1.5	36.0	38.3	37.3	60	-22.7	OK
R3	1.5	35.5	37.0	36.3	60	-23.7	OK
R4	1.5	34.0	36.9	35.7	60	-24.3	OK
R5	1.5	38.0	40.4	39.4	60	-20.6	OK
R6	1.5	37.5	48.9	46.2	60	-13.8	OK
R7	1.5	38.0	45.8	43.4	60	-16.6	OK
R8	1.5	38.0	41.7	40.2	60	-19.8	OK

Figura 12.5 – Verifica immissioni

12.9 VERIFICA RISPETTO CRITERIO DIFFERENZIALE

Ai fini della verifica del rispetto del criterio differenziale, è necessario determinare la differenza tra il livello di rumore ambientale ed il rumore residuo rilevato, secondo la seguente formula:

$$L_A - L_r = L_D$$

Si riportano di seguito i risultati delle simulazioni condotte.

SCENARIO 1							
Ricettore	Quota calcolo (m)	L _R [dB(A)]	L _A [dB(A)]	Periodo	Limite differenziale previsto [dB(A)]	L _D [dB(A)]	Verifica
R1	1.5	36.0	36.0	Diurno	5.0	-	NON APPLICABILE
R2	1.5	36.0	36.0	Diurno	5.0	-	NON APPLICABILE
R3	1.5	35.5	35.5	Diurno	5.0	-	NON APPLICABILE
R4	1.5	34.0	34.0	Diurno	5.0	-	NON APPLICABILE
R5	1.5	38.0	38.0	Diurno	5.0	-	NON APPLICABILE
R6	1.5	37.5	37.5	Diurno	5.0	-	NON APPLICABILE
R7	1.5	38.0	38.0	Diurno	5.0	-	NON APPLICABILE
R8	1.5	38.0	38.0	Diurno	5.0	-	NON APPLICABILE

Tabella 12.7 – Tabella con verifica rispetto criterio differenziale

SCENARIO 2							
Ricettore	Quota calcolo (m)	L _R [dB(A)]	L _A [dB(A)]	Periodo	Limite differenziale previsto [dB(A)]	L _D [dB(A)]	Verifica
R1	1.5	36.0	48.5	Diurno	5.0	12.5	NON APPLICABILE
R2	1.5	36.0	41.0	Diurno	5.0	5.0	NON APPLICABILE
R3	1.5	35.5	37.4	Diurno	5.0	1.9	NON APPLICABILE
R4	1.5	34.0	36.1	Diurno	5.0	2.1	NON APPLICABILE
R5	1.5	38.0	39.2	Diurno	5.0	1.2	NON APPLICABILE
R6	1.5	37.5	39.5	Diurno	5.0	2.0	NON APPLICABILE
R7	1.5	38.0	40.2	Diurno	5.0	2.2	NON APPLICABILE
R8	1.5	38.0	45.9	Diurno	5.0	7.9	NON APPLICABILE

Tabella 12.8 – Tabella con verifica rispetto criterio differenziale

SCENARIO 3							
Ricettore	Quota calcolo (m)	L _R [dB(A)]	L _A [dB(A)]	Periodo	Limite differenziale previsto [dB(A)]	L _D [dB(A)]	Verifica
R1	1.5	36.0	40.7	Diurno	5.0	4.7	NON APPLICABILE
R2	1.5	36.0	46.8	Diurno	5.0	10.8	NON APPLICABILE
R3	1.5	35.5	44.4	Diurno	5.0	8.9	NON APPLICABILE
R4	1.5	34.0	41.2	Diurno	5.0	7.2	NON APPLICABILE
R5	1.5	38.0	40.3	Diurno	5.0	2.3	NON APPLICABILE
R6	1.5	37.5	39.1	Diurno	5.0	1.6	NON APPLICABILE
R7	1.5	38.0	39.0	Diurno	5.0	1.0	NON APPLICABILE
R8	1.5	38.0	39.4	Diurno	5.0	1.4	NON APPLICABILE

Tabella 12.9 – Tabella con verifica rispetto criterio differenziale

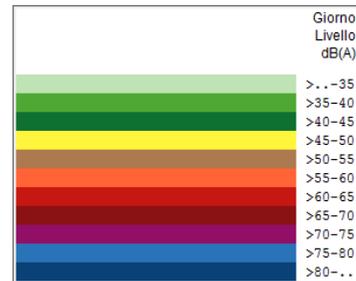
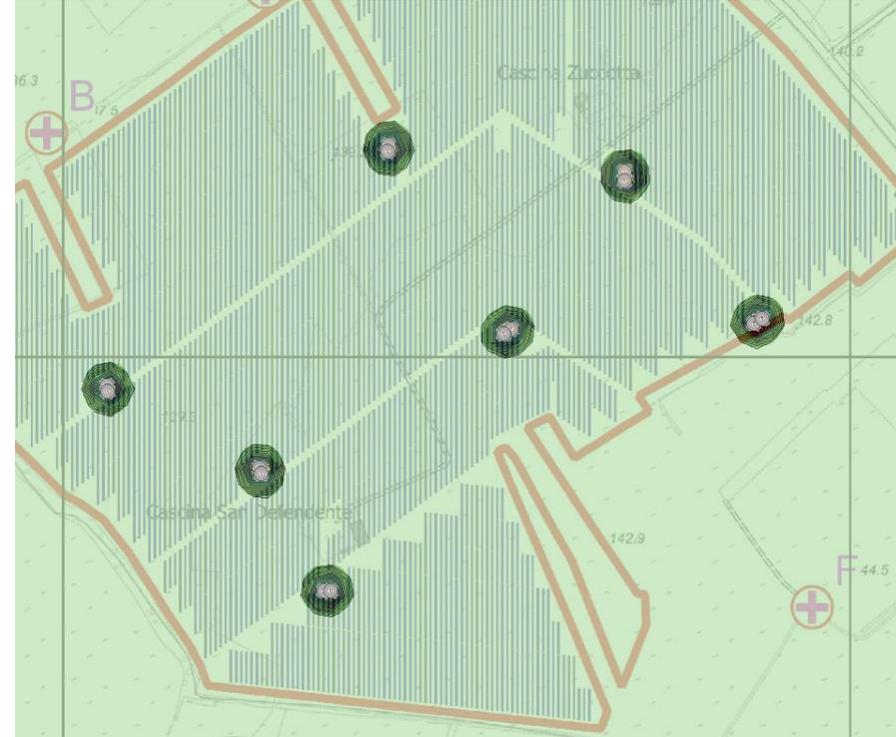
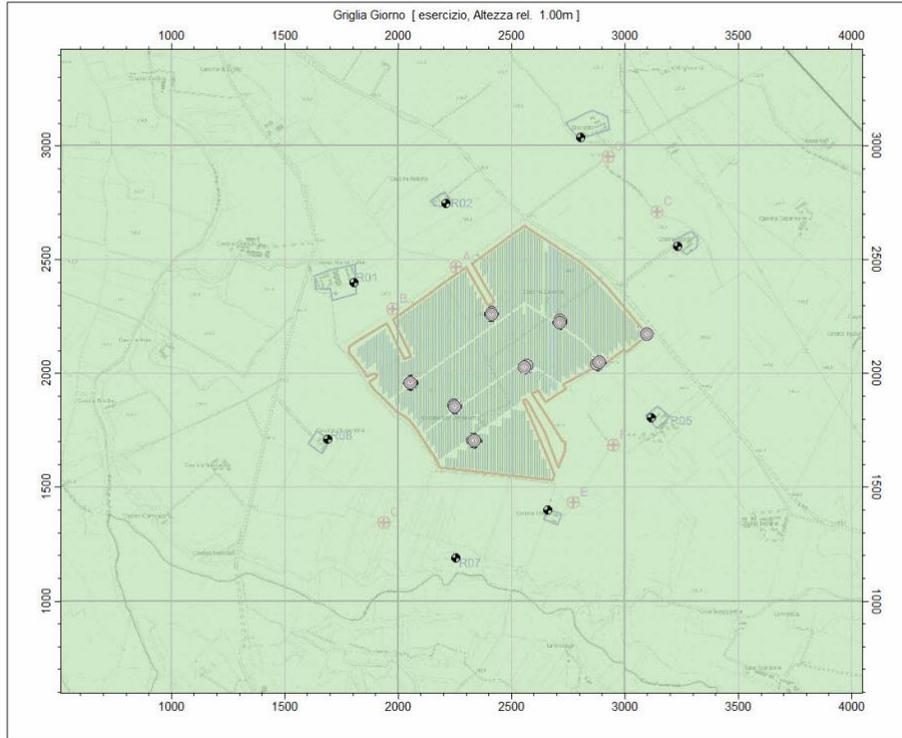
SCENARIO 4							
Ricettore	Quota calcolo (m)	L _R [dB(A)]	L _A [dB(A)]	Periodo	Limite differenziale previsto [dB(A)]	L _D [dB(A)]	Verifica
R1	1.5	36.0	37.9	Diurno	5.0	1.9	NON APPLICABILE
R2	1.5	36.0	38.9	Diurno	5.0	2.9	NON APPLICABILE
R3	1.5	35.5	39.6	Diurno	5.0	4.1	NON APPLICABILE
R4	1.5	34.0	45.4	Diurno	5.0	11.4	NON APPLICABILE
R5	1.5	38.0	46.9	Diurno	5.0	8.9	NON APPLICABILE
R6	1.5	37.5	40.6	Diurno	5.0	3.1	NON APPLICABILE
R7	1.5	38.0	39.3	Diurno	5.0	1.3	NON APPLICABILE
R8	1.5	38.0	39.0	Diurno	5.0	1.0	NON APPLICABILE

Tabella 12.10 – Tabella con verifica rispetto criterio differenziale

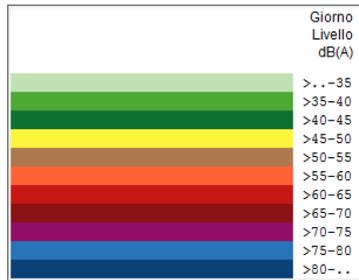
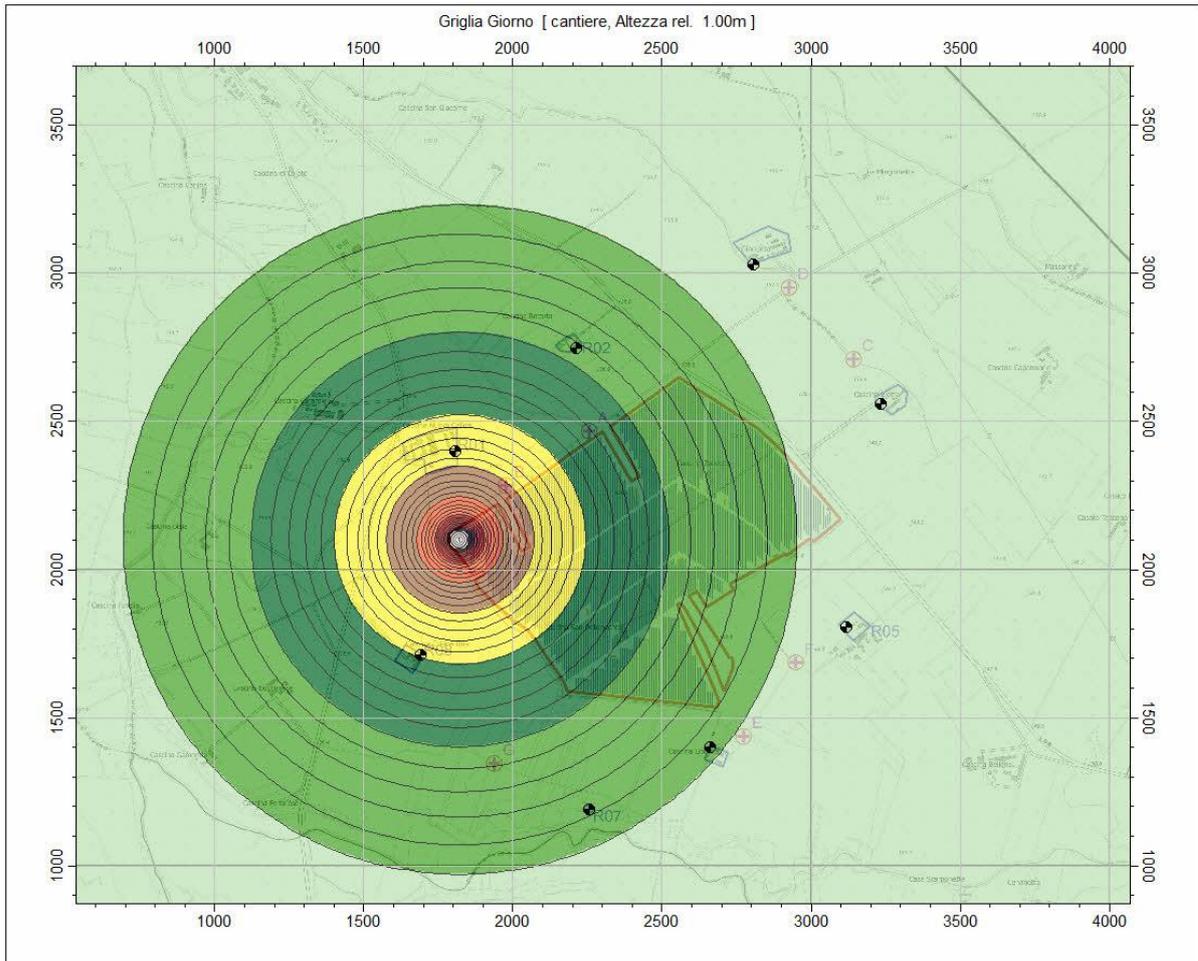
SCENARIO 5							
Ricettore	Quota calcolo (m)	L _R [dB(A)]	L _A [dB(A)]	Periodo	Limite differenziale previsto [dB(A)]	L _D [dB(A)]	Verifica
R1	1.5	36.0	39.0	Diurno	5.0	3.0	NON APPLICABILE
R2	1.5	36.0	38.3	Diurno	5.0	2.3	NON APPLICABILE
R3	1.5	35.5	37.0	Diurno	5.0	1.5	NON APPLICABILE
R4	1.5	34.0	36.9	Diurno	5.0	2.9	NON APPLICABILE
R5	1.5	38.0	40.4	Diurno	5.0	2.4	NON APPLICABILE
R6	1.5	37.5	48.9	Diurno	5.0	11.4	NON APPLICABILE
R7	1.5	38.0	45.8	Diurno	5.0	7.8	NON APPLICABILE
R8	1.5	38.0	41.7	Diurno	5.0	3.7	NON APPLICABILE

Tabella 12.11 – Tabella con verifica rispetto criterio differenziale

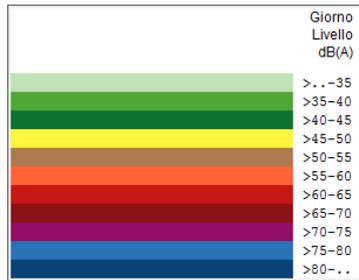
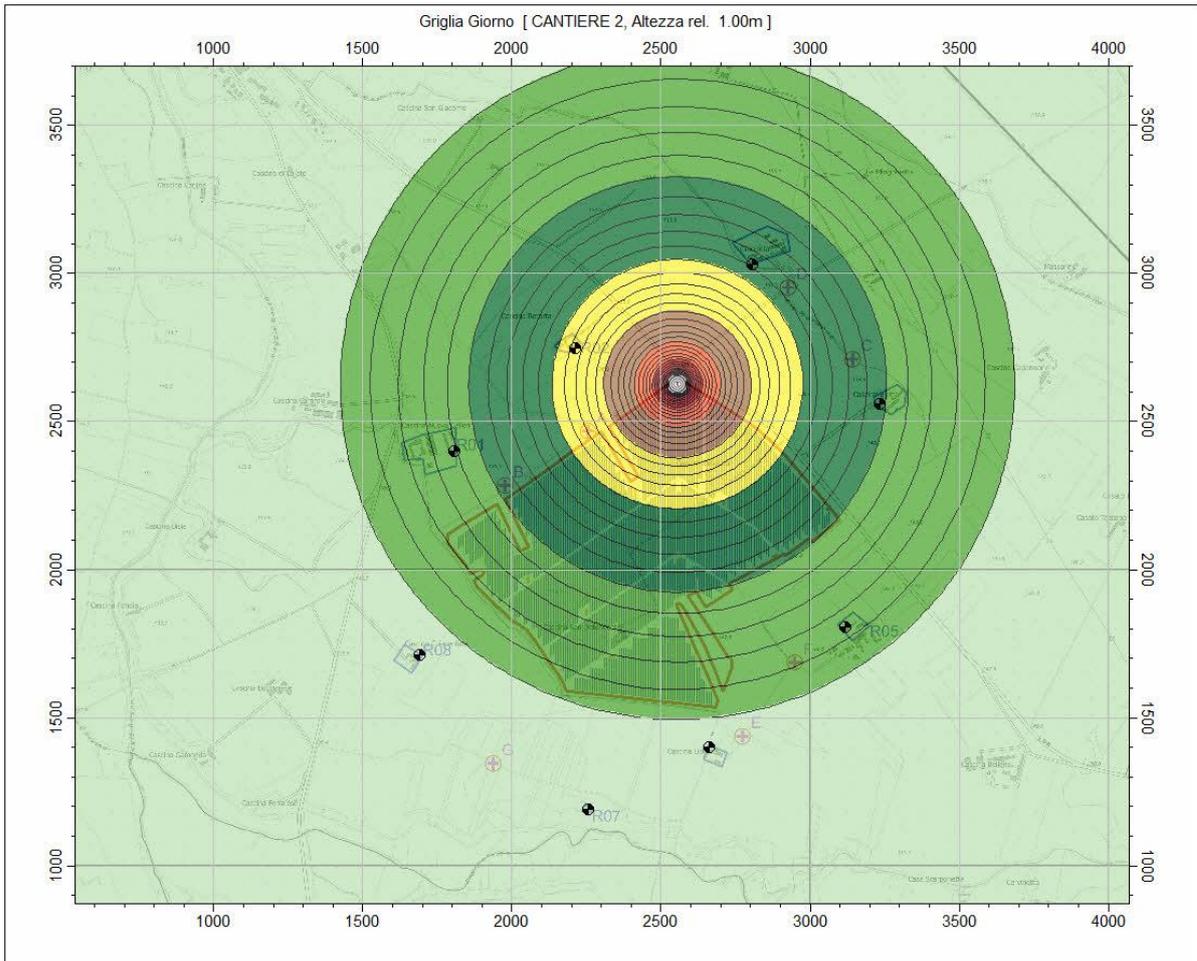
SCENARIO 1



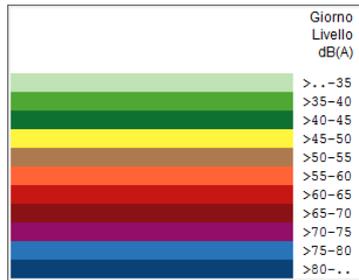
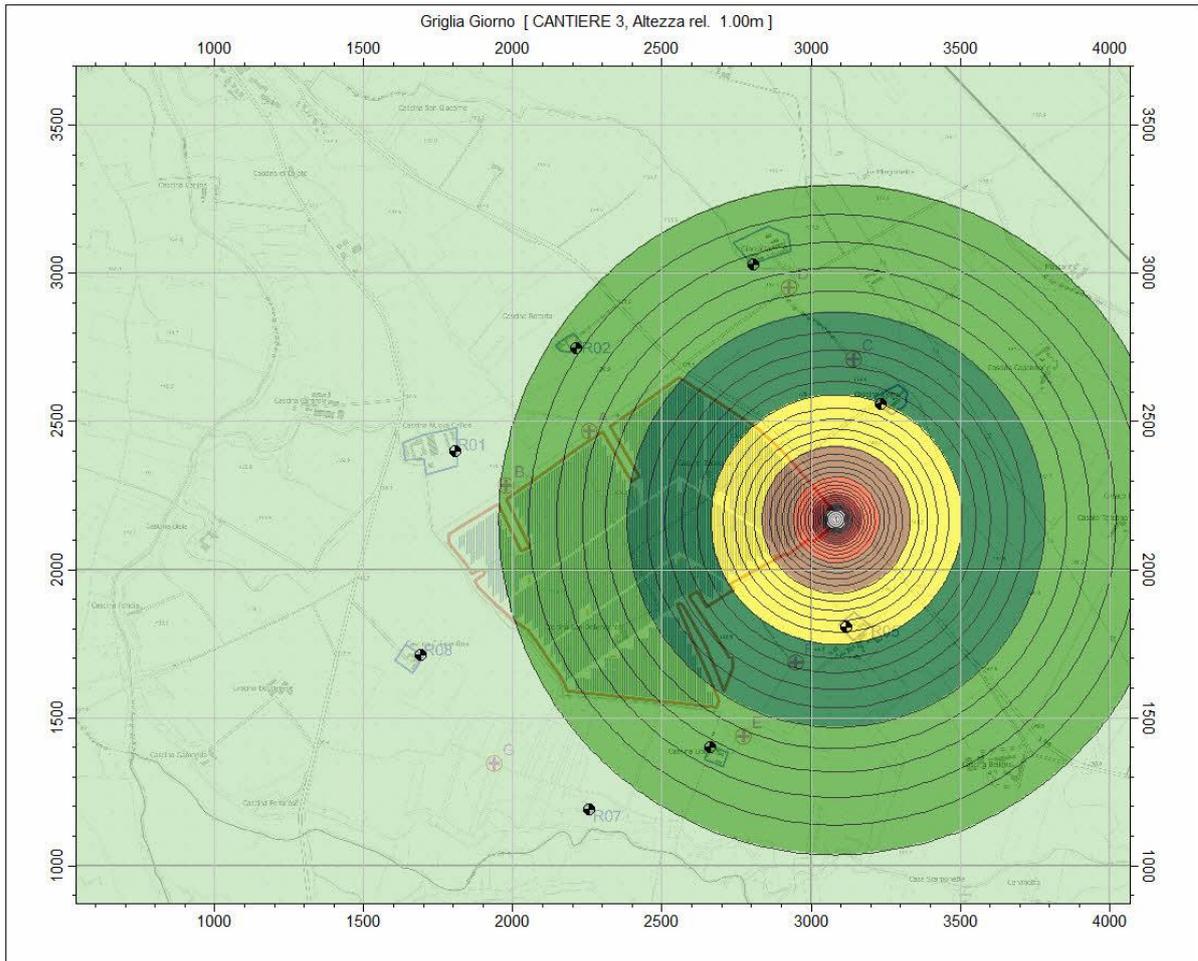
SCENARIO 2



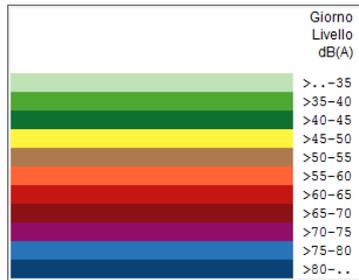
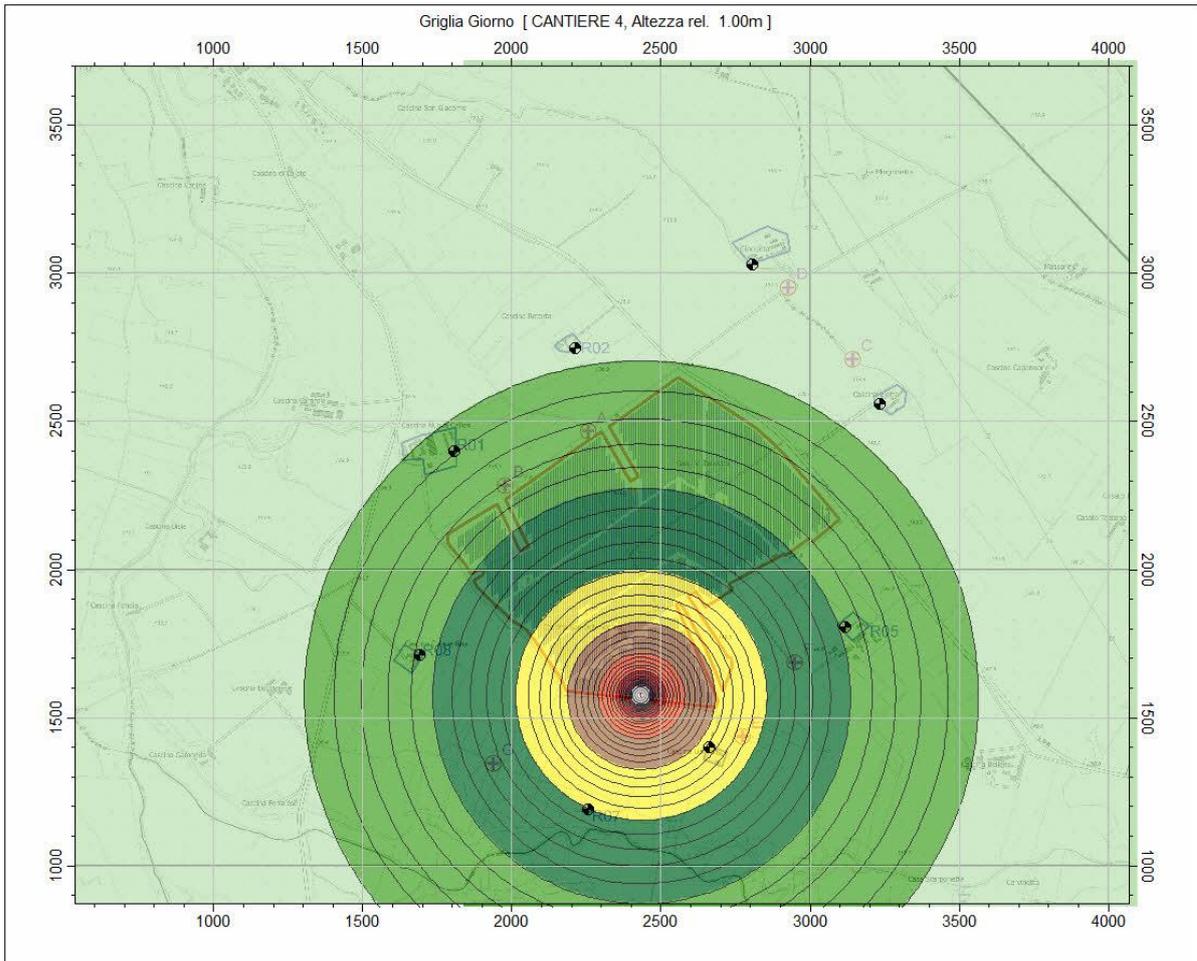
SCENARIO 3



SCENARIO 4



SCENARIO 5



IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 53 di 60

12.10 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI

Dai risultati ottenuti dalle analisi condotte e prima descritte si evidenzia come la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e la sua attività a regime rispetti generalmente i limiti previsti dalla normativa.

FASE DI ESERCIZIO:

Ampio margine di rispetto dei limiti normativi.

FASE DI CANTIERE:

Ampio margine di rispetto dei limiti normativi.

Pur non emergendo dalla valutazione condotta, durante la fase di cantierizzazione, in affaccio ai ricettori più esposti, i livelli di immissione assoluta e differenziale potrebbero in alcune occasioni essere superati a seconda della lavorazione e della posizione temporanea dei mezzi d'opera.

In queste occasioni, in corso d'opera, in ragione della brevità del disagio arrecato, si potrà eventualmente richiedere l'autorizzazione in deroga presso gli uffici comunali.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 54 di 60

13 INTERVENTI DI MITIGAZIONE DEGLI EFFETTI

I risultati dell'elaborazione condotta evidenziano come l'impianto in progetto non alteri significativamente il clima acustico esistente, poiché si prevede generi livelli sonori assolutamente compatibili con i limiti normativi. Inoltre, si evidenzia come il modello di simulazione utilizzato non abbia tenuto conto della presenza della vegetazione e di altri elementi presenti nell'intorno dell'area indagata, **portando a risultati più conservativi.**

FASE DI ESERCIZIO

Non si ritengono necessari ulteriori interventi di mitigazione.

FASE DI CANTIERE

Sarà cura dell'impresa esecutrice nell'ambito delle fasi cantieristiche, l'adozione di tutte le misure tecniche ed organizzative funzionali al contenimento del disturbo.

Si forniscono a titolo di esempio, le seguenti indicazioni/prescrizioni di natura tecnica e comportamentale:

➤ **Mezzi e macchinari conformi alle seguenti normative**

- Direttiva 2000/14/CE - Emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto (come modifica della Direttiva 2005/88/CE);
- D.Lgs. n. 262/00 - Macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto – Emissione acustica ambientale - Attuazione della direttiva 2000/14/CE (come modificata dal DM Ambiente 24 luglio 2006).

➤ **Misure tecniche/gestionali**

- Numero di giri dei motori endotermici limitato al minimo indispensabile compatibilmente alle attività operative.
- Manutenzione delle parti mobili/vibranti dei macchinari impiegati (es. eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione; sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi; controllo e serraggio delle giunzioni; bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive; verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori; utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio, ecc.).

➤ **Criteri generali**

- Esecuzione simultanea di lavorazioni particolarmente rumorose, in una logica di prolungamento delle fasi di maggiore quiete, fermo restando le condizioni fissate dalle eventuali autorizzazioni in deroga.
- Programma di formazione specifico al fine di evitare comportamenti rumorosi (es. evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati; attivazione del macchinario per il tempo strettamente necessario ad eseguire la lavorazione; ecc.).
- Orientamento e ubicazione di eventuali impianti fissi più rumorosi alla massima distanza possibile dai limitrofi ricettori presenti.
- Scelta e utilizzo dove possibile di macchinari dalle migliori prestazioni acustiche.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 55 di 60

14 PIANO DI MONITORAGGIO

In merito al programma dei rilevamenti di verifica, tenuto conto che i risultati delle simulazioni condotte, basati su ipotesi cautelative come prima descritte, hanno evidenziato il rispetto dei limiti normativi previsti, si ritiene non necessario un monitoraggio in corso d'opera.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 56 di 60

15 CONCLUSIONI

La finalità del presente studio è la valutazione dell'impatto acustico previsionale associato all'impianto fotovoltaico previsto in progetto sul contesto territoriale nel quale questo si inserisce.

L'analisi dei risultati ottenuti mediante il modello di calcolo **modellizzato al continuo e stimato in affaccio ai ricettori più esposti** secondo il procedimento prima descritto, hanno evidenziato come in generale la messa in esercizio dell'impianto **non comporterà criticità per quanto riguarda gli impatti**.

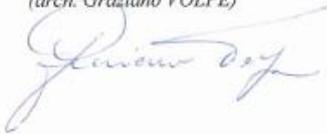
Per quanto riguarda la fase di cantiere, è possibile che questa possa comportare brevi e limitati superamenti dei limiti previsti dalla normativa, per i quali si potrebbe rendere necessario richiedere specifica autorizzazione in deroga ai limiti acustici considerata anche la relativamente breve durata del cantiere stesso.

In considerazione dei livelli previsti dal presente non si ritiene necessario attuare una verifica del clima acustica in opera.

16 ALLEGATI

16.1 CERTIFICATI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE ING. SERVETTI

ANDREA

 REGIONE PIEMONTE <i>Direzione Ambiente</i>	
<i>Risanamento Acustico, Elettromagnetico ed Atmosferico e Grandi Rischi Ambientali</i> <i>graziano.volpe@regione.piemonte.it</i>	
Data	24 GEN. 2014
Protocollo	13.90.../DB10.13
Classificazione	13.90.20/TC/14/2013A
Egr. Sig. SERVETTI Andrea Via Bongioanni 21 12100 - CUNEO (CN) mail: andrea.servetti@libero.it	
Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.	
<p>Si comunica che con determinazione dirigenziale n. 1/DB10.13 del 16/1/2014 allegata, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta. Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al sessantottesimo elenco di Tecnici riconosciuti.</p> <p>Come previsto dall'art. 16, comma 2, della legge regionale 20 ottobre 2000, n. 52, i dati personali utili al fine del Suo reperimento, da Lei forniti in allegato alla domanda (cognome, nome, comune, numero di telefono fisso, numero di cellulare e indirizzo e-mail), saranno inseriti nell'elenco dei tecnici riconosciuti da questa Regione. Le eventuali comunicazioni di aggiornamento di tali dati possono essere comunicate a questa Direzione Ambiente, via Principe Amedeo 17 - 10123 TORINO anche via FAX al numero 011 432 3665.</p> <p>Distinti saluti.</p> <p style="text-align: right;">Il Dirigente del Settore (arch. Graziano VOLPE)</p> 	
referente:	Roberta BAUDINO/Carla ROSSO Tel. 011/4324679-0114324479
Lettera accoglimento domanda tecnici competenti in acustica ambientale	
<i>Via Principe Amedeo, 17 10123 Torino Tel. 011-43.21420 Fax 011-43.23665</i>	

Numero Iscrizione Elenco Nazionale	4925
Regione	Piemonte
Numero Iscrizione Elenco Regionale	13.90.20/TC/13/2014A
Cognome	SERVETTI
Nome	Andrea
Titolo studio	Laurea in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
Estremi provvedimento	D.D. 1 del 16 gennaio 2014
Luogo nascita	Cuneo
Data nascita	02/01/1986
Codice fiscale	SRVNR86A02D205Y
Regione	Piemonte
Provincia	TO
Comune	Torino
Via	Via Gioberti
Cap	10128
Civico	75
Nazionalità	IT
Dati contatto	349-3554235 andrea.servetti@libero.it andrea.servetti@ingpec.eu
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

©2018 Agenti Fisici (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>) powered by Area Agenti Fisici ISPRA (<http://www.agentifisici.isprambiente.it>)

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENCO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 59 di 60

16.2 CERTIFICATI TARATURA

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2200600SSR
Certificate of calibration

- data di emissione
date of issue 2022-01-14
- cliente
customer ing. Servetti Andrea
Via Gioberti 75
10128 Torino
- destinatario
receiver ing. Servetti Andrea
Via Gioberti 75
10128 Torino
- richiesta
application Ordine
- in data
date 2021-12-20

Si riferisce a
referring to

- oggetto
item Calibratore
- costruttore
manufacturer Delta Ohm
- modello
model HD2020
- matricola
serial number 15004593
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2021-12-20
- data delle misure
date of measurement 2022-01-14
- registro di laboratorio
laboratory reference 2022011401

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.

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 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


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 2 di 3
Page 2 of 3

Certificato di Taratura LAT213 S2200600SSR
Certificate of Calibration

Descrizione dell'oggetto di taratura

Description of the item to be calibrated

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie
Calibratore	Delta Ohm	HD2020	15004593

Identificazione procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature

Technical procedure used for calibration performed

IEC 60942 - Ed. 3.0 (2003-01): Electroacoustics - Sound calibrators

IEC 60942-am1 - Ed. 2.0 (2000-10): Amendment 1

I risultati di misura sono stati ottenuti applicando la procedura tecnica PT02 Revisione 7 emessa in data 2020-07-02.

Campioni di prima linea da cui ha inizio la catena della riferibilità del Centro

Reference standards from which traceability chain is originated in the Centre

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato di taratura	Data di taratura	Emesso da
Multimetro digitale	Agilent Technologies	34401A	MY45012922	LAT019-64462	2021-03-22	LAT019 Aviatronik
Calibratore	Norsonic	1253	31050	21-0259-01	2021-03-22	INRIM
Microfono	Bruel&Kjaer	4180	3055394	21-0323-01	2021-04-06	INRIM
Sonda termometrica	Thommen	HM 30	60010066	LAT157 0132 21 TA	2021-03-22	LAT n.157 Allemano Metrology
Sonda igrometrica	Thommen	HM 30	60010066	LAT157 0044 21 UR	2021-03-23	LAT n.157 Allemano Metrology
Sonda barometrica	Thommen	HM 30	1034990	LAT024 0252P20	2020-04-29	LAT n.024 EMIT-LAS

Condizioni ambientali e di taratura

Calibration and environmental condition

Grandezza	Condizioni di riferimento	Condizioni di prova
Pressione atmosferica	101,3 kPa	98,2 kPa
Temperatura	23,0 °C	22,6 °C
Umidità relativa	50,0 %	31,5 %

Lo strumento è dichiarato dal Costruttore conforme alla classe 1 dello standard IEC 60942:2003



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 3 di 3
Page 3 of 3

Certificato di Taratura LAT213 S2200600SSR
Certificate of Calibration

Risultati delle tarature e loro incertezza estesa
Calibration results and their expanded uncertainties

Livello di pressione sonora

Livello teorico dB	Livello misurato dB	Incertezza dB	Scarto dB	Tolleranza classe 1 dB
94,00	93,64	0,12	-0,36	±0,4
114,00	113,69	0,12	-0,31	±0,4

Determinazione frequenza

Frequenza nominale Hz	Frequenza misurata Hz	Incertezza %	Scarto %	Tolleranza classe 1 %
1000,00	1004,99	0,3	-0,499	±1

Distorsione totale

Livello teorico dB	Distorsione totale %	Incertezza %	Tolleranza classe 1 %
94	0,93	0,2	3
114	0,21	0,2	3



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 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2200700SLM
Certificate of calibration

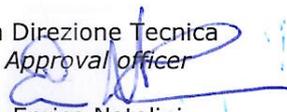
- data di emissione <i>date of issue</i>	2022-01-14	Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di 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. Servetti Andrea Via Gioberti 75 10128 Torino	
- destinatario <i>receiver</i>	ing. Servetti Andrea Via Gioberti 75 10128 Torino	
- richiesta <i>application</i>	Ordine	
- in data <i>date</i>	2021-12-20	
<i>Si riferisce a</i> <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>	Norsonic	
- modello <i>model</i>	140	
- matricola <i>serial number</i>	1405292	
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021-12-20	
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2022-01-14	
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2022011401	

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

Enrico Natalini

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2200700SLM
 Certificate of Calibration

Identificazione procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature
Technical procedure used for calibration performed

ISO 266 (1997): Acoustics -- Preferred frequencies
 IEC 60942 - Ed. 2.0 (1997-11): Electroacoustics - Sound calibrators
 IEC 61672-1 Ed. 1.0 (2002) Sound level meters - Part 1: Specifications
 IEC 61672-2 Ed. 1.0 (2003) Sound level meters - Part 2: Pattern evaluation tests
 IEC 61672-3 Ed. 1.0 (2006) Sound level meters - Part 3: Periodic tests
 I risultati di misura sono stati ottenuti applicando la procedura tecnica PT05 Revisione 4 del 2017-10-27
 sviluppata secondo le prescrizioni della norma CEI IEC 61672-3.

Strumenti campioni che garantiscono la riferibilità del Centro
Instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie	Certificato di taratura	Data di taratura	Emesso da
Multimetro digitale	Agilent Technologies	34401A	MY45012922	LAT019-64462	2021-03-22	LAT019 Aviatronik
Calibratore	Norsonic	1253	31050	21-0259-01	2021-03-22	INRIM
Microfono	Bruel&Kjaer	4180	3055394	21-0323-01	2021-04-06	INRIM
Sonda termometrica	Thommen	HM 30	60010066	LAT157 0132 21 TA	2021-03-22	LAT n.157 Allemano Metrology
Sonda igrometrica	Thommen	HM 30	60010066	LAT157 0044 21 UR	2021-03-23	LAT n.157 Allemano Metrology
Sonda barometrica	Thommen	HM 30	1034990	LAT024 0252P20	2020-04-29	LAT n.024 EMIT-LAS

Condizioni ambientali e di taratura
Calibration and environmental condition

Grandezza	Condizioni di riferimento	Condizioni inizio prova	Condizioni fine prova
Pressione atmosferica	101,3 kPa	98,3 kPa	98,4 kPa
Temperatura	23 °C	22,6 °C	22,6 °C
Umidità relativa	50 %	31,4 %	31,4 %

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2200700SLM
Certificate of Calibration

Descrizione dell'oggetto di taratura
Description of the item to be calibrated

Strumento	Costruttore	Modello	Numero di serie
Fonometro	Norsonic	140	1405292
Preamplificatore	Norsonic	1209	15233
Microfono	Norsonic	1225	285570

Firmware del fonometro: 2.1.670

Manuale d'uso del fonometro: User manual

Dati omologazione:

Standard	Classe	Fonte
IEC 61672:2002	1	PTB N. 21.21/07.03 del 26/11/2007

Dati tecnici fonometro:

Frequenza verifica calibrazione	Livello pressione sonora di riferimento	Campo di misura di riferimento
1000 Hz	114 dB	24-137

Calibratore acustico associato

Costruttore	Modello	Adattatore	Numero di serie	Ultima taratura
Delta Ohm	HD2020	-	15004593	2022-01-14

Adattatore capacitivo utilizzato:

Costruttore	Modello	Capacità
Norsonic	1447/2	18,4 pF

Origine dati per correzioni microfoniche: Specifiche costruttore

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2200700SLM
 Certificate of Calibration

Incertezza estesa
 Expanded uncertainties

Prova	Campo di frequenza	Incertezza
Ponderazione di frequenza con segnali acustici	31,5 Hz	0,52 dB
	63 Hz	0,48 dB
	125 Hz	0,46 dB
	250 Hz	0,42 dB
	500 Hz - 2 kHz	0,41 dB
	4 kHz	0,48 dB
	8 kHz	0,67 dB
	12,5 kHz	0,80 dB
Ponderazione di frequenza con segnali elettrici	63 Hz	0,20 dB
	125 Hz - 250 Hz	0,18 dB
	500 Hz - 4 kHz	0,16 dB
	8 kHz - 16 kHz	0,18 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz	31,5 Hz - 16 kHz	0,15 dB
Linearità campo primario	8 kHz	0,14 dB
Linearità campi secondari	1 kHz	0,14 dB
Risposta treni d'onda	4 kHz	0,19 dB
Rivelatore di picco C	500 Hz e 8 kHz	0,20 dB
Indicatore sovraccarico	4 kHz	0,21 dB

Il fonometro sottoposto a prova ha superato positivamente i test periodici della classe 1 della CEI IEC 616172-3 alle condizioni ambientali alle quali sono stati effettuati i test. Dato che è disponibile prova, da parte di organizzazione indipendente responsabile per la procedura di omologazione in accordo alla CEI IEC 61672-2, che dimostra che il modello di fonometro soddisfa pienamente i requisiti della CEI IEC 61672-1, il fonometro sottoposto a verifica soddisfa i requisiti per la classe 1 della CEI IEC 61672-1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2200700SLM
Certificate of Calibration

Risultati delle tarature
Calibration results

Regolazione sensibilità catena fonometrica

Livello di pressione sonora		
Applicato	Letture ante regolazione	Letture post regolazione
113,7 dB	113,3 dB	113,7 dB
Correzione applicata +0,4 dB (S = -27,2 dB/re 1V/Pa)		

MISURE ACUSTICHE
ACOUSTICAL MEASUREMENTS

Verifica del rumore autogenerato
Self generated noise

Parametro	Ponderazione	Livello misurato dB(A)
Leq	A	16,8

Verifica risposta in frequenza
Acoustical frequency weighting

Livello di riferimento: 94 dB

Frequenza Hz	Scarto dB	Incertezza di misura dB	Tolleranza classe 1 dB
125	0,1	0,46	±1,5
1000	0	0,41	±1,1
4000	0,2	0,48	±1,1

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2200700SLM
Certificate of Calibration

MISURE ELETTRICHE
ELECTRICAL MEASUREMENTS

Verifica del rumore autogenerato
Self generated noise

<i>Parametro</i>	<i>Ponderazione A</i>	<i>Ponderazione C</i>	<i>Ponderazione Z</i>
Leq	13,3 dB(A)	16,7 dB(C)	26,0 dB(Z)

Verifica risposta in frequenza
Electrical frequency weighting

Livello di riferimento: 94,0 dB

<i>Frequenza Hz</i>	<i>Ponderazione</i>			<i>Incertezza di misura dB</i>	<i>Tolleranza classe 1 dB</i>
	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>Z</i>		
63	-0,1	-0,1	-0,1	0,20	±1,5
125	-0,1	0	-0,1	0,20	±1,5
250	-0,1	0	-0,1	0,20	±1,4
500	-0,1	0	0	0,20	±1,4
1000	0	0	0	0,20	±1,1
2000	0	0	0	0,20	±1,6
4000	-0,1	-0,1	0	0,20	±1,6
8000	-0,1	0	0	0,20	+2,1/-3,1
16000	0	0	0	0,20	+3,5/-17,0

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2200700SLM
 Certificate of Calibration

Verifica ponderazioni in frequenza e costanti temporali a 1kHz
 Frequency and time weighting at 1 kHz

Δ SPL Fast				Incertezza di misura dB	Tolleranza classe 1 dB
Ponderazione in frequenza					
A	C	Z	Flat		
0	0	0	-	0,20	$\pm 0,4$
Ponderazione temporale			SEL	Incertezza di misura dB	Tolleranza classe 1 dB
Slow		Leq			
0		0	0	0,20	$\pm 0,3$

Linearità nel campo primario
 Level linearity on the reference range

Livello applicato dB	Scarto dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB	Livello applicato dB	Scarto dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
114	0	0,30	$\pm 1,1$	74	-0,1	0,30	$\pm 1,1$
119	0	0,30	$\pm 1,1$	69	-0,1	0,30	$\pm 1,1$
124	0	0,30	$\pm 1,1$	64	-0,1	0,30	$\pm 1,1$
129	0	0,30	$\pm 1,1$	59	-0,1	0,30	$\pm 1,1$
133	0	0,30	$\pm 1,1$	54	-0,1	0,30	$\pm 1,1$
134	0	0,30	$\pm 1,1$	49	-0,1	0,30	$\pm 1,1$
135	0	0,30	$\pm 1,1$	44	-0,1	0,30	$\pm 1,1$
136	0	0,30	$\pm 1,1$	39	-0,1	0,30	$\pm 1,1$
137	0	0,30	$\pm 1,1$	34	0	0,30	$\pm 1,1$
114	0	0,30	$\pm 1,1$	28	0,1	0,30	$\pm 1,1$
109	0	0,30	$\pm 1,1$	27	0,2	0,30	$\pm 1,1$
94	0	0,30	$\pm 1,1$	26	0,2	0,30	$\pm 1,1$
89	0	0,30	$\pm 1,1$	25	0,3	0,30	$\pm 1,1$
84	0	0,30	$\pm 1,1$	24	0,4	0,30	$\pm 1,1$
79	-0,1	0,30	$\pm 1,1$				

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S2200700SLM
 Certificate of Calibration

Risposta al treno d'onda
 Tone burst response

Costante di tempo	Durata burst ms	Δ SPL	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
F	200	0	0,30	$\pm 0,8$
	2	-0,2	0,30	+1,3/-1,8
	0,25	-0,6	0,30	+1,3/-3,3
S	200	0	0,30	$\pm 0,8$
	2	-0,1	0,30	+1,3/-3,3
SEL	200	0	0,30	$\pm 0,8$
	2	0	0,30	+1,3/-1,8
	0,25	-0,2	0,30	+1,3/-3,3

Livello di picco "C"
 Peak C sound level

Ciclo	Frequenza Hz	Δ SPL dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
Intero singolo	8000	-0,3	0,40	$\pm 2,4$
½ Positivo	500	-0,2	0,40	$\pm 1,4$
½ Negativo	500	-0,2	0,40	$\pm 1,4$

Indicazione di sovraccarico
 Overload indication

	Livello misurato dB	Differenza dB	Incertezza dB	Tolleranza classe 1 dB
Indicazione overload semi ciclo positivo	139,3	0	0,30	$\pm 1,8$
Indicazione overload semi ciclo negativo	139,3			

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
VIA13	Relazione acustica	Rev. 00	20.03.2023	Pagina 60 di 60

16.3 SCHEDE RILIEVI FONOMETRICI

Norsonic AS

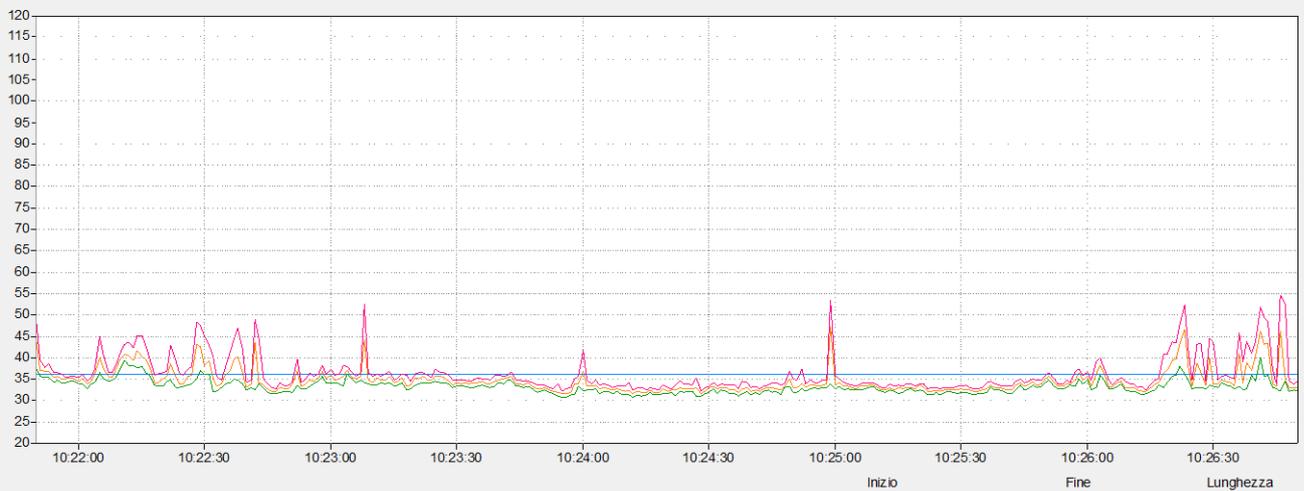
P.O.Box 24
 N-3421 Lierskogen, Norway
 Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208
www.norsonic.com, info@norsonic.com



Ing. **SERVETTI Andrea**
 Via Gioberti n.75 -10128 Torino
 Cell. 349.3554235
 Mail: andrea.servetti@libero.it

PROGETTO: IMPIANTO FOTOVOLTAICO – COMUNE DI BOSCO MARENCO (AL)
ID MISURA 230328 001
DATA 28032023

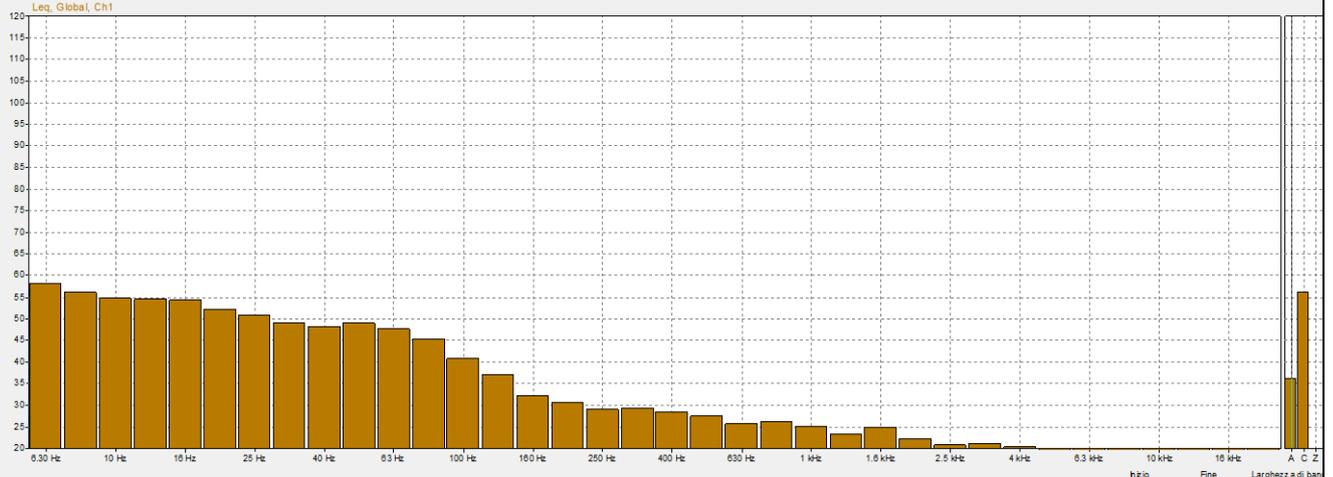
NOME MISURA	DATA	ORA INIZIO	DURATA	LAeq dB(A)	LAFmin dB(A)	LAFmax dB(A)	L10 dB(A)	L50 dB(A)	L95 dB(A)	L99 dB(A)
230328 001	28/03/2023	10.21	5.00	36.2	30.7	54.7	37.6	33.7	31.9	31.4

ANALISI DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA Istantaneo

28/03/2023 10:21:50.000

Sel	Inizio	Fine	Lunghezza
Vista	28/03/2023 10:21:50.000	28/03/2023 10:26:50.000	0 00:05:00.000

Leq Global, Ch1



A

0 00:00:00.000

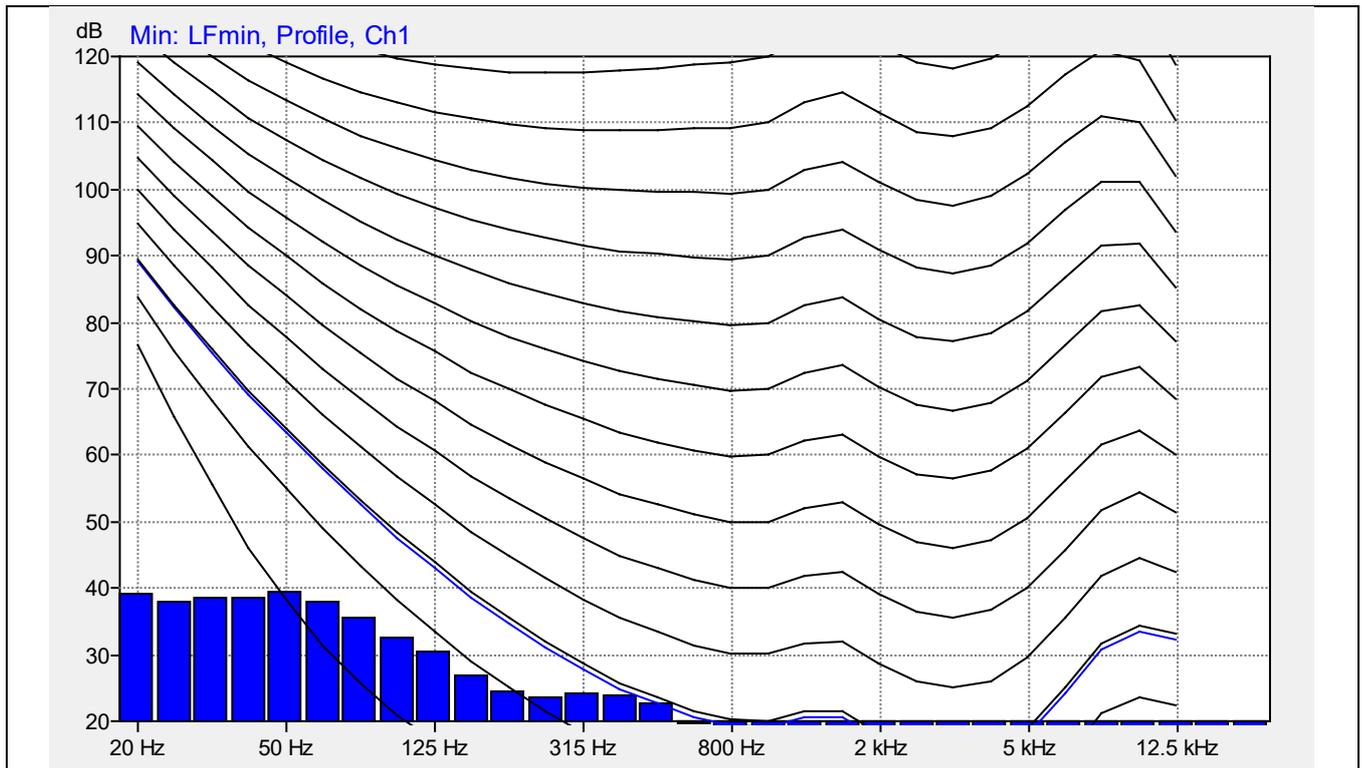
Sel	Inizio	Fine	Larghezza di banda
Vista	0.30 Hz	20 kHz	1/3-octave

Norsonic AS

P.O.Box 24
N-3421 Lierskogen, Norway
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208
www.norsonic.com, info@norsonic.com



Ing. **SERVETTI Andrea**
Via Gioberti n.75 -10128 Torino
Cell. 349.3554235
Mail: andrea.servetti@libero.it

**Sintesi dei risultati in conformità al d.m. 16/3/1998**

Livello globale misurato	L_{Aeq}	36.2 dB
Correzione per toni puri	kT	0.0 dB
Correzione per componenti di bassa frequenza	kB	0.0 dB
Correzione per impulsività	kI	0.0 dB
Livello corretto	Lc	36.2 dB

Norsonic AS

P.O.Box 24
 N-3421 Lierskogen, Norway
 Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208
www.norsonic.com, info@norsonic.com



Ing. **SERVETTI Andrea**

Via Gioberti n.75 -10128 Torino

Cell. 349.3554235

Mail: andrea.servetti@libero.it

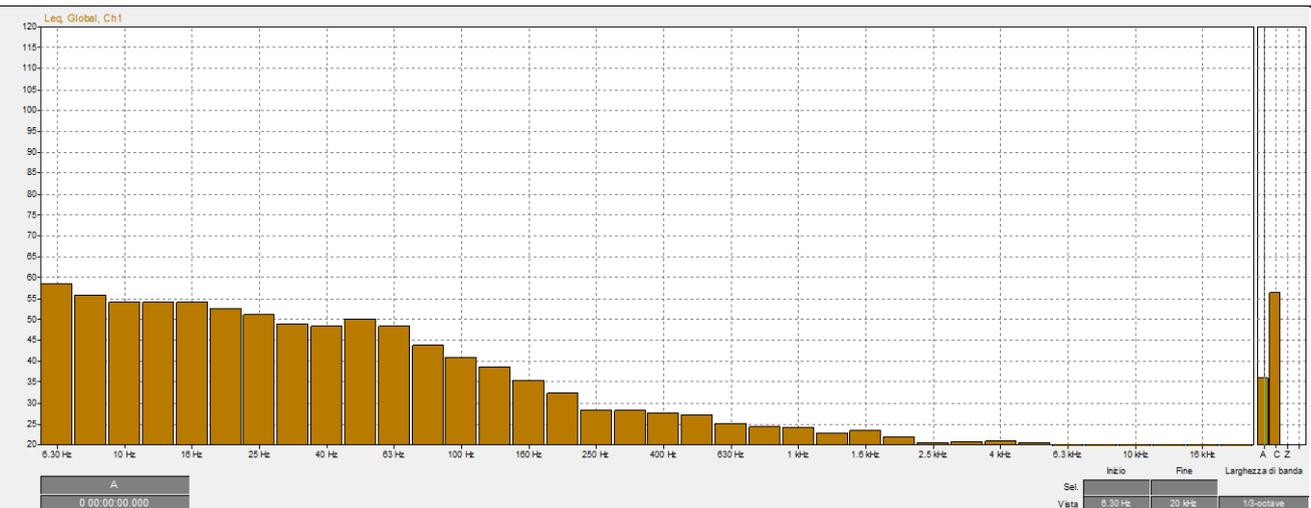
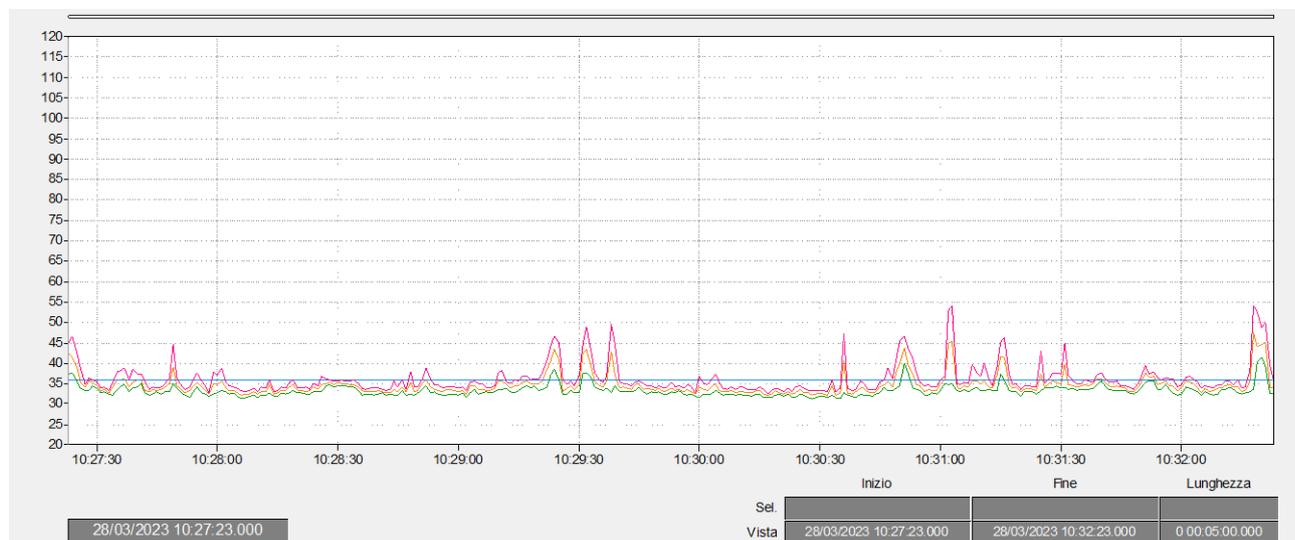
PROGETTO: IMPIANTO FOTOVOLTAICO – COMUNE DI BOSCO MARENCO (AL)

ID MISURA 230328 002

DATA 28032023

NOME MISURA	DATA	ORA INIZIO	DURATA	LAeq dB(A)	LAFmin dB(A)	LAFmax dB(A)	L ₁₀ dB(A)	L ₅₀ dB(A)	L ₉₅ dB(A)	L ₉₉ dB(A)
230328 002	28/03/2023	10.27	5.00	36.0	31.2	54.2	36.6	33.9	32.3	31.9

ANALISI DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA ISTANTANEO

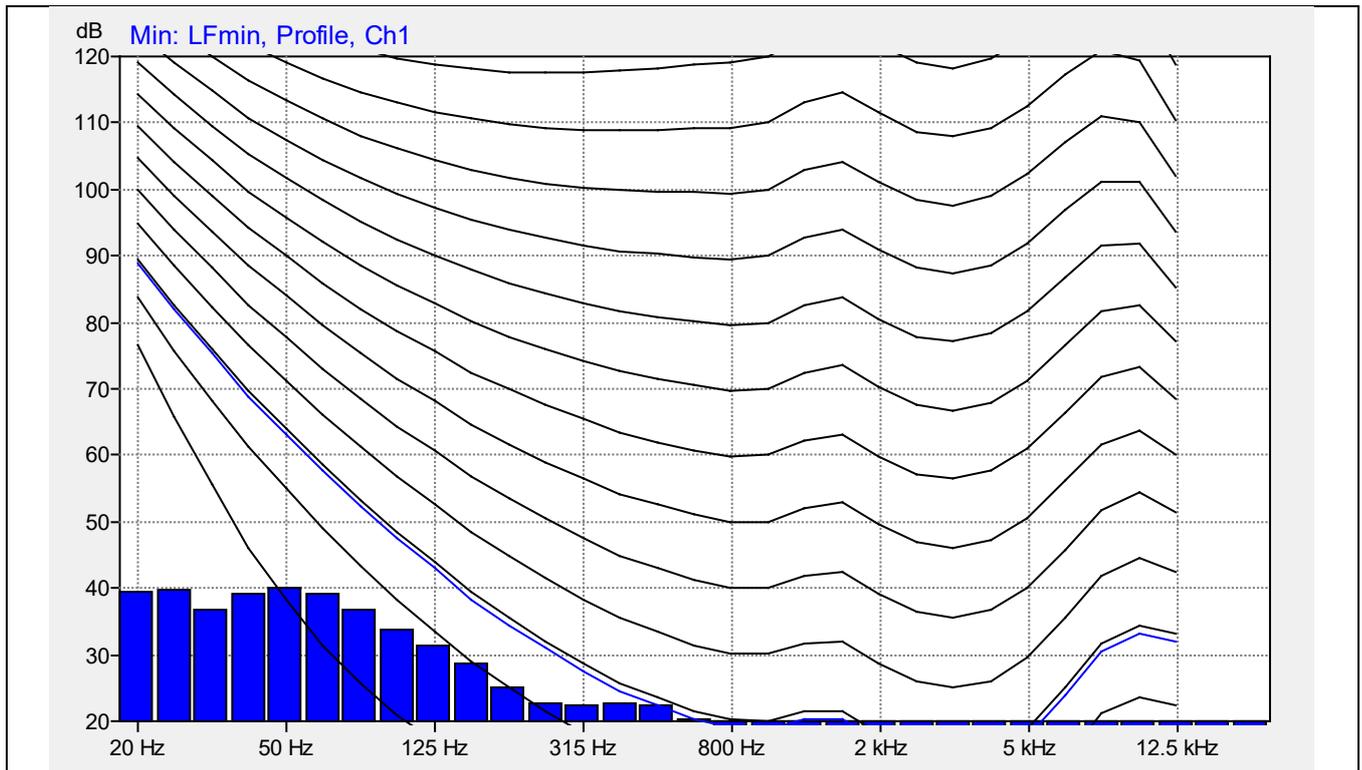


Norsonic AS

P.O.Box 24
N-3421 Lierskogen, Norway
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208
www.norsonic.com, info@norsonic.com



Ing. **SERVETTI Andrea**
Via Gioberti n.75 -10128 Torino
Cell. 349.3554235
Mail: andrea.servetti@libero.it

**Sintesi dei risultati in conformità al d.m. 16/3/1998**

Livello globale misurato	L_{Aeq}	36.0 dB
Correzione per toni puri	kT	0.0 dB
Correzione per componenti di bassa frequenza	kB	0.0 dB
Correzione per impulsività	kI	0.0 dB
Livello corretto	L_c	36.0 dB

Norsonic AS

P.O.Box 24
 N-3421 Lierskogen, Norway
 Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208
www.norsonic.com, info@norsonic.com



Ing. **SERVETTI Andrea**

Via Gioberti n.75 -10128 Torino

Cell. 349.3554235

Mail: andrea.servetti@libero.it

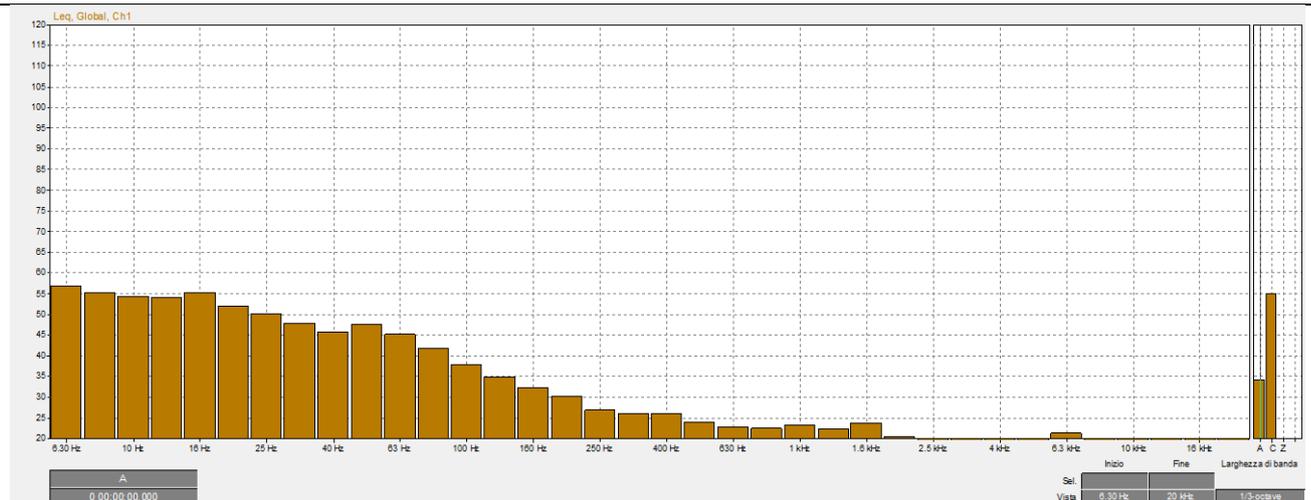
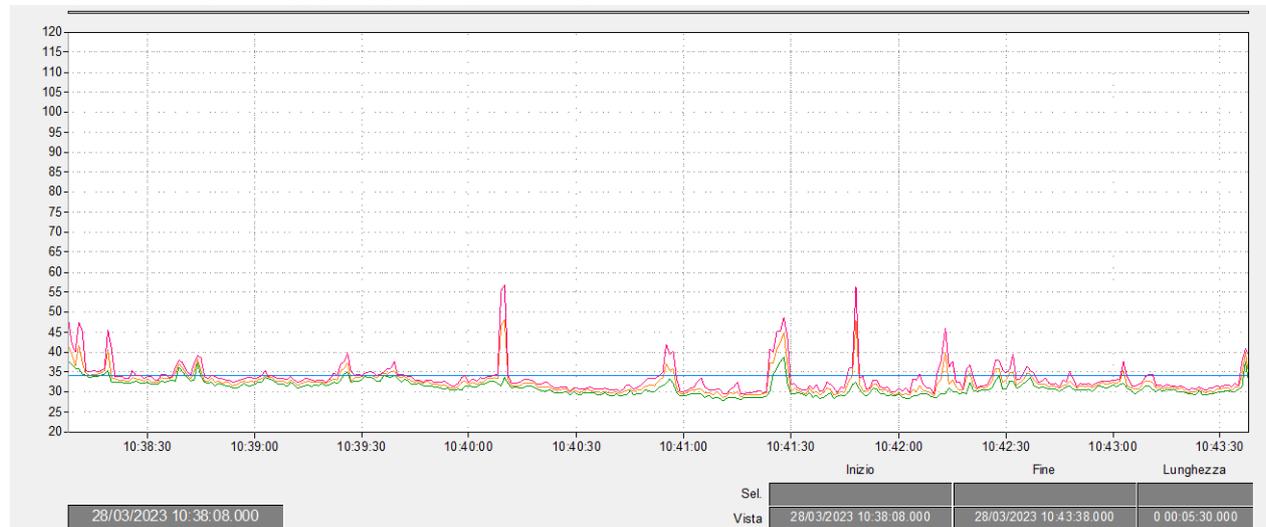
PROGETTO: IMPIANTO FOTOVOLTAICO – COMUNE DI BOSCO MARENCO (AL)

ID MISURA 230328 003

DATA 28032023

NOME MISURA	DATA	ORA INIZIO	DURATA	LAeq dB(A)	LAFmin dB(A)	LAFmax dB(A)	L ₁₀ dB(A)	L ₅₀ dB(A)	L ₉₅ dB(A)	L ₉₉ dB(A)
230328 003	28/03/2023	10.38	5.30	34.1	27.8	56.8	34.8	31.8	29.3	28.8

ANALISI DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA ISTANTANEO



Norsonic AS

P.O.Box 24
 N-3421 Lierskogen, Norway
 Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208
www.norsonic.com, info@norsonic.com

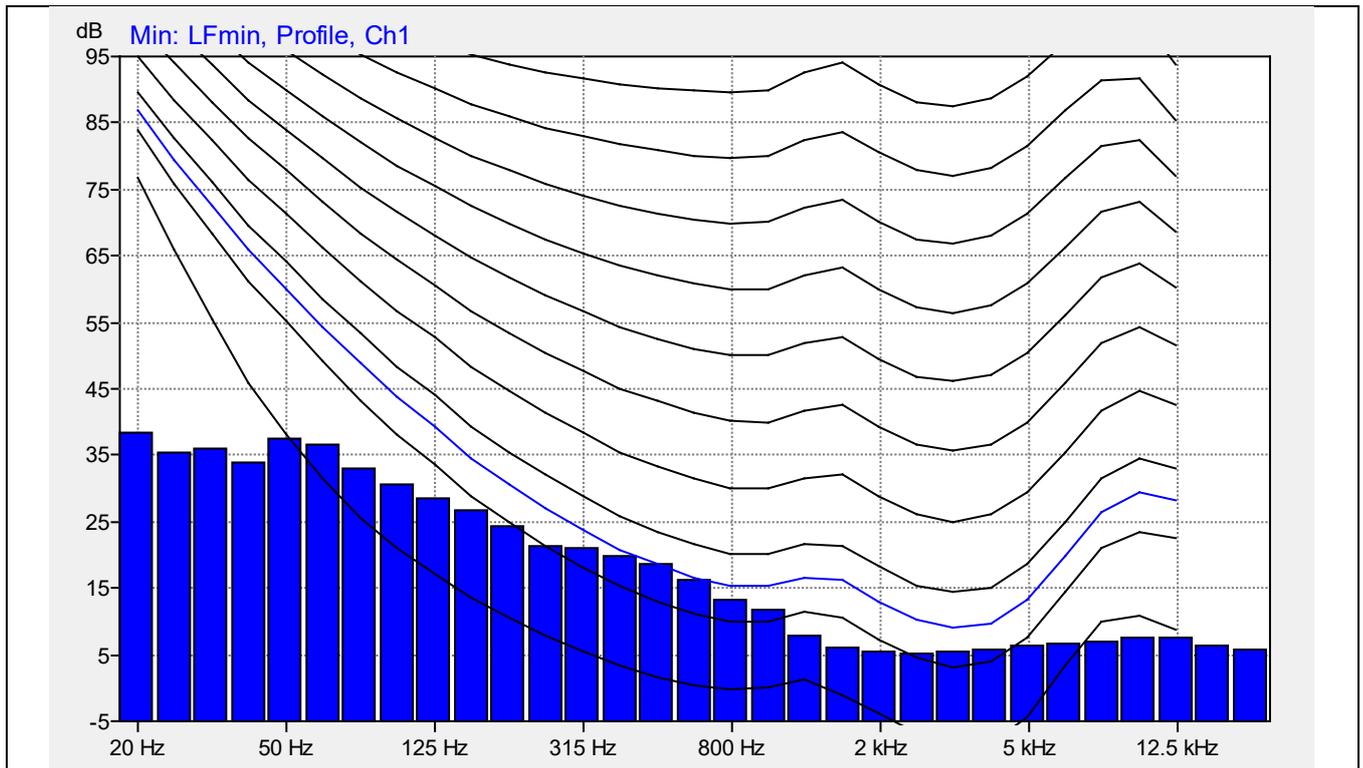


Ing. **SERVETTI Andrea**

Via Gioberti n.75 -10128 Torino

Cell. 349.3554235

Mail: andrea.servetti@libero.it



Sintesi dei risultati in conformità al d.m. 16/3/1998

Livello globale misurato	L_{Aeq}	34.1 dB
Correzione per toni puri	kT	0.0 dB
Correzione per componenti di bassa frequenza	kB	0.0 dB
Correzione per impulsività	kI	0.0 dB
Livello corretto	Lc	34.1 dB

Norsonic AS

P.O.Box 24
 N-3421 Lierskogen, Norway
 Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208
www.norsonic.com, info@norsonic.com



Ing. **SERVETTI Andrea**

Via Gioberti n.75 -10128 Torino

Cell. 349.3554235

Mail: andrea.servetti@libero.it

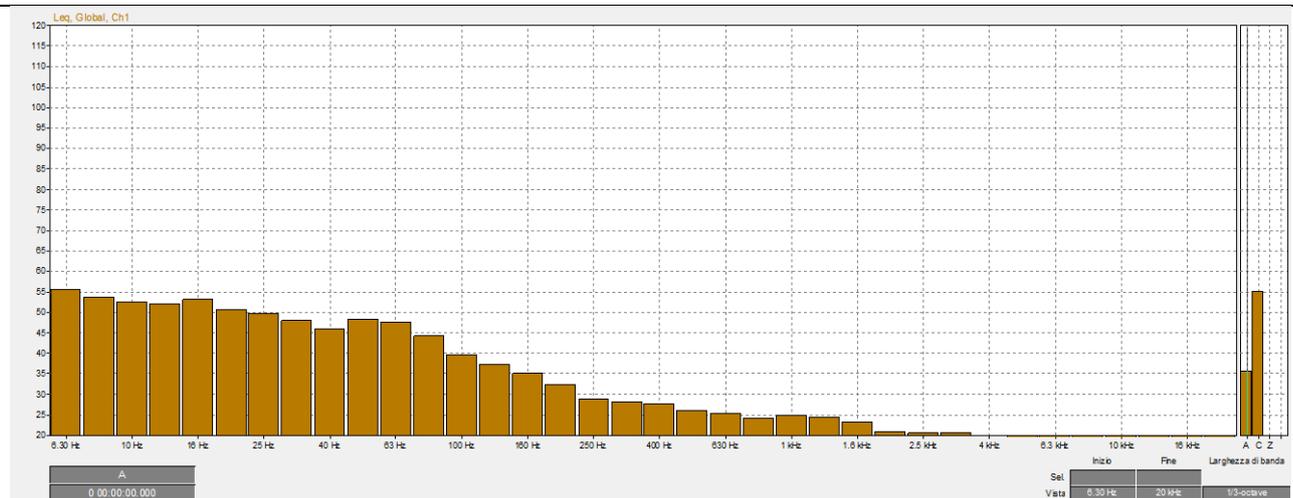
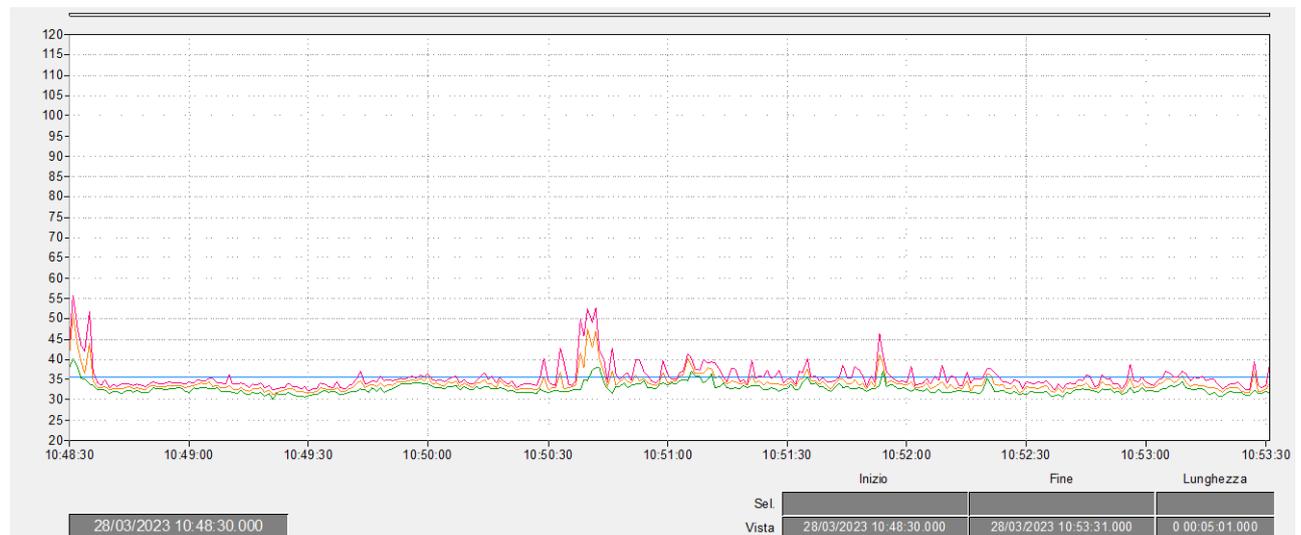
PROGETTO: IMPIANTO FOTOVOLTAICO – COMUNE DI BOSCO MARENCO (AL)

ID MISURA 230328 005

DATA 28032023

NOME MISURA	DATA	ORA INIZIO	DURATA	LAeq dB(A)	LAFmin dB(A)	LAFmax dB(A)	L10 dB(A)	L50 dB(A)	L95 dB(A)	L99 dB(A)
230328 005	28/03/2023	10.48	5.01	35.6	30.3	55.9	35.9	33.5	31.9	31.4

ANALISI DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA ISTANTANEO

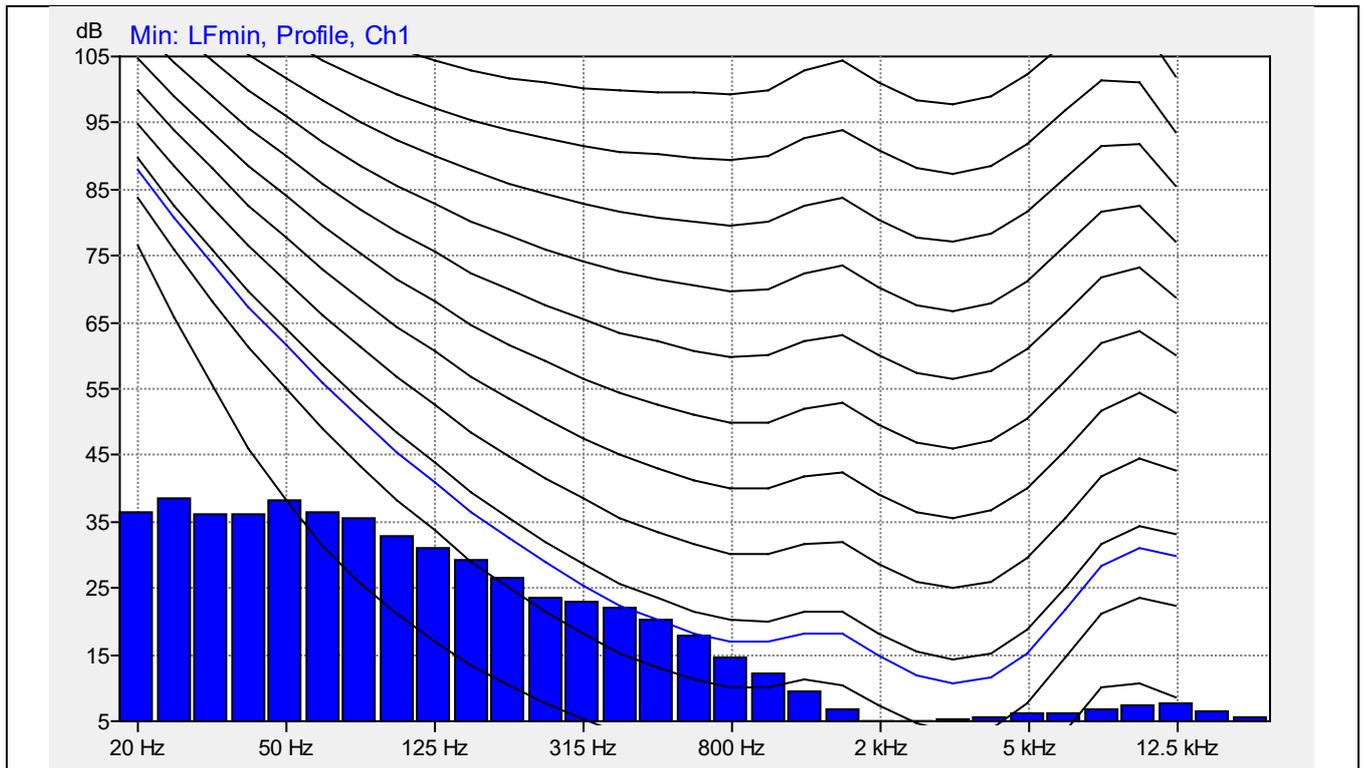


Norsonic AS

P.O.Box 24
 N-3421 Lierskogen, Norway
 Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208
www.norsonic.com, info@norsonic.com



Ing. **SERVETTI Andrea**
 Via Gioberti n.75 -10128 Torino
 Cell. 349.3554235
 Mail: andrea.servetti@libero.it



Sintesi dei risultati in conformità al d.m. 16/3/1998

Livello globale misurato	L_{Aeq}	35.6 dB
Correzione per toni puri	kT	0.0 dB
Correzione per componenti di bassa frequenza	kB	0.0 dB
Correzione per impulsività	kI	0.0 dB
Livello corretto	Lc	35.6 dB

Norsonic AS

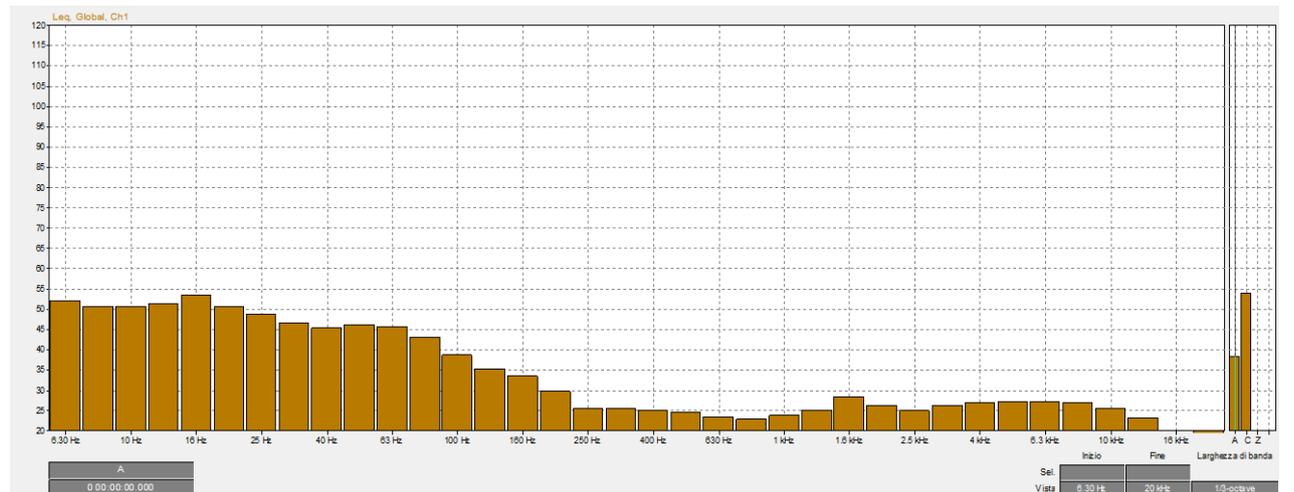
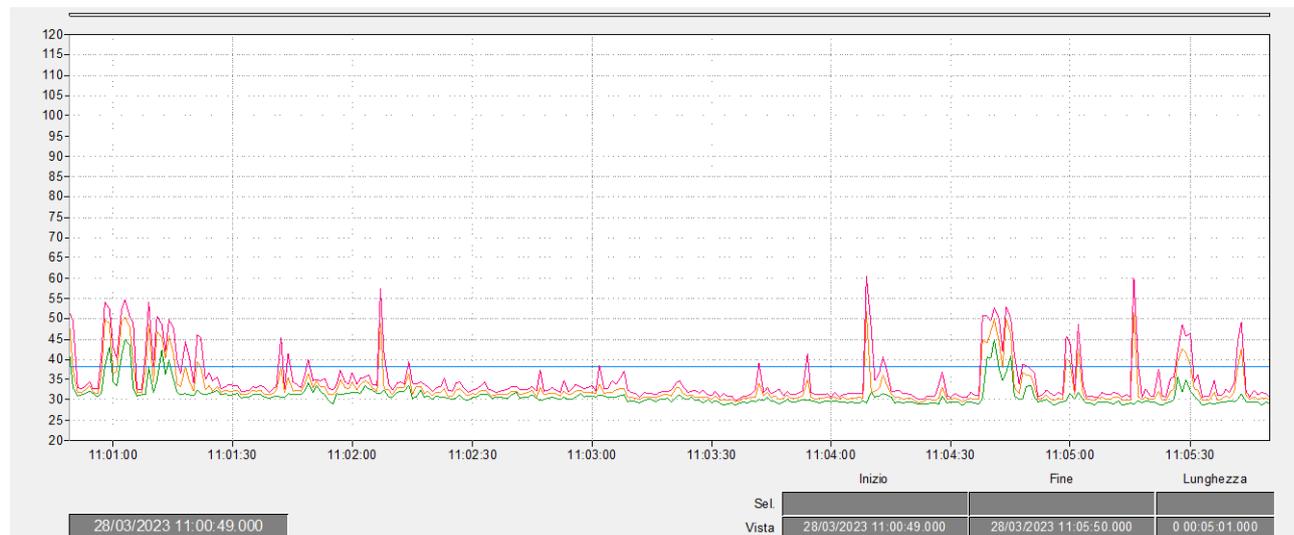
P.O.Box 24
 N-3421 Lierskogen, Norway
 Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208
www.norsonic.com, info@norsonic.com



Ing. **SERVETTI Andrea**
 Via Gioberti n.75 -10128 Torino
 Cell. 349.3554235
 Mail: andrea.servetti@libero.it

PROGETTO: IMPIANTO FOTOVOLTAICO – COMUNE DI BOSCO MARENCO (AL)
ID MISURA 230328 006
DATA 28032023

NOME MISURA	DATA	ORA INIZIO	DURATA	LAeq dB(A)	LAFmin dB(A)	LAFmax dB(A)	L10 dB(A)	L50 dB(A)	L95 dB(A)	L99 dB(A)
230328 006	28/03/2023	11.00	5.01	38.3	28.6	60.5	37.8	31.5	29.6	29.2

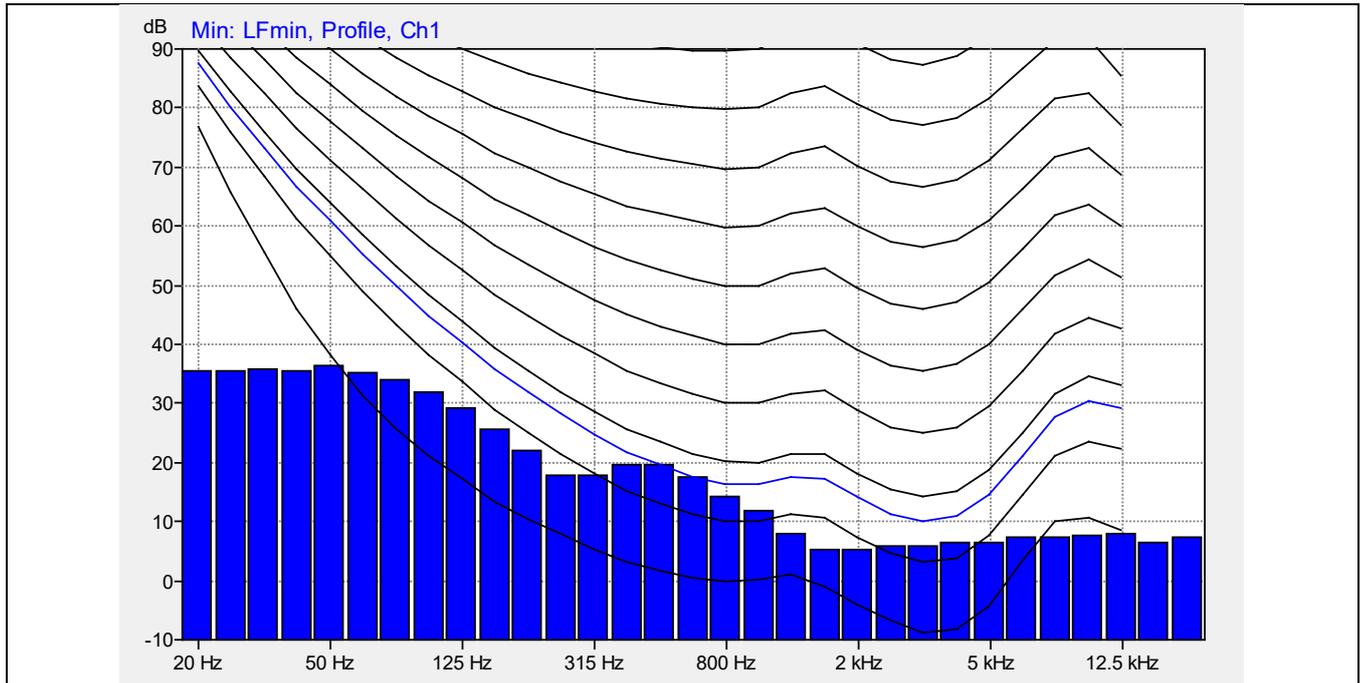
ANALISI DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA ISTANTANEO

Norsonic AS

P.O.Box 24
N-3421 Lierskogen, Norway
Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208
www.norsonic.com, info@norsonic.com



Ing. **SERVETTI Andrea**
Via Gioberti n.75 -10128 Torino
Cell. 349.3554235
Mail: andrea.servetti@libero.it

**Sintesi dei risultati in conformità al d.m. 16/3/1998**

Livello globale misurato	L _{Aeq}	38.3 dB
Correzione per toni puri	kT	0.0 dB
Correzione per componenti di bassa frequenza	kB	0.0 dB
Correzione per impulsività	kl	0.0 dB
Livello corretto	Lc	38.3 dB

Norsonic AS

P.O.Box 24
 N-3421 Lierskogen, Norway
 Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208
www.norsonic.com, info@norsonic.com



Ing. **SERVETTI Andrea**

Via Gioberti n.75 -10128 Torino

Cell. 349.3554235

Mail: andrea.servetti@libero.it

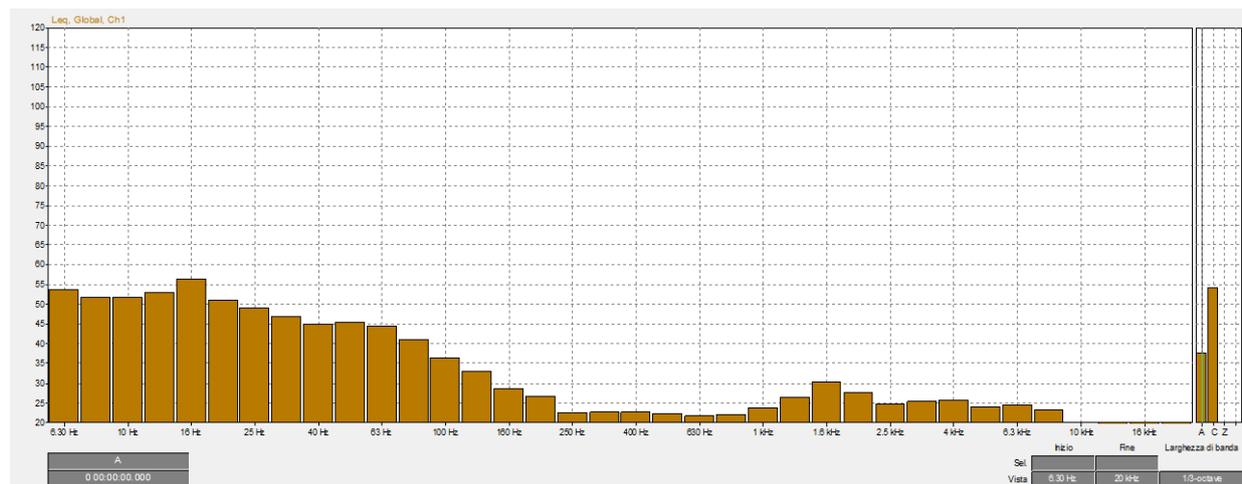
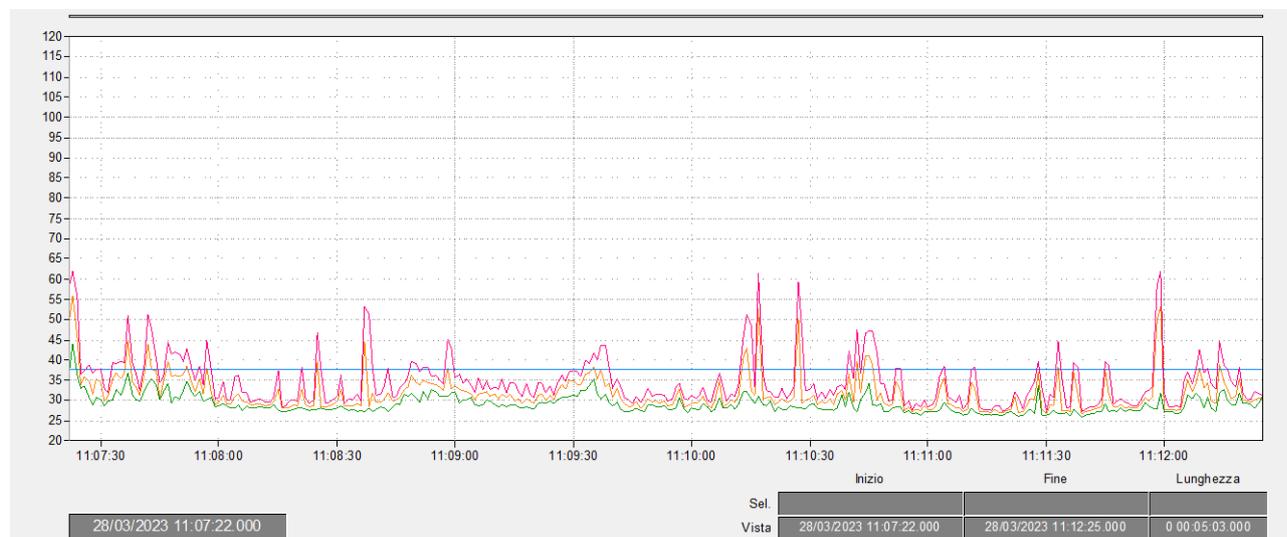
PROGETTO: IMPIANTO FOTOVOLTAICO – COMUNE DI BOSCO MARENCO (AL)

ID MISURA 230328 007

DATA 28032023

NOME MISURA	DATA	ORA INIZIO	DURATA	LAeq dB(A)	LAFmin dB(A)	LAFmax dB(A)	L ₁₀ dB(A)	L ₅₀ dB(A)	L ₉₅ dB(A)	L ₉₉ dB(A)
230328 007	28/03/2023	11.07	5.03	37.6	25.9	61.8	36.4	30.0	27.3	26.6

ANALISI DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA Istantaneo

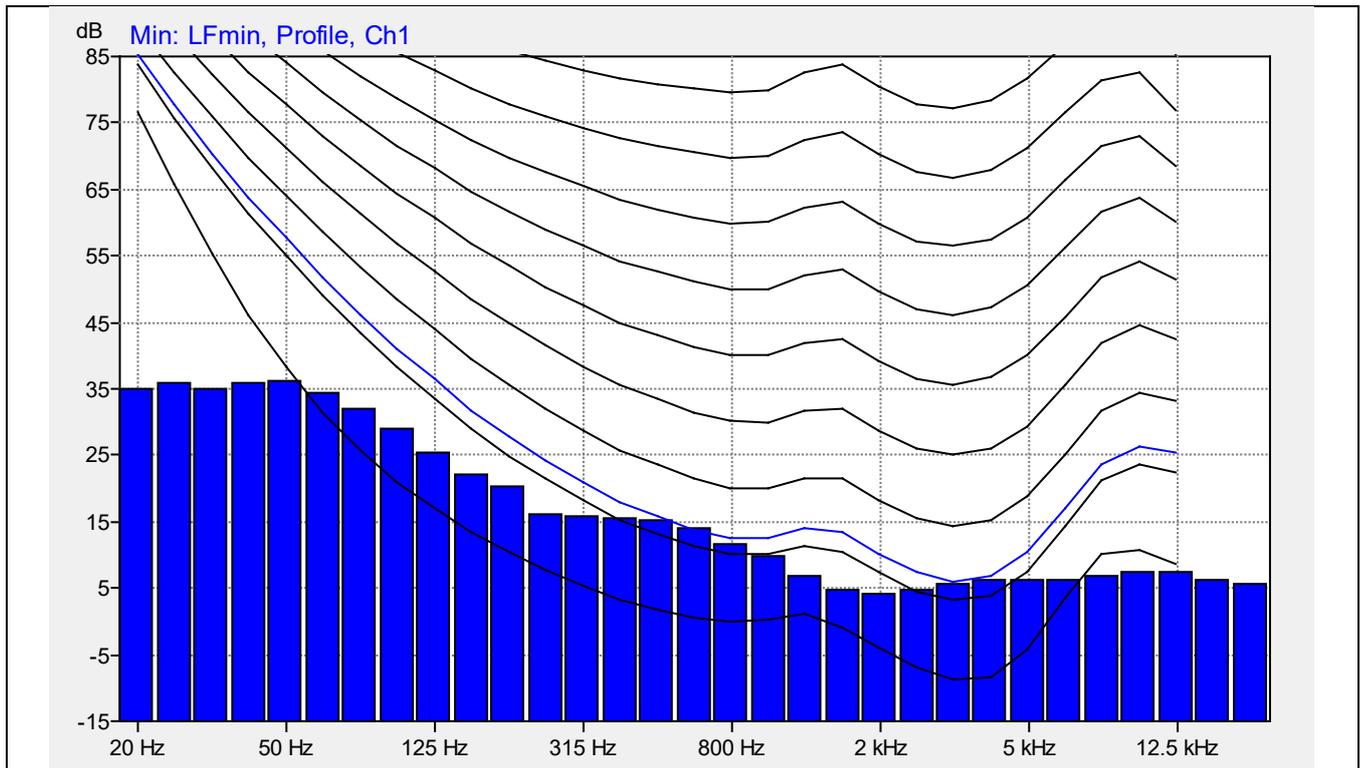


Norsonic AS

P.O.Box 24
 N-3421 Lierskogen, Norway
 Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208
www.norsonic.com, info@norsonic.com



Ing. **SERVETTI Andrea**
 Via Gioberti n.75 -10128 Torino
 Cell. 349.3554235
 Mail: andrea.servetti@libero.it



Sintesi dei risultati in conformità al d.m. 16/3/1998

Livello globale misurato	L_{Aeq}	37.6 dB
Correzione per toni puri	kT	0.0 dB
Correzione per componenti di bassa frequenza	kB	0.0 dB
Correzione per impulsività	kI	0.0 dB
Livello corretto	Lc	37.6 dB

Norsonic AS

P.O.Box 24
 N-3421 Lierskogen, Norway
 Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208
www.norsonic.com, info@norsonic.com



Ing. **SERVETTI Andrea**

Via Gioberti n.75 -10128 Torino

Cell. 349.3554235

Mail: andrea.servetti@libero.it

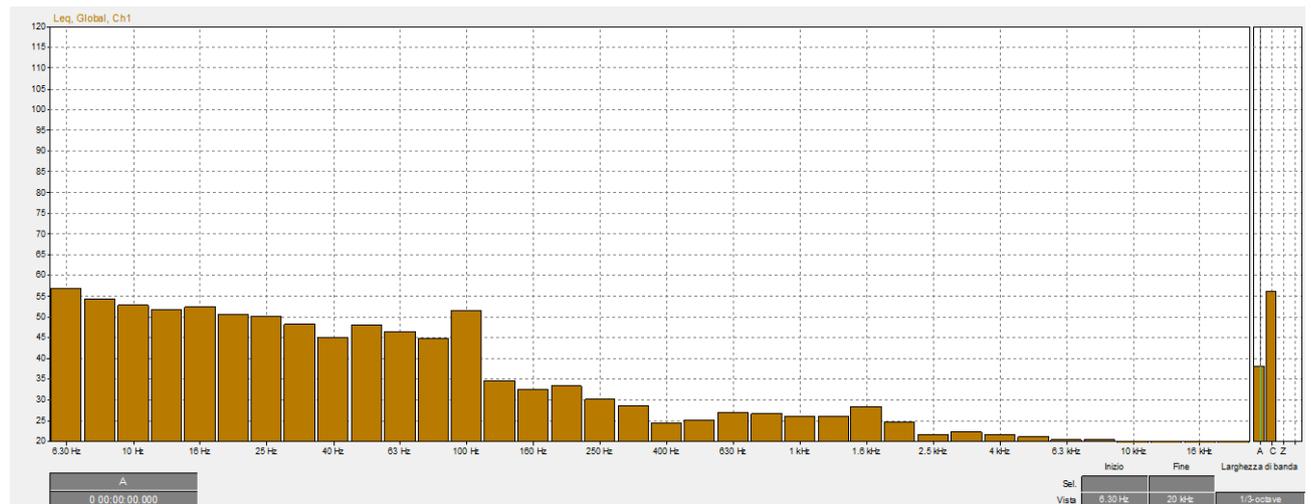
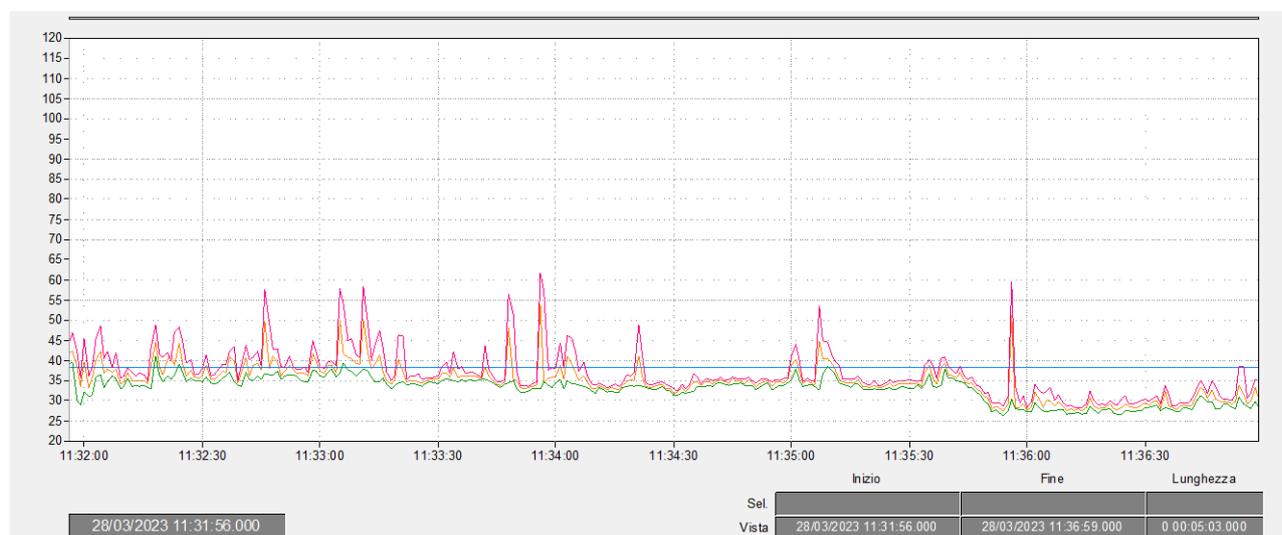
PROGETTO: IMPIANTO FOTOVOLTAICO – COMUNE DI BOSCO MARENCO (AL)

ID MISURA 230328 008

DATA 28032023

NOME MISURA	DATA	ORA INIZIO	DURATA	LAeq dB(A)	LAFmin dB(A)	LAFmax dB(A)	L ₁₀ dB(A)	L ₅₀ dB(A)	L ₉₅ dB(A)	L ₉₉ dB(A)
230328 008	28/03/2023	11.31	5.03	38.2	26.5	61.7	39.5	34.6	28.1	27.4

ANALISI DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA ISTANTANEO

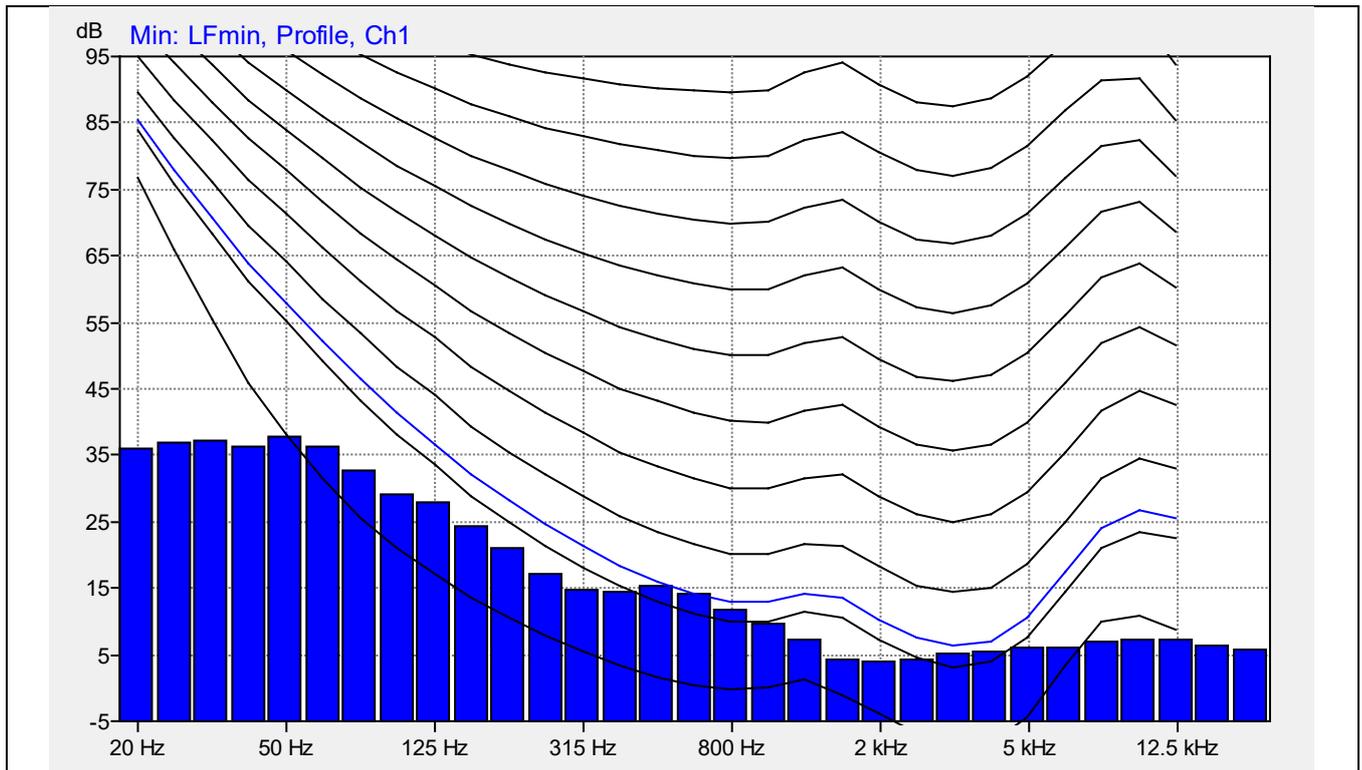


Norsonic AS

P.O.Box 24
 N-3421 Lierskogen, Norway
 Tel. +47 3285 8900, Fax +47 3285 2208
www.norsonic.com, info@norsonic.com



Ing. **SERVETTI Andrea**
 Via Gioberti n.75 -10128 Torino
 Cell. 349.3554235
 Mail: andrea.servetti@libero.it



Sintesi dei risultati in conformità al d.m. 16/3/1998

Livello globale misurato	L_{Aeq}	38.2 dB
Correzione per toni puri	kT	0.0 dB
Correzione per componenti di bassa frequenza	kB	0.0 dB
Correzione per impulsività	kI	0.0 dB
Livello corretto	Lc	38.2 dB