

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "e-VerGREEN" E OPERE CONNESSE

COMUNI DI SANTHIÀ (VC) E CARISIO (VC)

Potenza energetica impianto: 76.6 MWp

Proponente

EG EDO S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI 22 - 20122 MILANO (MI) - P.IVA: 11616350960 - PEC: egedo@pec.it

EG Edo S.R.L.

Via dei Pellegrini, 22
20122 Milano (MI)
P. IVA/C.F. 11616350960

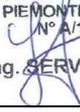
Progettazione

ING. ANDREA SERVETTI

Via Gioberti, 75 - 10128 TORINO (TO)

P.IVA 03422530042 - PEC: andrea.servetti@ingpec.eu

TECNICO COMPETENTE
ACUSTICA AMBIENTALE
D.D. Reg. PIEMONTE N.1 DEL 16/01/14
N° A/1048

Dott. Ing.  SERVETTI ANDREA

Collaboratori

--
--
--

Coordinamento progettuale

DOTT. FOR. EDOARDO PIO IURATO

Lungo Po Antonelli, 21 - 10153 TORINO (TO)

P.IVA 10189620015 - PEC: envicons@legalmail.it

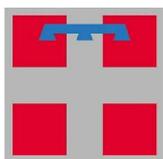
Titolo Elaborato

Relazione di impatto acustico

| LIVELLO PROGETTAZIONE | CODICE ELABORATO | FILENAME | RIFERIMENTO | DATA | SCALA |
|-----------------------|--------------------|----------|-------------|------------|-------|
| Definitivo | FTV22CP05-AMB-R-18 | -- | -- | 18/07/2022 | -- |

Revisioni

| REV. | DATA | DESCRIZIONE | ESEGUITO | VERIFICATO | APPROVATO |
|------|------------|-------------|----------|------------|-----------|
| 00 | 15/04/2022 | -- | IMST | IMST | ENF |
| 01 | 18/07/2023 | -- | IAS | DEPI | ENF |



Relazione di impatto acustico

| | |
|--|----|
| Preambolo | 4 |
| 1. Tecnico competente | 6 |
| 2. Inquadramento normativo..... | 7 |
| 2.1. Normativa nazionale | 7 |
| 2.2. Normativa regionale - Piemonte..... | 7 |
| 2.3. Normativa comunale | 7 |
| 2.4. Definizioni..... | 8 |
| 2.5. Elenco sorgenti sonore e attività rumorose | 10 |
| 3. Contenuto della documentazione di impatto acustico | 11 |
| 4. Localizzazione del progetto | 13 |
| 5. Descrizione dell'impianto fotovoltaico..... | 14 |
| 5.1. Layout impianto..... | 14 |
| 5.2. Descrizione componenti..... | 15 |
| 5.2.1. Moduli fotovoltaici..... | 15 |
| 5.2.2. Struttura di supporto..... | 15 |
| 5.2.3. Inverter..... | 16 |
| 5.2.4. Cabine di trasformazione | 17 |
| 5.2.5. Locale quadri MT e sala controllo | 17 |
| 5.3. Fasi realizzative del progetto..... | 17 |
| 5.4. Fase di costruzione | 18 |
| 5.5. Fase di esercizio | 18 |
| 5.6. Fase di dismissione..... | 18 |
| 6. Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali..... | 19 |
| 7. Caratteristiche temporali e orari di attività | 20 |
| 8. Caratterizzazione acustica dell'area | 21 |

| | | |
|---------|--|----|
| 8.1. | Normativa..... | 21 |
| 8.2. | Piano di zonizzazione acustica comunale..... | 22 |
| 8.3. | Individuazione sorgenti <i>Ante-Operam</i> | 23 |
| 9. | Individuazione dei ricettori sensibili | 24 |
| 10. | Valutazione del clima acustico <i>Ante-Operam</i> | 26 |
| 10.1. | Metodo di rilievo | 26 |
| 10.2. | Metodo di analisi | 26 |
| 10.2.1. | Stima dell'incertezza..... | 26 |
| 10.2.2. | Incetenza strumentale | 27 |
| 10.2.3. | Incetenza di misurazione..... | 27 |
| 10.2.4. | Calcolo dell'incetenza tipo composta della misurazione..... | 27 |
| 10.2.5. | Calcolo incetenza estesa della misurazione..... | 27 |
| 10.3. | Strumentazione utilizzata e condizioni metereologiche..... | 28 |
| 10.4. | Risultati rilievi fonometrici e dati disponibili | 30 |
| 10.5. | Riprese fotografiche..... | 32 |
| 11. | Valutazione di impatto acustico | 39 |
| 11.1. | Software utilizzato | 39 |
| 11.2. | Metodologia di valutazione..... | 39 |
| 11.3. | Costruzione del modello di calcolo..... | 40 |
| 11.4. | Descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera | 41 |
| 11.4.1. | Fase di esercizio..... | 41 |
| 11.4.2. | Fase di cantiere | 42 |
| 11.5. | Incremento del traffico veicolare | 44 |
| 11.6. | Risultati | 44 |
| 11.7. | Verifica limiti di emissione | 45 |
| 11.8. | Verifica limiti di immissione | 47 |

| | |
|---|----|
| 11.9. Verifica rispetto criterio differenziale | 50 |
| 11.10. Considerazioni sui risultati | 55 |
| 12. Interventi di mitigazione degli effetti | 56 |
| 13. Piano di monitoraggio..... | 57 |
| 14. Conclusioni..... | 58 |
| 15. Allegato 1 – Certificati tecnico competenti in acustica ambientale Ing. Servetti Andrea 59 | |
| 16. Allegato 2 – Certificati di taratura | 61 |
| 17. Allegato 3 – Schede tecniche sorgenti | 63 |
| 18. Allegato 4 – Schede rilievi fonometrici..... | 65 |

Preambolo

La presente relazione è redatta al fine di condurre una valutazione previsionale dell'impatto acustico associato alla realizzazione del progetto di un impianto agrivoltaico installato a terra, suddiviso in più lotti caratterizzato da una potenza di picco complessiva pari a 76.6 MWp.

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

SEDE LEGALE: Via dei pellegrini 22 – 20122 Milano (MI)

P.IVA e CODICE FISCALE: 11616350960

PROCURATORE SPECIALE: ALESSANDRO CESCHIAT

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

Per quanto riguarda la valutazione di impatto acustico, questa è stata completamente revisionata in ottemperanza alle richieste emerse da parte della Regione Piemonte con D.G.R. n. 15-6825 – Allegato 1 del 04/05/2023, in merito alla compatibilità ambientale dell'opera per quanto concerne la componente "Rumore". Nello specifico veniva riscontrato quanto segue:

"[...]"

Rumore

Si ritiene che la valutazione di impatto acustico presentata dal Proponente risulti carente ed approssimativa rispetto a quanto stabilito dalla D.G.R. n° 9-11616 del 02/02/2004 "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico".

L'elaborato esaminato contiene i risultati previsionali di un modello matematico definito solamente in un periodo di riferimento diurno, che dovrebbe caratterizzare il clima acustico dopo la realizzazione delle opere in progetto, dichiarando che questo risulterà compatibile con i limiti previsti dai vigenti P.C.A. comunali di Santhià e Carisio (VC). Dette valutazioni sono però viziate da alcune criticità:

- 1. In merito alla descrizione degli orari di attività e impianti, si osserva che alcune sorgenti sonore come i trasformatori BT/MT e probabilmente, in periodo estivo, gli estrattori delle cabine, rimarranno in funzione anche durante il periodo di riferimento notturno (22:00 – 06:00), per cui è necessario integrare nel modello matematico previsionale anche il periodo notturno.*
- 2. Per la caratterizzazione delle sorgenti sonore sarebbe stato opportuno allegare le schede tecniche da cui i parametri emissivi sono stati ricavati o, nel caso questi siano stati stimati/misurati tramite misure su impianti analoghi, riportate tutte le condizioni di misura e le caratteristiche tecniche dei suddetti impianti.*
- 3. Nella descrizione dell'area di studio manca una chiara caratterizzazione dei ricettori presenti, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo dell'analisi acustica, quali ad esempio, la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto.*
- 4. Nella planimetria dell'area di studio non risultano chiaramente indicati e identificati i ricettori presenti. Inoltre, non sono riportate le posizioni delle 17 cabine di trasformazione rispetto ai ricettori individuati.*
- 5. Manca l'individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e l'indicazione dei livelli acustici 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 da effettuarsi 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).*

6. *In merito ai calcoli dei livelli acustici previsti nella situazione post operam si osserva quanto segue:*
- a. *Non si comprende come il tecnico competente abbia potuto definire compiutamente il modello matematico di calcolo previsionale senza aver condotto rilievi acustici ante operam presso i ricettori considerati.*
 - b. *I livelli sonori delle sorgenti acustiche inserite nel modello matematico non risultano suffragati né da schede tecniche dei produttori né stimati/misurati tramite misure su impianti analoghi.*
 - c. *Non sono stati descritti né i dati di ingresso né i risultati dei calcoli del modello matematico, dunque, non è possibile, sulla base delle informazioni fornite, valutare adeguatamente gli effetti acustici indotti dalle opere a progetto in fase di esercizio.*
 - d. *Manca la verifica del rispetto del limite assoluto di immissione presso tutti i ricettori.*
 - e. *L'applicabilità o meno del limite di immissione differenziale deve essere valutata rispetto al limite di assoluto di immissione e non di emissione".*

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

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. n. 9-116116 del 02/02/2004 recante i "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico", come previsto dall'art. 10 della L.R. 52 del 25/10/2000.

1. 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 del 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.

2. 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.

2.1. 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.

2.2. 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*".

2.3. Normativa comunale

- **Piano di classificazione acustica del Comune di Santhià (VC)** approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 43 del 27/09/2006.
- **Piano di classificazione acustica del Comune di Carisio (VC)** approvato con deliberazione del Consiglio Comunale n. 50 del 20/04/2004
- **Piano di classificazione acustica del Comune di Cavaglià (BI)** approvato con deliberazione del D.C.C. n. 16 del 29/06/2006 e successive varianti.

2.4. 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 | Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; - 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 | Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente, misurato in prossimità della stessa 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. |
| 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) | E' 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) | E' 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 rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione: 1. nel caso di limiti differenziali, è riferito a TM; 2. nel caso di limiti assoluti è riferito a TR. |
| Livello di rumore residuo (LR) | E' 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 | E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' 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) | E' 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: - 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) | E' definito dalla relazione: $LC = LA + KI + KT + KB$. |
| Incertezza (di misura) | parametro, associato al risultato di una misurazione, che caratterizza la dispersione dei valori ragionevolmente attribuibili al misurando. |
| Incertezza tipo | incertezza del risultato di una misurazione espressa come scarto tipo. |
| Incertezza tipo composta | incertezza tipo del risultato di una misurazione allorché il risultato è ottenuto mediante i valori di un certo numero di altre grandezze; essa è uguale alla radice quadrata positiva di una somma di termini, che sono le varianze o le covarianze di quelle grandezze, pesate secondo la variazione del risultato della misurazione al variare di esse. |
| Incertezza estesa U | parametro che definisce, intorno al risultato di una misurazione, un intervallo che ci si aspetta comprendere una frazione rilevante della distribuzione di valori ragionevolmente attribuibili al misurando. |
| Fattore di copertura K | fattore numerico utilizzato come moltiplicatore dell'incertezza tipo composta per ottenere un'incertezza estesa |

| | |
|--|---|
| Livello di fiducia (probabilità di copertura) | valore di probabilità, desunto dalla distribuzione di valori ragionevolmente attribuibili al misurando, che il risultato di una misurazione cada nell'intervallo centrato sul valor medio della distribuzione stessa e di ampiezza pari al doppio del prodotto dello scarto tipo della medesima distribuzione per il fattore di copertura. il livello di fiducia è spesso espresso in percentuale. Usualmente si ritiene soddisfacente un livello di fiducia di 0,95 (del 95%). |
|--|---|

2.5. Elenco sorgenti sonore e attività 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.

3. 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;*
- 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 successivi capitoli del presente elaborato.

4. Localizzazione del progetto

L'area, identificata per l'installazione dell'impianto agrivoltaico "e-VerGREEN", è localizzata nel comune di Santhià, località S. Alessandro, in provincia di Vercelli (VC).

L'area catastale disponibile per il progetto ha un'estensione pari a circa 140.53 ha, mentre l'area di impianto, delimitata dalla recinzione perimetrale, misura 103.73 ha e si trova, in linea d'aria (rispetto agli abitati più prossimi), a circa: 4.3 km Nord-Ovest dal centro abitato di Santhià; 8.2 km Nord-Est dal Comune di Alice Castello; 5.6 km Est dal centro di Cavaglia; 5.7 km Sud-Est dall'abitato di Dorzano; 6.4 km Sud/Sud-Est da Salussola; 2 km Sud-Ovest dall'abitato di Carisio; 10.4 km Ovest dal Comune di Casanova Elvo; 9 km Nord-Ovest da San Germano Vercellese; 9 km Nord/Nord-Ovest dal Comune di Crova; 7 km Nord dall'abitato di Tronzano Vercellese.

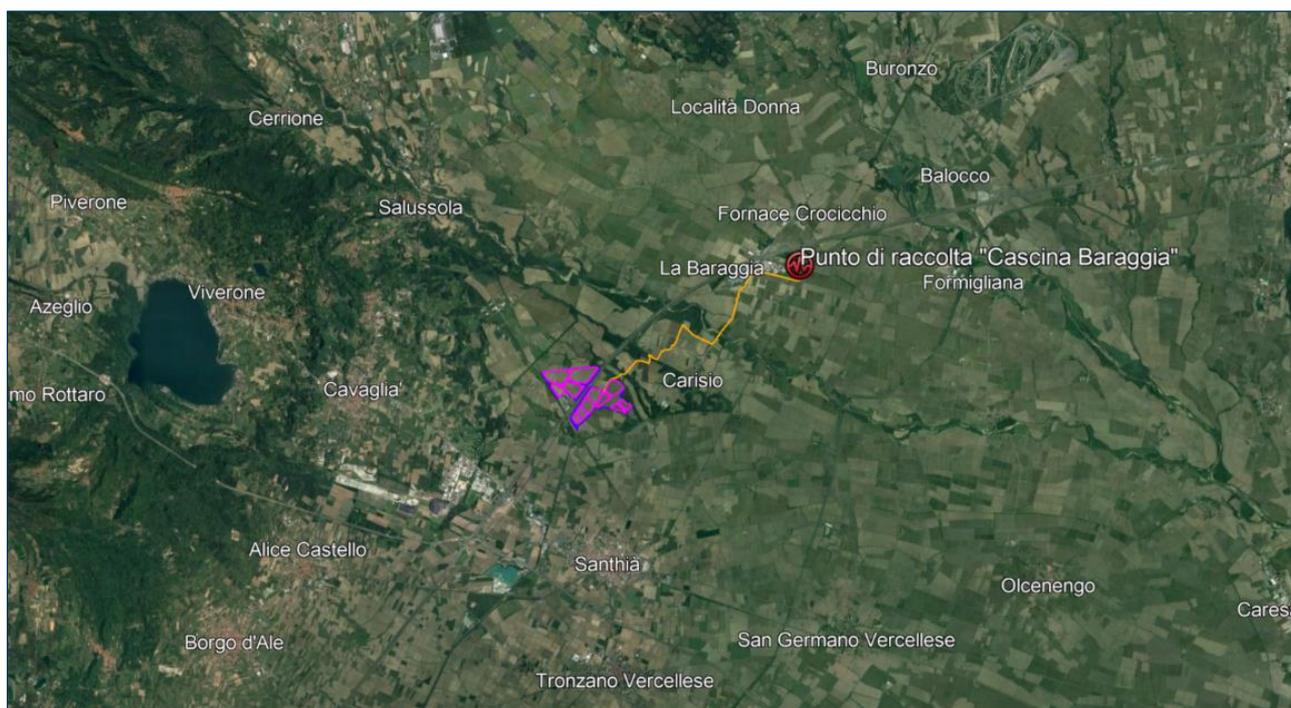


Figura 1. Localizzazione dell'area di intervento su foto satellitare: linea blu= superficie catastale; linea fucsia= area di impianto; linea arancione= cavidotto di connessione; puntalino rosso= punto di raccolta "Cascina Baraggia" – (Fonte cartografica di base: Google Earth).

5. Descrizione fotovoltaico

dell'impianto

5.1. Layout impianto

Il progetto in oggetto riguarda la realizzazione di un **impianto agrivoltaico installato a terra, con una potenza di picco complessiva pari a 76,6272 MWp 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**.

L'impianto, secondo quanto previsto dalla STGM di Terna (codice di rintracciabilità 202100652) sarà connesso in antenna a 132 kV alla futura Stazione Elettrica di trasformazione 380/132 kV "Carisio" del Gestore di Rete Terna - costruita per connettere alla rete elettrica nazionale diversi produttori di energia da fonte rinnovabile tra i quali la presente società proponente - attraverso la realizzazione di una stazione elettrica utente a 132 kV, denominata punto di raccolta "Cascina Baraggia". In tale punto di raccolta, sarà previsto un punto di trasformazione MT/AT in grado di recepire l'energia elettrica prodotta dall'impianto "e-VerGREEN" alla tensione di 30 kV, trasformare tale energia alla tensione di 132 kV e convogliarla tramite cavo AT interrato da 1600 mm² alla limitrofa futura stazione AT "Carisio". Le nuove linee di collegamento al punto di raccolta saranno realizzate in cavo interrato (unipolare con posa a trifoglio), di lunghezza pari a circa 7318 m.



Figura 2. Layout di progetto.

5.2. Descrizione componenti

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

5.2.1. Moduli fotovoltaici

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico saranno impiegati complessivamente 127.712 moduli fotovoltaici suddivisi in stringhe da 32 moduli ciascuna, collegati in serie. I moduli fotovoltaici previsti hanno le seguenti caratteristiche elettriche e meccaniche:

Tabella 1. Caratteristiche dei moduli fotovoltaici.

| MODULI FOTOVOLTAICI | |
|---|--|
| Marca e Modello (o equivalente di pari caratteristiche) | TRINA SOLAR – Vertex – TSM-DEG20C.20 |
| Numero totale dei moduli fotovoltaici installati | 127712 |
| Potenza nominale unitaria del modulo | 600 Wp |
| Tipologia di materiale semiconduttore | Silicio Monocristallino |
| Tecnologia del modulo fotovoltaico | Bifacciale |
| Numero di Celle | 120 |
| Efficienza del modulo | 21,2% |
| Tensione massima di sistema | 1500V |
| Tolleranza sulla massima potenza | 0/+5W |
| Dimensioni | 2172 x 1303 x 35 mm |
| Peso | 35,3 kg |
| Superficie per singolo modulo fotovoltaico | 2,830 m ² |
| Totale superficie captante | 361439,77 m ² |
| Grado di protezione | IP68 |
| Cornice | Lega di alluminio anodizzato |
| Vetro frontale/posteriore | 2 mm di spessore, anti riflesso, alta trasmittanza, temprato |

5.2.2. Struttura di supporto

I moduli fotovoltaici saranno installati su inseguitori monoassiali, a singola vela con pannelli monofacciali, autoalimentati, denominati "tracker", disposti lungo l'asse Nord-Sud, con inclinazione 0° (disposizione orizzontale) ed in grado di ruotare secondo la direttrice Est-Ovest con escursione angolare fino a valori compresi tra -60° e +60° rispetto all'asse orizzontale.

Gli inseguitori saranno della tipologia SF7 BIFACIAL marca SOLTEC o equivalenti.

Nell'intervento oggetto della presente relazione, è prevista l'installazione di n. 3 tipologie di tracker monoassiali:

- Tracker per sistemi a 1500V del tipo a 96 moduli con cablaggio di n. 3 stringhe da 32 moduli (configurazione 3P32);
- Tracker per sistemi a 1500V del tipo a 64 moduli con cablaggio di n. 2 stringhe da 32 moduli (configurazione 2P32).
- Tracker per sistemi a 1500V del tipo a 32 moduli con cablaggio di n. 1 stringhe da 32 moduli (configurazione 1P32).

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

Alle travi vengono ancorati i supporti dei moduli con profilo Omega. 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 "H" 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.**

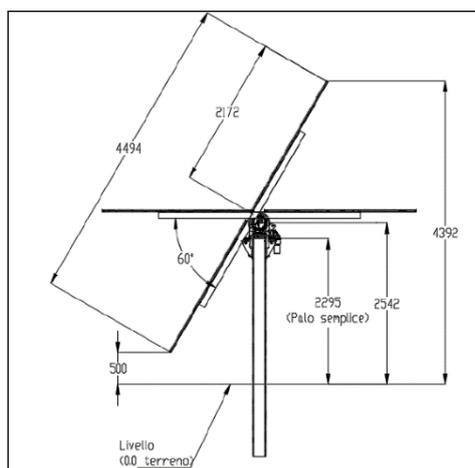


Figura 3. Particolare strutture di sostegno moduli.

5.2.3. Inverter

I moduli fotovoltaici producono energia in corrente continua ad una tensione massima di isolamento vicina ai 1500V. La funzione dell'inverter è quella di adattare l'energia elettrica prodotta, da corrente continua a corrente alternata, adeguando il livello di tensione che, in questo caso, è pari a 660V in uscita alternata. Oltre a generare una forma d'onda sinusoidale, l'inverter crea un sistema elettrico trifase equilibrato, adattando la potenza generata ai sistemi convenzionali di distribuzione della potenza elettrica. È stato previsto l'utilizzo di inverter di stringa per la loro efficienza e minor costo. Questo tipo di inverter è stato progettato per impianti con lunga vita utile prevista e ridotta manutenzione.

L'inverter scelto è il modello FREESUN HEMK 660V prodotto da POWER ELECTRONICS.

Gli inverter, centralizzati, saranno posizionati in corrispondenza delle aree di impianto destinate alla conversione e trasformazione dell'energia elettrica prodotta dai moduli fotovoltaici, localizzati, quindi in corrispondenza delle power station numerate da 1 a 17.



Figura 4. Particolare Power Station.

5.2.4. 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 30 kV per essere trasmessa al punto di raccolta AT/MT ed essere ulteriormente elevata a 132 kV per la connessione finale alla RTN.

Nel presente progetto è stato previsto l'impiego di unità di trasformazione "PLUG and PLAY" precablate, contenenti tutti i componenti necessari per interfacciare la produzione di impianto con la rete elettrica.

L'unità di trasformazione contiene al suo interno:

- Il trasformatore MT/bt;
- I quadri elettrici di Media Tensione;
- Il trasformatore bt/bt per i circuiti ausiliari di cabina;
- I quadri elettrici dei circuiti ausiliari.

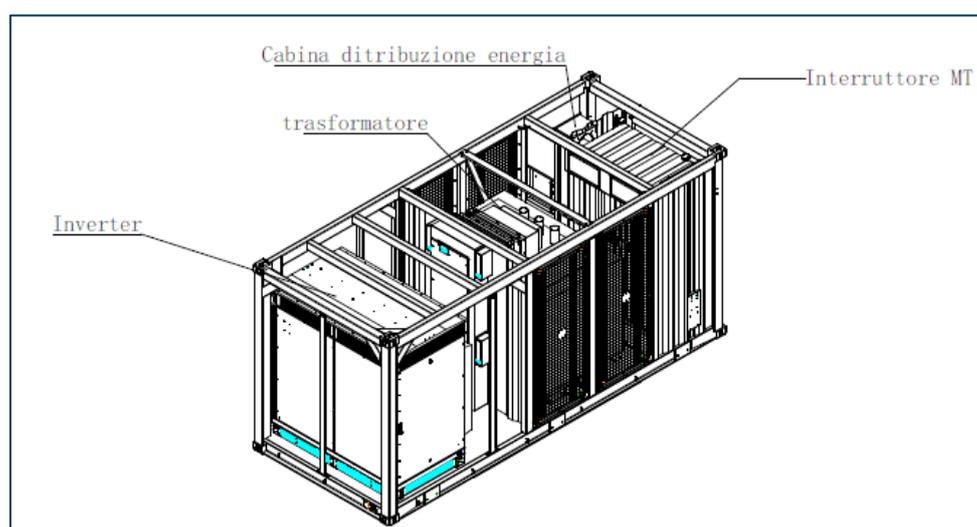


Figura 5. Dettaglio costruttivo dell'unità di trasformazione.

5.2.5. Locale quadri MT e sala controllo

Nell'area di impianto sarà realizzato il locale quadri MT e la sala di controllo dell'impianto.

La cabina, contenente le apparecchiature di smistamento MT a 30 kV nominali, sarà realizzata in elementi prefabbricati assemblati in loco, le cui caratteristiche costruttive di dettaglio saranno delineate con il progetto esecutivo delle opere.

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

I serramenti della cabina saranno in resina.

5.3. 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 (cfr. elaborato “FTV22CP05-TEC-R-01”).

5.4. 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 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, dei convertitori CC/CA;
- Realizzazione delle platee di fondazione delle cabine di trasformazione MT/bt, per la cabina utente MT e per i prefabbricati destinati a sistemi di accumulo;
- Installazione e cablaggio delle cabine prefabbricate per la trasformazione in MT 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 Media che di bassa tensione e delle condutture degli impianti di servizio (trasmissione dati, videosorveglianza, antifurto, illuminazione);
- Realizzazione degli impianti di videosorveglianza, monitoraggio, illuminazione;
- Realizzazione della recinzione e degli accessi definitivi alle aree di impianto.

5.5. 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.

5.6. 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.

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.

6. 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.

7. Caratteristiche temporali e orari di attività

Per quanto riguarda la **fase in esercizio**, la produzione del Fotovoltaico è diurna, pertanto, dal punto di vista acustico, nella presente valutazione è stato 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.**

Per il caso in questione, a seguito delle valutazioni condotte in merito alla componente Rumore e contenute nella D.G.R. 15-6825_Allegato 1, data l'ipotesi di un possibile funzionamento nella stagione estiva anche durante il periodo di riferimento notturno (22:00 – 06:00), è stata condotta anche un'ulteriore verifica dei limiti normativi per questo scenario.

Nello specifico si è ipotizzato, cautelativamente, per la sola fase di esercizio, un funzionamento in regime notturno di circa 2 ore.

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.

8. Caratterizzazione dell'area acustica

8.1. 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, invece, si applicano alle sorgenti sonore fisse, ossia agli impianti tecnici degli edifici e alle 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; agli impianti eolici; ai 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.

Tabella 2. Limiti di emissione.

| 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 3. Limiti di immissione.

| 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 |

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:

Tabella 4. Limiti DPCM 01/03/1991.

| Zonizzazione | Limite Diurno (dB(A)) | Limite Notturno (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 |

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.

8.2. Piano di zonizzazione acustica comunale

L'area interessata dall'installazione degli impianti e la quasi totalità dei ricettori individuati ricadono nel Comune di Santhià (VC). Solamente i ricettori n. 1 e n. 2 ricadono in territorio del Comune di Cavaglià (BI). Dal punto di vista della zonizzazione acustica territoriale, relativamente al progetto in oggetto, si osserva quanto segue:

- Il Comune di Santhià ha approvato il Piano di classificazione acustica deliberazione del Consiglio Comunale n. 43 del 27/09/2006.
- Il Comune di Cavaglià ha approvato il Piano di classificazione acustica deliberazione del Consiglio Comunale n. 22 del 10/06/2006.

Dall'analisi dei piani si evince come l'area di intervento ricada interamente all'interno di aree ascritte alle **classi acustiche III**. Per quanto concerne i ricettori individuati, anche questi ricadono in classe III, a meno del Ricettore R08, che è definito in classe acustica VI.

Si riporta di seguito l'estratto del Piano di Zonizzazione Comunale prima citato.

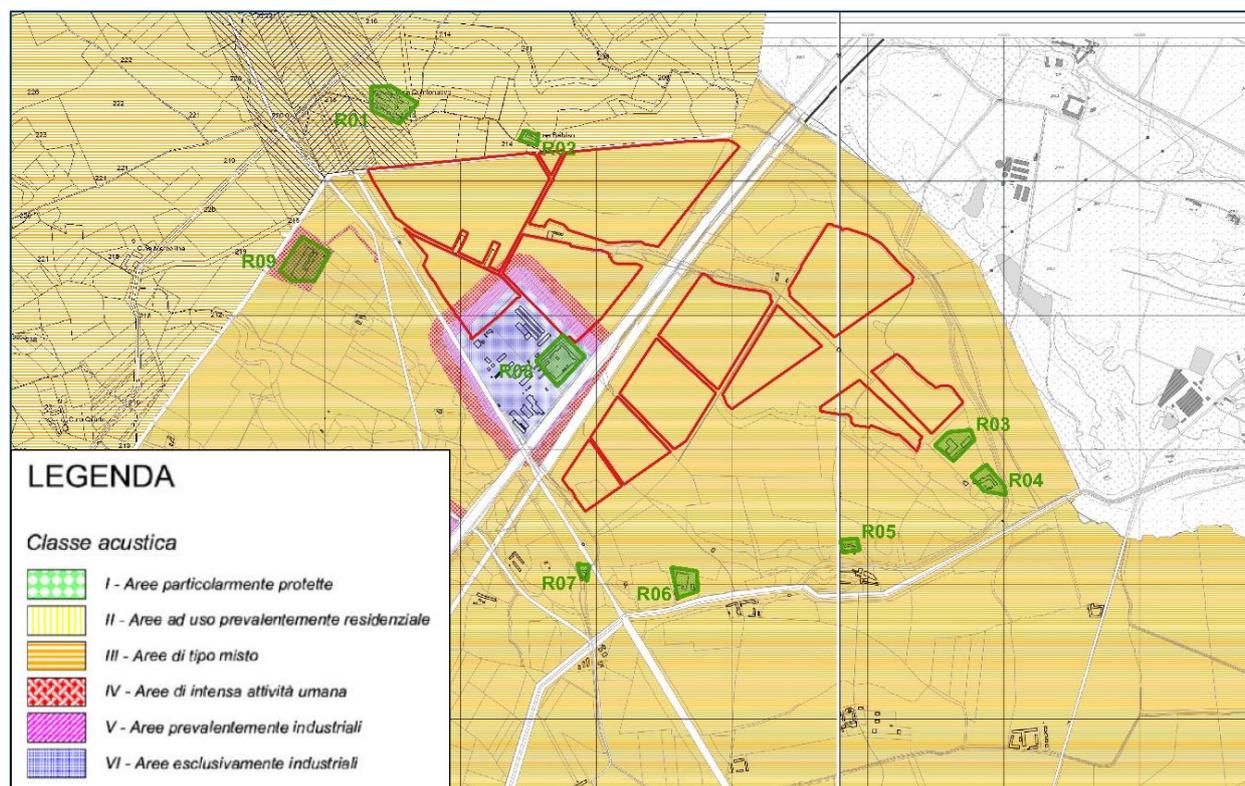


Figura 6. Estratto del Piano di Zonizzazione Acustica di Santhià (VC) e Cavaglià (BI).

8.3. 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;
- Attività produttive (in particolare azienda farmaceutica in prossimità dell'area);
- Traffico veicolare locale (Autostrada A4 Torino -Trieste, SP 322 e SP 54);
- Rete ferroviaria Alta Velocità;
- Rete ferroviaria regionale.

9. 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.

Tabella 5. Individuazione ricettori.

| 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 Notturno | Regime Diurno | Regime Notturno |
| R01 | III | 220 | 433657 | 5029074 | 55 | 45 | 60 | 50 |
| R02 | III | 35 | 434166 | 5028945 | 55 | 45 | 60 | 50 |
| R03 | III | 50 | 435734 | 5027810 | 55 | 45 | 60 | 50 |
| R04 | III | 200 | 435857 | 5027668 | 55 | 45 | 60 | 50 |
| R05 | III | 420 | 435345 | 5027430 | 55 | 45 | 60 | 50 |
| R06 | III | 370 | 434739 | 5027295 | 55 | 45 | 60 | 50 |
| R07 | III | 200 | 434366 | 5027335 | 55 | 45 | 60 | 50 |
| R08 | VI | 10 | 434280 | 5028119 | 65 | 65 | 70 | 70 |
| R09 | III | 300 | 433339 | 5028484 | 55 | 45 | 60 | 50 |

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.

10. Valutazione del clima acustico

Ante-Operam

10.1. 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 stati 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) e una campagna di misure in regime notturno (22.00 – 6.00), al fine di fornire indicazioni sul rumore ambientale presente a supporto delle successive valutazioni che saranno condotte.

Per quanto riguarda i rilievi condotti in regime notturno, considerato che non è stato possibile accedere alle aree più prossime ai ricettori nelle ore serali, le misure sono state effettuate in punti il più possibile rappresentativi del clima acustico locale.

10.2. Metodo di analisi

10.2.1. Stima dell'incertezza

Il presente paragrafo è redatto al fine di fornire una indicazione dell'attendibilità del risultato stesso, ai sensi della norma di "buona tecnica" UNI TR 11326-1:2009 e norma UNI TS 11326-2:2015.

Come riportato anche dall'ISPRA nelle "*Linee guida per il controllo e il monitoraggio acustico ai fini delle verifiche di ottemperanza alle prescrizioni VIA (D.C.F. del 20/10/2012 - Doc. n. 25/12)*" l'incertezza associata alla misurazione dei livelli di pressione sonora dipende dai seguenti fattori:

- strumentazione utilizzata;
- condizioni operative di misura (posizionamento microfono, vicinanza a superfici riflettenti, distanza sorgente-ricettore, ecc.);
- tipologia di sorgente sonora e variabilità delle condizioni operative della stessa;
- intervallo temporale di misura;
- condizioni meteo.

Nel presente studio, la misurazione è stata effettuata tramite strumentazione di classe 1, che rispetta i requisiti riportati nella CEI EN 61672-1, per quanto concerne il misuratore di livello sonoro, e nella CEI EN 60942, per quanto riguarda il calibratore.

I contributi all'incertezza relativi ad una misura in ambiente esterno possono essere riconducibili a due fattori principali:

1. Incertezza dovuta alla strumentazione di misura
2. Incertezza delle misurazioni acustiche in ambiente esterno

10.2.2. Incertezza strumentale

L'incertezza strumentale riguarda principalmente lo scostamento rispetto al valore nominale, alla non perfetta stabilità nel tempo, alle condizioni meteorologiche e al non perfetto accoppiamento fra calibratore e microfono.

Come riportato dalla Norma UNI TR 11326-1:2009 e dalle Linee Guida ISPRA, il contributo complessivo dell'incertezza strumentale (comprendente la procedura di calibrazione) per misure di L_{Aeq} in banda larga può essere posto $u_{str} = 0,5$ dB(A).

10.2.3. Incertezza di misurazione

L'incertezza nella misurazione è composta principalmente da tre fattori: **i)** distanza sorgente-ricettore, **ii)** distanza da superfici riflettenti e **iii)** altezza del suolo. Dipende sostanzialmente dal posizionamento dello strumento di misura e il relativo posizionamento delle sorgenti e ricettori.

Nel caso in esame, la misura è stata effettuata in campo aperto ad una distanza maggiore di 5 m da superfici riflettenti e con l'altezza da terra dello strumento inferiore ai 4 m. In questo caso, come definito dalle Linee Guida ISPRA sopra citate, l'incertezza di misurazione può essere posta pari a 0,3 dB(A).

10.2.4. Calcolo dell'incertezza tipo composta della misurazione

Si riportano le incertezze tipo individuate per ogni singolo fattore nella seguente tabella:

| Definizione incertezza | Simbolo | Valore (dB) |
|-----------------------------------|-------------|-------------|
| Misuratore di livello sonoro | u_{strum} | 0.5 |
| Calibratore | | |
| Distanza sorgente-ricettore | u_{dist} | 0.3 |
| Distanza da superfici riflettenti | u_{rifl} | |
| Altezza dal suolo | u_{alt} | |

L'incertezza tipo composta u_c può essere calcolata come radice quadrata positiva della somma quadratica delle incertezze tipo, sopra riportate.

$$u_c(L_{Aeq,T}) = \sqrt{u_{strum}^2 + u_{dist}^2 + u_{rifl}^2 + u_{alt}^2} = \sqrt{0.5^2 + 0.3^2} = 0.58$$

10.2.5. Calcolo incertezza estesa della misurazione

Applicando all'incertezza di tipo composta un fattore di copertura $k = 1.960$, definendo un livello di fiducia delle misure pari al 95%, è possibile calcolare l'incertezza estesa U come:

$$U = k \cdot u_c(L_{Aeq,T}) = 0.58 \cdot 1.960 = 1.14 \text{ dB(A)}$$

Il risultato della misurazione potrà essere quindi espresso come:

$$L_{Aeq,T} \pm U = L_{Aeq,T} \pm 1.14 \text{ dB}(A)$$

10.3. Strumentazione utilizzata e condizioni metereologiche

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 - passaggi di treni - 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 18:30 alle 23:30 del 01/06/2023 |
| 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 (cfr. Allegato 4 – Schede rilievi fonometrici).

Di seguito una cartografia con individuati i punti di rilievo.



Figura 8. Planimetria con l'individuazione dei punti di misura: in verde la localizzazione delle misure notturne e in bianco quelle diurne.

10.4. Risultati rilievi fonometrici e dati disponibili

Di seguito sono riportati i risultati delle indagini fonometriche condotte in regime diurno (Tabella 6) e notturno (Tabella 7). Per maggiori dettagli si rimanda al report misure in allegato (cfr. Allegato 4 – Schede rilievi fonometrici).

Tabella 6. Dati rilievi fonometrici diurni.

| Punto di misura | A | B | C | D | E | F | G | H |
|-------------------------------------|---|---|--------------------------------------|----------------------------|-----------------|--|------------------|------------------|
| Ricettore più vicino | R03 – R04 | R05 | R06 | R08 | R01 | R02 | R07 | R09 |
| Riferimento misura | 001 | 002 | 003 | 004 | 005 | 006 | 007 | 008 |
| Data misura | 01/06/2023 | 01/06/2023 | 01/06/2023 | 01/06/2023 | 01/06/2023 | 01/06/2023 | 01/06/2023 | 01/06/2023 |
| Tempo di riferimento | DIURNO | DIURNO | DIURNO | DIURNO | DIURNO | DIURNO | DIURNO | DIURNO |
| Durata misura (min) | 9.00 | 10.01 | 10.01 | 10.01 | 10.01 | 10.01 | 10.01 | 10.01 |
| L _{Aeq} misurato dB(A) | 40.0 | 45.7 | 43.9 | 55.5 | 46.7 | 45.0 | 47.2 | 48.5 |
| Incertezza U dB(A) | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| Fattori correttivi KT dB(A) | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Fattori correttivi KB dB(A) | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Fattori correttivi KI dB(A) | - | - | - | - | - | - | - | - |
| L _{Aeq} corretto dB(A) (*) | 41.0 | 47.0 | 45.0 | 56.5 | 47.0 | 46.0 | 48.5 | 49.5 |
| L _A max | 60.6 | 67.7 | 72.5 | 63.4 | 70.9 | 71.8 | 91.5 | 74.6 |
| L _A min | 34.8 | 40.4 | 32.4 | 44.2 | 35.7 | 39.2 | 43.3 | 44.1 |
| L99 | 35.5 | 41.2 | 34.4 | 45.7 | 37.0 | 40.3 | 44.6 | 44.7 |
| L95 | 36.3 | 41.7 | 36.0 | 48.4 | 37.9 | 41.0 | 45.1 | 45.2 |
| L50 | 38.8 | 43.4 | 41.3 | 55.1 | 43.9 | 43.8 | 46.4 | 48.1 |
| L10 | 41.7 | 47.5 | 49.3 | 58.0 | 48.5 | 49.2 | 52.7 | 59.8 |
| NOTE | Rilevati spari in lontananza (cannoni ad aria per volatili) | Rilevati spari in lontananza (cannoni ad aria per volatili) | Passaggio di auto Passaggio treno | Presenza Autostrada vicina | Passaggio treno | Passaggio treno Alta Velocità Abbaire di cane | Passaggi di auto | Passaggi di auto |

(*): 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.

Tabella 7. Dati rilievi fonometrici notturni.

| Punto di misura | I | II | III | IV | V |
|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Ricettore più vicino | R01 - R09 | R03 – R04 – R05 | R06 - R07 | R02 | R08 |
| Riferimento misura | 010 | 011 | 012 | 013 | 014 |
| Data misura | 01/06/2023 | 01/06/2023 | 01/06/2023 | 01/06/2023 | 01/06/2023 |
| Tempo di riferimento | NOTTURNO | NOTTURNO | NOTTURNO | NOTTURNO | NOTTURNO |
| Durata misura (min) | 10.01 | 10.01 | 5.01 | 10.01 | 10.01 |
| L _{Aeq} misurato dB(A) | 45.4 | 41.6 | 47.7 | 44.9 | 53.8 |
| Incertezza U dB(A) | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.1 |
| Fattori correttivi KT dB(A) | - | - | - | 3.0 | - |
| Fattori correttivi KB dB(A) | - | - | - | - | - |
| Fattori correttivi KI dB(A) | - | - | - | - | - |
| L _{Aeq} corretto dB(A) (*) | 46.5 | 42.5 | 49.0 | 49.0 | 55.0 |
| L _{Afmax} | 62.8 | 63.2 | 62.2 | 61.4 | 65.9 |
| L _{Afmin} | 39.2 | 37.9 | 44.2 | 41.4 | 43.4 |
| L ₉₉ | 39.7 | 38.4 | 45.1 | 42.3 | 44.7 |
| L ₉₅ | 40.1 | 38.8 | 45.7 | 43.3 | 47.1 |
| L ₅₀ | 43.7 | 40.4 | 47.1 | 44.6 | 52.6 |
| L ₁₀ | 48.6 | 43.4 | 48.9 | 45.8 | 56.9 |
| NOTE | Animali selvatici notturni |

(*): 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.

10.5. 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 9. Punto A.



Figura 10. Punto B.



Figura 11. Punto C.



Figura 12. Punto D.



Figura 13. Punto E.



Figura 14. Punto F.



Figura 15. Punto G.



Figura 16. Punto H.



Figura 17. Punto I.



Figura 18. Punto II.



Figura 19. Punto III.



Figura 20. Punto IV.

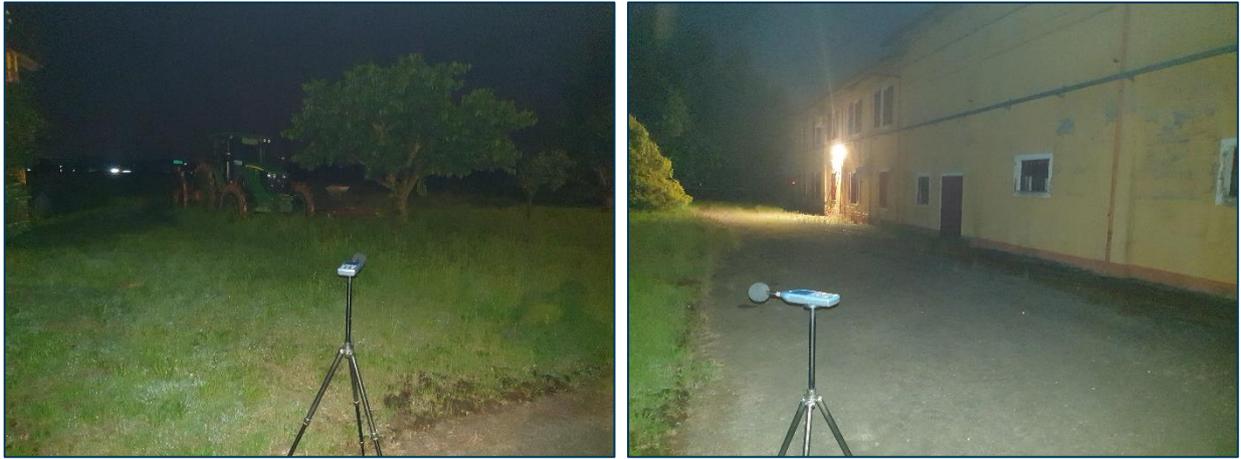


Figura 21. Punto V.

11. Valutazione di impatto acustico

11.1. 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 oggetto di studio, il calcolo della propagazione del rumore all'esterno nel rispetto delle norme acustiche nazionali e internazionali (ISO / UE) 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 piano-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.

11.2. 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:

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

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;

Amet = attenuazione dovuta ad effetti di origine metereologica (direzione e velocità del vento, gradienti di vento e di temperatura, etc.);

Amisc = 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 |

11.3. Costruzione del modello di calcolo

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 *Google Earth*).

Successivamente sono state, quindi, posizionate 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 il 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 in progetto;
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.

11.4. Descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera

11.4.1. Fase di esercizio

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

- n.17 cabine di trasformazione;
- n. 17 inverter (collocati all'interno delle cabine di trasformazione).

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

| Sorgenti emmissive | | <i>Inverter</i> | <i>Cabine di trasformazione</i> |
|---|-------|----------------------------|---------------------------------|
| Numero sorgenti | | 17 | 17 |
| Identificativo | | S1 | S2 |
| Orario funzionamento | | 18 ore (16 ore + 2 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] | | 79 @ 1 m | - |
| Livello potenza sonora Lw(dBA) | | 87 | 81 |

Le caratteristiche acustiche sono state desunte dalle schede fornite dai produttori; dove non risultano disponibili dati del produttore si è fatto riferimento a tipologie di impianti di potenza pari o superiore.

Le schede tecniche sono riportate in allegato (cfr. Allegato 3 – Schede tecniche sorgenti).

¹ Dati acustici:

T: desunti da dati di targa

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

S: stimati

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.**

Per il caso in questione, a seguito delle valutazioni condotte in merito alla componente Rumore e contenute nella D.G.R. 15-6825_Allegato 1, data l'ipotesi di un possibile funzionamento nella stagione estiva anche durante il periodo di riferimento notturno (22:00 – 06:00), è stata condotta anche un'ulteriore verifica dei limiti normativi per il periodo di riferimento notturno.

Nello specifico si è ipotizzato, cautelativamente, per la sola fase di esercizio, un funzionamento in regime notturno di circa 2 ore.



Figura 22. Individuazione delle sorgenti in funzione nella fase di esercizio.

11.4.2. 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.

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 (e.g. 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 relativi alla potenza sonora sono stati scelti sulla base dell'esperienza e/o delle schede tecniche di macchine simili, disponibili sui siti di alcune case costruttrici e/o delle 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.

Tabella 8. fasi operative e mezzi impiegati per la realizzazione dell'impianto.

| 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.

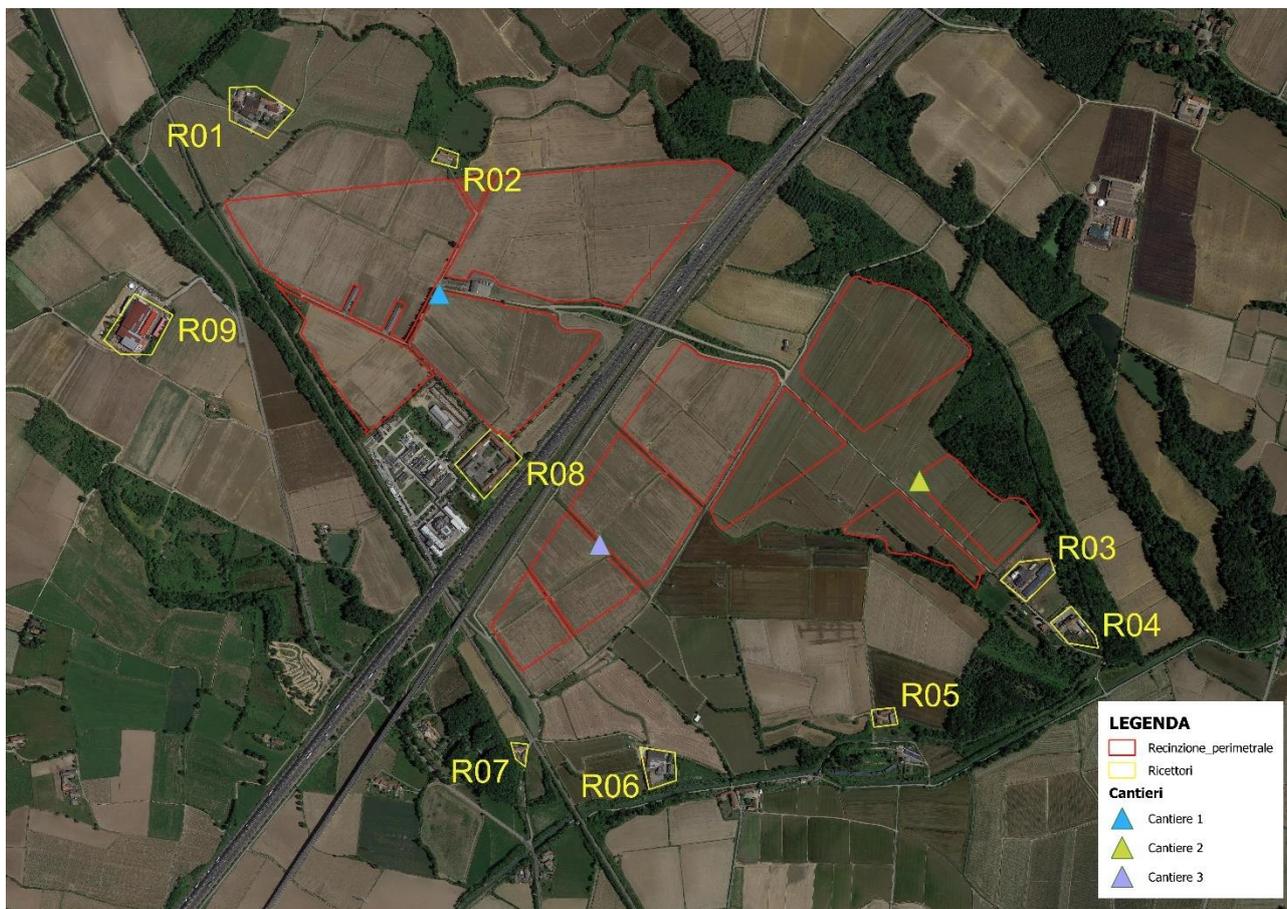


Figura 23. Individuazione della posizione delle sorgenti rappresentative dei cantieri.

11.5. 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 ed è dovuto principalmente al trasporto dei mezzi d'opera meccanici, alle attrezzature, ai materiali e a tutto quanto necessario per l'attuazione del progetto.

11.6. Risultati

Il modello di calcolo utilizzato fornisce il valore del rumore emesso dalle sorgenti afferenti all'attività in progetto, mentre il rumore ambientale è definito come il livello che si misura/stima. Ne deriva, quindi, che per avere il valore del rumore ambientale è necessario effettuare una somma energetica del livello residuo rilevato *ante-operam* più il livello delle emissioni sonore prodotte dalle sorgenti ottenute dal modello di calcolo.

I valori ottenuti dalle simulazioni condotte con il software specifico descrivono la pressione sonora emessa dalla sorgente presso i recettori.

Successivamente si è potuto procedere alla valutazione del rispetto dei limiti normativi di emissione e immissione e del criterio del differenziale di immissione nei casi previsti dalla normativa per i quali quest'ultimo risulta applicabile.

La verifica è stata condotta determinando il valore dei livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata "A" nel periodo di riferimento $L_{Aeq,TR}$ relativo agli intervalli del tempo di osservazione $(T_0)_i$ rapportato al tempo di riferimento TR .

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[\frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i \cdot 10^{0,1 L_{Aeq,(T_0)_i}} \right] dB(A)$$

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

Tabella 9. Scenari considerati nella valutazione.

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

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.

11.7. 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

| SCENARIO 1 – REGIME DIURNO | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|------------------------|--|--|--|-----------------|
| Punto | Quota calcolo (m) | L _s [dB(A)] | L _e L _{Aeq,TR} [dB(A)] | L _e (*) L _{Aeq,TR} [dB(A)] | Valore limite emissione 6.00-22.00 dB(A) | Rispetto limiti |
| R01 | 1.5 | 26.8 | 26.8 | 27.0 | 55 | OK |
| R02 | 1.5 | 32.0 | 32.0 | 32.0 | 55 | OK |
| R03 | 1.5 | 26.4 | 26.4 | 26.5 | 55 | OK |
| R04 | 1.5 | 23.8 | 23.8 | 24.0 | 55 | OK |
| R05 | 1.5 | 24.3 | 24.3 | 24.5 | 55 | OK |
| R06 | 1.5 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 55 | OK |
| R07 | 1.5 | 24.7 | 24.7 | 24.5 | 55 | OK |
| R08 | 1.5 | 31.3 | 31.3 | 31.5 | 55 | OK |
| R09 | 1.5 | 26.3 | 26.3 | 26.5 | 55 | OK |

(*): i valori sono stati arrotondati a $\pm 0,5$ dB secondo quanto previsto dal D.M. 16/03/1998.

| SCENARIO 1 – REGIME NOTTURNO | | | | | | |
|------------------------------|-------------------|------------------------|--|--|--|-----------------|
| Punto | Quota calcolo (m) | L _s [dB(A)] | L _e L _{Aeq,TR} [dB(A)] | L _e (*) L _{Aeq,TR} [dB(A)] | Valore limite emissione 6.00-22.00 dB(A) | Rispetto limiti |
| R01 | 1.5 | 26.8 | 20.8 | 21.0 | 45 | OK |
| R02 | 1.5 | 32.0 | 32.0 | 32.0 | 45 | OK |
| R03 | 1.5 | 26.4 | 26.4 | 26.5 | 45 | OK |
| R04 | 1.5 | 23.8 | 23.8 | 24.0 | 45 | OK |
| R05 | 1.5 | 24.3 | 24.3 | 24.5 | 45 | OK |
| R06 | 1.5 | 25.0 | 25.0 | 25.0 | 45 | OK |
| R07 | 1.5 | 24.7 | 24.7 | 24.5 | 45 | OK |
| R08 | 1.5 | 31.3 | 31.3 | 31.5 | 45 | OK |
| R09 | 1.5 | 26.3 | 26.3 | 26.5 | 45 | OK |

(*): i valori sono stati arrotondati a $\pm 0,5$ dB secondo quanto previsto dal D.M. 16/03/1998.

| SCENARIO 2 | | | | | | |
|------------|-------------------|------------------------|--|--|--|-----------------|
| Punto | Quota calcolo (m) | L _s [dB(A)] | L _e L _{Aeq,TR} [dB(A)] | L _e (*) L _{Aeq,TR} [dB(A)] | Valore limite emissione 6.00-22.00 dB(A) | Rispetto limiti |
| R01 | 1.5 | 40.9 | 37.8 | 38.0 | 55 | OK |
| R02 | 1.5 | 47.1 | 44.1 | 44.0 | 55 | OK |
| R03 | 1.5 | 30.2 | 27.2 | 27.0 | 55 | OK |
| R04 | 1.5 | 29.1 | 26.1 | 26.0 | 55 | OK |
| R05 | 1.5 | 30.7 | 27.6 | 27.5 | 55 | OK |
| R06 | 1.5 | 32.8 | 29.8 | 30.0 | 55 | OK |
| R07 | 1.5 | 33.8 | 30.8 | 31.0 | 55 | OK |
| R08 | 1.5 | 44.7 | 41.6 | 41.5 | 55 | OK |
| R09 | 1.5 | 39.3 | 36.3 | 36.5 | 55 | OK |

(*): i valori sono stati arrotondati a $\pm 0,5$ dB secondo quanto previsto dal D.M. 16/03/1998.

| SCENARIO 3 | | | | | | |
|------------|-------------------|------------------------|--|--|--|-----------------|
| Punto | Quota calcolo (m) | L _s [dB(A)] | L _e L _{Aeq,TR} [dB(A)] | L _e (*) L _{Aeq,TR} [dB(A)] | Valore limite emissione 6.00-22.00 dB(A) | Rispetto limiti |
| R01 | 1.5 | 28.4 | 25.4 | 25.5 | 55 | OK |
| R02 | 1.5 | 31.7 | 28.7 | 28.5 | 55 | OK |
| R03 | 1.5 | 46.4 | 43.4 | 43.5 | 55 | OK |
| R04 | 1.5 | 42.7 | 39.6 | 39.5 | 55 | OK |
| R05 | 1.5 | 41.0 | 37.9 | 38.0 | 55 | OK |
| R06 | 1.5 | 35.9 | 32.8 | 33.0 | 55 | OK |
| R07 | 1.5 | 33.5 | 30.5 | 30.5 | 55 | OK |
| R08 | 1.5 | 34.9 | 31.9 | 32.0 | 55 | OK |
| R09 | 1.5 | 27.9 | 24.9 | 25.0 | 55 | OK |

(*): i valori sono stati arrotondati a ± 0,5 dB secondo quanto previsto dal D.M. 16/03/1998.

| SCENARIO 4 | | | | | | |
|------------|-------------------|------------------------|--|--|--|-----------------|
| Punto | Quota calcolo (m) | L _s [dB(A)] | L _e L _{Aeq,TR} [dB(A)] | L _e (*) L _{Aeq,TR} [dB(A)] | Valore limite emissione 6.00-22.00 dB(A) | Rispetto limiti |
| R01 | 1.5 | 32.3 | 29.3 | 29.5 | 55 | OK |
| R02 | 1.5 | 35.3 | 32.3 | 32.5 | 55 | OK |
| R03 | 1.5 | 35.2 | 32.2 | 32.0 | 55 | OK |
| R04 | 1.5 | 33.9 | 30.9 | 31.0 | 55 | OK |
| R05 | 1.5 | 37.5 | 34.4 | 34.5 | 55 | OK |
| R06 | 1.5 | 41.7 | 38.7 | 38.5 | 55 | OK |
| R07 | 1.5 | 41.7 | 38.7 | 38.5 | 55 | OK |
| R08 | 1.5 | 45.6 | 42.6 | 42.5 | 55 | OK |
| R09 | 1.5 | 33.3 | 30.3 | 30.5 | 55 | OK |

(*): i valori sono stati arrotondati a ± 0,5 dB secondo quanto previsto dal D.M. 16/03/1998.

11.8. 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 che deve 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 T_R , cioè alle 16 ore del periodo diurno.

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

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

Dove:

- $L_{Aeq,TR}$ = 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 – REGIME DIURNO | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|---------------|---------------|--------------------------|---|----------------|-----------------|
| Punto | Quota calcolo (m) | L_R [dB(A)] | L_A [dB(A)] | $L_{Aeq,TR}$ (*) [dB(A)] | Valore limite immissione 6.00-22.00 [dB(A)] | Differenza +/- | Rispetto limiti |
| R01 | 1.5 | 47.0 | 47.0 | 47.0 | 60 | -13.0 | OK |
| R02 | 1.5 | 46.0 | 46.2 | 46.0 | 60 | -14.0 | OK |
| R03 | 1.5 | 41.0 | 41.1 | 41.0 | 60 | -19.0 | OK |
| R04 | 1.5 | 41.0 | 41.4 | 41.5 | 60 | -18.5 | OK |
| R05 | 1.5 | 47.0 | 47.0 | 47.0 | 60 | -13.0 | OK |
| R06 | 1.5 | 45.0 | 45.0 | 45.0 | 60 | -15.0 | OK |
| R07 | 1.5 | 48.5 | 48.5 | 48.5 | 60 | -11.5 | OK |
| R08 | 1.5 | 56.5 | 56.5 | 56.5 | 70 | -13.5 | OK |
| R09 | 1.5 | 48.5 | 48.5 | 48.5 | 60 | -11.5 | OK |

(*): i valori sono stati arrotondati a $\pm 0,5$ dB secondo quanto previsto dal D.M. 16/03/1998.

| SCENARIO 1 – REGIME NOTTURNO | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|---|----------------|-----------------|
| Punto | Quota calcolo (m) | L _R [dB(A)] | L _A [dB(A)] | L _{Aeq,TR} (*) dB(A) | Valore limite immissione 22.00 – 6.00 dB(A) | Differenza +/- | Rispetto limiti |
| R01 | 1.5 | 46.5 | 46.5 | 46.5 | 50 | -3.5 | OK |
| R02 | 1.5 | 49.0 | 49.1 | 49.0 | 50 | -1.0 | OK |
| R03 | 1.5 | 42.5 | 42.6 | 42.5 | 50 | -7.5 | OK |
| R04 | 1.5 | 42.5 | 42.8 | 43.0 | 50 | -7.5 | OK |
| R05 | 1.5 | 42.5 | 42.6 | 42.5 | 50 | -7.5 | OK |
| R06 | 1.5 | 49.0 | 49.0 | 49.0 | 50 | -1.0 | OK |
| R07 | 1.5 | 49.0 | 49.0 | 49.0 | 50 | -1.0 | OK |
| R08 | 1.5 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | 70 | -15.0 | OK |
| R09 | 1.5 | 46.5 | 46.5 | 46.5 | 50 | -3.5 | OK |

(*): i valori sono stati arrotondati a $\pm 0,5$ dB secondo quanto previsto dal D.M. 16/03/1998.

| SCENARIO 2 | | | | | | | |
|------------|-------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|---|----------------|-----------------|
| Punto | Quota calcolo (m) | L _R [dB(A)] | L _A [dB(A)] | L _{Aeq,TR} (*) dB(A) | Valore limite immissione 6.00-22.00 dB(A) | Differenza +/- | Rispetto limiti |
| R01 | 1.5 | 47.0 | 47.9 | 47.5 | 60 | -12.5 | OK |
| R02 | 1.5 | 46.0 | 49.6 | 48.0 | 60 | -12.0 | OK |
| R03 | 1.5 | 41.0 | 41.3 | 41.0 | 60 | -19.0 | OK |
| R04 | 1.5 | 41.0 | 41.3 | 41.0 | 60 | -19.0 | OK |
| R05 | 1.5 | 47.0 | 47.1 | 47.0 | 60 | -13.0 | OK |
| R06 | 1.5 | 45.0 | 45.3 | 45.0 | 60 | -15.0 | OK |
| R07 | 1.5 | 48.5 | 48.6 | 48.5 | 60 | -11.5 | OK |
| R08 | 1.5 | 56.5 | 56.8 | 56.5 | 70 | -13.5 | OK |
| R09 | 1.5 | 48.5 | 49.0 | 49.0 | 60 | -11.0 | OK |

(*): i valori sono stati arrotondati a $\pm 0,5$ dB secondo quanto previsto dal D.M. 16/03/1998.

| SCENARIO 3 | | | | | | | |
|------------|-------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|---|----------------|-----------------|
| Punto | Quota calcolo (m) | L _R [dB(A)] | L _A [dB(A)] | L _{Aeq,TR} (*) dB(A) | Valore limite immissione 6.00-22.00 dB(A) | Differenza +/- | Rispetto limiti |
| R01 | 1.5 | 47.0 | 47.1 | 47.0 | 60 | -13.0 | OK |
| R02 | 1.5 | 46.0 | 46.2 | 46.0 | 60 | -14.0 | OK |
| R03 | 1.5 | 41.0 | 47.5 | 45.5 | 60 | -14.5 | OK |
| R04 | 1.5 | 41.0 | 44.9 | 43.5 | 60 | -16.5 | OK |
| R05 | 1.5 | 47.0 | 48.0 | 47.5 | 60 | -12.5 | OK |
| R06 | 1.5 | 45.0 | 45.5 | 45.5 | 60 | -14.5 | OK |
| R07 | 1.5 | 48.5 | 48.6 | 48.5 | 60 | -11.5 | OK |
| R08 | 1.5 | 56.5 | 56.5 | 56.5 | 70 | -13.5 | OK |
| R09 | 1.5 | 48.5 | 48.5 | 48.5 | 60 | -11.5 | OK |

(*): i valori sono stati arrotondati a $\pm 0,5$ dB secondo quanto previsto dal D.M. 16/03/1998.

| SCENARIO 4 | | | | | | | |
|------------|-------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------|---|----------------|-----------------|
| Punto | Quota calcolo (m) | L _R [dB(A)] | L _A [dB(A)] | L _{Aeq,TR} (*) [dB(A)] | Valore limite immissione 6.00-22.00 [dB(A)] | Differenza +/- | Rispetto limiti |
| R01 | 1.5 | 47.0 | 47.1 | 47.0 | 60 | -13.0 | OK |
| R02 | 1.5 | 46.0 | 46.4 | 46.0 | 60 | -14.0 | OK |
| R03 | 1.5 | 41.0 | 42.0 | 41.5 | 60 | -18.5 | OK |
| R04 | 1.5 | 41.0 | 41.8 | 41.5 | 60 | -18.5 | OK |
| R05 | 1.5 | 47.0 | 47.5 | 47.0 | 60 | -13.0 | OK |
| R06 | 1.5 | 45.0 | 46.7 | 46.0 | 60 | -14.0 | OK |
| R07 | 1.5 | 48.5 | 49.3 | 49.0 | 60 | -11.0 | OK |
| R08 | 1.5 | 56.5 | 56.8 | 56.5 | 70 | -13.5 | OK |
| R09 | 1.5 | 48.5 | 48.6 | 48.5 | 60 | -11.5 | OK |

(*): i valori sono stati arrotondati a $\pm 0,5$ dB secondo quanto previsto dal D.M. 16/03/1998.

11.9. 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 – REGIME DIURNO | | | | | | | |
|----------------------------|-------------------|------------------------|----------------------------|---------|---------------------------------------|----------------|-----------------|
| Punto | Quota calcolo (m) | L _R [dB(A)] | L _A (*) [dB(A)] | Periodo | Limite differenziale previsto [dB(A)] | Differenza +/- | Rispetto limiti |
| R01 | 1.5 | 47.0 | 47.0 | Diurno | 5.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R02 | 1.5 | 46.0 | 46.0 | Diurno | 5.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R03 | 1.5 | 41.0 | 41.0 | Diurno | 5.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R04 | 1.5 | 41.0 | 41.0 | Diurno | 5.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R05 | 1.5 | 47.0 | 47.0 | Diurno | 5.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R06 | 1.5 | 45.0 | 45.0 | Diurno | 5.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R07 | 1.5 | 48.5 | 48.5 | Diurno | 5.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R08 | 1.5 | 56.5 | 56.5 | Diurno | 5.0 | 0.0 | OK |
| R09 | 1.5 | 48.5 | 48.5 | Diurno | 5.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |

(*): i valori sono stati arrotondati a $\pm 0,5$ dB secondo quanto previsto dal D.M. 16/03/1998.

| SCENARIO 1 – REGIME NOTTURNO | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------|------------------------|----------------------------|----------|---------------------------------------|----------------|-----------------|
| Punto | Quota calcolo (m) | L _R [dB(A)] | L _A (*) [dB(A)] | Periodo | Limite differenziale previsto [dB(A)] | Differenza +/- | Rispetto limiti |
| R01 | 1.5 | 46.5 | 46.5 | Notturmo | 3.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R02 | 1.5 | 49.0 | 49.0 | Notturmo | 3.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R03 | 1.5 | 42.5 | 42.5 | Notturmo | 3.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R04 | 1.5 | 42.5 | 42.5 | Notturmo | 3.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R05 | 1.5 | 42.5 | 42.5 | Notturmo | 3.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R06 | 1.5 | 49.0 | 49.0 | Notturmo | 3.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R07 | 1.5 | 49.0 | 49.0 | Notturmo | 3.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R08 | 1.5 | 55.0 | 55.0 | Notturmo | 3.0 | 0.0 | OK |
| R09 | 1.5 | 46.5 | 46.5 | Notturmo | 3.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |

(*): i valori sono stati arrotondati a $\pm 0,5$ dB secondo quanto previsto dal D.M. 16/03/1998.

| SCENARIO 2 | | | | | | | |
|------------|-------------------|------------------------|----------------------------|---------|---------------------------------------|----------------|-----------------|
| Punto | Quota calcolo (m) | L _R [dB(A)] | L _A (*) [dB(A)] | Periodo | Limite differenziale previsto [dB(A)] | Differenza +/- | Rispetto limiti |
| R01 | 1.5 | 47.0 | 48.0 | Diurno | 5.0 | 1.0 | NON APPLICABILE |
| R02 | 1.5 | 46.0 | 49.5 | Diurno | 5.0 | 3.5 | NON APPLICABILE |
| R03 | 1.5 | 41.0 | 41.5 | Diurno | 5.0 | 0.5 | NON APPLICABILE |
| R04 | 1.5 | 41.0 | 41.5 | Diurno | 5.0 | 0.5 | NON APPLICABILE |
| R05 | 1.5 | 47.0 | 47.0 | Diurno | 5.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R06 | 1.5 | 45.0 | 45.5 | Diurno | 5.0 | 0.5 | NON APPLICABILE |
| R07 | 1.5 | 48.5 | 48.5 | Diurno | 5.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R08 | 1.5 | 56.5 | 57.0 | Diurno | 5.0 | 0.5 | OK |
| R09 | 1.5 | 48.5 | 49.0 | Diurno | 5.0 | 0.5 | NON APPLICABILE |

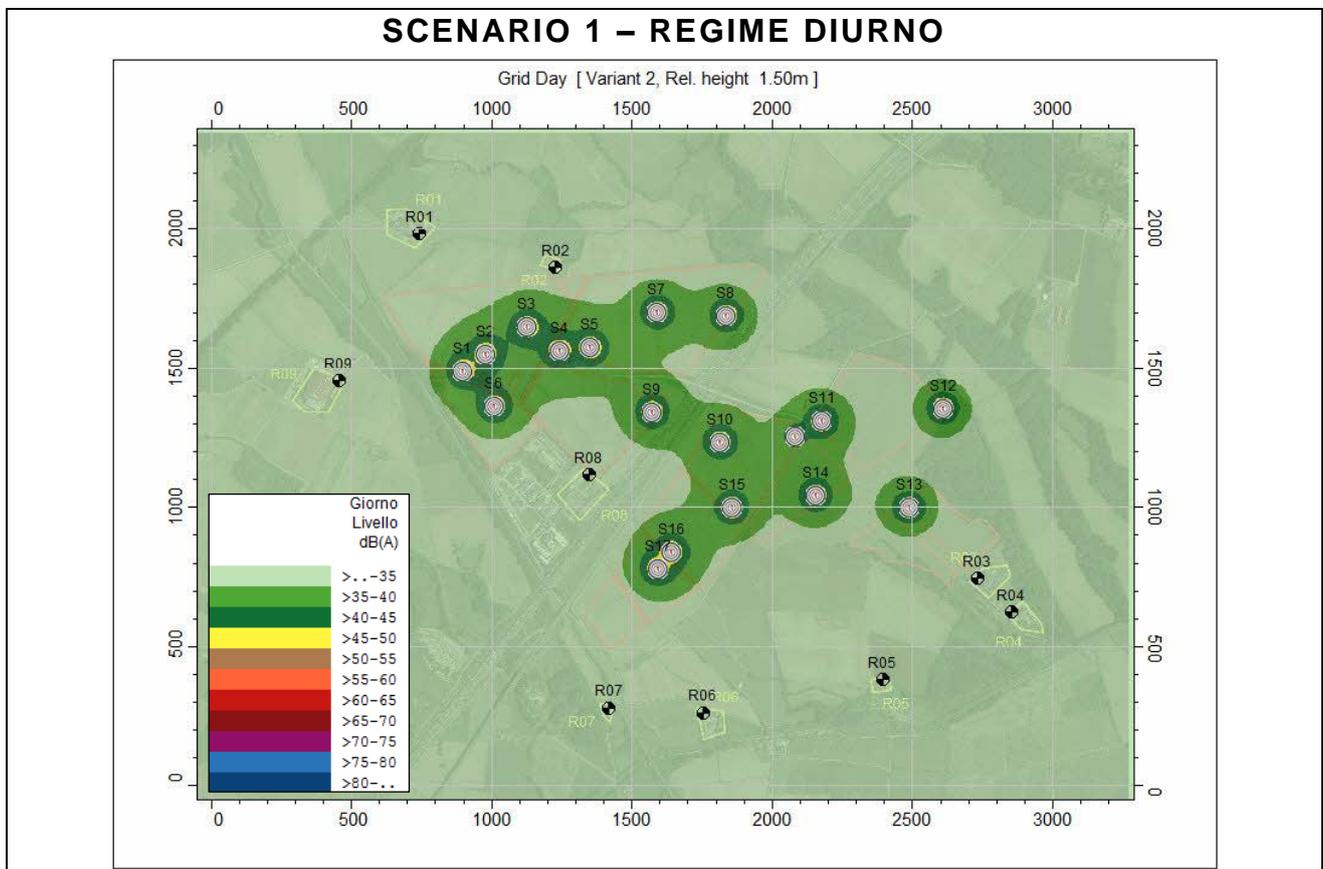
(*): i valori sono stati arrotondati a $\pm 0,5$ dB secondo quanto previsto dal D.M. 16/03/1998.

| SCENARIO 3 | | | | | | | |
|------------|-------------------|------------------------|----------------------------|---------|---------------------------------------|----------------|-----------------|
| Punto | Quota calcolo (m) | L _R [dB(A)] | L _A (*) [dB(A)] | Periodo | Limite differenziale previsto [dB(A)] | Differenza +/- | Rispetto limiti |
| R01 | 1.5 | 47.0 | 47.0 | Diurno | 5.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R02 | 1.5 | 46.0 | 46.0 | Diurno | 5.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R03 | 1.5 | 41.0 | 47.5 | Diurno | 5.0 | 6.5 | NON RISPETTATO |
| R04 | 1.5 | 41.0 | 45.0 | Diurno | 5.0 | 4.0 | NON APPLICABILE |
| R05 | 1.5 | 47.0 | 48.0 | Diurno | 5.0 | 1.0 | NON APPLICABILE |
| R06 | 1.5 | 45.0 | 45.5 | Diurno | 5.0 | 0.5 | NON APPLICABILE |
| R07 | 1.5 | 48.5 | 48.5 | Diurno | 5.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R08 | 1.5 | 56.5 | 56.5 | Diurno | 5.0 | 0.0 | OK |
| R09 | 1.5 | 48.5 | 48.5 | Diurno | 5.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |

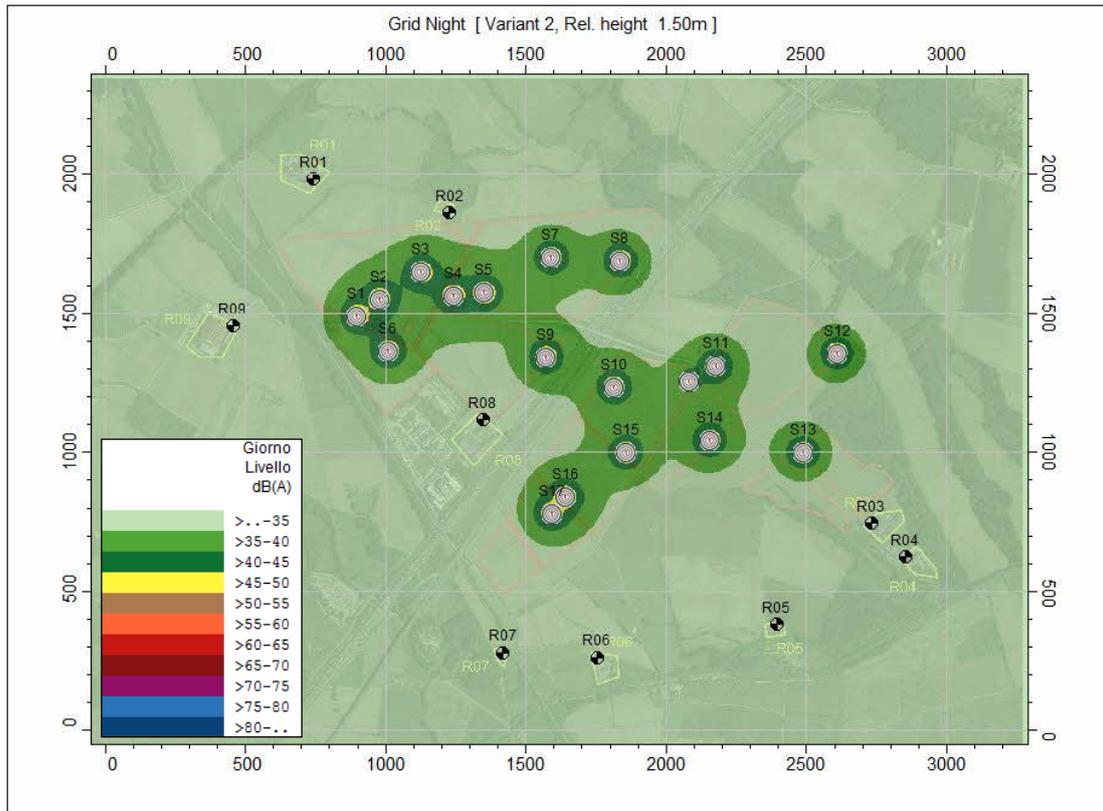
(*): i valori sono stati arrotondati a $\pm 0,5$ dB secondo quanto previsto dal D.M. 16/03/1998.

| SCENARIO 4 | | | | | | | |
|------------|-------------------|------------------------|----------------------------|---------|---------------------------------------|----------------|-----------------|
| Punto | Quota calcolo (m) | L _R [dB(A)] | L _A (*) [dB(A)] | Periodo | Limite differenziale previsto [dB(A)] | Differenza +/- | Rispetto limiti |
| R01 | 1.5 | 47.0 | 47.0 | Diurno | 5.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |
| R02 | 1.5 | 46.0 | 46.5 | Diurno | 5.0 | 0.5 | NON APPLICABILE |
| R03 | 1.5 | 41.0 | 42.0 | Diurno | 5.0 | 1.0 | NON APPLICABILE |
| R04 | 1.5 | 41.0 | 42.0 | Diurno | 5.0 | 1.0 | NON APPLICABILE |
| R05 | 1.5 | 47.0 | 47.5 | Diurno | 5.0 | 0.5 | NON APPLICABILE |
| R06 | 1.5 | 45.0 | 46.5 | Diurno | 5.0 | 1.5 | NON APPLICABILE |
| R07 | 1.5 | 48.5 | 49.5 | Diurno | 5.0 | 1.0 | NON APPLICABILE |
| R08 | 1.5 | 56.5 | 57.0 | Diurno | 5.0 | 0.5 | OK |
| R09 | 1.5 | 48.5 | 48.5 | Diurno | 5.0 | 0.0 | NON APPLICABILE |

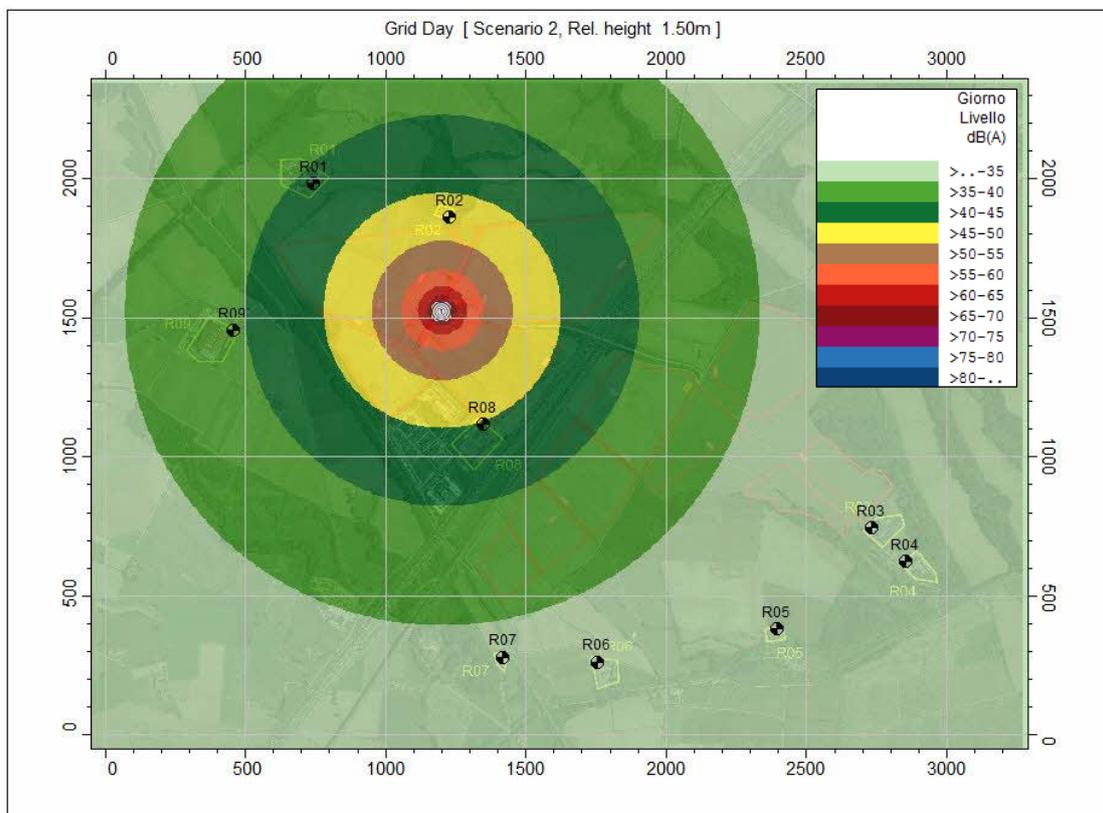
(*): i valori sono stati arrotondati a $\pm 0,5$ dB secondo quanto previsto dal D.M. 16/03/1998.



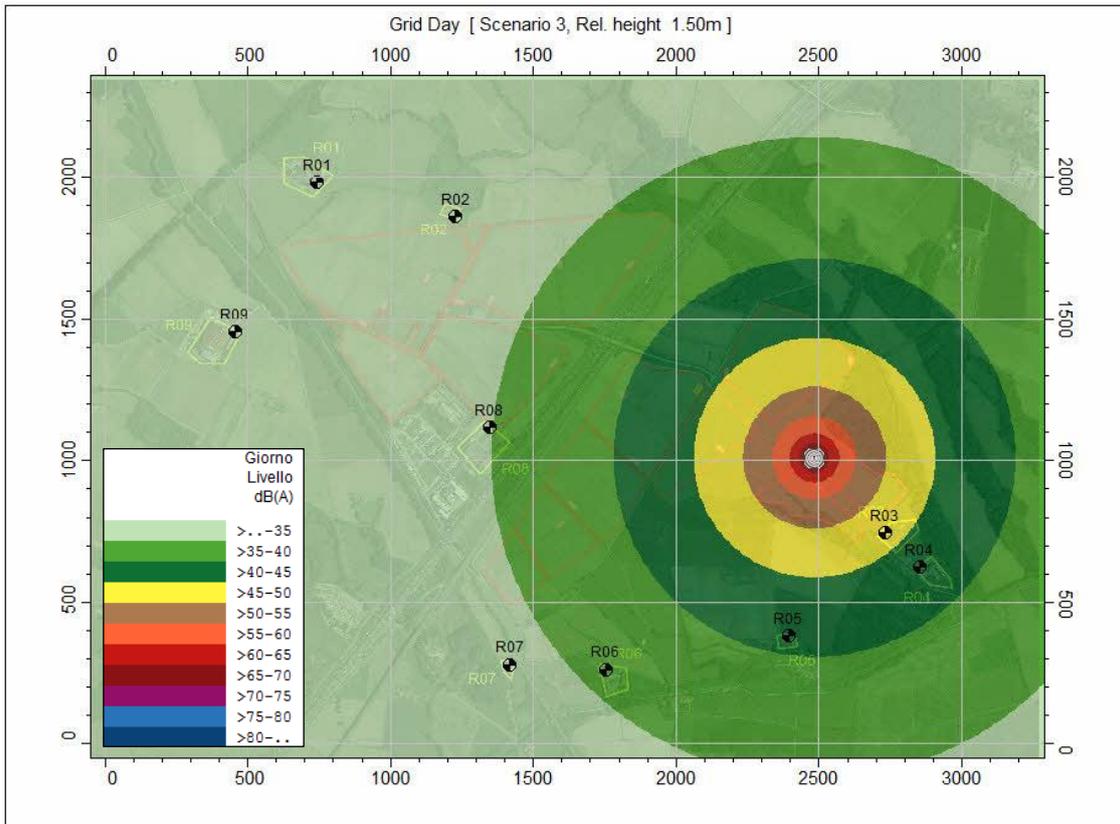
SCENARIO 1 – REGIME NOTTURNO



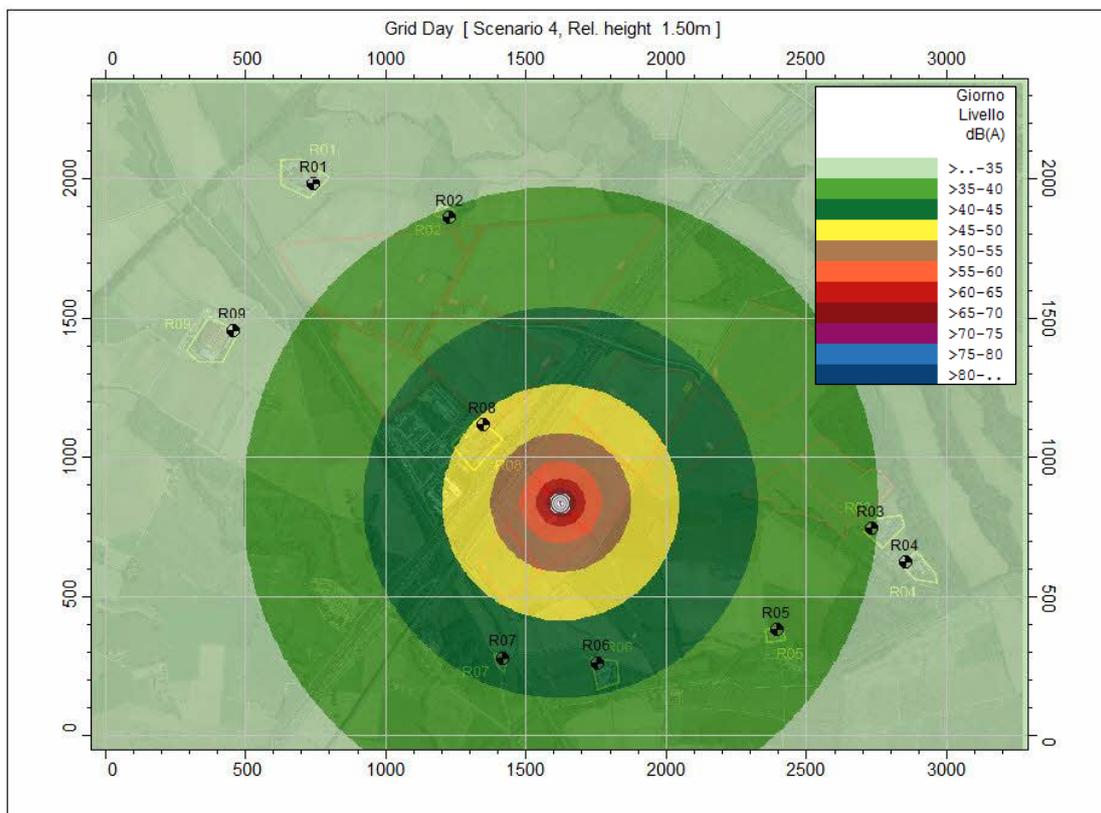
SCENARIO 2



SCENARIO 3



SCENARIO 4



11.10. 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:

Per quanto riguarda la fase di cantiere risulta un ampio rispetto dei limiti relativi all'emissione e all'immissione assoluta.

Risulta, invece, possibile che in affaccio ai ricettori più esposti, possa non essere rispettato il criterio differenziale in alcune occasioni, a seconda della lavorazione condotta e della posizione temporanea assunta dai mezzi d'opera impiegati.

In particolare, per quanto riguarda il ricettore R03, si sottolinea come questo risulti essere un fabbricato destinato al ricovero di animali e mezzi, pertanto non ad uso abitativo.

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

12. 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

Sulla base dello studio condotto si ritiene opportuno suggerire all'impresa esecutrice dei lavori, 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**

- Evitare l'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.

13. Piano di monitoraggio

In merito al programma dei rilevamenti di verifica, tenuto conto dei risultati ottenute dalle simulazioni condotte, basati su ipotesi cautelative come prima descritte, si ritiene non necessario un monitoraggio in corso d'opera.

14. 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, ha 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.

15. Allegato 1 – Certificati tecnico competenti in acustica ambientale Ing. Servetti Andrea



**REGIONE
PIEMONTE**
Direzione Ambiente

Risanamento Acustico, Elettromagnetico ed Atmosferico e Grandi Rischi Ambientali
graziano.volpe@regione.piemonte.it

24 GEN. 2014
Data

Protocollo ...1200.../DB10.13

Classificazione 13.90.20/TC/14/2013A

Egr. Sig.
SERVETTI Andrea
Via Bongioanni 21
12100 - CUNEO (CN)

mail: andrea.servetti@libero.it

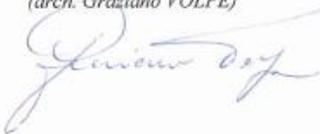
Oggetto: L. 447/1995 - Attività di tecnico competente in acustica ambientale.

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.

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.

Distinti saluti.

Il Dirigente del Settore
(arch. Graziano VOLPE)



referente:
Roberta BAUDINO/Carla ROSSO
Tel. 011/4324679-0114324479

Lettera accoglimento domanda tecnici competenti in acustica ambientale

Via Principe Amedeo, 17
10123 Torino
Tel. 011-43.21420
Fax 011-43.23665

| | |
|---|--|
| 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 | SRVNDR86A02D205Y |
| 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>)

16. Allegato 2 – Certificati di taratura

| | | |
|--|--|--|
|  | <p>Centro di Taratura N°213 Calibration Centre Laboratorio Accreditato di Taratura</p> |  |
| <p>Microbel S.r.l. Corso Primo Levi 23b 10098 Rivoli (TO)</p> | | <p>LAT N° 213 Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements</p> |
| <p>Pagina 1 di 8 Page 1 of 8</p> | | |
| <p>CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 23-226-0-SLM Certificate of calibration</p> | | |
| <p>- data di emissione date of issue</p> | <p>2023-05-26</p> | <p>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.</p> |
| <p>- cliente customer</p> | <p>Ing. Andrea Servetti Via Gioberti, 75 10128 Torino</p> | |
| <p>- destinatario receiver</p> | <p>Ing. Andrea Servetti Via Gioberti, 75 10128 Torino</p> | |
| <p><u>Si riferisce a</u> referring to</p> | | |
| <p>- oggetto item</p> | <p>Fonometro</p> | <p>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.</p> |
| <p>- costruttore manufacturer</p> | <p>Norsonic</p> | |
| <p>- modello model</p> | <p>Nor140</p> | |
| <p>- matricola serial number</p> | <p>1405292</p> | |
| <p>- data di ricevimento oggetto date of receipt of item</p> | <p>2023-05-24</p> | |
| <p>- data delle misure date of measurement</p> | <p>2023-05-26</p> | |
| <p>- registro di laboratorio laboratory reference</p> | <p>2023052605</p> | |
| <p>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. <i>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.</i></p> | | |
| <p>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. <i>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.</i></p> | | |
| <p>La Direzione Tecnica Approval officer</p> | | |
| <p>Firmato digitalmente da ENRICO NATALINI</p> | | |



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

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



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

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT213 23-225-0-SSR
Certificate of calibration

| | | |
|---|--|--|
| - data di emissione <i>date of issue</i> | 2023-05-26 | 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. Andrea Servetti Via Gioberti, 75 10128 Torino | |
| - destinatario <i>receiver</i> | Ing. Andrea Servetti Via Gioberti, 75 10128 Torino | |
| - <u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i> | | |
| - oggetto <i>item</i> | Calibratore | |
| - costruttore <i>manufacturer</i> | Delta Ohm | <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> |
| - modello <i>model</i> | HD2020 | |
| - matricola <i>serial number</i> | 15004593 | |
| - data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i> | 2023-05-24 | |
| - data delle misure <i>date of measurement</i> | 2023-05-26 | |
| - registro di laboratorio <i>laboratory reference</i> | 2023052604 | |

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.

Direzione Tecnica
Approval officer

Firmato digitalmente da
ENRICO NATALINI

17. Allegato 3 – Schede tecniche sorgenti

SCHEDA TECNICA INVERTER

| TECHNICAL CHARACTERISTICS | | HEMK 660V | |
|--|--|--|---------------------|
| | | FRAME 1 | FRAME 2 |
| REFERENCE | | FS2340K | FS3510K |
| OUTPUT | AC Output Power(kVA/kW) @50°C ^[1] | 2340 | 3510 |
| | AC Output Power(kVA/kW) @40°C ^[1] | 2420 | 3630 |
| | Max. AC Output Current (A) @40°C | 2117 | 3175 |
| | Operating Grid Voltage(VAC) ^[2] | 660V ±10% | |
| | Operating Grid Frequency(Hz) | 50Hz/60Hz | |
| | Current Harmonic Distortion (THDi) | < 3% per IEEE519 | |
| | Power Factor (cosine phi) ^[2] | 0.5 leading ... 0.5 lagging adjustable / Reactive Power injection at night | |
| INPUT | MPPt @full power (VDC) | 934V-1310V | |
| | Maximum DC voltage | 1500V | |
| | Number of PV inputs ^[2] | Up to 36 | |
| | Number of Freemaq DC/DC inputs ^[4] | Up to 6 | |
| | Max. DC continuous current (A) ^[4] | 2645 | 3970 |
| | Max. DC short circuit current (A) ^[4] | 4000 | 6000 |
| EFFICIENCY & AUXILIARY SUPPLY | Efficiency (Max) (η) | 98.8% (preliminary) | 98.9% (preliminary) |
| | Euroeta (η) | 98.5% (preliminary) | 98.6% (preliminary) |
| | Max. Power Consumption (KVA) | 8 | 10 |
| CABINET | Dimensions [WxDxH] (ft) | 12 x 7 x 7 | |
| | Dimensions [WxDxH] (m) | 3.7 x 2.2 x 2.2 | |
| | Weight (lb) | 12125 | 12677 |
| | Weight (kg) | 5500 | 5750 |
| | Type of ventilation | Forced air cooling | |
| ENVIRONMENT | Degree of protection | NEMA 3R - IP54 | |
| | Permissible Ambient Temperature | -35°C to +60°C / >50°C Active Power derating | |
| | Relative Humidity | 4% to 100% non condensing | |
| | Max. Altitude (ft/meters) ^[5] | 2000 / 2000 - power derating (Max. 4000m) | |
| CONTROL INTERFACE | Noise level ^[5] | < 79 dBA | |
| | Interface | Graphic display | |
| | Communication protocol | Modbus TCP | |
| | Plant Controller Communication | Optional | |
| | Keyed ON/OFF switch | Standard | |
| PROTECTIONS | Ground Fault Protection | GFDI and Isolation monitoring device | |
| | General AC Protection | Circuit Breaker | |
| | General DC Protection | Fuses | |
| CERTIFICATIONS | Overvoltage Protection | AC, DC Inverter and auxiliary supply type 2 | |
| | Safety | UL1741, CSA 22.2 No.107.1-16, UL62109-1, IEC62109-1, IEC62109-2 | |
| | Compliance | NEC 2017 / IEC | |
| | Utility interconnect | EEE 1547.1-2005 / UL1741SA-Feb. 2018 / IEC62116-2014 | |

[1] Values at 1.00-Vac nom and cos φ= 1.
Consult Power Electronics for derating curves.

[2] Consult Power Electronics for other configurations.

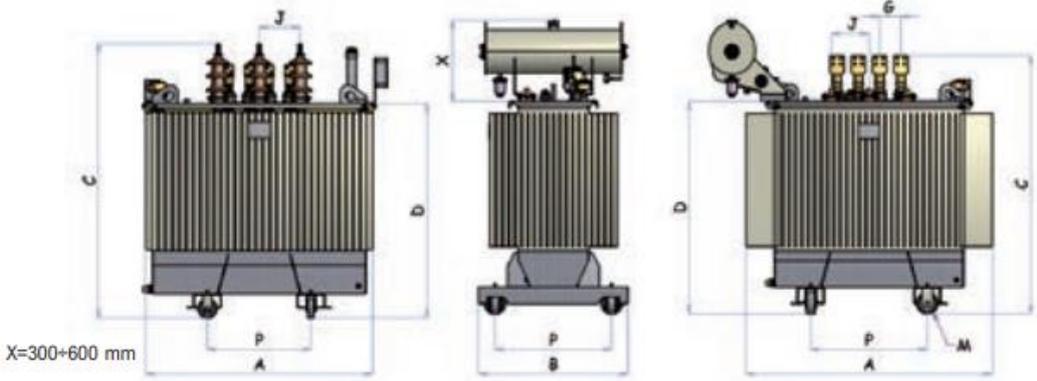
[3] Consult P-Q charts available: Q(kVA)~√(S(kVA)²-P(kW)²).

[4] Consult Power Electronics for Freemaq DC/DC connection configurations.

[5] Readings taken 1 meter from the back of the unit.

SCHEDA TECNICA TRASFORMATORE

| Norme / Standards CEI EN 60076 – CEI EN 50464 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------|--|------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Livello Isolamento MT / Rated Voltage HV | 36 kV | Classe Isolamento MT / Insulation Class HV | FI 28+50 kV BIL 75+125 kV | | | | | | | | | | | | |
| Livello Isolamento BT / Rated Voltage LV | 1,1 kV | Classe Isolamento BT / Insulation Class LV | FI 3 kV | | | | | | | | | | | | |
| Frequenza / Frequency | 50+60 Hz | Regolazione MT / Tappings HV | ± 4% or ± 2x2,5% | | | | | | | | | | | | |



X=300+600 mm

| TR3036 - CoBk | KVA | P ₀ (W) | P _{cc} (75°C) (W) | U _k (75°C) % | LwA dB(A) | Total (kg) | Oil (kg) | A (mm) | B (mm) | C (mm) | D (mm) | M (mm) | P (mm) | J (mm) | G (mm) |
|---------------|------|--------------------|----------------------------|-------------------------|-----------|------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 100 | 380 | 1950 | 4 | 56 | 680 | 180 | 1085 | 720 | 1520 | 1035 | 125 | 520 | 365 | 90 |
| | 160 | 520 | 2550 | 4 | 59 | 860 | 220 | 1150 | 730 | 1610 | 1125 | 125 | 520 | 365 | 90 |
| | 200 | 650 | 2800 | 4 | 61 | 1010 | 300 | 1225 | 815 | 1655 | 1170 | 125 | 520 | 365 | 90 |
| | 250 | 780 | 3500 | 4 | 62 | 1170 | 290 | 1290 | 845 | 1655 | 1170 | 125 | 520 | 365 | 120 |
| | 315 | 950 | 3900 | 4 | 64 | 1360 | 330 | 1320 | 870 | 1700 | 1215 | 125 | 670 | 365 | 120 |
| | 400 | 1120 | 4900 | 4 | 65 | 1500 | 370 | 1295 | 915 | 1870 | 1385 | 125 | 670 | 365 | 120 |
| | 500 | 1290 | 5500 | 4 | 66 | 1730 | 420 | 1385 | 870 | 1865 | 1380 | 125 | 670 | 365 | 120 |
| | 630 | 1450 | 6500 | 4 | 67 | 2100 | 500 | 1420 | 865 | 1995 | 1510 | 125 | 670 | 365 | 130 |
| | 800 | 1700 | 8400 | 6 | 68 | 2340 | 600 | 1815 | 885 | 1985 | 1500 | 125 | 670 | 365 | 130 |
| | 1000 | 2000 | 10500 | 6 | 68 | 2760 | 670 | 1855 | 1080 | 2135 | 1650 | 150 | 820 | 365 | 150 |
| | 1250 | 2400 | 13500 | 6 | 70 | 3180 | 720 | 1875 | 1080 | 2135 | 1650 | 150 | 820 | 365 | 150 |
| | 1600 | 2800 | 17000 | 6 | 71 | 3830 | 920 | 2120 | 1110 | 2200 | 1715 | 150 | 820 | 365 | 180 |
| | 2000 | 3400 | 21000 | 6 | 73 | 4690 | 1090 | 2225 | 1340 | 2310 | 1825 | 200 | 1070 | 365 | 180 |
| | 2500 | 4100 | 26500 | 6 | 76 | 5580 | 1320 | 2400 | 1380 | 2445 | 1960 | 200 | 1070 | 365 | 220 |
| | 3150 | 5100 | 33000 | 7 | 78 | 6590 | 1480 | 2620 | 1450 | 2530 | 2045 | 200 | 1070 | 365 | 265 |
| 4000* | 6000 | 38000 | 7 | 80 | 7770 | 1820 | 2810 | 1540 | 2530 | 2045 | 200 | 1070 | 365 | 265 | |
| 5000* | 6600 | 43000 | 8 | 81 | 9480 | 2350 | 3030 | 1610 | 2620 | 2135 | 200 | 1070 | 365 | 265 | |
| 6300 | 7300 | 47000 | 8 | 82 | 11560 | 2830 | 3240 | 1670 | 2740 | 2255 | 200 | 1070 | 365 | 265 | |

Scheda tecnica serie CoBk – AoBk
 Technical data sheet series CoBk – AoBk

18. Allegato 4 – 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 AGRIVOLTAICO – COMUNE DI SANTHIA' (VC) E CARISIO (VC)

ID MISURA 230601 001

PUNTO DI MISURA: A

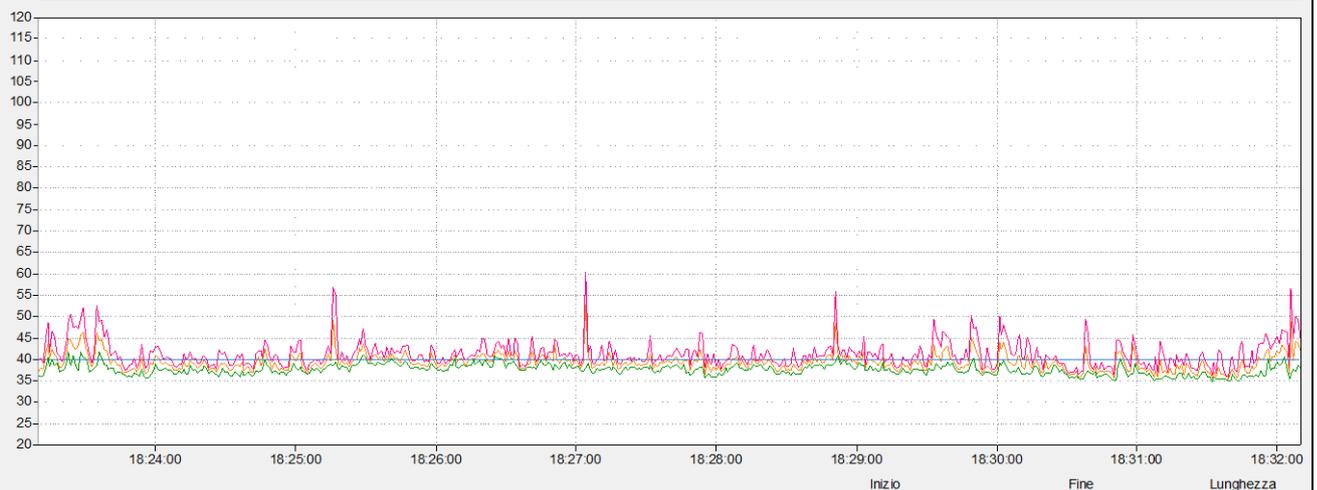
DATA 01/06/2023

| 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) |
|-------------|------------|------------|--------|------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 230601 001 | 01/06/2023 | 18.23 | 9.00 | 40.0 | 34.8 | 60.6 | 41.7 | 38.8 | 36.3 | 35.5 |

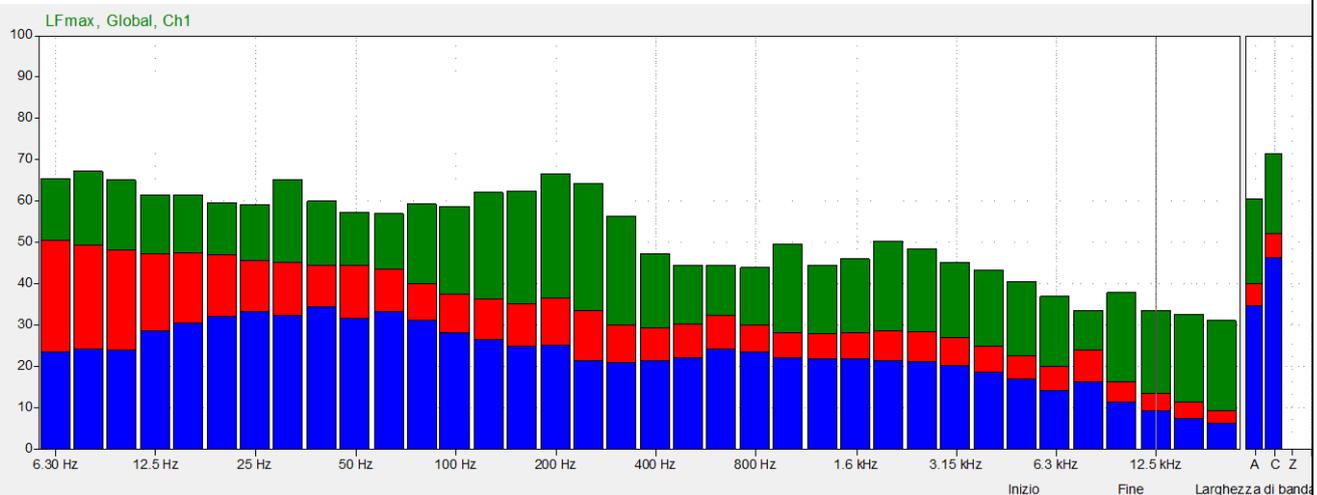
NOTE:

Rilevati spari in lontananza (cannoni ad aria per volatili)

ANALISI DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA Istantaneo



| | | | |
|-------------------------|-------|-------------------------|-------------------------|
| 01/06/2023 18:23:10.000 | Sel | | |
| | Vista | 01/06/2023 18:23:10.000 | 01/06/2023 18:32:10.000 |
| | | Inizio | Fine |
| | | | Lunghezza |
| | | | 0 00:09:00.000 |



| | | | |
|-------------------------|-------|---------|--------------------|
| 12.5 kHz | Sel | | |
| 01/06/2023 18:23:10.000 | Vista | 6.30 Hz | 20 kHz |
| | | Inizio | Fine |
| | | | Larghezza di banda |
| | | | 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

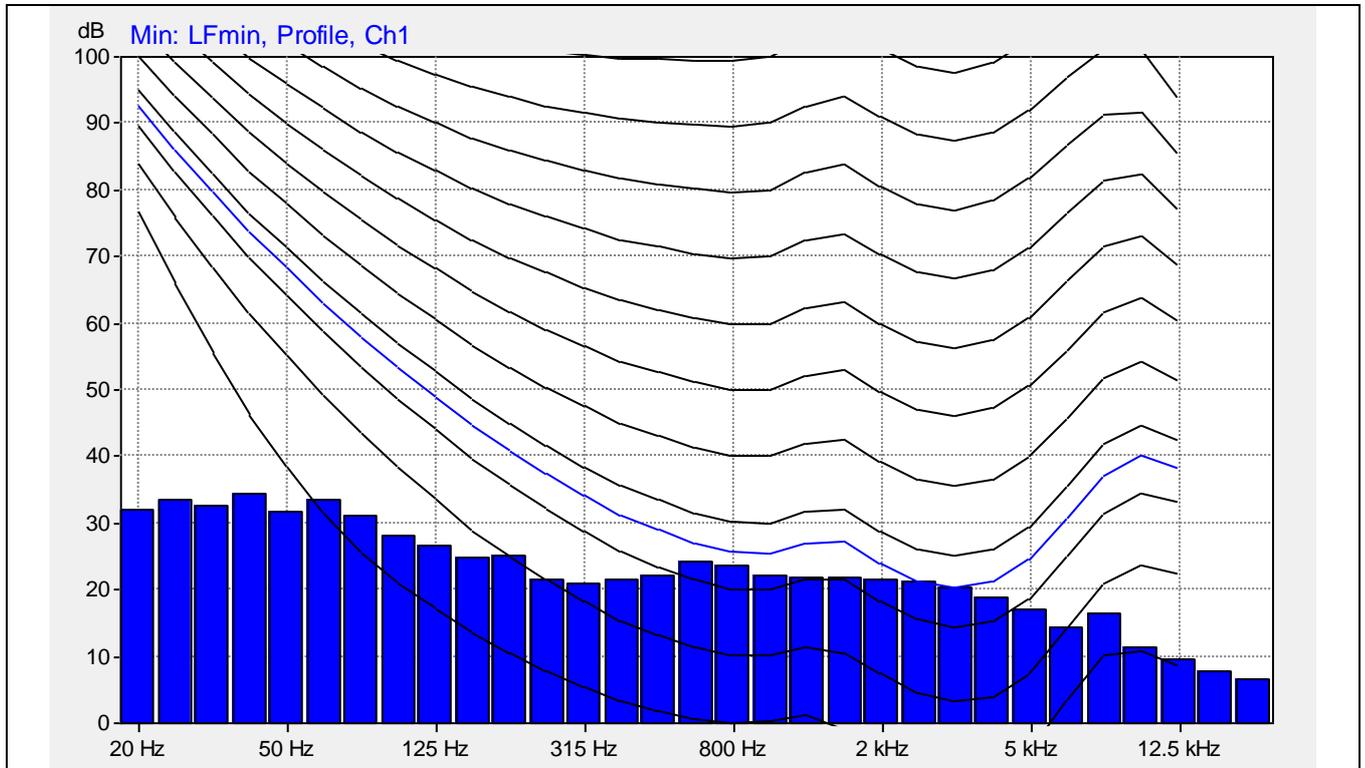


Ing. SERVETTI Andrea

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} | 40.0 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 | 40.0 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 AGRIVOLTAICO – COMUNE DI SANTHIA' (VC) E CARISIO (VC)

ID MISURA 230601 002

PUNTO DI MISURA: B

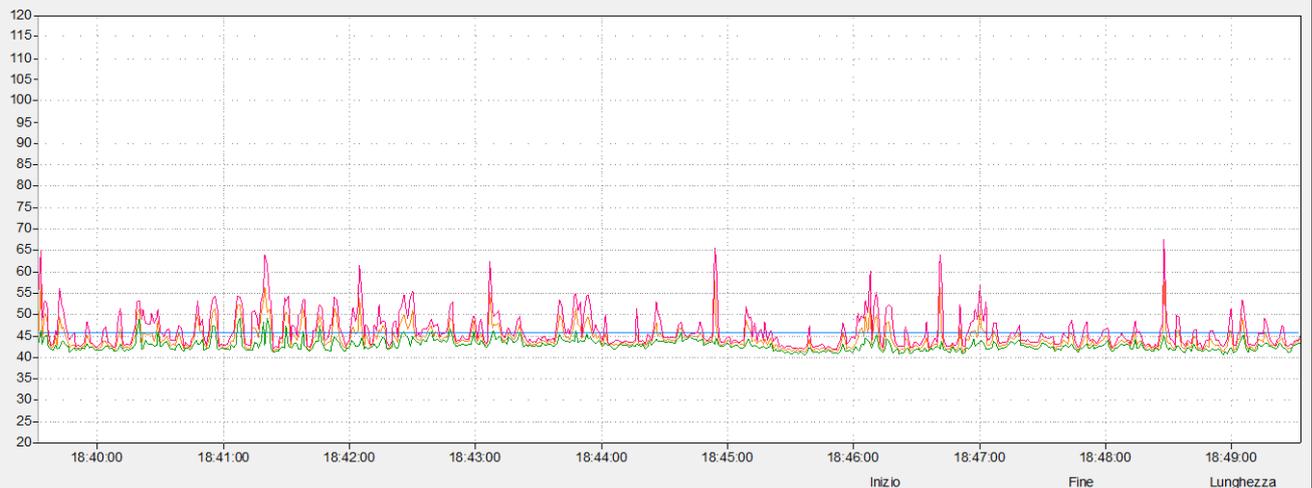
DATA 01/06/2023

| 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) |
|-------------|------------|------------|--------|------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 230601 002 | 01/06/2023 | 18.39 | 10.01 | 45.7 | 40.4 | 67.7 | 47.5 | 43.4 | 41.7 | 41.2 |

NOTE:

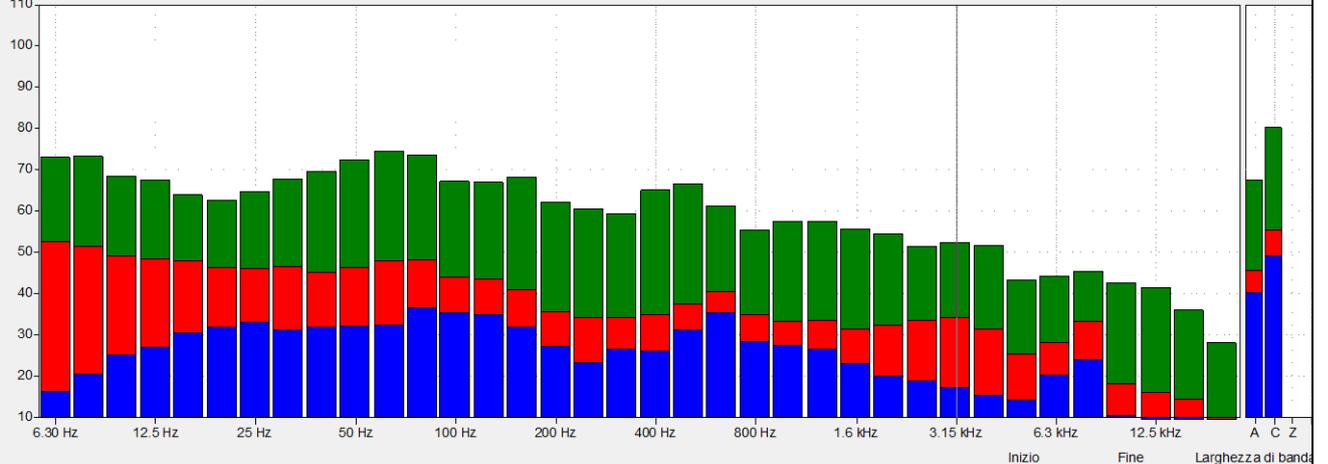
Rilevati spari in lontananza (cannoni ad aria per volatili)

ANALISI DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA ISTANTANEO



| | Inizio | Fine | Lunghezza |
|-------|-------------------------|-------------------------|----------------|
| Sel | | | |
| Vista | 01/06/2023 18:39:32.000 | 01/06/2023 18:49:33.000 | 0 00:10:01.000 |

LFmax, Global, Ch1



| | Inizio | Fine | Larghezza di banda |
|-------|---------|--------|--------------------|
| Sel | | | |
| Vista | 6.30 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

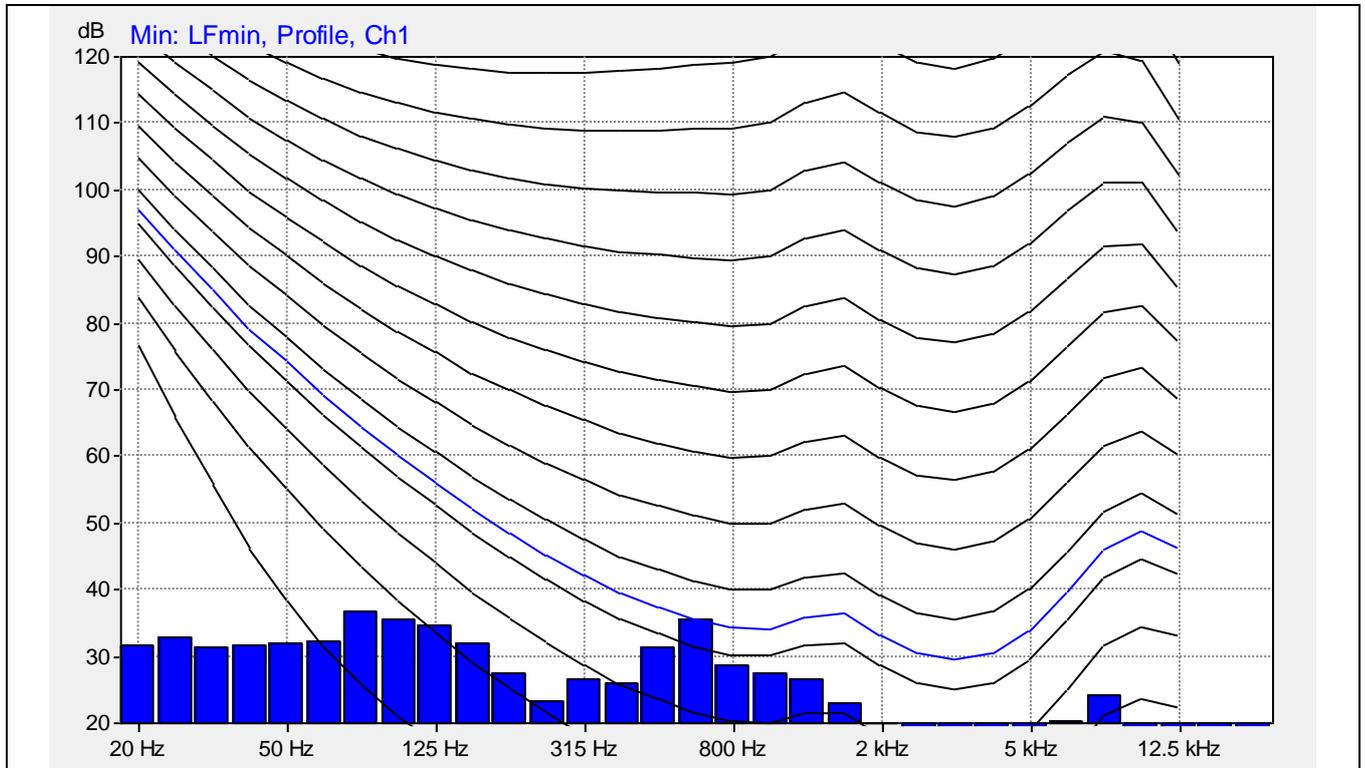


Ing. **SERVETTI Andrea**

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} | 45.7 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 | 45.7 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 AGRIVOLTAICO – COMUNE DI SANTHIA' (VC) E CARISIO (VC)

ID MISURA 230601 003

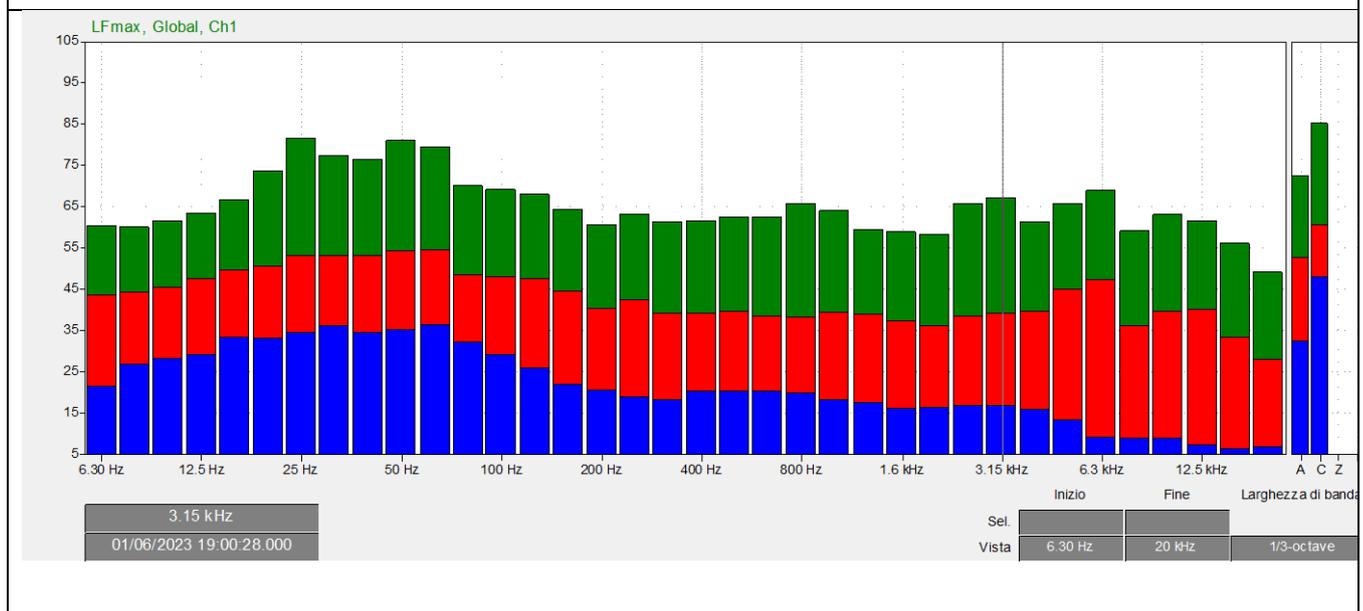
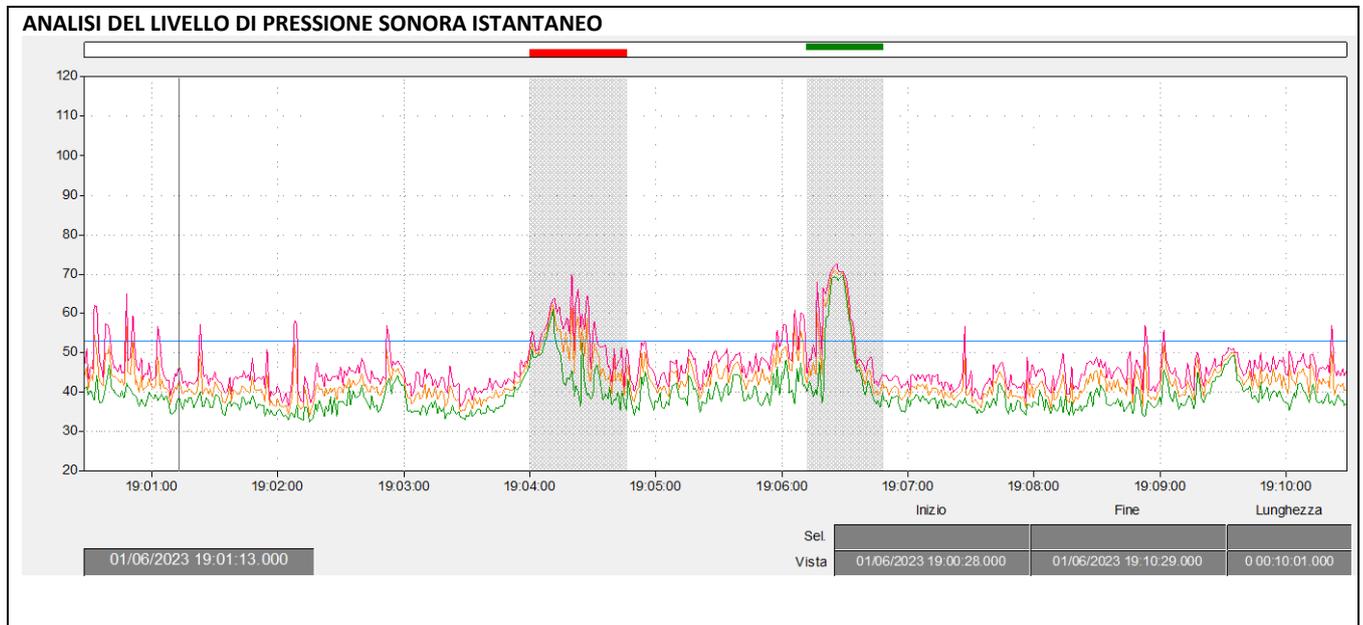
PUNTO DI MISURA: C

DATA 01/06/2023

| 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) |
|-------------|------------|------------|--------|------------|--------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 230601 003 | 01/06/2023 | 19.10 | 10.01 | 52.8 | 32.4 | 72.5 | 49.3 | 41.3 | 36.0 | 34.4 |

MARCATORI INSERITI: Passaggio auto e passaggio di treno

| | |
|------------------------|------|
| LAeq dB(A) corretto | 43.9 |
|------------------------|------|



Norsonic AS

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

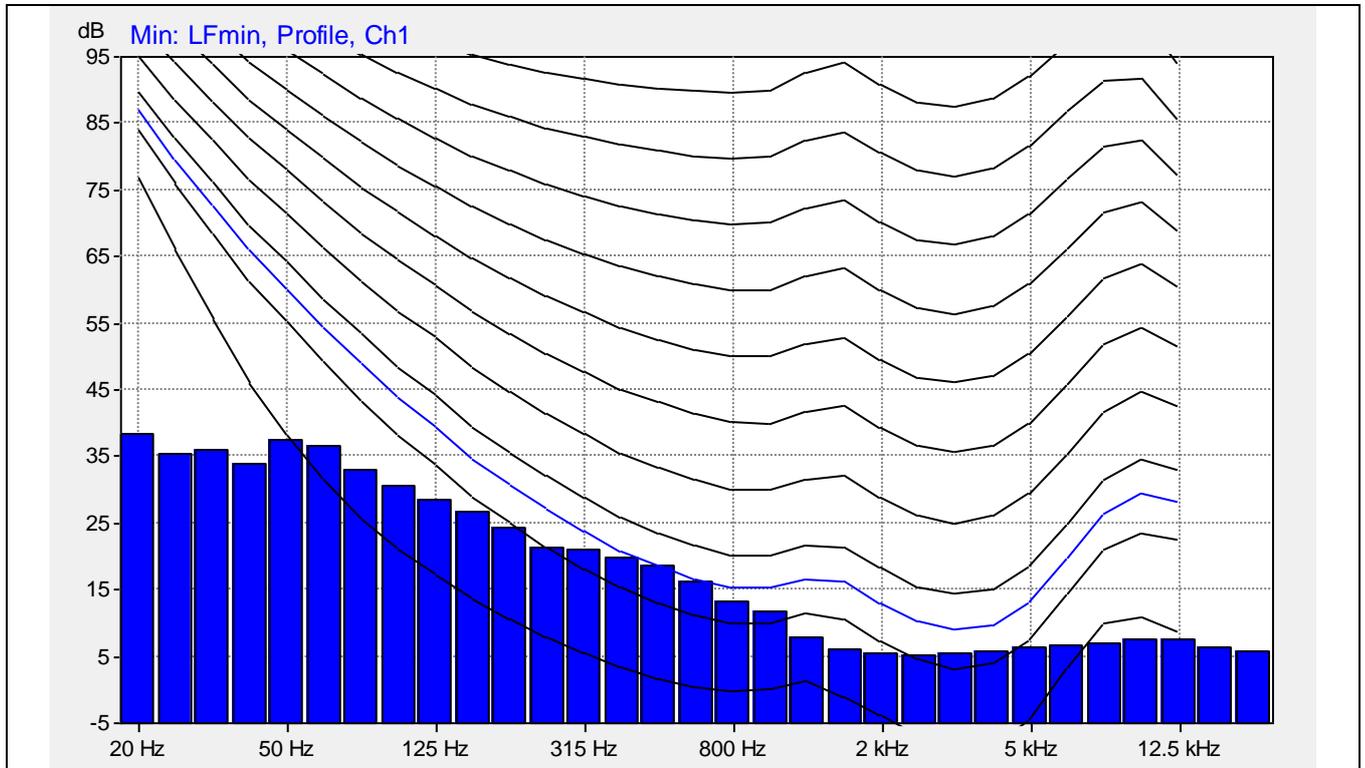


Ing. SERVETTI Andrea

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} | 43.9 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 | 43.9 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 AGRIVOLTAICO – COMUNE DI SANTHIA' (VC) E CARISIO (VC)

ID MISURA 230601 004

PUNTO DI MISURA: D

DATA 01/06/2023

| 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) |
|-------------|------------|------------|--------|------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 230601 004 | 01/06/2023 | 19.27 | 10.01 | 55.5 | 44.2 | 63.4 | 58.0 | 55.1 | 48.4 | 45.7 |

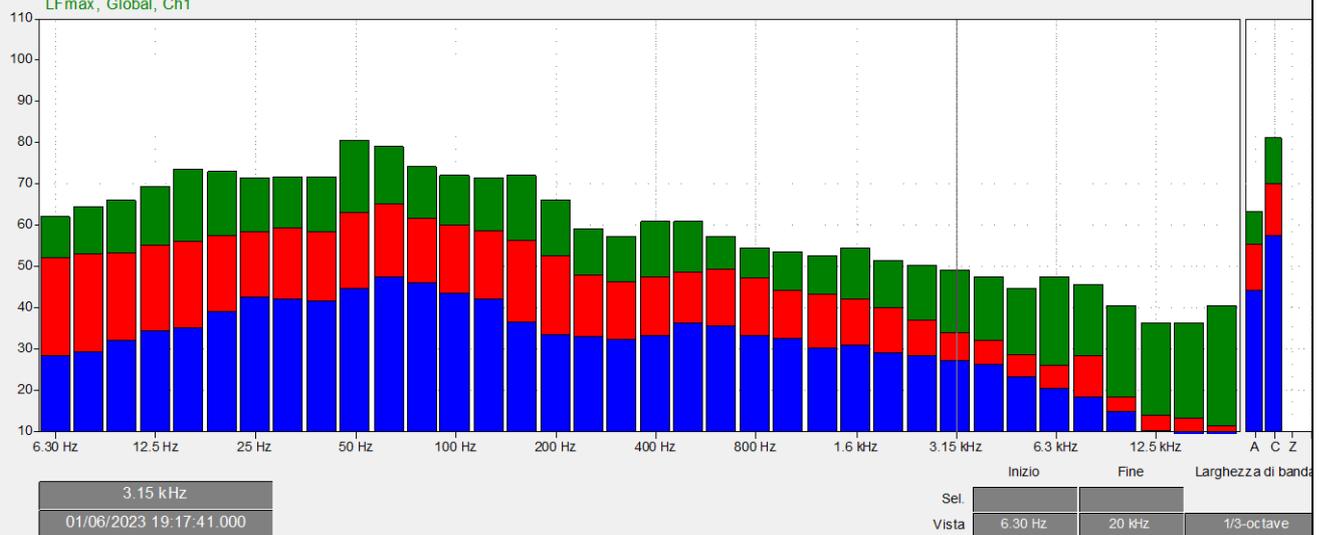
NOTE:

Presenza dell'autostrada nelle vicinanze

ANALISI DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA ISTANTANEO



LFmax, Global, Ch1



Norsonic AS

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

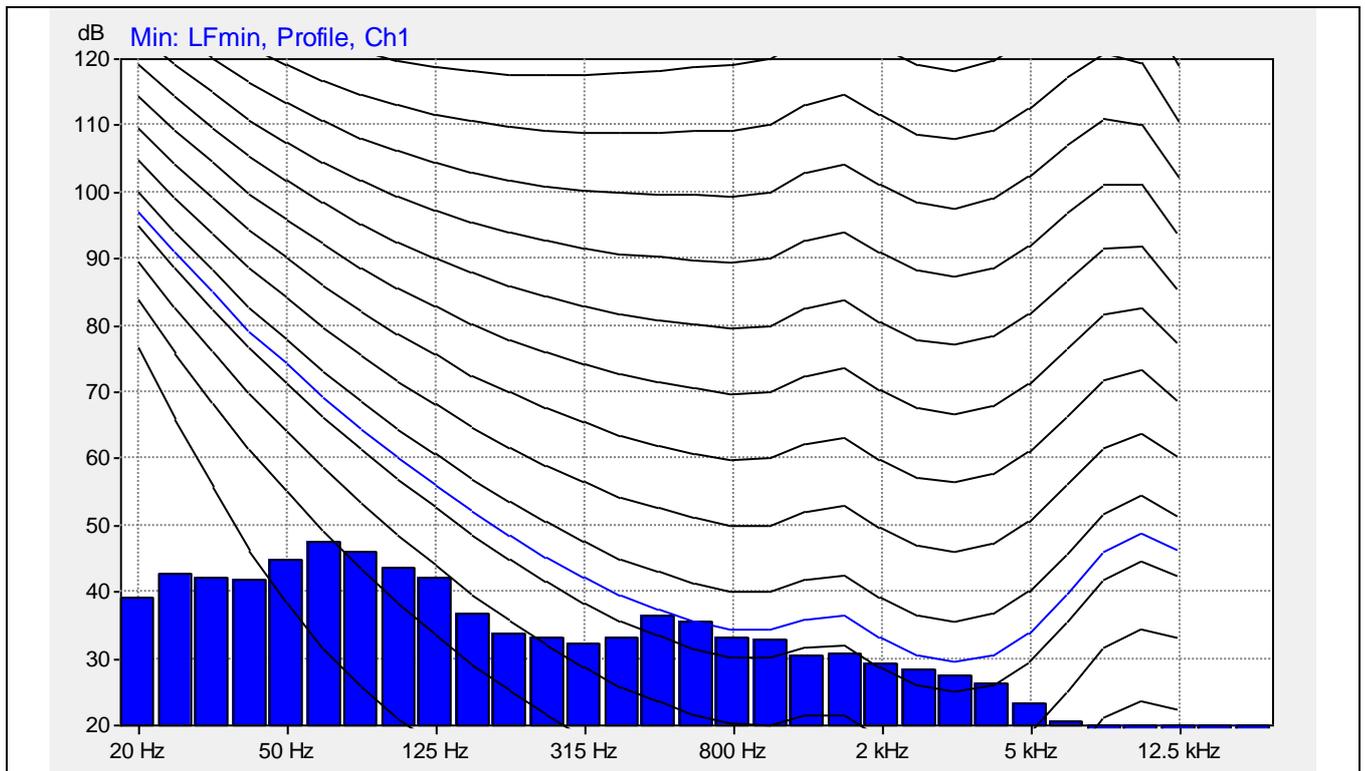


Ing. **SERVETTI Andrea**

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} | 55.5 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 | 55.5 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 AGRIVOLTAICO – COMUNE DI SANTHIA' (VC) E CARISIO (VC)

ID MISURA 230601 005

PUNTO DI MISURA: E

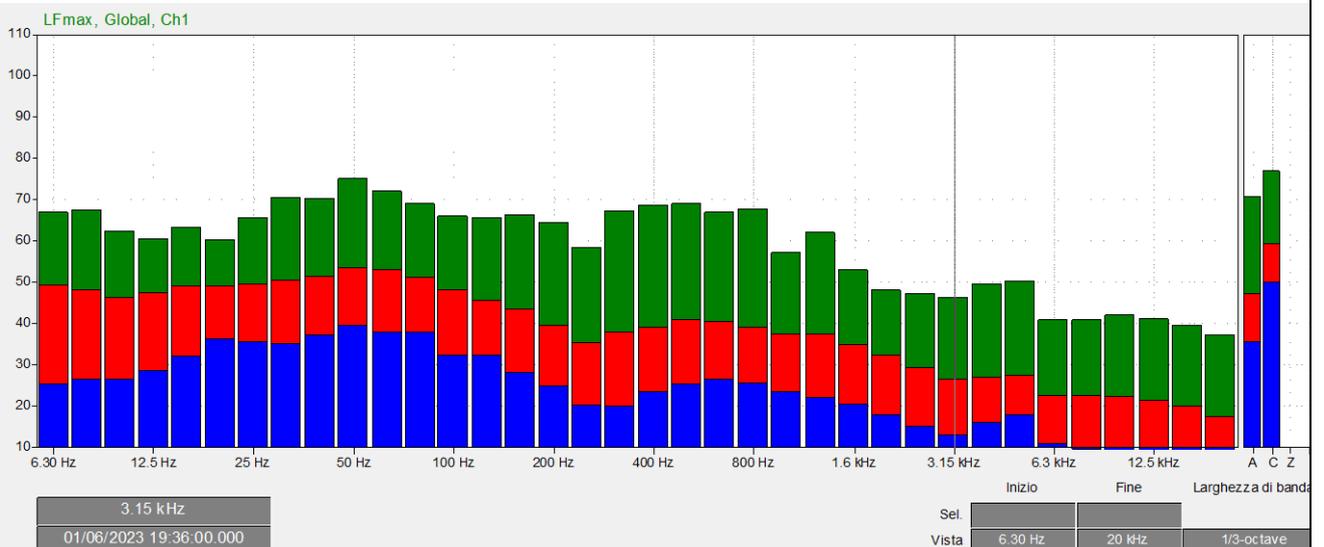
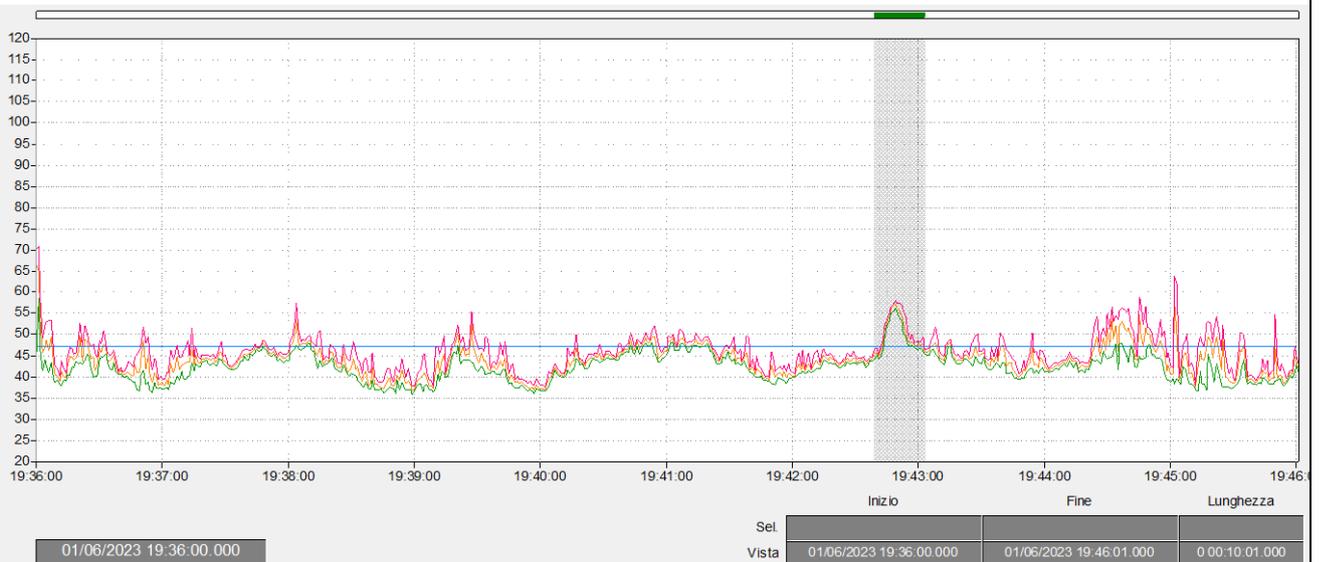
DATA 01/06/2023

| 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) |
|-------------|------------|------------|--------|------------|--------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 230601 005 | 01/06/2023 | 19.46 | 10.01 | 47.1 | 35.7 | 70.9 | 48.5 | 43.9 | 37.9 | 37.0 |

MARCATORI INSERITI: passaggio di treno

| | |
|------------------------|------|
| LAeq dB(A) corretto | 46.7 |
|------------------------|------|

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

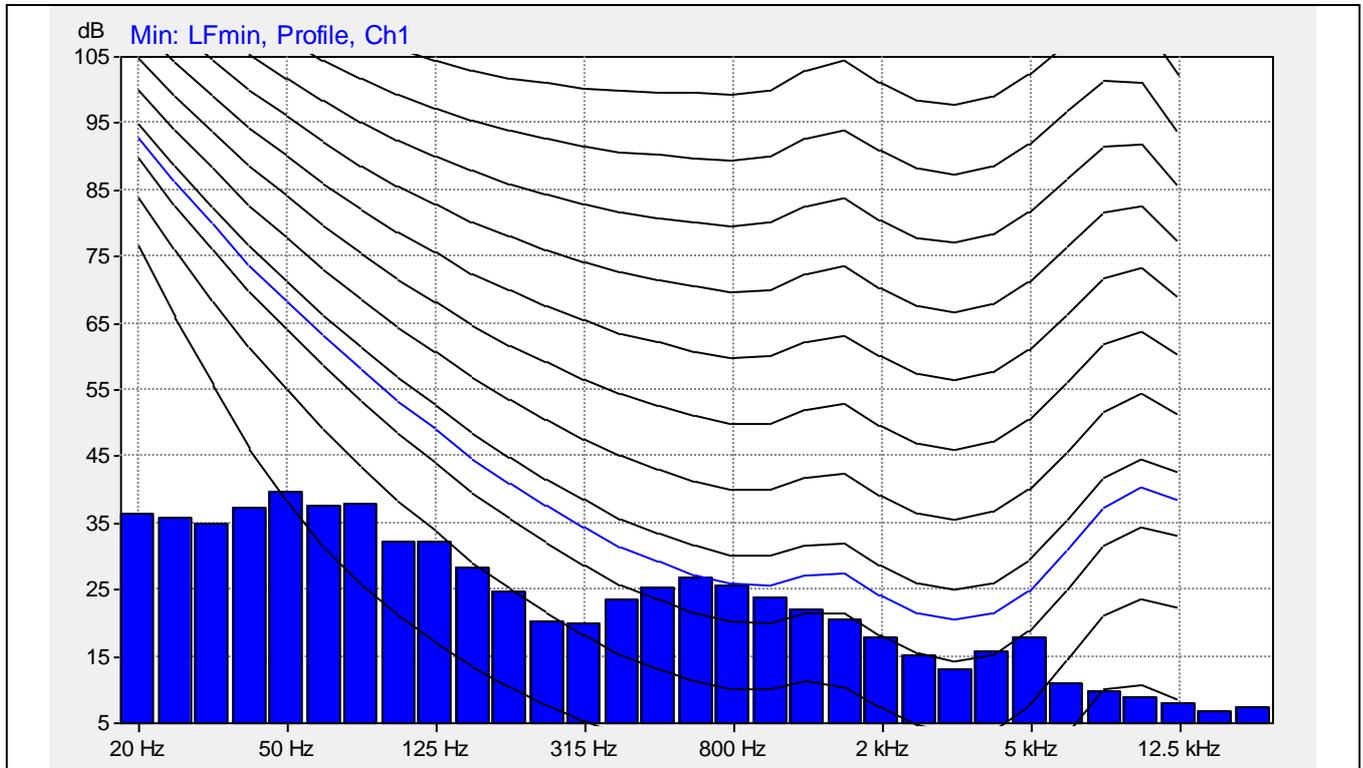


Ing. **SERVETTI Andrea**

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} | 46.7 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 | 46.7 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 AGRIVOLTAICO – COMUNE DI SANTHIA' (VC) E CARISIO (VC)

ID MISURA 230601 006

PUNTO DI MISURA: F

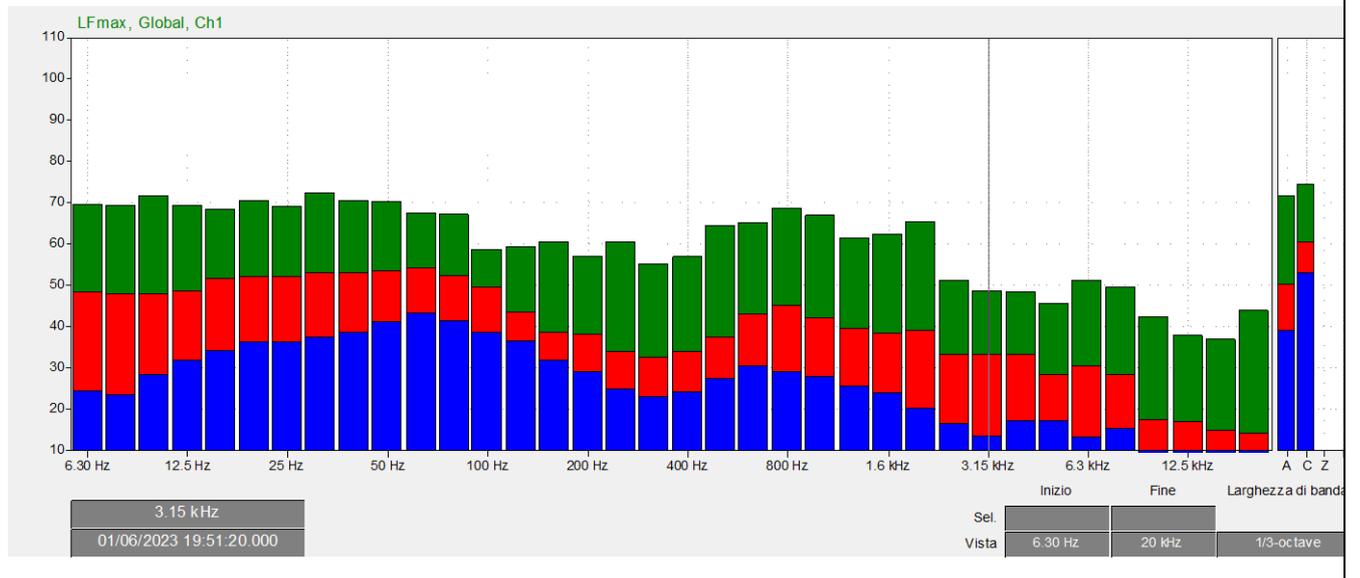
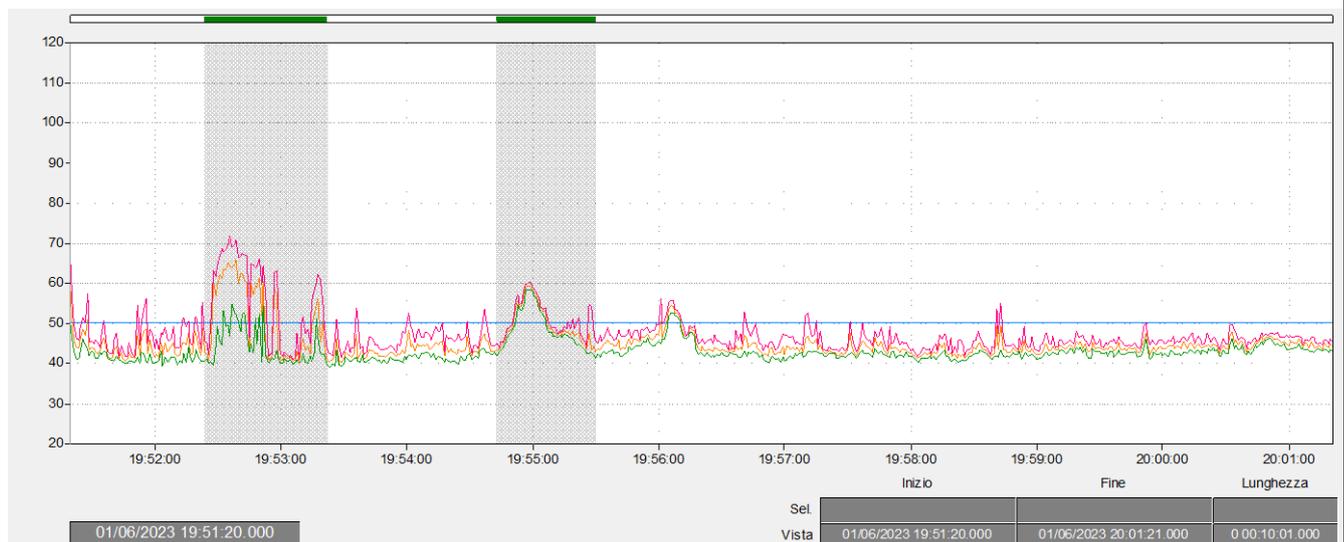
DATA 01/06/2023

| 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) |
|-------------|------------|------------|--------|------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 230601 006 | 01/06/2023 | 19.51 | 10.01 | 50.3 | 39.2 | 71.8 | 49.2 | 43.8 | 41.0 | 40.3 |

MARCATORI INSERITI: passaggio di treno e cane abbaia

| | |
|------------------------|------|
| LAeq dB(A) corretto | 45.0 |
|------------------------|------|

ANALISI DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA Istantaneo

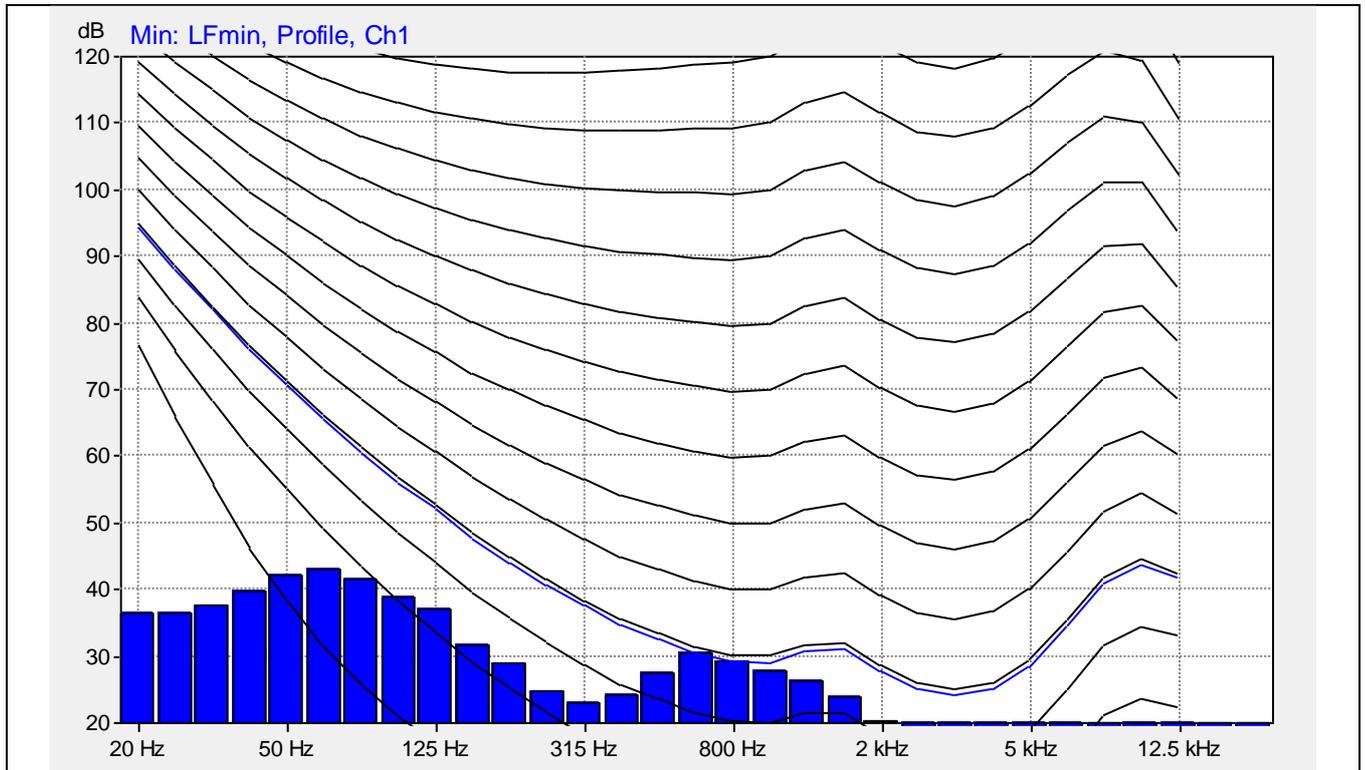


Norsonic AS

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} | 45.0 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 | 45.0 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 AGRIVOLTAICO – COMUNE DI SANTHIA' (VC) E CARISIO (VC)

ID MISURA 230601 007

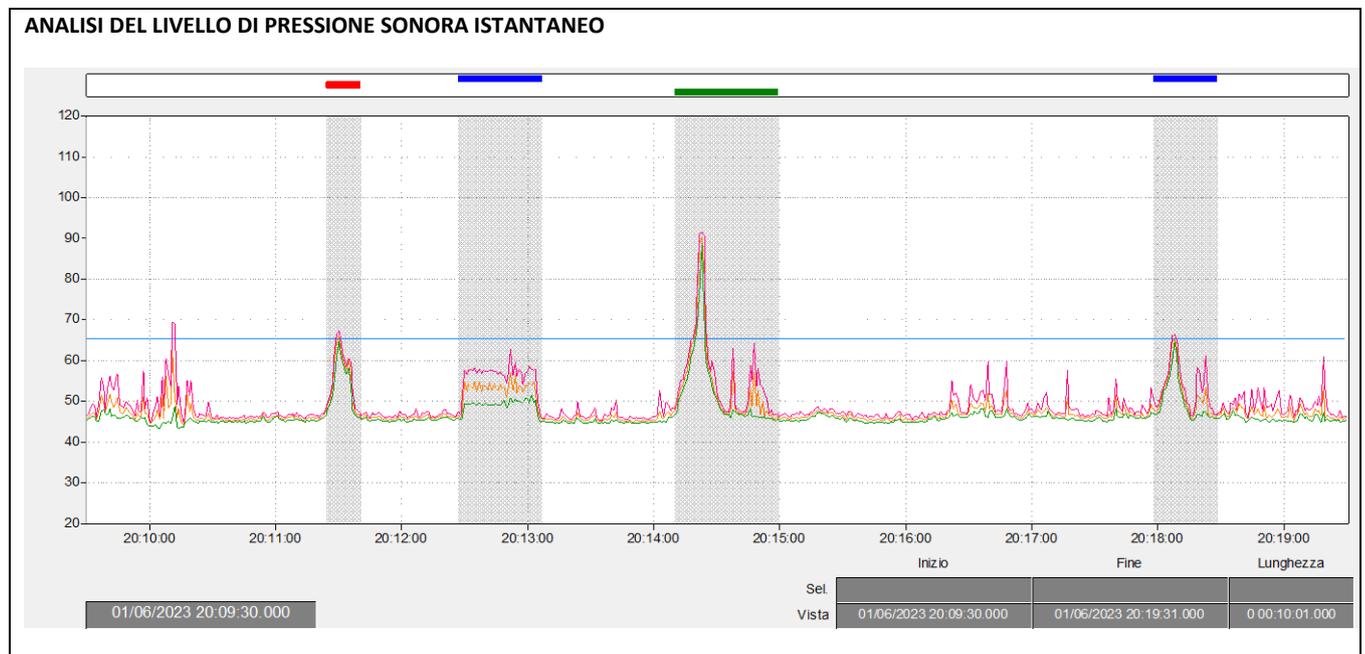
PUNTO DI MISURA: G

DATA 01/06/2023

| 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) |
|-------------|------------|------------|--------|------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 230601 007 | 01/06/2023 | 20.19 | 10.01 | 65.4 | 43.3 | 91.5 | 52.7 | 46.4 | 45.1 | 44.6 |

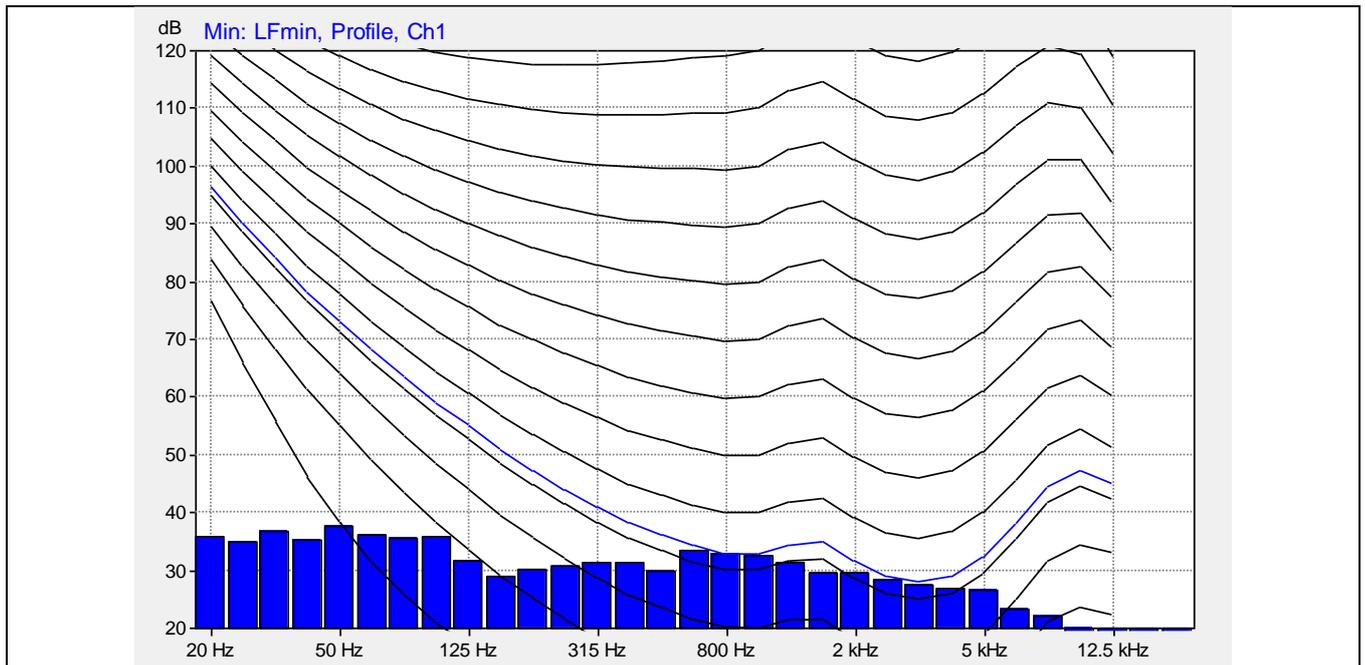
MARCATORI INSERITI: passaggio di automobili

| | |
|---------------------|------|
| LAeq dB(A) corretto | 47.2 |
|---------------------|------|



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} | 47.2 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 | 47.2 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 AGRIVOLTAICO – COMUNE DI SANTHIA' (VC) E CARISIO (VC)

ID MISURA 230601 008

PUNTO DI MISURA: H

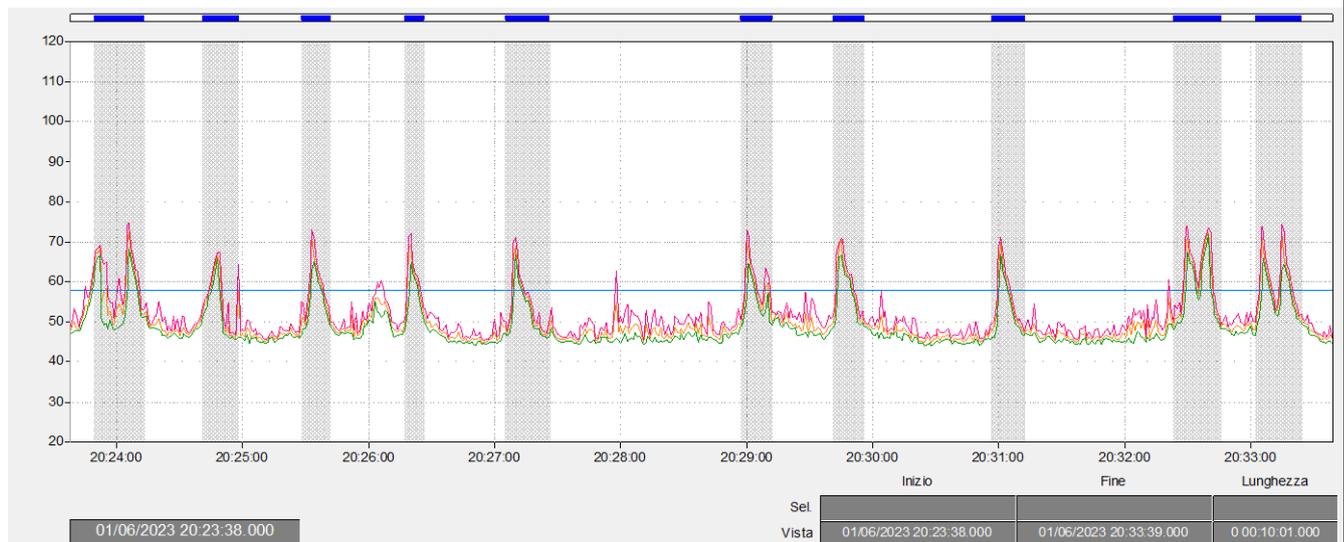
DATA 01/06/2023

| NOME MISURA | DATA | ORA INIZIO | DURATA | L _{Aeq} dB(A) | L _{AFmin} dB(A) | L _{AFmax} dB(A) | L ₁₀ dB(A) | L ₅₀ dB(A) | L ₉₅ dB(A) | L ₉₉ dB(A) |
|-------------|------------|------------|--------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 230601 008 | 01/06/2023 | 20.23 | 10.01 | 57.9 | 44.1 | 74.6 | 59.8 | 48.1 | 45.2 | 44.7 |

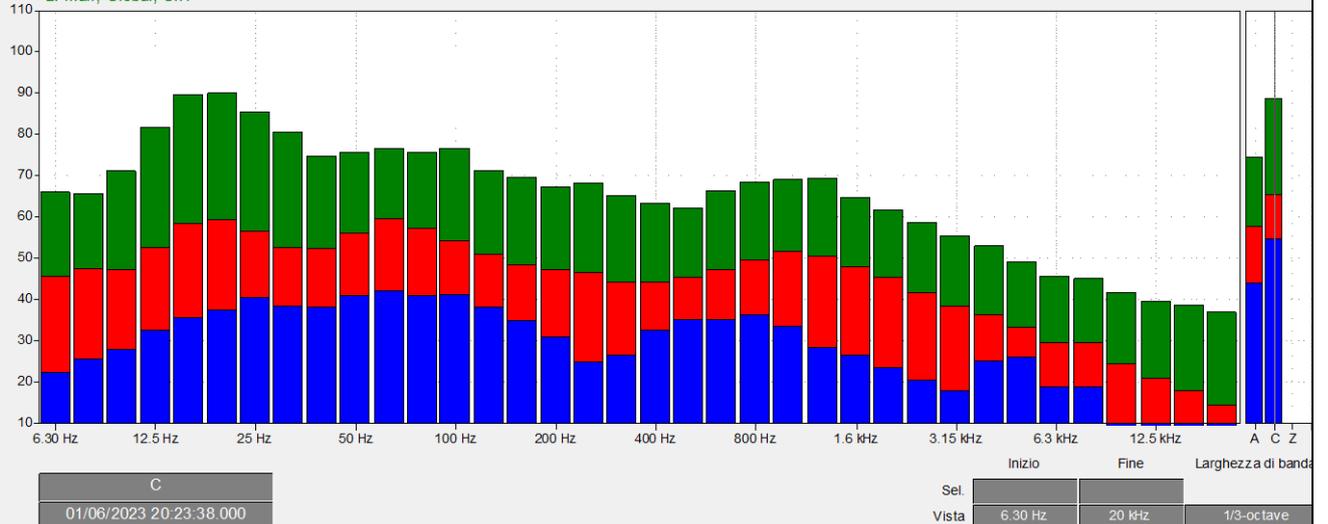
MARCATORI INSERITI: passaggio di automobili

| | |
|---------------------------------|------|
| L _{Aeq} dB(A) corretto | 48.5 |
|---------------------------------|------|

ANALISI DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA ISTANTANEO



LFmax, Global, Ch1



Norsonic AS

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

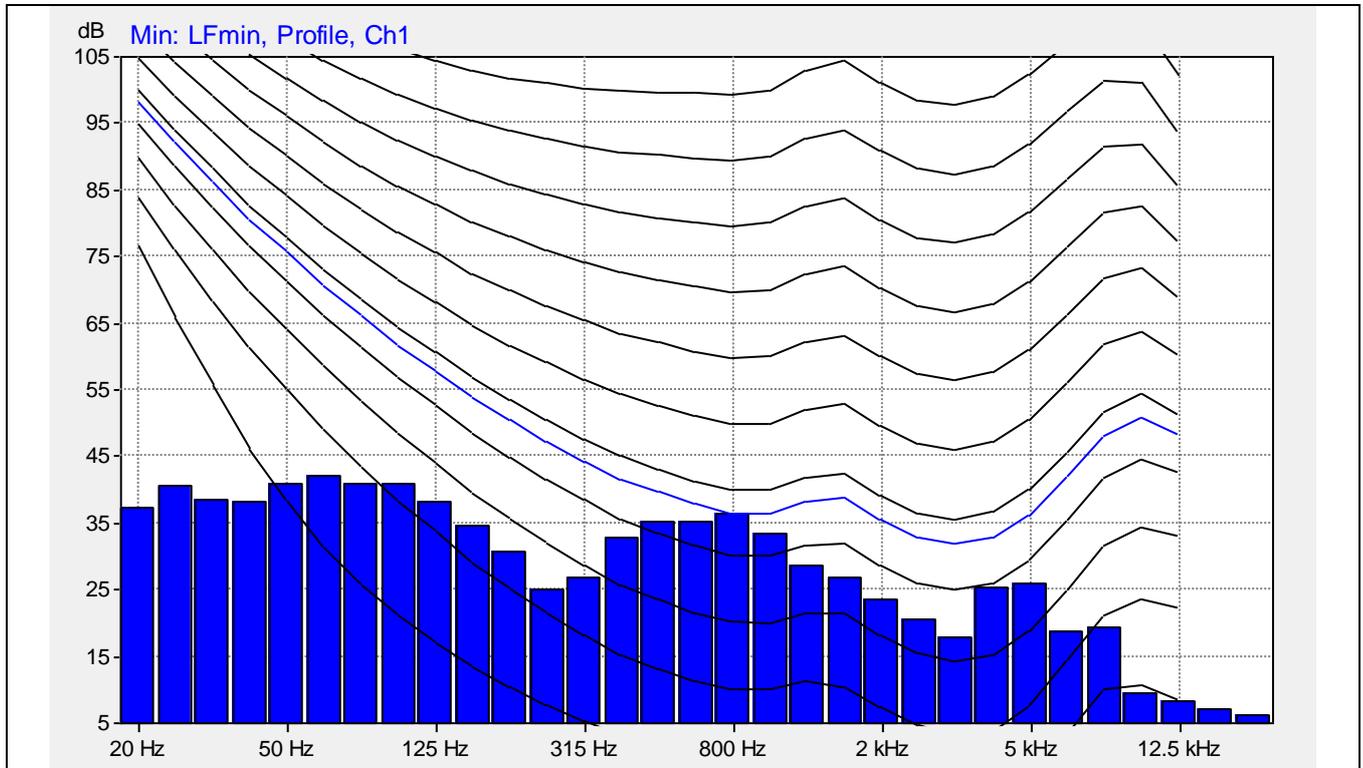


Ing. SERVETTI Andrea

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} | 48.5 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 | 48.5 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 AGRIVOLTAICO – COMUNE DI SANTHIA' (VC) E CARISIO (VC)

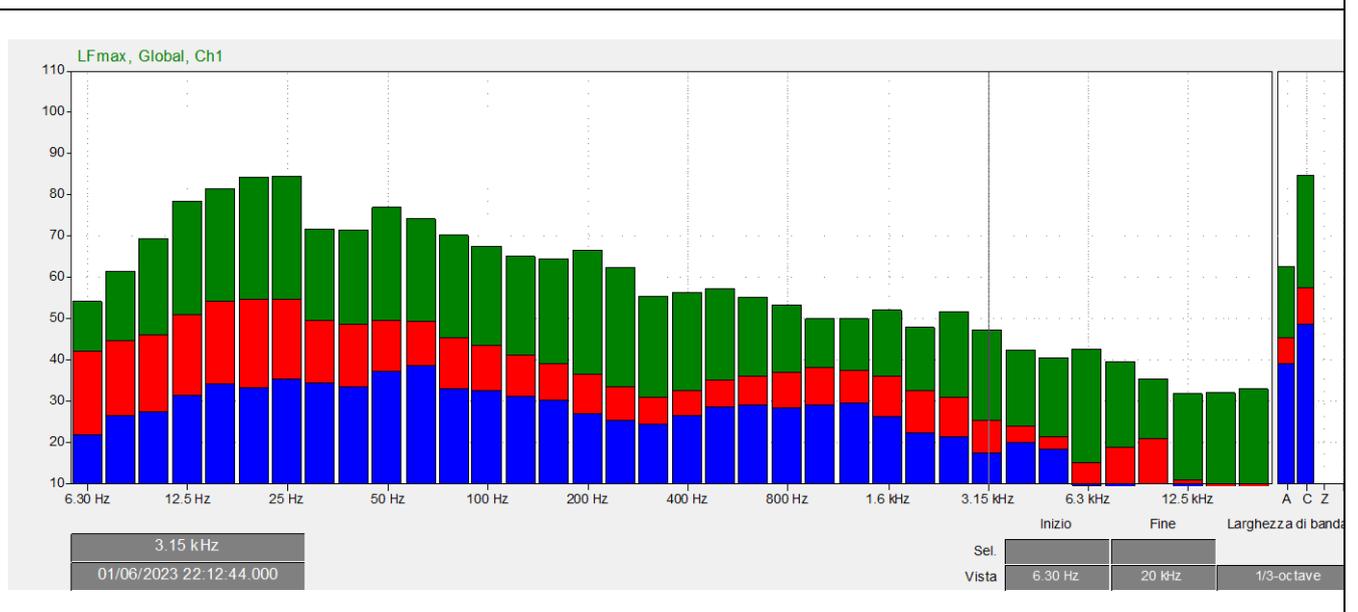
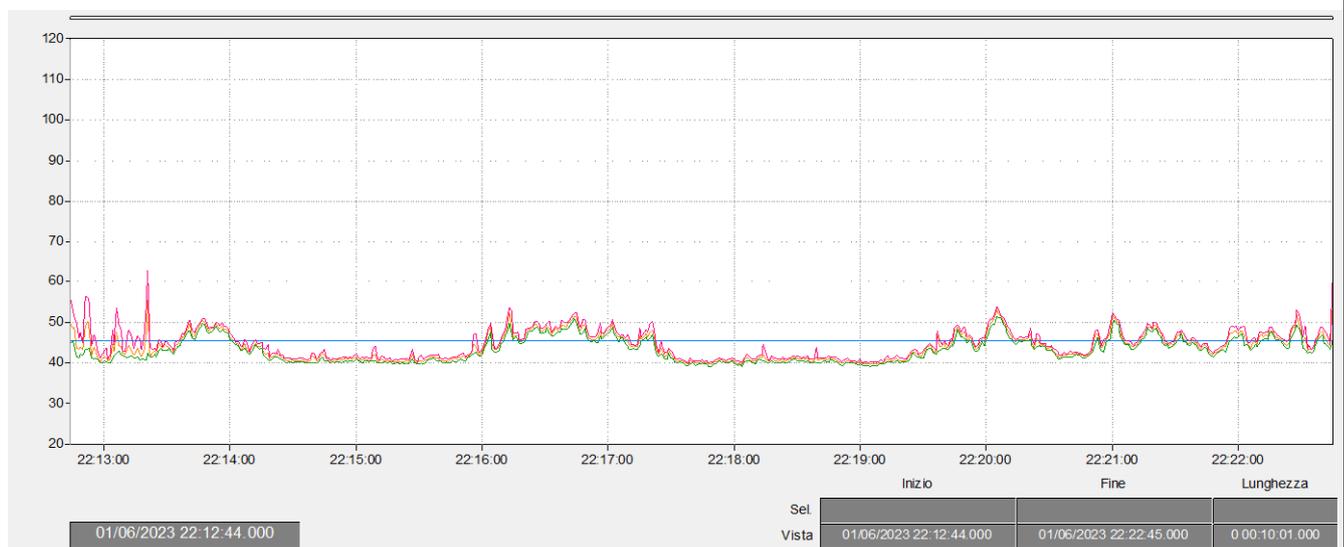
ID MISURA 230601 010

PUNTO DI MISURA: I

DATA 01/06/2023

| 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) |
|-------------|------------|------------|--------|------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 230601 010 | 01/06/2023 | 22.12 | 10.01 | 45.4 | 39.2 | 62.8 | 48.6 | 43.7 | 40.1 | 39.7 |

ANALISI DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA ISTANTANEO

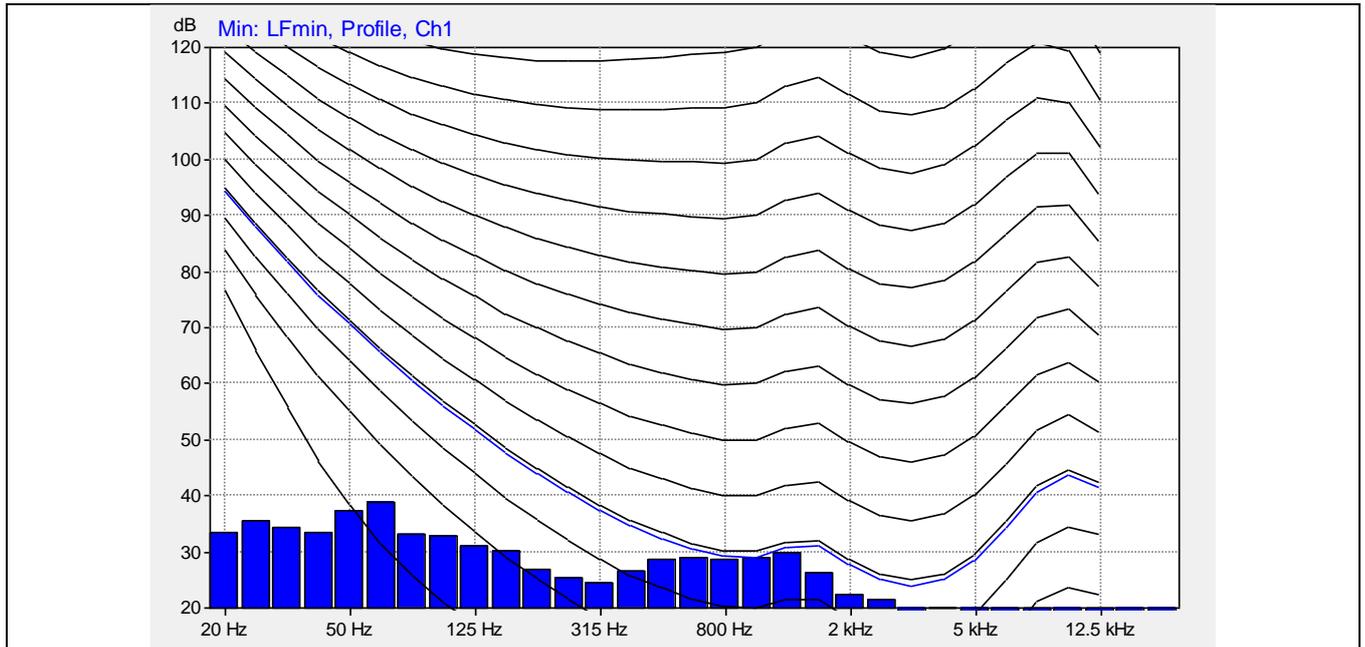


Norsonic AS

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} | 45.4 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 | 45.4 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 AGRIVOLTAICO – COMUNE DI SANTHIA' (VC) E CARISIO (VC)

ID MISURA 230601 011

PUNTO DI MISURA: II

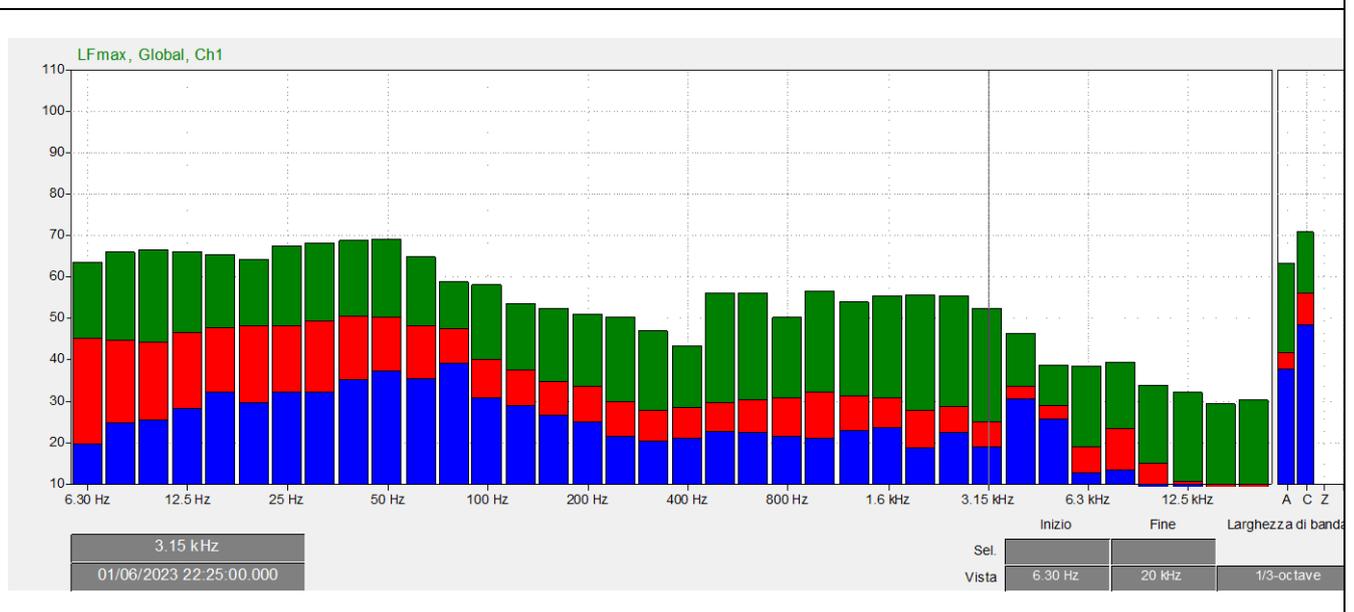
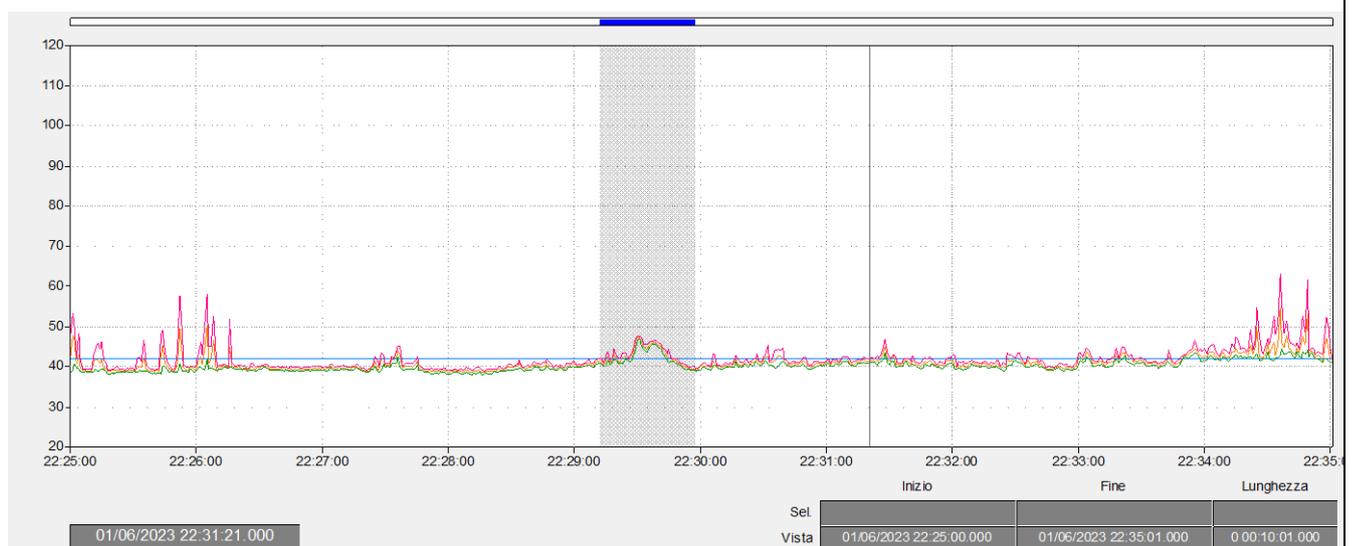
DATA 01/06/2023

| 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) |
|-------------|------------|------------|--------|------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 230601 011 | 01/06/2023 | 22.25 | 10.01 | 41.7 | 37.9 | 63.2 | 43.4 | 40.4 | 38.8 | 38.4 |

MARCATORI INSERITI: passaggio treno

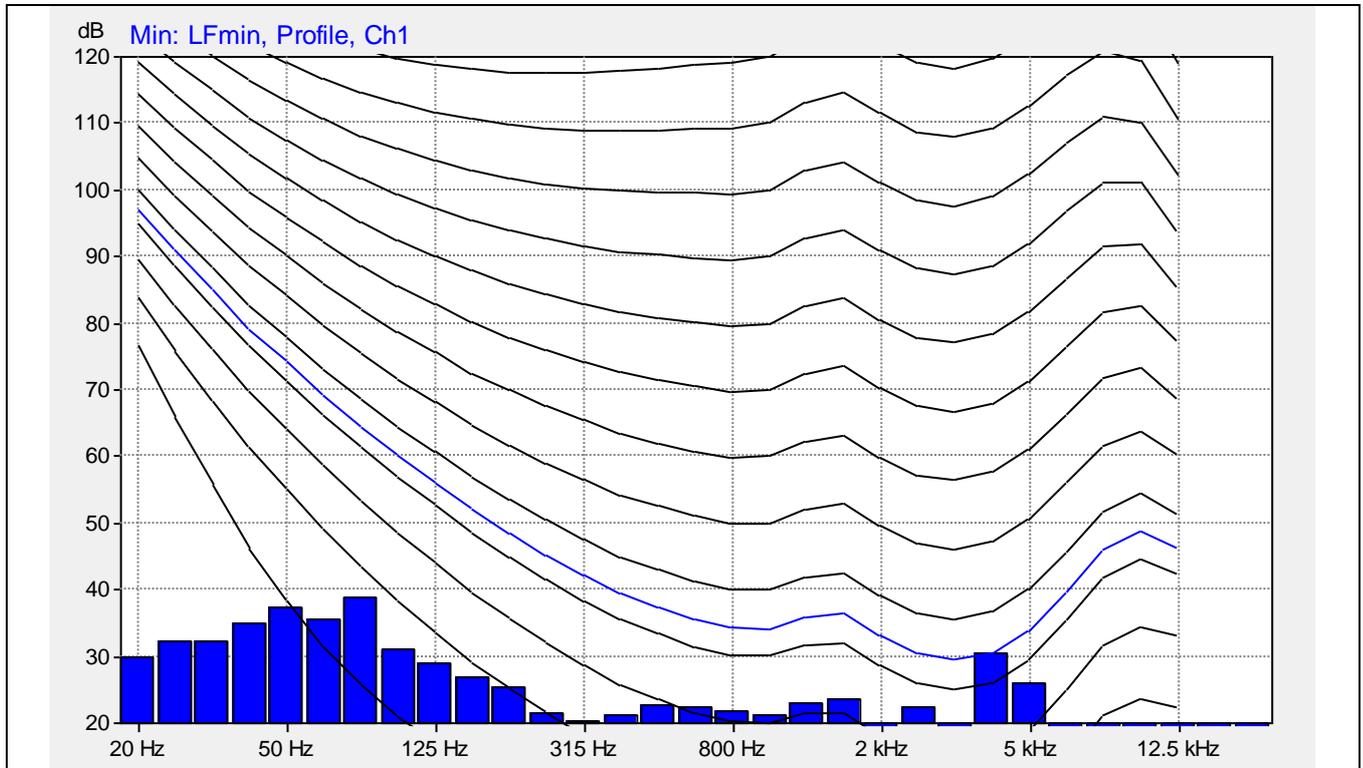
| | |
|------------------------|------|
| LAeq dB(A) corretto | 41.6 |
|------------------------|------|

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} | 41.6 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 | 41.6 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 AGRIVOLTAICO – COMUNE DI SANTHIA' (VC) E CARISIO (VC)

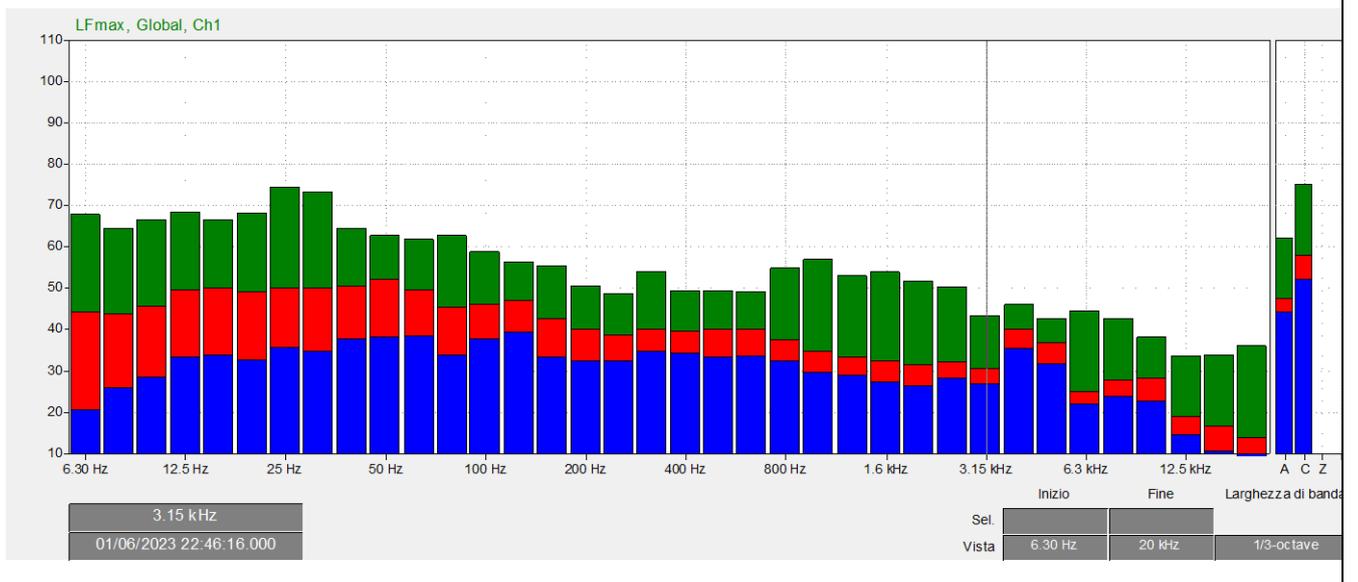
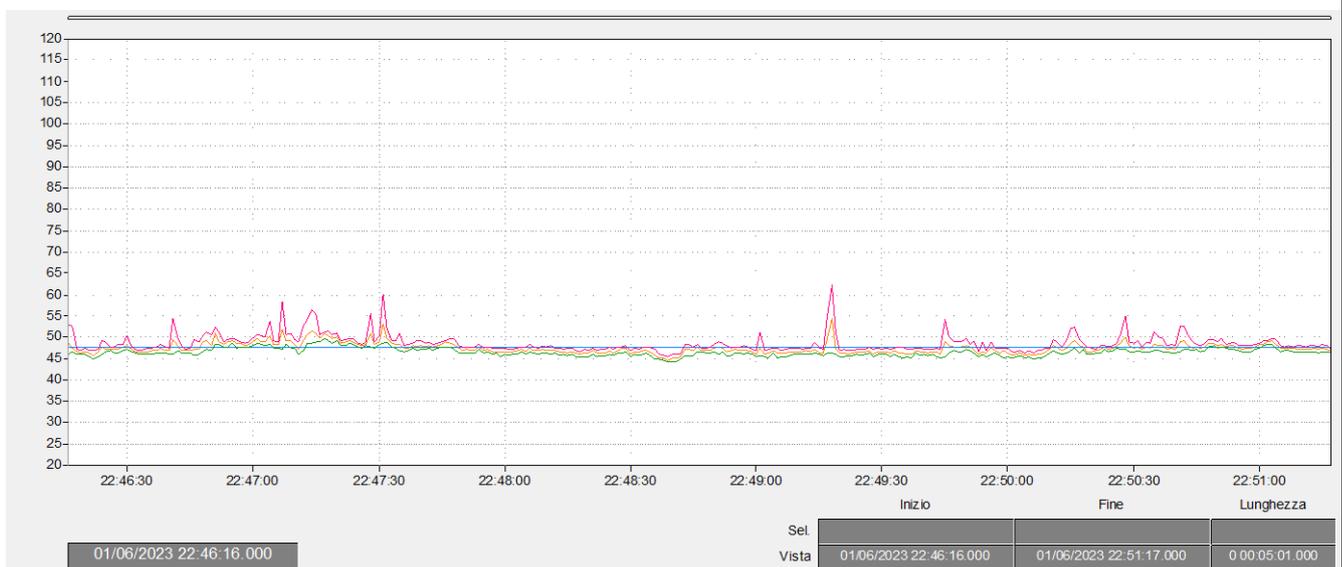
ID MISURA 230601 012

PUNTO DI MISURA: III

DATA 01/06/2023

| 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) |
|-------------|------------|------------|--------|------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 230601 012 | 01/06/2023 | 22.46 | 5.01 | 47.7 | 44.2 | 62.2 | 48.9 | 47.1 | 45.7 | 45.1 |

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

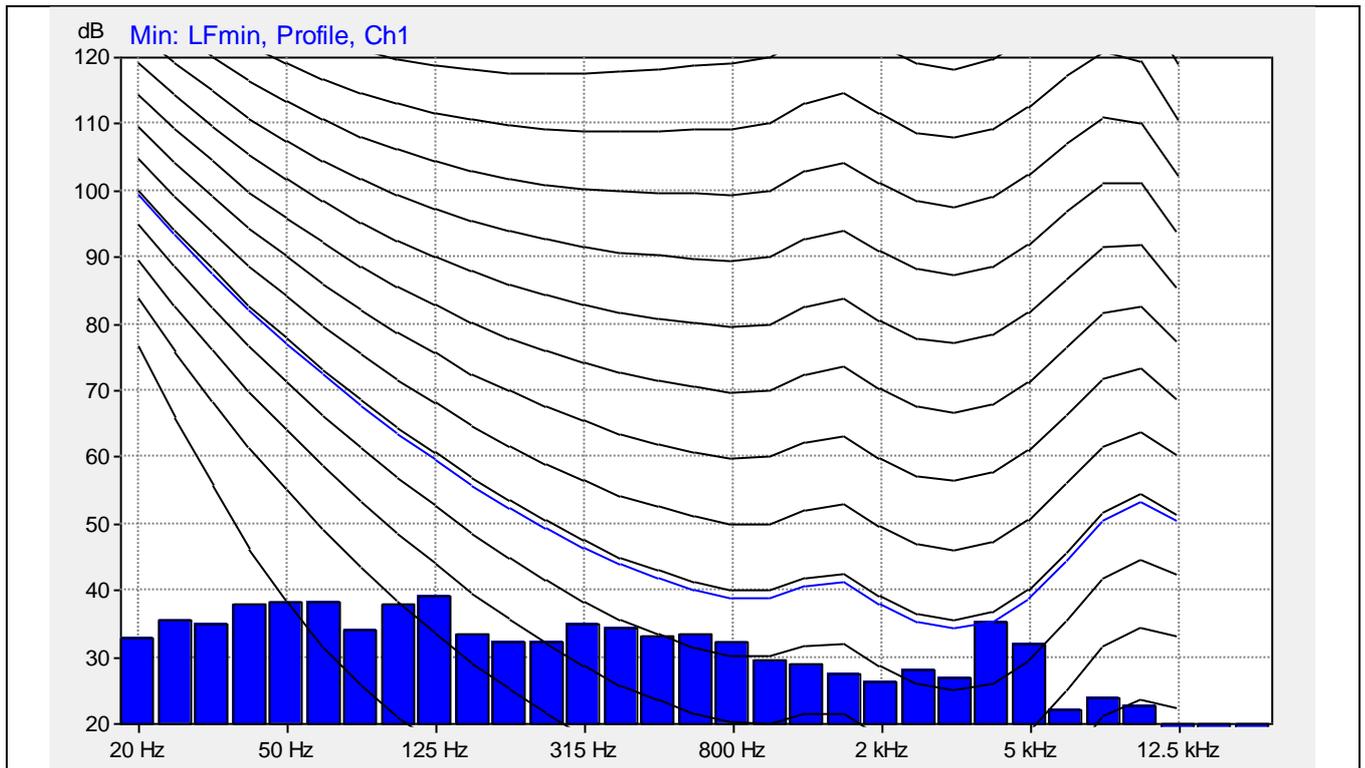


Ing. **SERVETTI Andrea**

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} | 47.7 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 | 47.7 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 AGRIVOLTAICO – COMUNE DI SANTHIA' (VC) E CARISIO (VC)

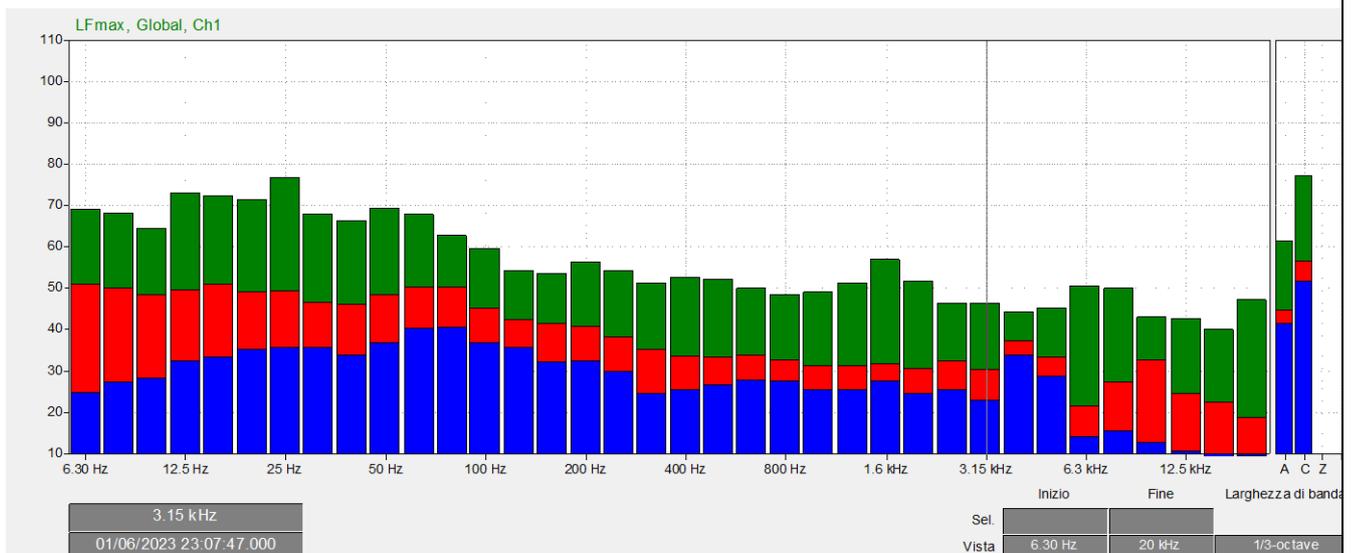
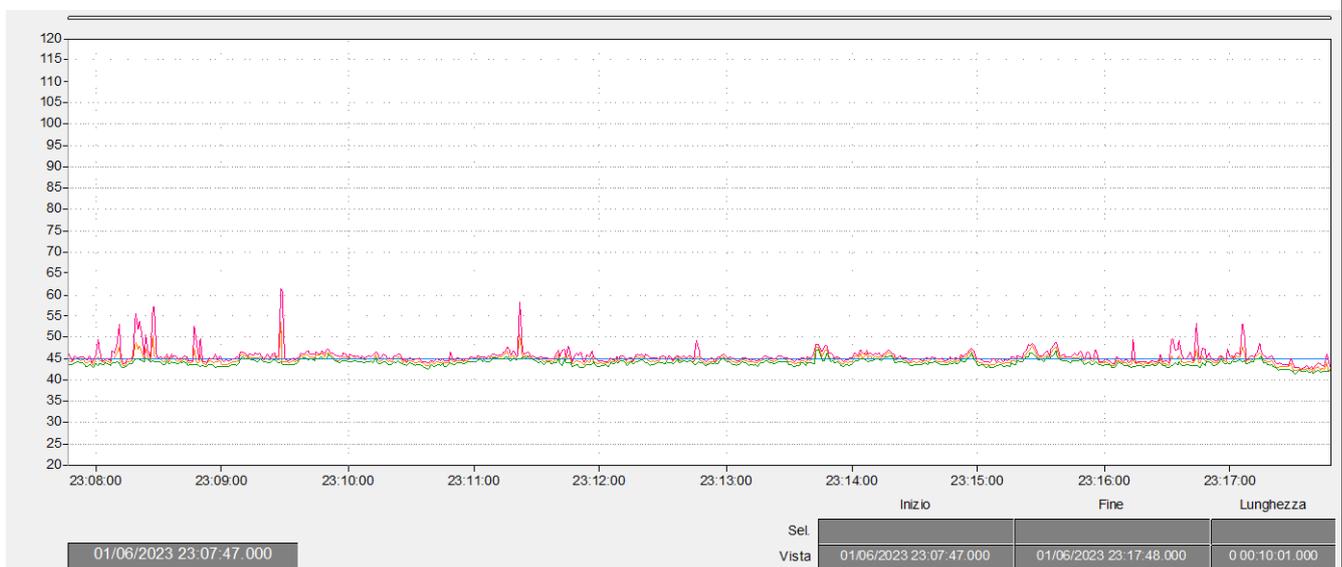
ID MISURA 230601 013

PUNTO DI MISURA: IV

DATA 01/06/2023

| 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) |
|-------------|------------|------------|--------|------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 230601 013 | 01/06/2023 | 23.07 | 10.01 | 44.9 | 41.4 | 61.4 | 45.8 | 44.6 | 43.3 | 42.3 |

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

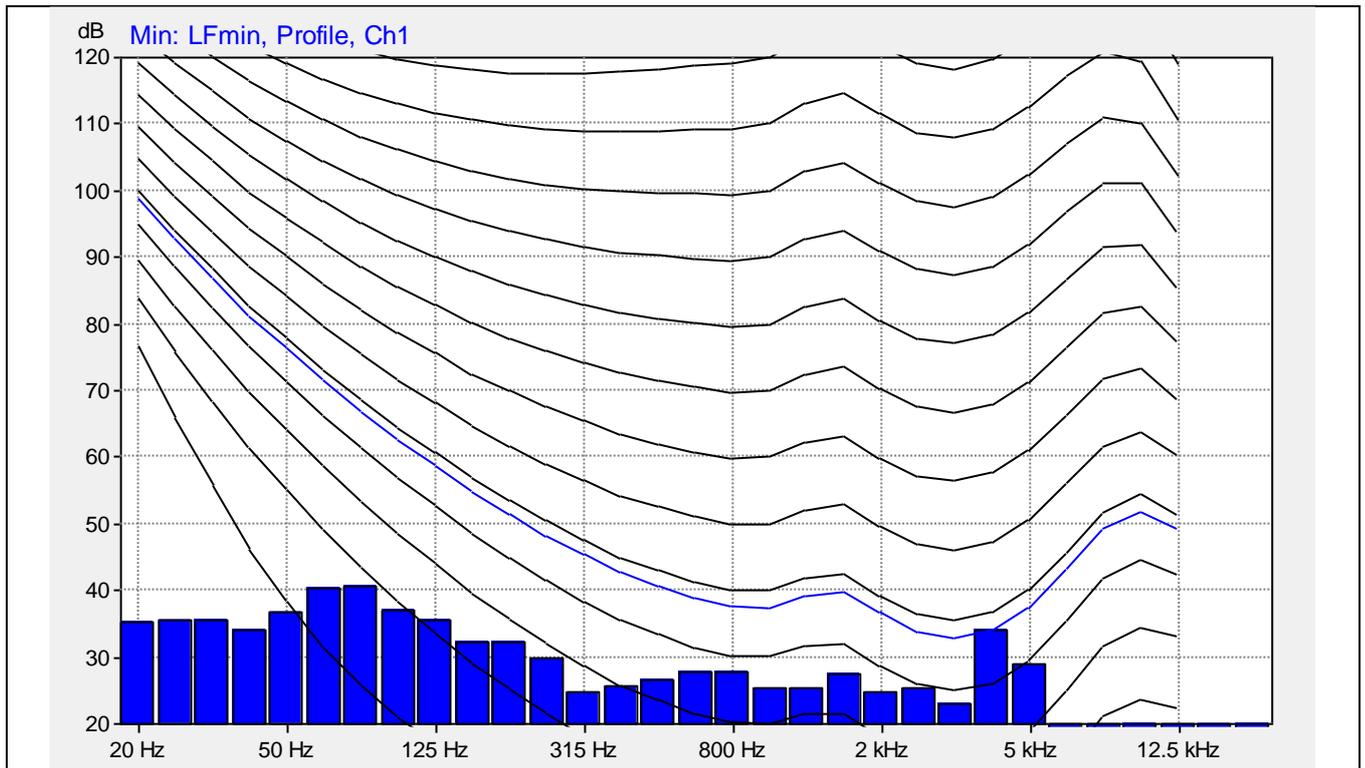


Ing. **SERVETTI Andrea**

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} | 44.9 dB |
| Correzione per toni puri | kT | 3.0 dB |
| Correzione per componenti di bassa frequenza | kB | 0.0 dB |
| Correzione per impulsività | kl | 0.0 dB |
| Livello corretto | Lc | 47.9 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 AGRIVOLTAICO – COMUNE DI SANTHIA' (VC) E CARISIO (VC)

ID MISURA 230601 014

PUNTO DI MISURA: V

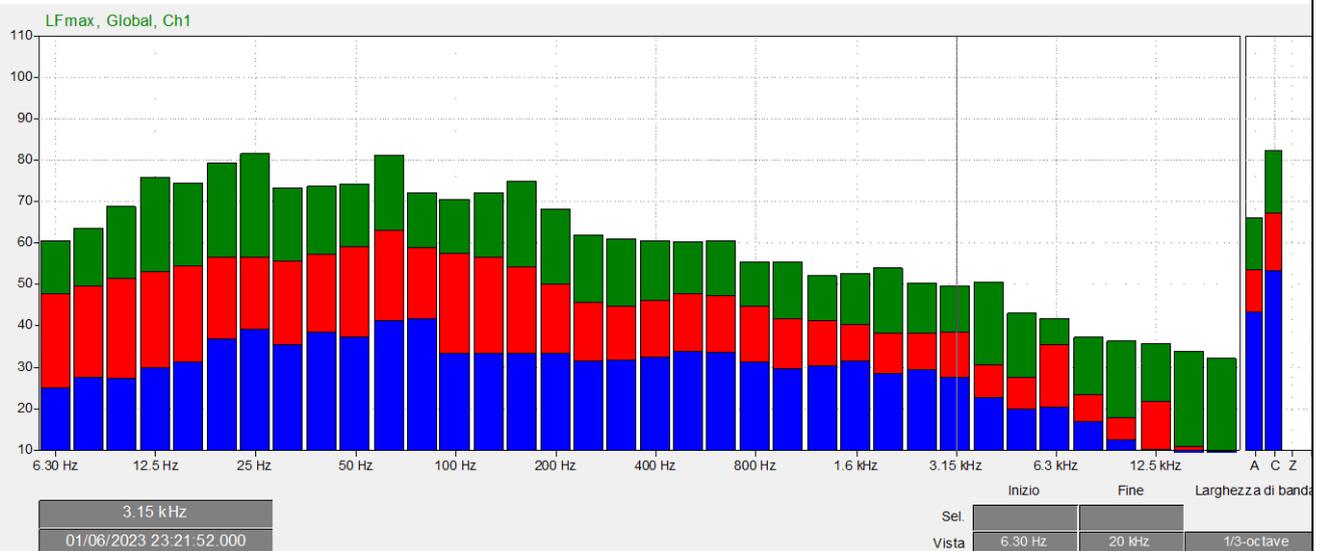
DATA 01/06/2023

| 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) |
|-------------|------------|------------|--------|------------|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 230601 014 | 01/06/2023 | 23.21 | 10.01 | 53.8 | 43.4 | 65.9 | 56.9 | 52.6 | 47.1 | 44.7 |

NOTE:

Presenza dell'autostrada nelle vicinanze

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

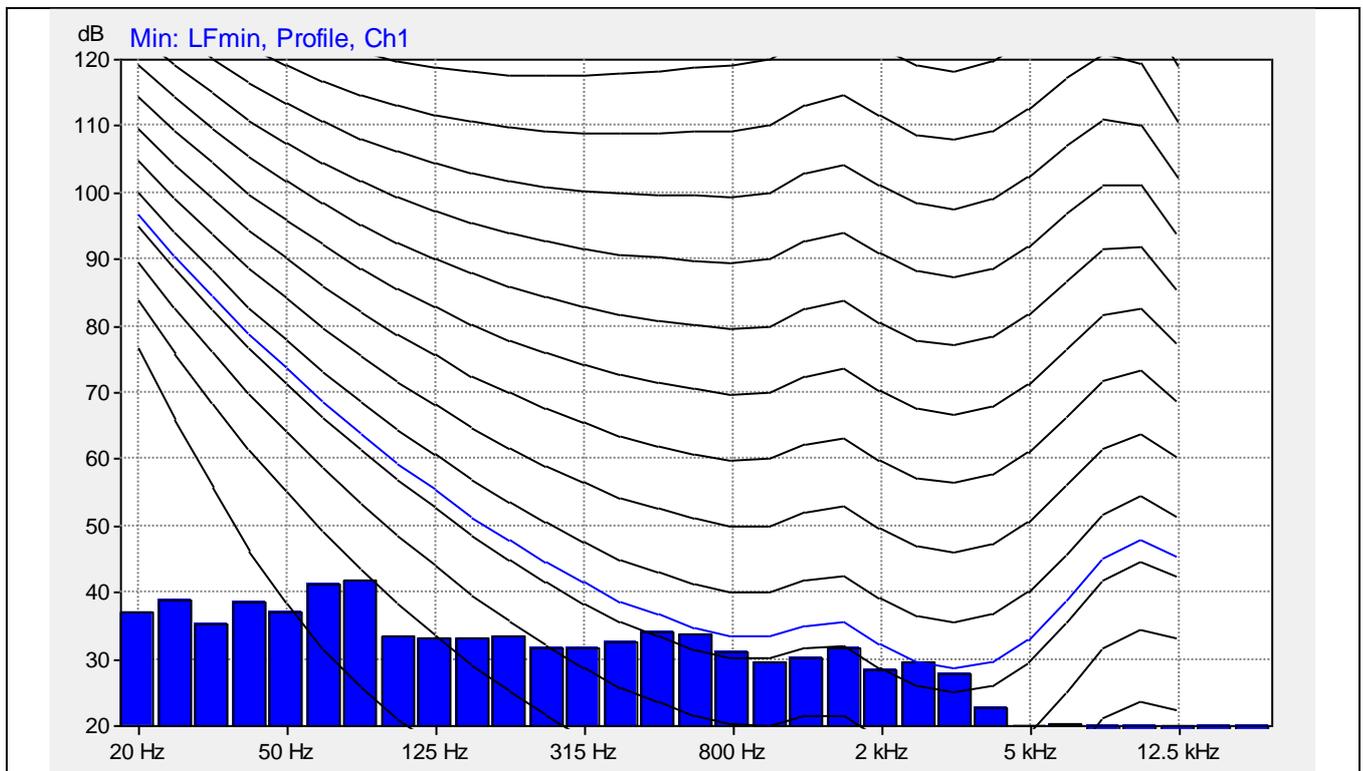


Ing. **SERVETTI Andrea**

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} | 53.8 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 | 53.8 dB |