

# REGIONE PIEMONTE

Provincia di Vercelli  
Comune di Formigliana

PARCO FOTOVOLTAICO DELLA BENNA  
Valutazione di Impatto Ambientale  
ai sensi  
del d.lgs 152/2006, art.23, Titolo III, parte seconda

## COORDINAMENTO GENERALE



REN SOLAR ONE S.r.l.  
mail: info@rensolar.it  
P.IVA: 09897240967

## PROGETTISTA



Arch. Luca Menci  
mail: lucamenci@studiomenci.com

## PROPONENTE



MYT DEVELOPMENTS INITIATIVES  
mail: mytdevelopment@legalmail.it  
P.IVA: 12146120964

## OGGETTO

Approfondimenti specialistici

## TITOLO

Studio previsionale acustico  
Fase di cantiere

## CODICE ELABORATO

FOR\_11.10\_AS\_0

## DATA

Luglio 2023

## SCALA

## FORMATO

.pdf

## REDATTO DA

Dott. Alberto Ventura

## APPROVATO DA

Luca Menci

## TIMBRI E FIRME

Dott. Alberto Ventura  
Tecnico in Acustica - Albo Nazionale pos. 4999



## INDICE

1	PREMESSA .....	3
2	GENERALITÀ DI ACUSTICA .....	4
3	INQUADRAMENTO NORMATIVO .....	6
4	VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE .....	10
	4.1. DESCRIZIONE GENERALE DELL'AREA DI INTERESSE .....	10
	4.2. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI INTERESSE .....	11
	4.3. IL CLIMA ACUSTICO ATTUALE NELL'AREA DI INTERESSE .....	12
	4.3.1. DESCRIZIONE DEI RECETTORI UTILIZZATI PER LE MISURE .....	12
	4.3.2. DESCRIZIONE DELLE MISURE EFFETTUATE .....	14
	4.3.3. PRESENTAZIONE DELLE MISURE EFFETTUATE E DEI RISULTATI .....	15
5	VALUTAZIONE DEL CONTRIBUTO SONORO DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE .....	27
	5.1. DATI CARATTERISTICI DEL CANTIERE .....	27
	5.2. FASI DI REALIZZAZIONE DEL CANTIERE .....	27
	5.2.1. LIVELLAMENTO AREA CANTIERE .....	27
	5.2.2. APPRONTAMENTO CANTIERE .....	27
	5.2.3. REALIZZAZIONE VIABILITÀ INTERNA E DI ACCESSO AL CANTIERE .....	27
	5.2.4. RECINZIONE DELLE AREE .....	27
	5.2.5. RIFORMIMENTO DELLE AREE DI STOCCAGGIO E TRANSITO DEGLI ADDETTI ALLE LAVORAZIONI .....	28
	5.2.6. MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE ATTREZZATURE ALL'INTERNO DEL CANTIERE .....	28
	5.3. FASI DI REALIZZAZIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO .....	28
	5.3.1. MONTAGGIO TRACKER MONOASSIALI – MODULI FOTOVOLTAICI .....	28
	5.3.2. MONTAGGIO POWER UNIT E QUADRI .....	29
	5.3.3. REALIZZAZIONE RETE DI DISTRIBUZIONE DAI PANNELLI ALLE POWER UNIT E RISPETTIVO CABLAGGIO INTERNO .....	29
	5.4. LAVORAZIONI MT .....	29
	5.4.1. SCAVO TRINCEE, POSA CAVIDOTTI E RINTERRI .....	29
	5.4.2. POSA E MESSA A DIMORA DI VEGETAZIONE PER MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE .....	29
	5.5. CONCLUSIONE CANTIERE .....	29
	5.5.1. RIMOZIONE DELLE AREE DI CANTIERE E REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI MITIGAZIONE .....	29
	5.6. DESCRIZIONE DELLE EMISSIONI SONORE DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE .....	29
	5.6.1. REALIZZAZIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO .....	30
	5.6.2. TRAFFICO INDOTTO DALLA FORNITURA DI COMPONENTI E REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI CONNESSIONE .....	31
	5.7. ORARI DI ATTIVITÀ .....	31

5.8. METODOLOGIA MODELLISTICA PER LA STIMA DEL CONTRIBUTO ACUSTICO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE .....	31
5.9. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE .....	34
6 VALUTAZIONE FINALE DEL CLIMA ACUSTICO DURANTE LE ATTIVITA' DI CANTIERE .....	35

## ALLEGATI

- ALLEGATO 1: CERTIFICATI DI TARATURA DEGLI STRUMENTI UTILIZZATI DURANTE LE INDAGINI FONOMETRICHE*
- ALLEGATO 2: RICONOSCIMENTO DEL DOTT. ALBERTO VENTURA COME TECNICO ESPERTO IN ACUSTICA DA PARTE DELLA REGIONE PIEMONTE*

## 1 PREMESSA

Questa relazione specialistica viene redatta allo scopo di fornire una valutazione del Clima Acustico nel sito di progetto e di valutarne gli impatti dovuti alle previste attività di cantiere che saranno attuate per la realizzazione di un impianto di generazione elettrica con utilizzo della fonte rinnovabile solare attraverso la conversione fotovoltaica.

## 2 GENERALITÀ DI ACUSTICA

Il rumore è un fenomeno fisico (acustica), definibile come un'onda di pressione che si propaga attraverso un gas.

Nell'aria le onde sonore sono generate da variazioni della pressione sonora sopra e sotto il valore statico della pressione atmosferica, e proprio la pressione diventa quindi una grandezza fondamentale per la descrizione di un suono.

La gamma di pressioni è però così ampia da suggerire l'impiego di una grandezza proporzionale al logaritmo della pressione sonora, in quanto solamente una scala logaritmica è in grado di comprendere l'intera gamma delle pressioni.

In acustica, quando si parla di livello di una grandezza, si fa riferimento al logaritmo del rapporto tra questa grandezza ed una di riferimento dello stesso tipo.

Al termine livello è collegata non solo l'utilizzazione di una scala logaritmica, ma anche l'unità di misura, che viene espressa in decibel (dB). Tale unità di misura indica la relazione esistente tra due quantità proporzionali alla potenza.

Si definisce, quindi, come livello di pressione sonora, corrispondente ad una pressione  $p$ , la seguente espressione:

$$Lp = 10 \log \left( \frac{p^2}{p_0^2} \right) = 20 \log \left( \frac{p}{p_0} \right) \text{ dB}$$

dove  $p_0$  indica la pressione di riferimento, che nel caso di trasmissione attraverso l'aria è di 20 micro pascal, mentre  $p$  rappresenta il valore RMS della pressione.

I valori fisici riferibili al livello di pressione sonora non sono però sufficienti a definire l'entità della sensazione acustica. Non esiste, infatti, una relazione lineare tra il parametro fisico e la risposta dell'orecchio umano (sensazione uditiva), che varia in funzione della frequenza.

A tale scopo, viene introdotta una grandezza che prende il nome di intensità soggettiva, che non risulta soggetta a misura fisica diretta, e che dipende dalla correlazione tra livello di pressione e composizione spettrale.

I giudizi di eguale intensità a vari livelli e frequenze hanno dato luogo alle curve di iso-rumore, i cui punti rappresentano i livelli di pressione sonora giudicati egualmente rumorose da un campione di persone esaminate.

Dall'interpretazione delle curve iso-rumore deriva l'introduzione di curve di ponderazione, che tengono conto della diversa sensibilità dell'orecchio umano alle diverse frequenze; tra queste, la curva di ponderazione A è quella che viene riconosciuta come la più efficace nella valutazione del disturbo, in quanto è quella che si avvicina maggiormente alla risposta della membrana auricolare.

In acustica, per ricordare la curva di peso utilizzata, è in uso indicarla tra parentesi nell'unità di misura adottata, che comunque rimane sempre il decibel, vale a dire dB(A).

Allo scopo di caratterizzare il fenomeno acustico, vengono utilizzati diversi criteri di misurazione, basati sia sull'analisi statistica dell'evento sonoro, che sulla quantificazione del suo contenuto energetico nell'intervallo di tempo considerato.

Il livello sonoro che caratterizza nel modo migliore la valutazione del disturbo indotto dal rumore è rappresentato dal livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato A,  $Leq$ , definito dalla relazione analitica:

$$Leq = 10 \log \left( \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right) \text{ dB(A)}$$

essendo:

- $p_A(t)$  = valore istantaneo della pressione sonora secondo la curva A;
- $p_0(t)$  = valore della pressione sonora di riferimento, assunta uguale a 20 micro pascal in condizioni standard;
- $T$  = intervallo di tempo di integrazione.

$Leq$  costituisce la base del criterio di valutazione proposto sia dalla normativa italiana che dalla raccomandazione internazionale I.S.O. n. 1996 sui disturbi arrecati alle popolazioni, ed inoltre viene adottato anche dalle normative degli altri paesi.

Il livello equivalente continuo costituisce un indice dell'effetto globale di disturbo dovuto ad una sequenza di rumore compresa entro un dato intervallo di tempo; esso corrisponde cioè al livello di rumore continuo e costante che nell'intervallo di tempo di riferimento possiede lo stesso "livello energetico medio" del rumore originario.

Il criterio del contenuto energetico medio è basato sull'individuazione di un indice globale, rappresentativo dell'effetto sull'organo uditivo di una sequenza di rumori entro un determinato intervallo di tempo; esso in sostanza commisura, anziché i valori istantanei del fenomeno acustico, l'energia totale recepita dal soggetto in un certo intervallo di tempo.

$Leq$  non consente di caratterizzare le sorgenti di rumore, in quanto rappresenta solamente un indicatore di riferimento; pertanto, per meglio valutare i fenomeni acustici è possibile considerare i livelli percentili, i livelli massimo e minimo, il SEL.

I livelli percentili (L1, L5, L10, L33, L50, L90, L95, L99) rappresentano i livelli che sono stati superati per una certa percentuale di tempo durante il periodo di misura:

- l'indice percentile L1 connota gli eventi di rumore ad alto contenuto energetico (livelli di picco);
- l'indice percentile L10 è utilizzato nella definizione dell'indicatore "clima acustico", che rappresenta la variabilità degli eventi di rumore rilevati;
- l'indice L50 è utilizzabile come indice di valutazione del flusso autoveicolare;
- l'indice percentile L95 è rappresentativo del rumore di fondo dell'area.

### 3 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa su due fonti principali: il D.P.C.M. del 1° Marzo 1991 e la Legge Quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 che rappresentano gli strumenti legislativi che hanno consentito di realizzare una disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico in ambienti abitativi ed esterni.

Il DPCM 01.03.91 stabilisce i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e negli ambienti esterni. L'importanza di tale decreto, nonostante sia oramai superato in quasi tutti i suoi contenuti in seguito all'emanazione della Legge Quadro 447/95 ed i suoi decreti attuativi, è da ricondurre al fatto che è stato il primo a sollevare la questione dell'inquinamento acustico in ambiente esterno ed abitativo ed ha fissato i limiti massimi di esposizione al rumore nei suddetti ambienti.

Altro punto centrale di tale norma è l'introduzione dell'obbligo dei Comuni a suddividere il territorio in zone (tabella A), secondo la tipologia degli insediamenti (residenziale, industriale, misto, ecc.). Tuttavia, in attesa che i comuni definiscano tali suddivisioni, il DPCM stabilisce un regime transitorio avente limiti differenti. Nel caso di regime transitorio valgono le definizioni ed i valori della tabella B.

<b>Tabella A</b>		
Valori limite assoluti di immissione (Leq espressi in dBA) (DPCM 01.03.91)		
Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno*	Notturmo*
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

<b>Tabella B</b>		
Limiti validi in assenza di zonizzazione (Leq espressi in dBA) (DPCM 01.03.91)		
Zonizzazione	Diurno*	Notturmo*
Tutto il territorio nazionale	70	60
Agglomerato urbano di particolare pregio ambientale storico e artistico (Zona A Dec.Min. n. 1444/68)	65	55
Aree totalmente o parzialmente edificate (Zona B D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

(\*) periodo **diurno** = dalle 06:00 all 22:00; periodo **notturno** = dalle 22:00 all 06:00

La Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico del 26.10.95 n. 447 si propone di dare un assetto organico alla materia uniformando la terminologia tecnica, definendo i principi fondamentali in materia di tutela dall'inquinamento acustico dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo, le competenze, introducendo nuove professionalità come la figura del "tecnico competente in acustica ambientale" e delineando un regime sanzionatorio. In particolare all'art. 2, comma 1, riporta alcune definizioni base (inquinamento acustico, ambiente abitativo, sorgente sonora fissa, sorgente sonora mobile, valore limite di emissione e di immissione) e nuovi parametri utili per caratterizzare il fenomeno acustico, quali il livello di attenzione (il livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente) ed i valori di qualità (i livelli 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). Quindi a differenza del DPCM 01.03.91 la legge non si preoccupa solo della salute umana, ma si preoccupa anche, coerentemente alle linee guida comunitarie, del conseguimento del clima acustico ottimale per il benessere dell'individuo.

In base al comma 3 dell'art. 2 l'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri, associabili a due vincoli distinti:

Un criterio differenziale, riferito agli ambienti confinati, per il quale si verifica che la differenza tra il livello di rumore ambientale (livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) ed il livello di rumore residuo (livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante) non superi i limiti della normativa.

Tale criterio non si applica quando l'effetto del rumore ambientale risulta trascurabile.

Un criterio assoluto, riferito agli ambienti esterni, per il quale si verifica che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria.

Altro punto importante è il comma 5 in cui vengono definiti i provvedimenti per la limitazione delle immissioni sonore che possono essere di natura amministrativa, tecnica, costruttiva e gestionale. In tal modo, ai fini di una prevenzione acustica, viene conferita una grossa importanza a strumenti di programmazione territoriale quali i piani dei trasporti urbani, i piani urbani del traffico stradale, ferroviario, aeroportuale e marittimo e la pianificazione urbanistica (delocalizzazione di attività rumorose o di recettori particolarmente sensibili).

L'attuazione della Legge Quadro ha previsto, sia a livello statale che regionale, l'emanazione di un certo numero di norme e Decreti, di cui alcuni dei quali ancora in fase di redazione.



Tra i più importanti si ricordano:

DPCM 14.11.97 sulla determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore. Nel decreto è riportata la suddivisione del territorio in 6 classi, come già definite nel D.P.C.M 1 marzo 1991, alle quali corrispondono i rispettivi limiti di zona.

<p><b>CLASSE I – Aree particolarmente protette</b> Aree in cui la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, parchi ecc.</p>
<p><b>CLASSE II – Aree destinate ad un uso prevalentemente residenziale</b> Aree urbane destinate ad un traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata attività commerciale ed assenza di attività industriali e artigianali.</p>
<p><b>CLASSE III – Aree di tipo misto</b> Aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.</p>
<p><b>CLASSE IV - Aree di intensa attività umana</b> Aree urbane interessate da traffico veicolare intenso, con alta densità di popolazione, elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; aree portuali o con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p><b>CLASSE V – Aree prevalentemente industriali</b> Aree caratterizzate da insediamenti industriali, con limitata presenza di abitazioni.</p>
<p><b>CLASSE VI – Aree esclusivamente industriali</b> Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</p>

Per tali aree sono stabiliti i valori limite di emissione, immissione e qualità riportati nelle tabelle che seguono:

**Valori limite assoluti di emissione – Leq in dBA**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturmo (22:00-06:00)
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

**Valori limite assoluti di immissione – Leq in dBA**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
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

**Valori di qualità – Leq in dBA**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00-22:00)	Notturno (22:00-06:00)
I - Aree particolarmente protette	47	37
II - Aree prevalentemente residenziali	52	42
III - Aree di tipo misto	57	47
IV - Aree di intensa attività umana	62	52
V - Aree prevalentemente industriali	67	57
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

Il D.P.C.M. stabilisce anche i valori limite differenziali di immissione ed i relativi criteri di applicabilità.

DM 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della l. 447/95. Individua le specifiche che devono essere soddisfatte dal sistema di misura e le relative norme di riferimento:

- metodologie ed obblighi di calibrazione e taratura della strumentazione adottata
- i criteri e le modalità di misura dell'inquinamento acustico in ambienti abitativi, traffico ferroviario e veicolare (allegati B e C).

Vanno infine ricordati due strumenti normativi fondamentali a livello regionale della Regione Piemonte:

- Legge Regionale – Regione Piemonte n° 52 del 20 ottobre 2000 "Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico";
- D.G.R. Regione Piemonte n° 85 – 3802 del 6 agosto 2001 "L.R. n. 52/2000, art. 3, lettera a). Linee guida per la classificazione acustica del territorio".

**DPR 30/03/2004 n.142**

Il DPR 30/03/2004 n.142 prevede l'inserimento di idonee fasce di pertinenza stradale nell'intorno dei tracciati stradali.

Per quanto riguarda infine l'eventuale richiesta di deroga acustica per attività temporanea di cantiere si fa riferimento all'art. 7 della D.G.R. 27 giugno 2012, n. 24-4049 oltre che al Regolamento Comunale Attuativo del PZA.

## 4 VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO ATTUALE

### 4.1. DESCRIZIONE GENERALE DELL'AREA DI INTERESSE

Il sito scelto per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si trova nei Comuni di Formigliana e Carisio (VC). Le coordinate geografiche sono le seguenti:

- Latitudine: **45° 26' 36.24" N**
- Longitudine: **8° 14' 35.19" E**
- Altitudine: **tra i 176 m e i 182 m s.l.m.**
- Superficie catastale: **110,09 ha**

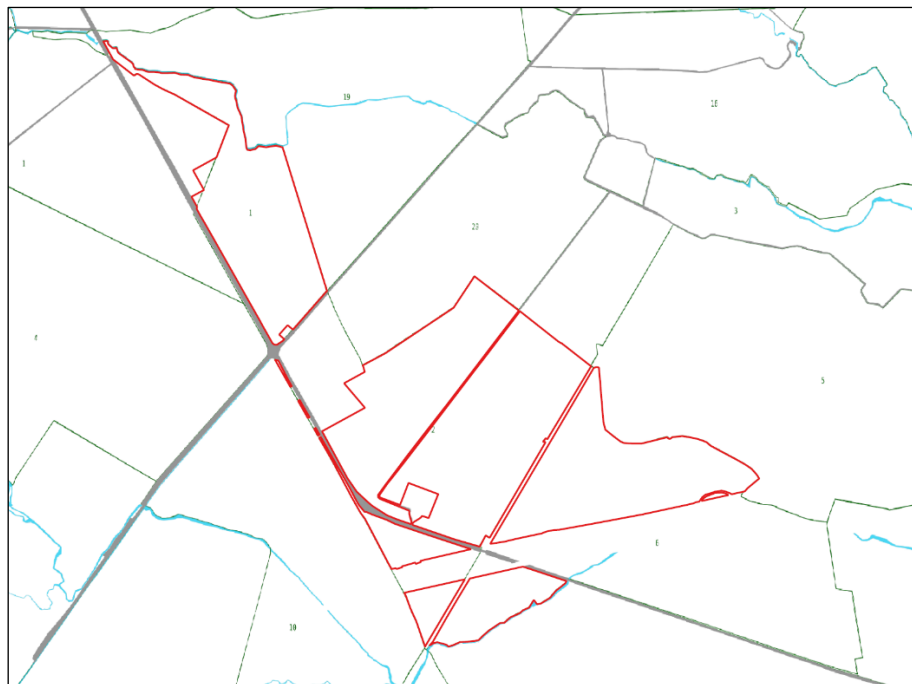
Il sito oggetto è censito al catasto terreni dei comuni di Formigliana (VC) e Carisio (VC) come di seguito riportato:

Comune di Formigliana:

- Foglio 1, Mappali: **1, 2, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162;**
- Foglio 2, Mappali: **20, 21, 22, 27, 28, 29, 39, 40, 53, 54, 85, 86, 87, 88, 91, 92, 93, 102, 133, 136, 150, 152, 154, 155, 156, 158, 168;**
- Foglio 6, Mappali: **4, 11, 12, 99, 104, 390, 392, 394;**

Comune di Carisio:

- Foglio 1, Mappale **34**



*Inquadramento catastale dell'area d'intervento*

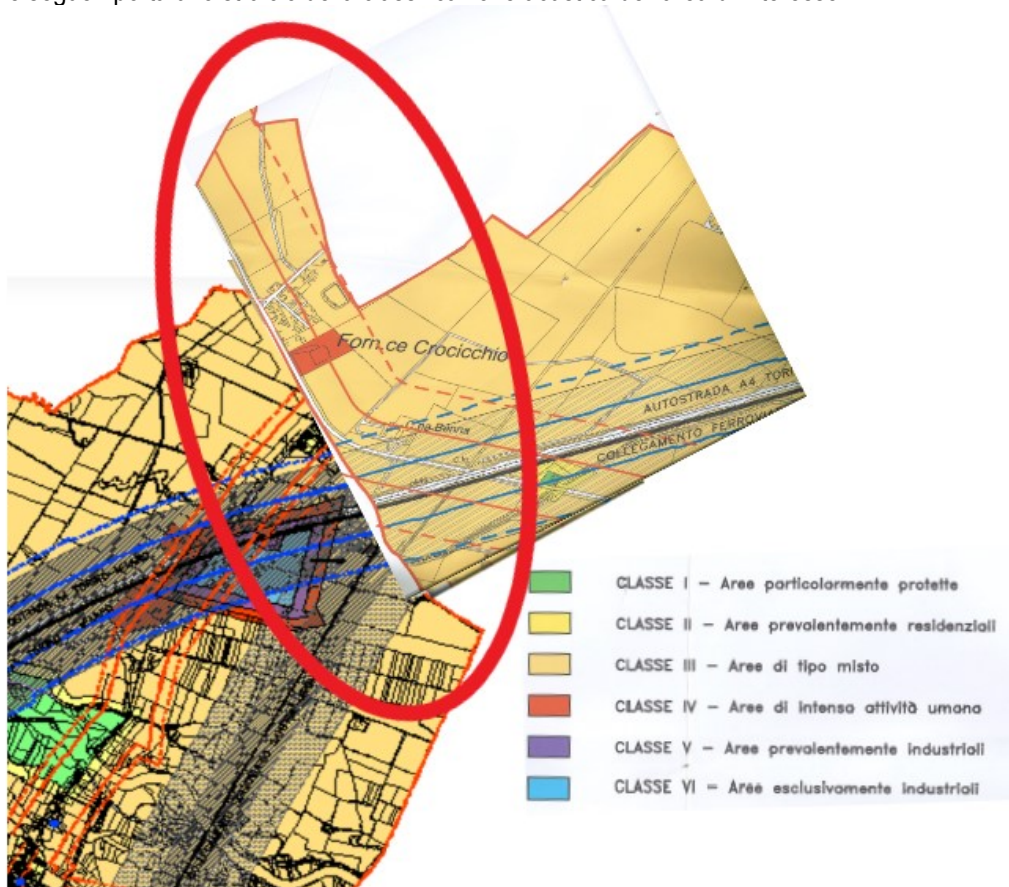
Le opere impiantistiche si inseriscono all'interno di aree agricole e, più nello specifico, in aree a risaia e in aree a incolto produttivo.

Il Comune di Formigliana (501 abitanti, al 31/12/2021), è localizzato all'interno della provincia di Vercelli, in Piemonte. Il comune dista circa 18 chilometri dal capoluogo di provincia.

Il territorio di Formigliana confina con le limitrofe amministrazioni comunali: Balocco (VC), Carisio (VC), Casanova Elvo (VC), Santhià (VC), Villarboit (VC), per una superficie di 16,76 kmq con una densità abitativa di 29,89 abitanti per chilometro quadrato.

#### 4.2. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI INTERESSE

La Figura che segue riporta uno stralcio della classificazione acustica dell'area di interesse.



Stralcio del PZA per l'area in esame e legenda per la classificazione acustica comunale

Si osserva come l'area in oggetto sia attualmente classificata e attorniata da Classi acustiche III.

## 4.3. IL CLIMA ACUSTICO ATTUALE NELL'AREA DI INTERESSE

### 4.3.1. DESCRIZIONE DEI RECETTORI UTILIZZATI PER LE MISURE

L'area di progetto è suddivisa in 2 sotto aree oltre al tracciato del cavidotto.

Le aree di attività principali possono essere così sinteticamente descritte:

#### Area Impianto Nord

Si trova ad una distanza minima di circa 80-100 m a Nord dell'abitato di Fornace Crocicchio dove sono ubicate unità abitative e turistico-commerciali.

Ulteriori unità abitative in vicinanza all'area sono presenti a Sud Ovest (Cascina Benna) ed a Nord Est (Cascina Marchesa) a distanze minime però decisamente maggiori pari rispettivamente a circa 300 e 740 m.

Altre presenze in prossimità dell'area, ma non di tipo abitativo, sono relative ad una attività Agricola (Valsesia) ed ad un rifornimento di carburante (Centro Calor).

L'area è classificata in classe III nel PZA vigente.

#### Area Impianto Sud

Si trova ad una distanza minima di circa 50-80 m a Sud dell'abitato di Fornace Crocicchio dove sono ubicate unità abitative e turistico-commerciali. Analoga distanza minima (circa 80 m) si riscontra tra l'area e la vicina Cascina Benna sul lato Sud Ovest.

Ulteriori unità abitative sono presenti a Nord Est (Cascina Marchesa) ad una distanza minima di circa 600 m ed una ulteriore struttura abitativa di tipo agricolo posta a ovest dell'area ad una distanza minima pari a circa 370 m.

L'area è classificata in classe III nel PZA vigente.

#### Cavidotto

Il tracciato del cavidotto presenta un percorso con una lunghezza pari a 3064 m che verrà ad interessare le seguenti strutture abitative:

- Cascina Benna – circa 50 m di distanza minima;
- Abitato di Fornace Crocicchio a Nord – circa 260 m di distanza minima;
- Cascina La Baraggia – circa 30 m di distanza minima.

L'area è classificata in classe III nel PZA vigente.

Nelle figure e nella tabella che seguono sono individuate e descritte sinteticamente le aree abitative di potenziale interesse delle attività di cantiere e loro caratteristiche.



Recettori limitrofi alle aree impianto



Recettore lungo il percorso del cavidotto

Recettore	Distanza minima (m)	
	Area	distanza
RCav - Cascina La Baraggia	Cavidotto	30
R5 - Cascina Benna	Cavidotto	50
	Impianto Sud	80
R4 - Fornace Crocicchio	Impianto Sud	50 – 80
	Impianto Nord	80-100
	Cavidotto	260
R3 - Struttura Agricola	Impianto Sud	370
R2 - Cascina Marchesa	Impianto Sud	600
	Impianto Nord	690
R1 - Cascina Generala	Impianto Nord	269

Recettori abitativi interessati e relative distanze minime dalle aree di lavoro più vicine

Come si può osservare dalla sintesi riportata in tabella i recettori abitativi più esposti alle attività di cantiere risultano l'area abitativa di Fornace Crocicchio (interessata dalle attività sia dell'area impianto Nord che impianto Sud) e la Cascina Benna (interessata dalle attività sia per l'impianto Sud che per il Cavidotto). Esposta anche la Cascina La Baraggia anche se per la sola attività di posa del cavidotto.

#### 4.3.2. DESCRIZIONE DELLE MISURE EFFETTUATE

Le misure sono state effettuate nelle giornate del 28 giugno 2023 ed hanno interessato il solo periodo diurno (06-22) in considerazione del fatto che il cantiere in esame non lavorerà nel periodo notturno.

Le condizioni meteorologiche durante le misure sono state contraddistinte da assenza di precipitazione, calma di vento e temperatura ambientale compresa tra 25 e 27 °C.

E' stato misurato il Livello Equivalente di Pressione Sonora (Leq), cioè il livello di pressione sonora integrato sul periodo di misura T che può essere considerato come il livello di pressione sonora continuo stazionario, contenente la stessa quantità di energia acustica del rumore reale fluttuante, nello stesso periodo di tempo.

La misura di Leq è basata sul principio di uguale energia:

$$L_{eq,T} = 10 \text{ Log}_{10} (1/T) \int_{0,T} (p(t)/p_0)^2 dt \quad \text{dB}$$

dove:

$p_0$  = pressione sonora di riferimento (20  $\mu\text{Pa}$ );

$p(t)$  = pressione sonora variante nel tempo;

T = tempo di misura totale.

Le misure sono state effettuate con un fonometro integratore di classe 1 Delta Ohm Hd 2110 conforme al Decreto del Ministero dell'Ambiente 16/03/1998.

Prima dell'inizio ed al termine della misura il fonometro è stato controllato mediante Calibratore.

Il fonometro è stato tarato presso il centro di calibrazione accreditato SIT Servizio di Taratura in Italia - Centro di Taratura 68/E - L.C.E., in accordo con quanto previsto al D.M. 16.3.98 (ALLEGATO 1).

Per tutto quant'altro riguardante l'esecuzione delle misure stesse si è fatto riferimento alle norme tecniche di cui al D.M. 16.3.98.

Le misure sono state effettuate dai seguenti tecnici in acustica (ALLEGATO 2):

*Dott. Alberto Ventura*

*Tecnico Esperto Regione Piemonte L. 447/95*

*D.D. N° 360/99 - Settore 22,4*

### 4.3.3. PRESENTAZIONE DELLE MISURE EFFETTUATE E DEI RISULTATI

#### **PUNTO DI MISURA R1 – CASCINA GENERALA**

##### **Caratteristiche del Punto di Misura**

E' ubicato a nord delle aree di lavoro ed è potenzialmente esposta alle emissioni dell'area Nord del Cantiere da cui presenta una distanza minima pari a 269 m.

Coordinate lat/lon: 45.454695, 8.233772.

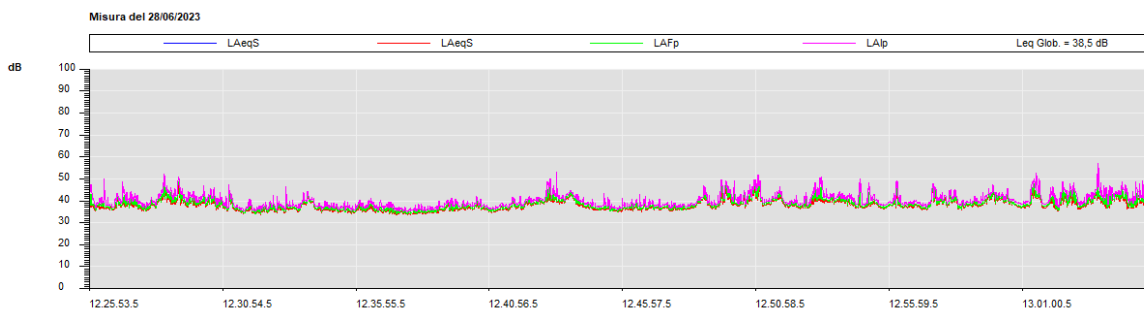
Classificato nel PZA in classe III.

##### **Data della misura**

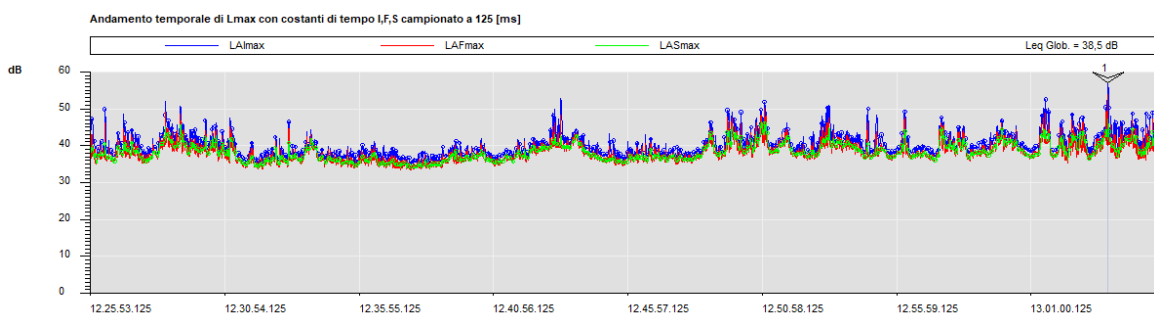
28/06/23 – periodo diurno

##### **Risultati della misura**

Il valore di Leq(A) misurato è stato pari a 38.5 dB(A).

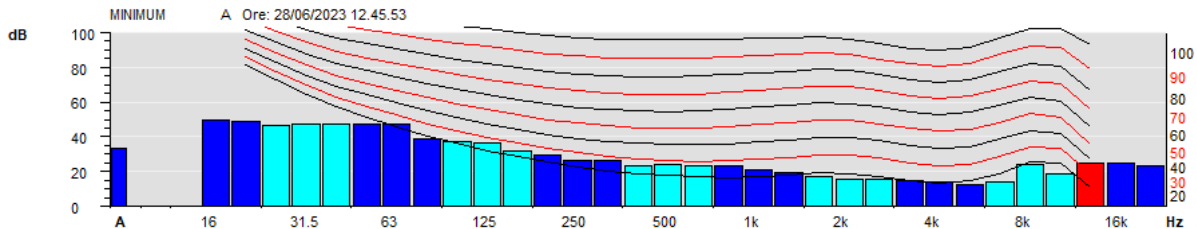


L'analisi delle impulsività è stata effettuata con modalità conformi a quanto prescritto dal D.M. 16/03/1998.





L'analisi spettrale del rumore misurato è stata rilevata in modalità "minimo" ed elaborata in modo conforme a quanto prescritto dal D.M. 16/03/1998.



### Commenti alla Misura

Analisi Impulsività: non si osservano componenti impulsive del rumore ai sensi della vigente normativa tecnica.

Analisi Spettrale: l'analisi effettuata ha evidenziato la presenza di una componente tonale non riconoscibile del rumore a 12500 Hz che ai sensi del D.M. 16/03/1998 comporta una penalizzazione di 3 dB(A) del valore di  $L_{eq}(A)$  misurato.

Valori di Immissione: il monitoraggio presenta un valore diurno pari a 38.5 dB(A) al quale va applicata la penalizzazione KT di 3 dB(A) per un totale di 41.5 dB(A).

I valori rispettano comunque il limite imposto dalla classe acustica III di riferimento per l'area in esame pari a 60 dB(A) in periodo diurno.

## PUNTO DI MISURA R2 – CASCINA MARCHESA

### Caratteristiche del Punto di Misura

E' ubicato a nord-ovest delle aree di lavoro in prossimità della strada SP 3 ed è potenzialmente esposta alle emissioni dell'area Nord del Cantiere da cui presenta una distanza minima pari a 600 m.

Coordinate lat/lon: 45.455399, 8.242891.

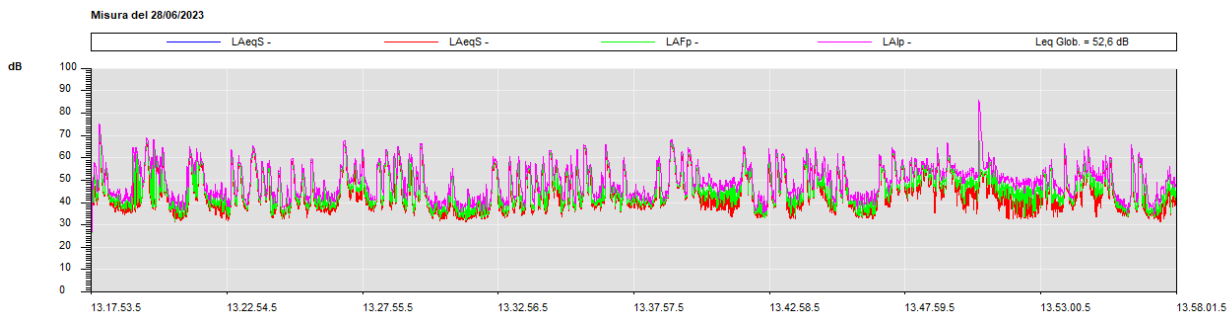
Classificato nel PZA in classe III.

### Data della misura

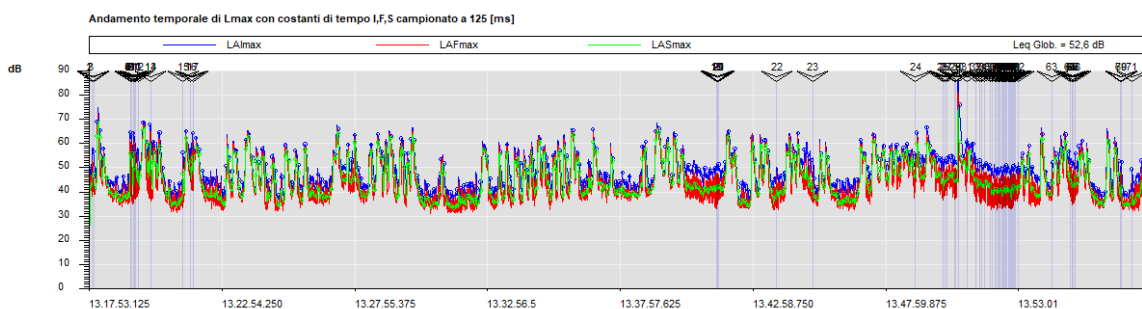
28/06/23 – periodo diurno

### Risultati della misura

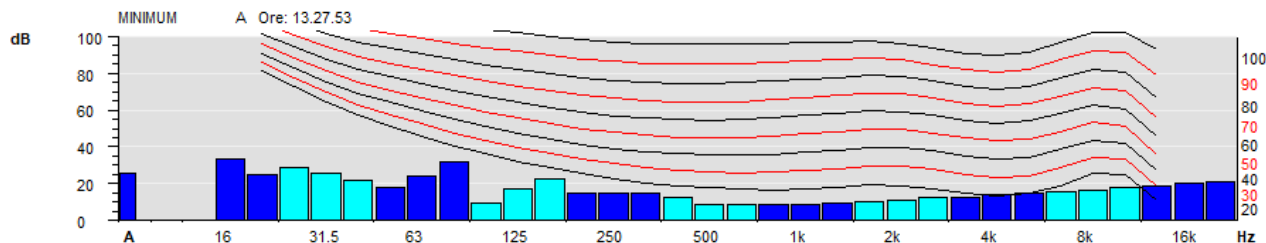
Il valore di Leq(A) misurato è stato pari a 52.6 dB(A).



L'analisi delle impulsività è stata effettuata con modalità conformi a quanto prescritto dal D.M. 16/03/1998.



L'analisi spettrale del rumore misurato è stata rilevata in modalità "minimo" ed elaborata in modo conforme a quanto prescritto dal D.M. 16/03/1998.



### **Commenti alla Misura**

Analisi Impulsività: si osservano componenti impulsive del rumore che ai sensi della vigente normativa tecnica comportano una penalizzazione KI di 3 dB(A) del valore di Leq(A) misurato.

Analisi Spettrale: l'analisi effettuata non ha evidenziato la presenza di componenti tonali del rumore.

Valori di Immissione: il monitoraggio presenta un valore diurno pari a 52.6 dB(A) al quale va applicata la penalizzazione KI di 3 dB(A) per un totale di 55.6 dB(A).

I valori rispettano comunque il limite imposto dalla classe acustica III di riferimento per l'area in esame pari a 60 dB(A) in periodo diurno.

**PUNTO DI MISURA R3 – STRUTTURA AGRICOLA**

**Caratteristiche del Punto di Misura**

E' ubicato a ovest delle aree di lavoro ed è potenzialmente esposta alle emissioni dell'area Sud del Cantiere da cui presenta una distanza minima pari a 370 m.

Coordinate lat/lon: 45.447783, 8.250789.

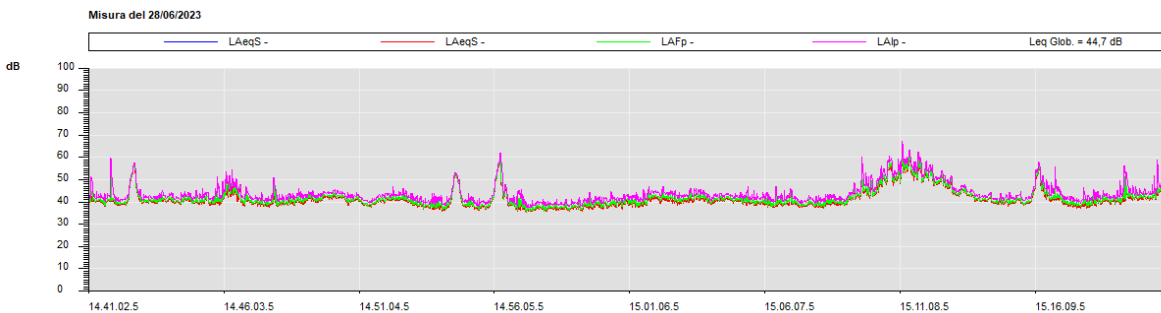
Classificato nel PZA in classe III.

**Data della misura**

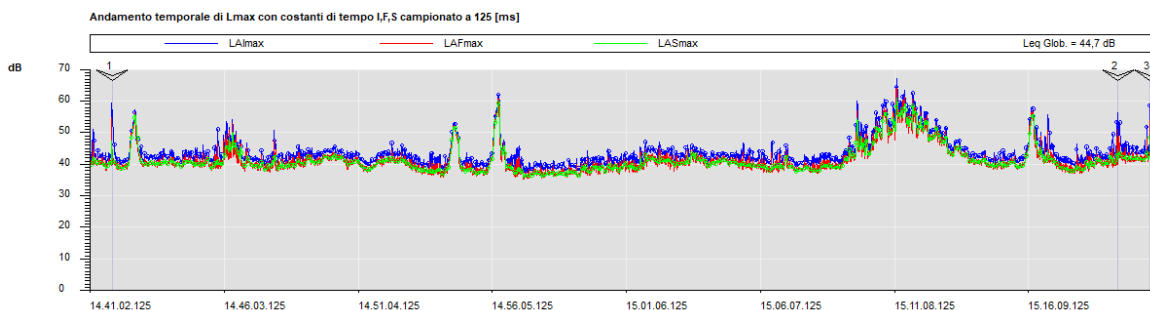
28/06/23 – periodo diurno

**Risultati della misura**

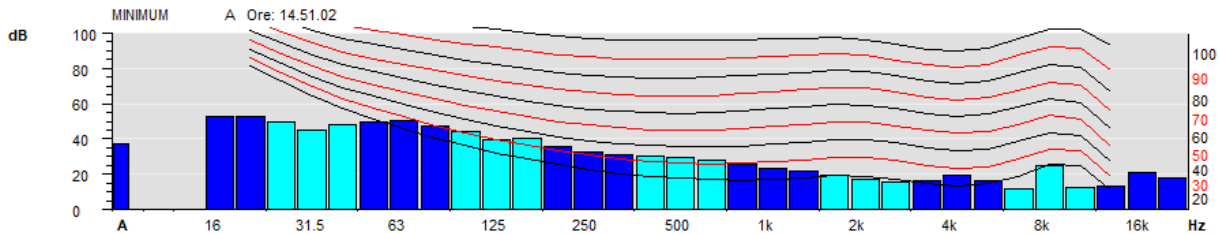
Il valore di Leq(A) misurato è stato pari a 44.7 dB(A).



L'analisi delle impulsività è stata effettuata con modalità conformi a quanto prescritto dal D.M. 16/03/1998.



L'analisi spettrale del rumore misurato è stata rilevata in modalità "minimo" ed elaborata in modo conforme a quanto prescritto dal D.M. 16/03/1998.



### **Commenti alla Misura**

Analisi Impulsività: non si osservano componenti impulsive del rumore ai sensi della vigente normativa tecnica.

Analisi Spettrale: l'analisi effettuata non ha evidenziato la presenza di componenti tonali del rumore.

Valori di Immissione: Il monitoraggio presenta un valore diurno pari a 44.7 dB(A) rispettoso del limite imposto dalla classe acustica III di riferimento per l'area in esame pari a 60 dB(A) in periodo diurno.

**PUNTO DI MISURA R4 – ABITATO DI FORNACE CROCICCHIO**

**Caratteristiche del Punto di Misura**

E' ubicato nell'area abitativa di Fornace Crocicchio posta esattamente tra l'area Nord distante circa 100 m e l'area Sud del Cantiere distante circa 80 m. E' inoltre a circa 260 m a Nord del tracciato del Cavidotto.

Coordinate lat/lon: 45.447515, 8.233305.

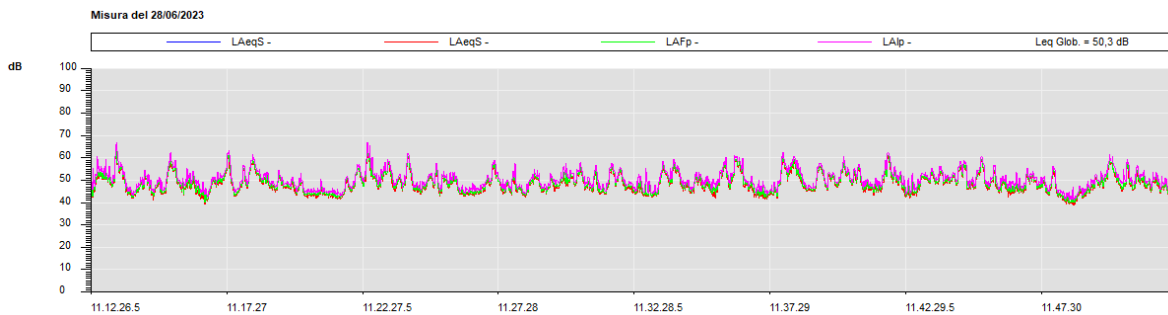
Classificato nel PZA in classe III.

**Data della misura**

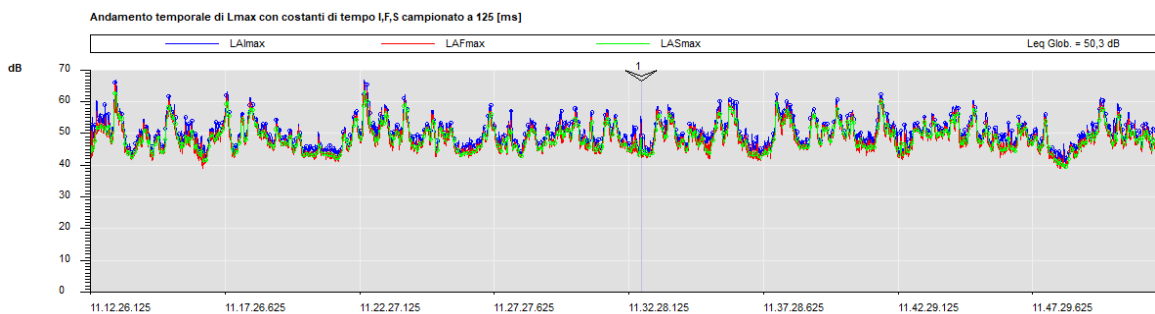
28/06/23 – periodo diurno

**Risultati della misura**

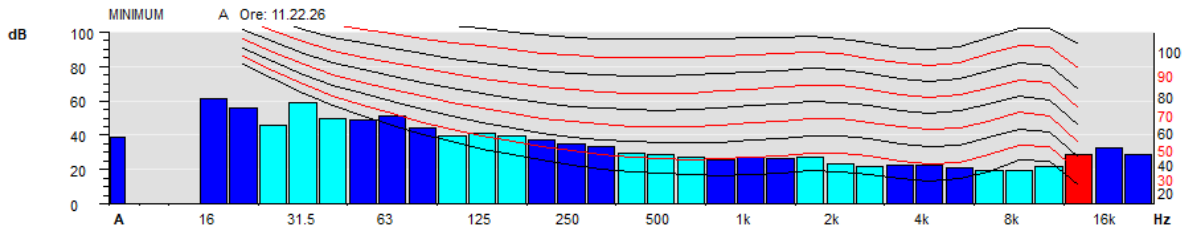
Il valore di Leq(A) misurato è stato pari a 50.3 dB(A).



L'analisi delle impulsività è stata effettuata con modalità conformi a quanto prescritto dal D.M. 16/03/1998.



L'analisi spettrale del rumore misurato è stata rilevata in modalità "minimo" ed elaborata in modo conforme a quanto prescritto dal D.M. 16/03/1998.



### Commenti alla Misura

Analisi Impulsività: non si osservano componenti impulsive del rumore ai sensi della vigente normativa tecnica.

Analisi Spettrale: l'analisi effettuata ha evidenziato la presenza di una componente tonale non riconoscibile del rumore a 12500 Hz che ai sensi del D.M. 16/03/1998 comporta una penalizzazione di 3 dB(A) del valore di  $Leq(A)$  misurato.

Valori di Immissione: il monitoraggio presenta un valore diurno pari a 50.3 dB(A) al quale va applicata la penalizzazione KT di 3 dB(A) per un totale di 53.3 dB(A).

I valori rispettano comunque il limite imposto dalla classe acustica III di riferimento per l'area in esame pari a 60 dB(A) in periodo diurno.

**PUNTO DI MISURA R5 – CASCINA BENNA**

**Caratteristiche del Punto di Misura**

E' ubicato presso la Cascina Benna in prossimità della strada SP 230 a circa 60 m a Sud dall'area Sud del Cantiere e circa 80 m a Nord del tracciato del Cavidotto.

Coordinate lat/lon: 45.441818, 8.237321.

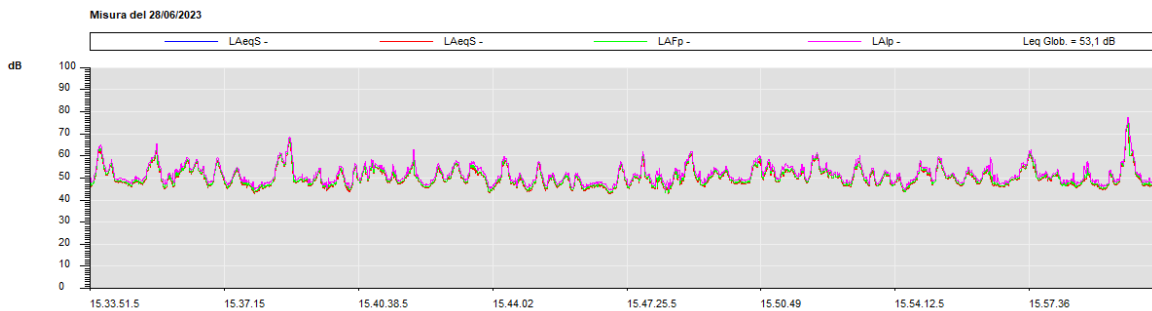
Classificato nel PZA in classe III.

**Data della misura**

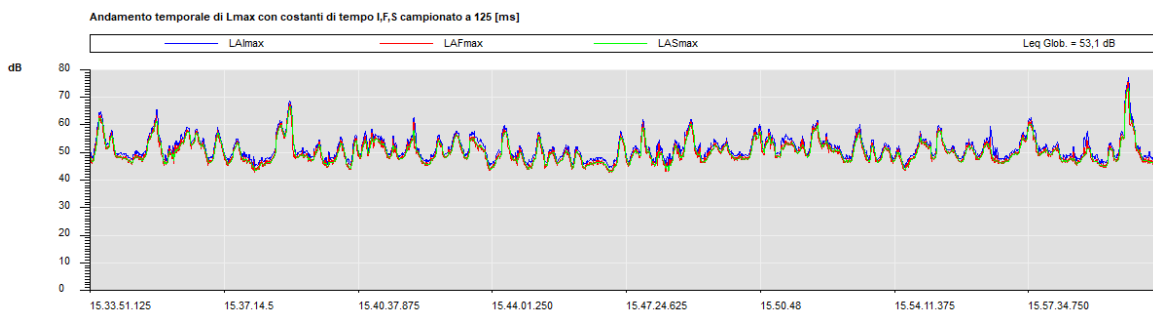
28/06/23 – periodo diurno

**Risultati della misura**

Il valore di Leq(A) misurato è stato pari a 53.1 dB(A).

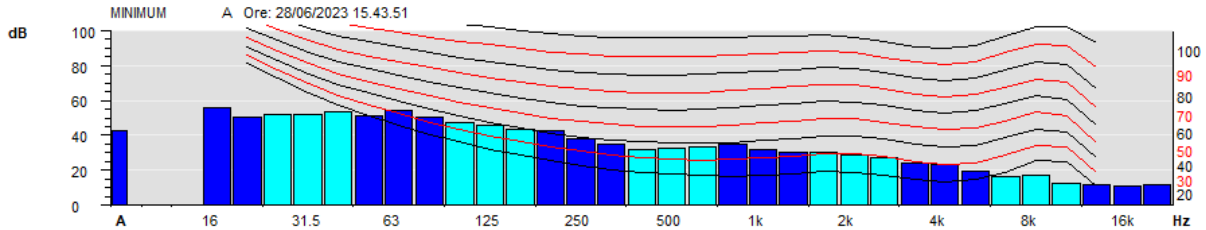


L'analisi delle impulsività è stata effettuata con modalità conformi a quanto prescritto dal D.M. 16/03/1998.





L'analisi spettrale del rumore misurato è stata rilevata in modalità "minimo" ed elaborata in modo conforme a quanto prescritto dal D.M. 16/03/1998.



### Commenti alla Misura

Analisi Impulsività: non si osservano componenti impulsive del rumore ai sensi della vigente normativa tecnica.

Analisi Spettrale: non si osservano componenti tonali del rumore ai sensi della vigente normativa tecnica.

Valori di Immissione: il monitoraggio presenta un valore diurno pari a 53.1 dB(A) rispettoso quindi del limite imposto dalla classe acustica III di riferimento per l'area in esame pari a 60 dB(A) in periodo diurno.

## PUNTO DI MISURA R<sub>cav</sub> – Tracciato Cavidotto

### Caratteristiche del Punto di Misura

E' ubicato presso la Cascina Baraggia in prossimità del tracciato del Cavidotto.

Coordinate lat/lon: 45.433225, 8.229876.

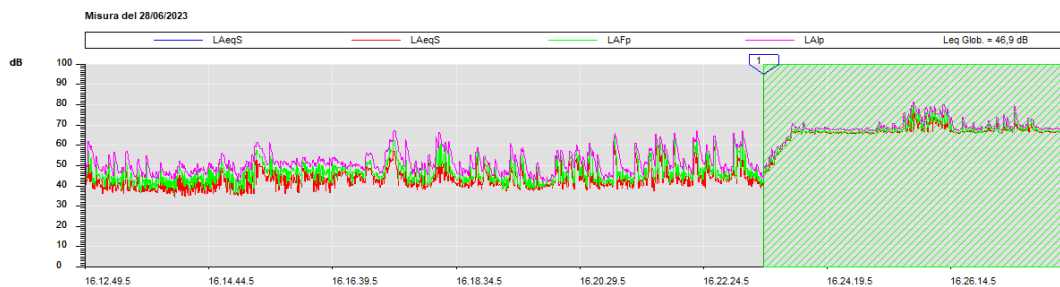
Classificato nel PZA in classe III.

### Data della misura

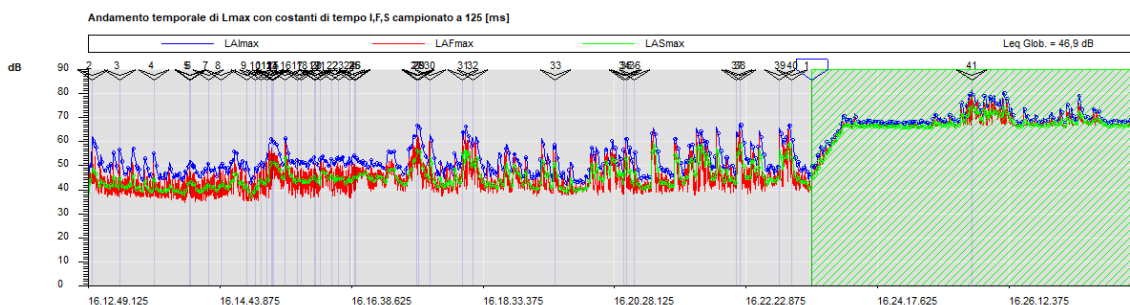
28/06/23 – periodo diurno

### Risultati della misura

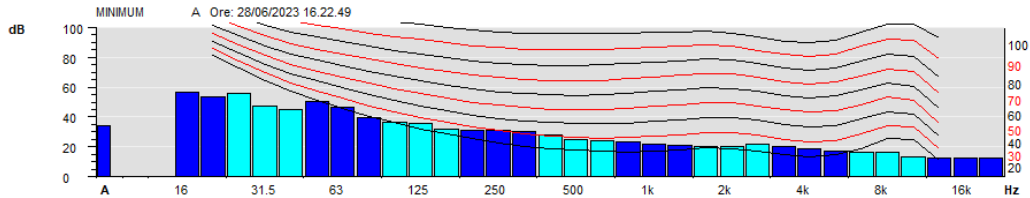
Il valore di Leq(A) misurato è stato pari a 46.9 dB(A). La misura è stata parzialmente disturbata fino alle 16.23 dal latrare di cani e, successivamente a partire dalle ore 16.23, la misura è stata fortemente disturbata dalla presenza di persone e di un trattore con motore acceso soffermatesi a lungo in prossimità del fonometro. Il periodo dalle 16.23 in avanti è stato pertanto mascherato (retinatura verde in figura). Alla luce di quanto descritto si è ritenuto opportuno considerare come valore di riferimento il valore del 95%percentile che è risultato pari a 37.5 dB(A).



L'analisi delle impulsività è stata effettuata con modalità conformi a quanto prescritto dal D.M. 16/03/1998.



L'analisi spettrale del rumore misurato è stata rilevata in modalità "minimo" ed elaborata in modo conforme a quanto prescritto dal D.M. 16/03/1998.



### Commenti alla Misura

Analisi Impulsività: si osservano svariate presenze di componenti impulsive del rumore. Non si ritiene tuttavia di dover applicare fattori correttivi ai sensi del D.M. 16/03/1998 in quanto le stesse impulsività risultano connesse alla presenza di latrari di cani vicini.

Analisi Spettrale: non si osservano componenti tonali del rumore ai sensi della vigente normativa tecnica.

Valori di Immissione: il valore di  $Leq(A)$  misurato è stato pari a 46.9 dB(A). La misura è stata però parzialmente disturbata fino alle 16.23 dal latrare di cani e, successivamente a partire dalle ore 16.23, fortemente disturbata dalla presenza di persone e di un trattore con motore acceso soffermatesi a lungo in prossimità del fonometro. Il periodo dalle 16.23 in avanti è stato pertanto mascherato (retinatura verde in figura). Alla luce di quanto descritto si è ritenuto inoltre opportuno considerare come valore di riferimento il valore del 95 esimo percentile che è risultato pari a 37.5 dB(A) quindi inferiore al limite imposto dalla classe acustica III di riferimento per l'area in esame pari a 60 dB(A) in periodo diurno.

## 5 VALUTAZIONE DEL CONTRIBUTO SONORO DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE

### 5.1. DATI CARATTERISTICI DEL CANTIERE

- Durata cantiere:	515 giorni lavorativi
• Realizzazione campo fotovoltaico:	454 giorni lavorativi
• Realizzazione cavidotto di connessione:	61 giorni lavorativi
- Ampiezza area di intervento (superficie sfruttabile):	839.000 mq

Ogni sottocantiere può essere considerato indipendente per cui lavorazioni differenti potranno essere svolte contemporaneamente in questi ultimi.

### 5.2. FASI DI REALIZZAZIONE DEL CANTIERE

#### 5.2.1. LIVELLAMENTO AREA CANTIERE

Operatori specializzati, attraverso l'uso di appropriate macchine operatrici (bulldozer, macchine livellatrici) provvederanno al livellamento del terreno dalle asperità superficiali, al fine di rendere agevoli le lavorazioni successive. Tale lavorazione interesserà solo lo strato superficiale del terreno, al fine di ottenere una superficie il più possibile regolare.

#### 5.2.2. APPRONTAMENTO CANTIERE

Posa in opera delle seguenti strutture in prefabbricato presenti nel cantiere: - ufficio; - bagni chimici; - spogliatoi; - aree di stoccaggio; - mensa; - infermeria; - parcheggio.

#### 5.2.3. REALIZZAZIONE VIABILITÀ INTERNA E DI ACCESSO AL CANTIERE

Operatori specializzati dotati di macchine operatrici (ruspe, escavatori tipo terna, autocarri, rullo compressore) provvederanno alla realizzazione di strade interne. Esse presenteranno uno spessore di circa 30 cm con uno strato di tessuto non tessuto (geotessile), 20 cm di materiale misto granulare stabilizzato e 10 cm di pietrisco ed una larghezza di 5 m.

#### 5.2.4. RECINZIONE DELLE AREE

La costruzione della recinzione delle aree che ospiteranno i pannelli è necessaria per delimitare i campi fotovoltaici e separarli dagli spazi esterni, comprenderanno le seguenti attività:

- l'infissione di pali metallici lungo tutti i perimetri interessati;
- la posa di recinzione con rete metallica con ingressi dotati di cancelli metallici;
- realizzazione impianto di illuminazione e videosorveglianza comprensivo dei lavori di scavo, posa cavidotti, passaggio cavi e rinterro.

### 5.2.5. RIFORNIMENTO DELLE AREE DI STOCCAGGIO E TRANSITO DEGLI ADDETTI ALLE LAVORAZIONI

Durante tale fase operatori specializzati con l'utilizzo di autocarri, o comunque altra tipologia idonea a tale scopo, provvederanno all'approvvigionamento delle aree di stoccaggio dei materiali conferendovi: carpenterie metalliche, moduli fotovoltaici, materiale elettrico (cavidotti e cavi), minuteria metallica, Power Station ecc.... Inoltre, per mezzo di autovetture, pulmini, o piccoli autocarri, giungeranno sul cantiere maestranze di varia specializzazione. Tali attività dovranno essere sempre considerate - sia in entrata che in uscita - tenendo presente che dovranno giungere in cantiere e che saranno smistati verso i sottocantieri:

- moduli fotovoltaici in silicio monocristallino;
- Cavi elettrici;
- Inverter di Stringhe;
- Trasformatore BT/MT
- cabina uso "Locale Tecnico";
- Cabina di Utente.

Oltre alle attrezzature e alle merci circolanti in cantiere, occorrerà considerare anche le maestranze che ogni giorno saranno presenti in loco (all'incirca dalle 20 persone per sottocantiere, con punte massime di 50 al giorno in relazione allo stato di avanzamento dei lavori).

### 5.2.6. MOVIMENTAZIONE DEI MATERIALI E DELLE ATTREZZATURE ALL'INTERNO DEL CANTIERE

Durante questa fase si provvederà alla movimentazione di materiale all'interno dei sottocantieri, con l'utilizzo di muletti o gru semovente che scaricheranno il materiale dagli autocarri e lo stiveranno in apposite piazzole adattate per lo stoccaggio. Da tali piazzole il materiale verrà caricato, sempre con gli stessi muletti, in appositi rimorchi trainati da trattori più adatti al transito all'interno dei campi idoneamente livellati.

## 5.3. FASI DI REALIZZAZIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

### 5.3.1. MONTAGGIO TRACKER MONOASSIALI – MODULI FOTOVOLTAICI

Durante tale fase operatori specializzati, con l'utilizzo di idonei attrezzi manuali, nonché con l'ausilio di macchine semoventi per il trasporto del materiale metallico, provvederanno al montaggio del sistema di fissaggio dei moduli fotovoltaici ad asse singolo con tecnologia elettromeccanica per seguire l'esposizione solare Est-Ovest, su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, avente struttura in acciaio zincato, motore AC a doppio anello di protezione antipolvere, cuscinetti con snodi sferici autolubrificanti, scheda di controllo con GPS integrato, completo di elementi di fissaggio, viti e bulloneria. In seguito, man mano che saranno installate queste strutture di ancoraggio, verranno installati anche i moduli fotovoltaici su questi ultimi assieme al cablaggio delle stringhe.

### 5.3.2. MONTAGGIO POWER UNIT E QUADRI

Contemporaneamente al montaggio dei tracker monoassiali e dei moduli fotovoltaici, si provvederà all'installazione delle Power Unit costituite da inverter, trasformatore più interruttore in MT, oltre ai quadri (sia di parallelo sia generali).

### 5.3.3. REALIZZAZIONE RETE DI DISTRIBUZIONE DAI PANNELLI ALLE POWER UNIT E RISPETTIVO CABLAGGIO INTERNO

Collegamento tra i pannelli, inverter di stringhe, trasformatore e relativa cabina utente.

## 5.4. LAVORAZIONI MT

### 5.4.1. SCAVO TRINCEE, POSA CAVIDOTTI E RINTERRI

Operatori specializzati, attraverso l'uso di appropriate macchine operatrici (escavatori cingolati e/o gommati), provvederanno allo scavo delle e trincee per la posa delle condotte in cui saranno posti i cavi per la media tensione. Tale lavorazione interesserà solo fasce limitate di terreno localizzate in prossimità della viabilità principale, interna all'impianto, per agevolarne la manutenzione al verificarsi di guasti.

### 5.4.2. POSA E MESSA A DIMORA DI VEGETAZIONE PER MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Si tratta della messa a dimora della vegetazione (baraggia e prato) utile alla mitigazione degli impatti visivi del campo rispetto alle aree circostanti, e della compensazione rispetto all'inserimento ambientale del campo stesso.

## 5.5. CONCLUSIONE CANTIERE

### 5.5.1. RIMOZIONE DELLE AREE DI CANTIERE E REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI MITIGAZIONE

La fase conclusiva del cantiere terminerà con la chiusura delle lavorazioni e con la realizzazione del parco fotovoltaico. Sarà rimosso tutto ciò che è relativo all'attività di cantiere. Dopo questa fase, saranno realizzate le opere di mitigazione lungo la recinzione del campo fotovoltaico

## 5.6. DESCRIZIONE DELLE EMISSIONI SONORE DELLE ATTIVITA' DI CANTIERE

Le macro attività di cantiere alle quali possono essere associate fasi lavorative potenzialmente rumorose sono:

- realizzazione del campo fotovoltaico;
- traffico indotto dalla fornitura dei componenti;
- realizzazione delle opere di connessione.

Si sottolinea che tutte le attività di cantiere saranno realizzate esclusivamente nel periodo diurno.

### 5.6.1. REALIZZAZIONE DEL CAMPO FOTOVOLTAICO

La realizzazione del campo fotovoltaico in progetto sarà schematicamente organizzata come segue:

- 1) approntamento opere di sicurezza;
- 2) approntamento cantiere e baraccamenti;
- 3) posa carpenterie e strutture;
- 4) realizzazione platee per la posa delle cabine;
- 5) approntamento moduli fotovoltaici in cantiere;
- 6) posa moduli fotovoltaici;
- 7) approntamento allestimenti elettrici in cantiere;
- 8) cablaggi stringhe;
- 9) posa inverter di stringhe;
- 10) posa quadri elettrici;
- 11) cablaggi lato DC;
- 12) posa quadri in parallelo e generali.

Molte attività descritte precedentemente richiederanno prevalentemente l'impiego di personale specializzato a terra e/o l'utilizzo saltuario di mezzi d'opera, il cui impatto acustico può essere considerato poco rilevante ai fini del presente studio.

Tra le attività elencate quelle che potrebbero comportare l'impatto acustico più significativo sono:

- la posa delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici, che consisterà nell'infissione al suolo dei montanti metallici;
- la realizzazione delle platee per la posa delle cabine elettriche e delle cabine di stoccaggio;
- la realizzazione degli scavi per la posa dei cavidotti interni alle singole aree.

Indicativamente per ognuna delle fasi maggiormente impattanti dal punto di vista acustico sarà presente un parco macchine di seguito schematizzato:

- n.1 macchina battipalo e n. 2 bobcat per le operazioni di infissione delle strutture di sostegno;
- n. 1 escavatore e n. 1 autobetoniera per la realizzazione delle platee;
- n. 1 escavatore per la realizzazione degli scavi e la posa cavidotti interni.

Per quanto riguarda l'infissione dei pali si è considerato l'impiego di battipalo; si consideri che, qualora l'infissione dei pali avvenisse mediante avvitatura anziché battitura, il rumore generato dalle lavorazioni sarebbe inferiore, quindi è possibile affermare che la valutazione è effettuata in termini cautelativi in quanto considera la situazione peggiore.

Si evidenzia inoltre che, durante le operazioni di infissione delle strutture di sostegno, è possibile che venga utilizzato un carrello elevatore telescopico (tipo Manitou); in questo caso tale mezzo sarà alternativo all'impiego di uno dei due bobcat.

Si precisa inoltre che durante la fase di realizzazione delle platee l'escavatore e l'autobetoniera non saranno mai operativi contemporaneamente.

La posizione dei macchinari rispetto ai ricettori (abitazioni civili) varierà in modo casuale durante la giornata lavorativa e quindi non è possibile determinare in modo esatto le traiettorie dei singoli mezzi.

Come specificato precedentemente ogni fase di lavorazione avrà un parco macchine caratterizzato da un dato livello di potenza sonora.

### 5.6.2. TRAFFICO INDOTTO DALLA FORNITURA DI COMPONENTI E REALIZZAZIONE DELLE OPERE DI CONNESSIONE

Per quanto riguarda l'impatto acustico determinato dalla fornitura di componenti e dalla realizzazione della linea elettrica di connessione è possibile evidenziare che il traffico indotto dalle attività di cantiere (fornitura dei componenti) sarà limitato e pari a circa 3 mezzi/ora. Non sono pertanto attesi impatti acustici significativi.

Fasi Attività di Cantiere	Numero di mezzi/ora
Opere predisposizione dell'area	0,03
Viabilità interna ed esterna al sito	0,5
Illuminazione e videosorveglianza	1,1
Apparecchiature tecniche	0,2
Opere civili	0,1
Opere di connessione di rete	0,7
Mitigazione e compensazione	0,03

### 5.7. ORARI DI ATTIVITÀ

Tutte le attività di cantiere saranno realizzate esclusivamente nel periodo diurno.

### 5.8. METODOLOGIA MODELLISTICA PER LA STIMA DEL CONTRIBUTO ACUSTICO DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE

Per l'attività previsionale è stato utilizzato il Codice Modellistico SOUND PLAN nella sua versione 7.0.

I modelli di simulazione della propagazione del rumore devono integrare necessariamente tutta una serie di parametri che influenzano tale propagazione, quali ad esempio la topografia, le barriere eventualmente presenti, la natura del terreno e la dinamica dell'atmosfera.

Le differenti fasi di calcolo sono:



- caratterizzazione dell'emissione sonora delle sorgenti;
- analisi della propagazione del rumore legata alle caratteristiche fisiche, topografiche, orografiche del territorio, presenza di barriere artificiali o naturali, ecc.;
- valutazione finale di impatto e incremento del clima acustico sui recettori situati all'interno dell'area di studio.

Per quanto riguarda la caratterizzazione delle sorgenti SoundPLAN permette la descrizione e l'utilizzo di sorgenti lineari, puntiformi, areali, strade, ferrovie e aeroporti. In particolare per il rumore prodotto da strade, autostrade e aerei il modello contiene una routine di calcolo e di stima delle emissioni. Per il rumore industriale, invece, il rumore emesso deve essere valutato per mezzo di misure fonometriche appositamente effettuate allo scopo di tarare il modello di calcolo e differenziando le diverse tipologie di sorgenti di rumore.

La propagazione del rumore da una o più sorgenti segue la seguente formula:

$$L_{i,sum} = 10 \log_{10} \left( \sum 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

Il contributo di ogni singola sorgente può essere descritto come:

$$L_i = L_w - C_1 - C_2 \dots C_n$$

con  $L_i$  = livello di immisione al ricevitore  
 $L_w$  = potenza acustica di emissione;  
 $C_1..C_n$  = coefficienti di descrizione dei differenti aspetti della propagazione.

Nel codice SoundPLAN sono implementati tre metodi di calcolo della propagazione acustica tra sorgente e ricevitore:

- Standard ANSI 126;
- Standard ISO 3891;
- Standard ISO 9613 parte 1.

ISO 9613 è il più recente ed il più flessibile. I valori vengono calcolati dalla formula derivata dalle funzioni per l'ossigeno e per l'azoto. Vengono considerati per i calcoli anche i parametri meteorologici in input.

ISO 3891 è in parte tabulata ed in parte interpolata e utilizza il Metodo di Calcolo VDI 2714 / 2720 OAL 28.

ANSI 126 è disponibile solo in forma tabulare e utilizza come metodo di calcolo il "Nordic General Prediction Method for Industrial Plants".

SoundPLAN, a scelta dell'utente permette l'utilizzo di ciascuno dei 3 Standard descritti.

In assenza di specifici settaggi il modello utilizza come default:

- Nordic General Prediction Method for Industrial Plants;
- VDI 2714 / 2720;
- OAL 28/30;
- ISO 9613;
- Concawe.

Nello Standard ISO9613 (metodo trasferito dagli standard della ISO9613-2) il livello di pressione è calcolato mediante il seguente algoritmo:

$$L_p = L_w - A_{div} - A_{atm} - A_{ground} - A_{screen} - A_{ref}$$

in cui :

- $A_{ground}$  = attenuazione legata all'effetto del terreno in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore
- $A_{screen}$  = attenuazione dovuta alla diffrazione in condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore
- $A_{div}$  = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica dell'onda di propagazione del rumore
- $A_{atm}$  = attenuazione dovuta alle condizioni meteorologiche
- $A_{ref}$  = attenuazione ed effetti acustici dovuti alla presenza di edifici

Il codice modellistico sopra descritto è stato implementato con gli scenari relativi alle caratteristiche geografiche ed orografiche dell'area in esame, alle sorgenti di emissione ed ai recettori presenti nell'area di studio.

Tutti gli scenari sono stati allocati su specifici files georeferenziati mediante lo sviluppo di specifici tematismi.

Sono così stati implementati i seguenti files di tematismi specifici:

- orografia;
- recettori;
- sorgenti di emissione.

Vediamo in dettaglio:

### **Orografia**

L'area è stata caratterizzata orograficamente mediante l'utilizzo di file georeferenziati con la creazione di un DGM (Digital Ground Model) ottenuto attraverso algoritmo TIN (Triangular Irregular Network), che è ritenuto il più attendibile per la realizzazioni di modelli digitali del terreno partendo da mappe vector. Questo sistema sfrutta alcune potenzialità del DEM (Digital Elevation Model) come la possibilità di mediare le distanze tra le isoipse, ma introduce, in caso di soli punti quotati noti, la tecnica di triangolazione ad area minima, crea cioè una serie di " triangoli " che hanno come vertici i punti quotati noti e con la minor area possibile e attribuisce a queste aree triangolari valori di quota calcolati sulla differenza dX, dY e dZ, ovvero le pendenze dei versanti.

Nel caso in esame l'orografia è stata considerata piana.

### **Recettori**

Il tematismo recettori è stato sviluppato usando come base la cartografia descritta nel precedente paragrafo.

Su tale cartografia sono stati quindi allocati tutti i recettori individuati e le relative informazioni tematiche. In particolare per ogni recettore sono stati riportati:

- ubicazione x,y,z;

- ubicazione o meno presso abitazione civile e, nel caso, indicazioni circa il proprietario ed il nucleo familiare.

### **Sorgenti di emissione**

Il tematismo sorgenti di emissione è stato sviluppato partendo dalla base cartografica sopra indicata e allocando sulla stessa le sorgenti descritte nel precedente paragrafo 5.6.

Le massime emissioni vengono raggiunte durante la fase di cronoprogramma che vede la contemporaneità delle seguenti fasi di lavoro:

- Posa carpenterie e strutture
- Fornitura moduli in cantiere
- Installazione moduli
- Fornitura allestimentielettrici in cantiere
- Cablaggi stringhe
- Posa inverter
- Posa del cavidotto

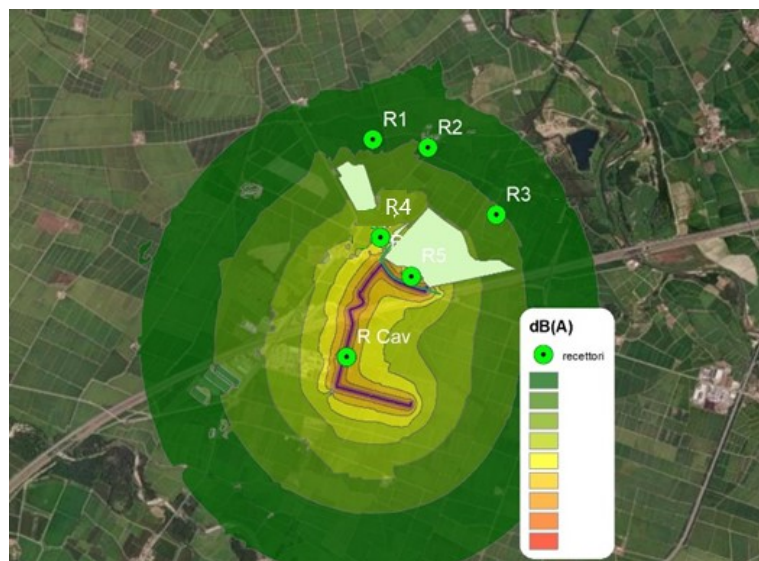
I macchinari considerati sono:

- 1 Autocarro (75,3 dB(A))
- 3 Autocarri con gru (76,5 dB(A))
- 1 battipalo (115 dB(A))
- 3 Manitou (86,6 dB(A))
- 1 autobetoniera (90 dB(A))

## 5.9. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI DELLE SIMULAZIONI MODELLISTICHE

Nella tabella e nella figura che seguono sono presentati i risultati delle simulazioni modellistiche effettuate, sia come dato puntuale numerico stimato ai singoli recettori individuati, che come mappa del contributo acustico nell'area in esame.

Recettore	Contributo acustico (dB(A))
R1	47.3
R2	47.0
R3	48.7
R4	55.4
R5	53.5
Rcav	73.4



contributo acustico ai recettori

**I dati sopra riportati rappresentano i valori massimi possibili durante le fasi di lavorazione.**

## 6 VALUTAZIONE FINALE DEL CLIMA ACUSTICO DURANTE LE ATTIVITA' DI CANTIERE

Sulla base di quanto presentato nei precedenti paragrafi è possibile stimare i valori previsti nel territorio in esame a seguito delle attività di cantiere.

Tali valori sono presentati nella tabella che segue dove sono anche confrontati con i limiti vigenti per le aree in esame.

Come già sopra specificato questi valori rappresentano i valori massimi possibili durante le fasi di lavorazione.

Recettore	Rumore Ambientale Residuo diurno  (misure a campo 1-2 marzo 23)  dB(A)	Contributo massimo del cantiere  (simulazione modellistica)  dB(A)	Rumore Ambientale durante le attività di Cantiere  dB(A)	Limite diurno di Immissione  dB(A)
R1	38.5	47.3	47.8	Classe III 60
R2	52.6	47.0	53.7	Classe III 60
R3	44.7	48.7	50.2	Classe III 60
R4	50.3	55.4	56.6	Classe III 60
R5	53.1	53.5	56.3	Classe III 60
Rcav	37.5 (*)	73.4	73.4	Classe III 60

Valori previsti finali di Clima Acustico e confronto con i limiti di legge

(\*) valore del 95 esimo percentile

Alla luce dei dati sopra esposti si può osservare come l'unica criticità è presente presso la Cascina Baraggia lungo il tracciato del cavidotto dove i valori previsti superano di qualche punto i 73 dB(A) e, ovviamente, il limite di classe imposto dal PZA.

Va inoltre anche osservato come essendo il cavidotto lungo 3100 metri e la fase di lavoro di 60 giorni, se ne desume che ogni giorno vengono posati circa 50 metri di cavidotto. Il superamento presso la Cascina Baraggia risulterà pertanto limitato a 1 o 2 giorni.

Si ritiene tuttavia necessario procedere, quanto meno per le attività di cantiere legate al Cavidotto, con una richiesta di deroga ordinaria per attività rumorose temporanee ai sensi del punto 7 della D.G.R. 27 giugno 2012, n. 24-4049 oltre che delle eventuali disposizioni da Regolamento Comunale di Attuazione del PZA.

Dott. Alberto Ventura

Tecnico in Acustica - Albo Nazionale pos. 4999



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22000296  
Certificate of Calibration

- data di emissione 2022-01-28  
*date of issue*

- cliente Orione di Bistulfi S.r.l. -  
*customer* Via Moscova, 27 - 20121 Milano (MI)

- destinatario Eco.Ve.Ma. S.r.l. -  
*receiver* Regione Cantarana, 17 - 28041 Arona (NO)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 124 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.

Si riferisce aReferring to

- oggetto Fonometro  
*item*

- costruttore Delta Ohm S.r.l.  
*manufacturer*

- modello HD2110  
*model*

- matricola 08091631596  
*serial number*

- data delle misure 2022/1/27  
*date of measurements*

- registro di laboratorio 43581  
*laboratory reference*

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 124 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le 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.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22000296  
Certificate of Calibration

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le seguenti procedure, sviluppate secondo le prescrizioni della Norma EN 61672-3:2006: DHLE – E – 07 rev. 1.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures, developed according to EN 61672-3:2006 standard requirements: DHLE – E – 07 rev. 1.

**Incertezze - Uncertainties**

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento e riportate nella tabella successiva, sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k=2$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %.

The measurement uncertainties stated in this document, shown in the following table, have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k=2$  corresponding to a confidence level of about 95%.

Fonometro Sound level meter	Livello sonoro Sound level /dB	Frequenza Frequency /Hz	Incertezza Uncertainty /dB
Regolazione della sensibilità acustica Adjustment of acoustic sensitivity	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.20
Verifica con il calibratore acustico associato Test with supplied sound calibrator	94, 104, 114, 124	250, 1000	0.15
Risposta in frequenza - Frequency response	25 ÷ 140	31.5 ÷ 16000	0.21 ÷ 0.36 *
Rumore auto-generato con microfono Self-generated noise with microphone		-	2.0
Rumore auto-generato con dispositivo di ingresso per segnali elettrici Self-generated noise with electrical input signal device		-	1.0
Prove elettriche - Electrical tests	25 ÷ 140	31.5 ÷ 16000	0.11 ÷ 0.16 **
Calibratori acustici - Sound calibrators	94 / 114	1 000	0.11

\* In funzione della frequenza – Depending on frequency

\*\* In funzione della specifica prova – Depending on actual test

**Campioni di riferimento - Reference standards**

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di riferimento, muniti di certificati validi di taratura, elencati nella tabella "Campioni di riferimento".

Traceability is through reference standards, validated by certificates of calibration, listed in the table "Reference Standards".

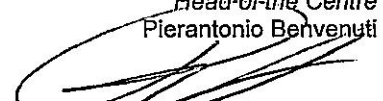
Campioni di riferimento Reference standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number	Certificato Numero Certificate number
Microfono - Microphone	B&K	4180	2101416	INRIM 20-0862-01
Pistonofono - Pistonphone	B&K	4228	2163696	INRIM 20-0862-02
Multimetro - Multimeter	HP	3458A	2823A21870	INRIM 21-0019-01

Campioni di lavoro Working standards	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Calibratore Monofrequenza – Single-frequency calibrator	B&K	4231	2191058
Calibratore Multifrequenza – Multi-frequency calibrator	B&K	4226	2141950
Calibratore Multifrequenza – Multi-frequency calibrator	B&K	4226	1806636

Lo Sperimentatore  
The operator  
Bicciato Bernardino



Il Responsabile del Centro  
Head-of-the Centre  
Pierantonio Benvenuti



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22000296  
Certificate of Calibration

## Strumentazione in taratura - Instruments to be calibrated

Strumento Instrument	Costruttore Manufacturer	Modello Model	Numero di serie Serial number
Fonometro - Sound level meter	Delta Ohm S.r.l.	HD2110	08091631596
Preamplificatore - Preamplifier	Delta Ohm Srl	HD2110P	21035193
Cavo prolunga - Extension cable	-	-	-
Microfono - Microphone	MG	MK221	31247
Schermo antivento - Windshield	-	-	-
Calibratore acustico - Acoustic calibrator	Delta Ohm	HD9101	08025241

## Correzioni in frequenza - Frequency corrections

Per tenere in considerazione la risposta in frequenza in campo libero del microfono, includendo eventuali effetti dovuti alla diffrazione del corpo dello strumento e dello schermo antivento ed all'utilizzo del cavo prolunga, è necessario sommare, all'indicazione del fonometro, delle correzioni in frequenza secondo le specifiche del costruttore. Pertanto nelle seguenti prove:

- 1.1 Regolazione della sensibilità acustica
- 1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro
- 1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono
- 2.3 Ponderazioni di frequenza

I livelli riportati nel certificato includono le correzioni fornite nella tabella seguente.

In order to account for the microphone free field response, including possible diffraction effects due to the instrument body and the windshield and to the use of the extension cable, frequency corrections, according to manufacturer specifications, must be summed to the sound level meter indications. Therefore in the following tests:

- 1.1 Adjustment of acoustic sensitivity
- 1.2 Test with sound calibrator supplied with sound level meter
- 1.3 Frequency response of sound level meter with microphone
- 2.3 Frequency weightings

Levels recorded in the certificate include corrections given in the following table.

Frequenza - Frequency /Hz	Correzioni - Corrections /dB	
	Pressione - Campo libero Pressure - Free field	Schermo antivento + Corpo Windshield + Body
31.5	0.0	0.0
63	0.0	0.0
125	0.0	0.0
250	0.0	0.0
500	0.0	0.0
1000	0.0	0.0
2000	0.2	0.1
4000	1.1	-0.7
8000	3.3	-1.0
12500	6.0	-1.0
16000	8.0	-0.7

I valori delle correzioni riportate in tabella sono fornite dal costruttore del fonometro.  
Correction values shown in the table are provided by sound level meter manufacturer.

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22000296  
Certificate of Calibration

**Parametri ambientali**  
**Environmental parameters**

Le condizioni ambientali di riferimento sono:

Reference environmental parameters are:

Temperatura / Temperature =  $(23 \pm 2)$  °C  
Pressione atmosferica / Static pressure =  $(1013.25 \pm 35)$  hPa  
Umidità relativa / Relative humidity =  $(50 \pm 10)$  %R.H.

Lo strumento in taratura è stato mantenuto in condizioni ambientali controllate per almeno 4 ore prima della taratura.

The instrument submitted for test was kept under controlled environmental conditions for at least 4h before calibration.

Temperatura Temperature °C	Pressione atmosferica Static Pressure hPa	Umidità relativa Relative Humidity %R.H.
22.9	1023	48.7

**1.0 PROVE CON SEGNALI ACUSTICI - TESTS**  
**WITH ACOUSTIC SIGNALS**

Le misure acustiche sono state realizzate in accoppiatore chiuso applicando le correzioni per il campo acustico dichiarate dal costruttore.

Tests with acoustic signals were carried out in a closed acoustic coupler taking into account the sound field corrections provided by the sound level meter manufacturer.

Il campo di misura principale è: 25 dB ÷ 130 dB

The reference level range is:

Il livello di riferimento per la messa in punto è: 94 dB

The reference level for calibration is:

La frequenza di riferimento è: 1000Hz

The reference frequency is:

**1.1 Regolazione della sensibilità acustica - Adjustment**  
**of acoustic sensitivity**

Si esegue la messa in punto del fonometro in ponderazione Z, secondo le indicazioni del costruttore, mediante l'applicazione del livello di pressione sonora di riferimento, generato dal calibratore campione B&K 4226.

The adjustment of sound level meter acoustic sensitivity, with frequency weighting Z, is performed, according to manufacturer specifications, applying the reference sound pressure level, generated by reference standard acoustic calibrator B&K 4226.

Applicato Applied	SPL		Correzione Correction
	Prima della messa in punto Before adjustment	Dopo la messa in punto After adjustment	
/dB			
94.0	-	94.0	0.0

**1.2 Verifica con il calibratore acustico associato al fonometro - Test with sound calibrator supplied with the sound level meter**

Si verifica con il fonometro in ponderazione Z, il livello di pressione generato dal calibratore in dotazione.

The sound level of the supplied acoustic calibrator is checked by the sound level meter with frequency weighting Z.

SPL		Correzione Correction	Incertezza Uncertainty
Nominale Nominal	Misurato Measured		
/dB			
94.2	94.1	0.0	0.15
114.2	114.1		

**1.3 Risposta in frequenza del fonometro con il microfono - Frequency response of sound level meter with microphone**

Si verifica la risposta in frequenza del fonometro e del microfono in ponderazione C, nell'intervallo di frequenza 31.5 Hz ÷ 16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz. A tale scopo si utilizza il calibratore multifrequenza B&K 4226, campione di lavoro.

The frequency response of the sound level meter with microphone is measured, with weighting C, in the frequency range 31.5 Hz ÷ 16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value. For this purpose the working standard multi-frequency acoustic calibrator B&K 4226 is used.

Frequenza Frequency /Hz	ΔSPL	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
/dB			
31.5	0.2	0.39	± 2.0
63	0.1		± 1.5
125	0.2		± 1.4
250	0.1		
500	0.1		
1000	0.0		± 1.1
2000	0.2	± 1.6	
4000	-0.5		
8000	-1.1	0.69	+ 2.1 ; -3.1
12500	-2.3	0.72	+ 3.0 ; -6.0
16000	-0.9		+ 3.5 ; -17



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22000296

Certificate of Calibration

1.4 Rumore autogenerato - Self-generated noise

Si misura il minimo livello sonoro equivalente (Leq) ponderato A in una cabina insonorizzata, applicando la correzione associata al rumore di fondo ambientale.

The minimum equivalent sound level (Leq) is measured in a soundproof box, applying the correction resulting from the environmental noise.

Rumore di fondo Background noise	Leq	Leq corretto Corrected Leq	Incertezza Uncertainty
/dBA			
15.0	20.2	18.6	2.0

2.0 PROVE CON SEGNALI ELETTRICI - TESTS  
WITH ELECTRICAL SIGNALS

Le misure elettriche sono state realizzate sostituendo il microfono del fonometro con un dispositivo per l'ingresso di segnali elettrici, secondo le specifiche del costruttore. Salvo diversa indicazione le prove sono state effettuate nel campo misure principale indicato dal costruttore.

Electrical measurements were performed replacing the sound level meter microphone with an electrical input signal device, according to manufacturer specifications.

Unless otherwise specified tests were performed in the reference level range.

2.1 Rumore autogenerato - Self-generated noise

I valori del livello sonoro equivalente nel campo misure di massima sensibilità, riportati nella tabella seguente per le ponderazioni di frequenza del fonometro, sono stati ottenuti terminando il dispositivo di ingresso per segnali elettrici come specificato nel manuale d'uso.

Sound equivalent levels in the maximum sensitivity level range, shown in the following table for the sound level meter frequency weightings, were obtained terminating the electrical input signal device as specified in the instruction manual.

Ponderazioni di frequenza Frequency weightings	Leq	Incertezza Uncertainty
/dB		
Z	24.6	1.0
A	17.5	
C	20.9	

2.2 Indicatore di sovraccarico - Overload detector

La verifica dell'indicatore di sovraccarico viene eseguita, nel campo misure di minore sensibilità, confrontando la risposta del fonometro a singoli semi-cicli, positivi e negativi, alla frequenza di 4 kHz e di ampiezza tale da attivare l'indicazione di sovraccarico. La differenza delle ampiezze, aumentata dell'incertezza di misura, deve risultare inferiore ai limiti di tolleranza specificati.

The overload detector is tested on the least-sensitive level range with positive and negative one-half cycle sinusoidal

Lo Sperimentatore  
The operator  
Bicciato Bernardino

signals at a frequency of 4kHz. The difference between the input levels producing the first indication of overload, extended by the expanded uncertainty shall not exceed the tolerance limit.

Livello di ingresso Input level /dBV	Ciclo Cycle	Differenza Difference	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
22.34	Pos	0.1	0.17	±1.8
22.24	Neg			

2.3 Ponderazioni in frequenza - Frequency weightings

Le risposte in frequenza delle ponderazioni in dotazione al fonometro, sono state verificate applicando un segnale di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura principale ad 1kHz, quindi misurando la risposta in frequenza nell'intervallo 31.5 Hz ±16000 Hz, a passi di ottava incluso il punto a 12500 Hz, compensando il livello di ingresso per l'attenuazione nominale della ponderazione.

Frequency responses for sound level meter supplied weightings, were verified applying an input signal level 45 dB lower than the upper limit of the reference level range at 1 kHz, and measuring the frequency response in the range 31.5 Hz ±16000 Hz, at octave steps including the 12500 Hz value, compensating the input level for the weighting nominal attenuation.

Freq. /Hz	Risposta in frequenza Frequency response			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 Tol.
	A	C	Z		
/dB					
31.5	0.0	0.0	-0.7	0.15	±2.0
63	0.1	-0.1	-0.2		±1.5
125	0.0	0.0	-0.1		±1.4
250	-0.1	-0.1	-0.1		
500	-0.1	-0.1	-0.1		±1.1
1000	0.0	0.0	0.0		
2000	-0.1	0.0	-0.1		±1.6
4000	0.0	0.0	-0.1		
8000	-0.1	0.0	-0.1		+2.1 ; -3.1
12500	-0.3	-0.2	-0.1		+ 3.0 ; -6.0
16000	0.0	0.0	-0.1	+3.5 ; -17	

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Pierantonio Benvenuti

Bicciato Bernardino



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22000296**  
 Certificate of Calibration

Si verificano inoltre le indicazioni del fonometro, in risposta al medesimo segnale, con le diverse ponderazioni temporali e nella misura del livello equivalente.

Besides, sound level meter indications for supplied time weightings are checked with the same input signal.

Ponderazione temporale Time weighting $\Delta L$			Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
FAST	SLOW	Leq		
/dB				
0.0	0.0	0.0	0.15	$\pm 0.3$

**2.7 Risposta ai treni d'onda - Toneburst response**

Si verifica la risposta del fonometro in ponderazione A ai treni d'onda con le diverse ponderazioni temporali in dotazione e nella misura del livello di esposizione sonora. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 3dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure. La durata del treno d'onda dipende dalla costante di tempo in esame.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A on the reference level range for the supplied time weightings and the sound exposure level. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 3dB lower than the upper limit of the linearity range. The duration of the toneburst depends on the time weighting under test.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration /ms	$\Delta SPL$	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
				/dB
FAST MAX	200	0.0	0.19	$\pm 0.8$
	2	-0.2		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.3		+ 1.3 ; - 3.3
SLOW MAX	200	-0.1	0.19	$\pm 0.8$
	2	-0.3		+ 1.3 ; - 3.3
SEL	200	0.0	0.19	$\pm 0.8$
	2	0.0		+ 1.3 ; - 1.8
	0.25	-0.2		+ 1.3 ; - 3.3

**2.8 Risposta ai treni d'onda con costante IMPULSE - Toneburst response for IMPULSE time weighting**

Si verifica la risposta del fonometro ai treni d'onda in ponderazione A con costante IMPULSE. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo alla frequenza di 4 kHz, viene determinato in modo da fornire un'indicazione pari al limite superiore del campo misure.

Sound level meter response to tonebursts is tested with frequency weighting A and time weighting IMPULSE on the reference level range. The level of the input signal, extracted from a 4kHz steady sinusoidal signal, is adjusted to display the upper limit of the linearity range.

Costante di tempo Time weighting	Durata Duration /ms	$\Delta SPL$	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
				/dB
IMPULSE MAX	20	-0.3	0.19	$\pm 1.8$
	5	-0.5		$\pm 2.3$
	2	-0.5		

**2.9 Rivelatore di picco ponderato C - Peak C sound level**

La verifica dell'indicazione del livello sonoro di picco ponderato C viene effettuata nel campo misure di minima sensibilità con segnali di ingresso sinusoidali sia con singoli cicli ad 8kHz che con semi-cicli, positivi e negativi a 500Hz. Il livello del segnale in ingresso, ricavato da un segnale sinusoidale continuo, viene determinato in modo da fornire un'indicazione di 8dB inferiore rispetto al limite superiore del campo misure con ponderazione C e costante di tempo FAST.

The test of indication of C weighted peak sound level is performed on the least-sensitive level range with 8kHz single cycle and 500Hz half-cycle, positive and negative, sinusoidal input signals. The level of the input, extracted from a steady sinusoidal signal, is adjusted to display a level 8db lower than the upper limit of the linearity range with frequency weighting C and time weighting FAST.

Frequenza Frequency /Hz	Ciclo Cycle	$\Delta SPL$	Incertezza Uncertainty	Cl. 1 tol.
				/dB
8000	Singolo	0.0	0.17	$\pm 2.4$
500	½ Positivo	-0.2		$\pm 1.4$
500	½ Negativo	-0.3		

Nota: Il separatore decimale usato in questo documento è il punto.  
 Note: Throughout this document the decimal point is indicated by a dot.

Lo Sperimentatore  
 The operator  
 Bicciato Bernardino

Il Responsabile del Centro  
 Head of the Centre  
 Pierantonio Benvenuti

**Delta OHM**  
Member of GHM GROUP  
**Delta OHM S.r.l. a socio unico**  
Via Marconi, 5  
35030 Caselle di Selvazzano (PD)  
Tel. 0039-0498977150  
Fax 0039-049635596  
e-mail: info@deltaohm.com  
Web Site: www.deltaohm.com

Centro di Taratura LAT N° 124  
Calibration Centre



LAT N° 124

Laboratorio Accreditato  
di Taratura

Laboratorio Misure di Elettroacustica  
*Electroacoustic Measurement Laboratory*

Pagina 8 di 8  
Page 8 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 124 22000296  
*Certificate of Calibration*

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un'organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, **IL FONOMETRO SOTTOPOSTO ALLE PROVE È CONFORME ALLE PRESCRIZIONI DELLA CLASSE 1 DELLA IEC 61672-1:2002.**

*The Sound Level Meter submitted for testing has successfully completed the class 1 periodic tests of IEC 61672-3:2006, for the environmental conditions under which the tests were performed. As public evidence was available, from an independent testing organization responsible for approving the results of pattern evaluation tests performed in accordance with IEC 61672-2:2003, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the requirements in IEC 61672-1:2002, THE SOUND LEVEL METER SUBMITTED FOR TESTING CONFORMS TO THE CLASS 1 REQUIREMENTS OF IEC 61672-1:2002.*

Lo Sperimentatore  
*The operator*  
Bicciato Bernardino

*Bicciato Bernardino*

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*  
Pierantonio Benvenuti

*Pierantonio Benvenuti*



**REGIONE PIEMONTE**

ASSESSORATO AMBIENTE, ENERGIA, PIANIFICAZIONE E GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE,  
LAVORI PUBBLICI E TUTELA DEL SUOLO, PROTEZIONE CIVILE.

DIREZIONE REGIONALE TUTELA E RISANAMENTO AMBIENTALE, PROGRAMMAZIONE GESTIONE RIFIUTI

SETTORE RISANAMENTO  
ACUSTICO ED ATMOSFERICO

Torino 30 AGO. 1999

Prot. n. 14553 /22.4

RACC. A.R.

Egr. Sig.  
**VENTURA Alberto**  
Via Lago d'orta 5  
28041 - ARONA (NO)

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

Ho il piacere di comunicare che, con determinazione dirigenziale n. 360 del 10/08/1999, settore 22.4, allegata in copia fotostatica, 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 diciassettesimo elenco di Tecnici riconosciuti.

Distinti saluti.

Il Responsabile del Settore  
Carla CONTARDI



ALL.

AS/as  
