

Travo (PC), Ottobre 2020

PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

(Legge 26/10/95 n. 447, art. 8)

(D.G.R. 8 marzo 2002 n. 7/8313)

INSTALLAZIONE IMPIANTO IDROELETTRICO

COMUNE DI TRAVO (PC)

“IDROELETTRICA VALLE DEI MULINI s.r.l.”

ing. Gabriele Pellerino
“tecnico competente” ai sensi
dell’art. 2, commi 6,7, 8 L. n. 447/95
con D.G.R. Lombardia 17/04/07 n. 3872
Iscritto nell’elenco nazionale al n. 2044



The image shows a handwritten signature in black ink that reads "Gabriele Pellerino". To the right of the signature is a blue circular stamp. The stamp contains the text: "INGEGNERE", "GAEBRUE PELLERINO", "ORDINE PROVINCIALE", "BRESCIA", "PROVINCIA DI BRESCIA", and "Codice Ambientale Informativo dell'informazione".

INDICE

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | COMMITTENTE | 3 |
| 2. | PREMESSA | 4 |
| 3. | RIFERIMENTI NORMATIVI | 5 |
| 4. | SOMMARIA DESCRIZIONE DELL'AREA E DELL'INSEDIAMENTO PRODUTTIVO | 10 |
| 5. | DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO | 13 |
| | Opere di presa | 13 |
| | Opere di produzione | 13 |
| | Edificio tecnico di controllo e misurazione | 14 |
| 6. | PERIODO DI ATTIVITA' | 14 |
| 7. | SORGENTI SONORE PRESENTI | 15 |
| 8. | TIPOLOGIA COSTRUTTIVA E CARATTERISTICHE ACUSTICHE DELLE COMPONENTI STRUTTURALI DELL'EDIFICIO CENTRALE | 16 |
| 9. | RILIEVI FONOMETRICI – SITUAZIONE “ANTE OPERAM” | 18 |
| 9.1 | MODALITA' TECNICHE E STRUMENTAZIONE | 20 |
| 9.2 | CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI DELLE MISURAZIONI FONOMETRICHE | 21 |
| 10. | TABELLE RIASSUNTIVE DEI LIVELLI SONORI MISURATI | 23 |
| 11. | Livelli di emissione sonora previsti negli ambienti esterni circostanti – periodo diurno e NOTTURNO – SITUAZIONE “POST OPERAM” | 23 |
| 12. | VERIFICA DEL RISPETTO DEL VALORE LIMITE ASSOLUTO DI IMMISSIONE SECONDO IL D.M. 16/03/1998 – PERIODO DIURNO | 26 |
| 13. | VERIFICA DEL RISPETTO DEL VALORE LIMITE ASSOLUTO DI IMMISSIONE SECONDO IL D.M. 16/03/1998 – PERIODO NOTTURNO | 27 |
| 14. | LIVELLI SONORI PREVISTI NEGLI “AMBIENTI ESTERNI” CIRCOSTANTI E VALORI LIMITE PREVISTI DAL D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997 | 28 |
| | LIMITI DI EMISSIONE | 28 |
| | LIMITI DI IMMISSIONE | 28 |
| 15. | LIVELLI SONORI PREVISTI NEGLI “AMBIENTI ABITATIVI” CIRCOSTANTI E LIMITI DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE PREVISTI DAL D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997 | 29 |
| 16. | CONCLUSIONI | 30 |

- ALLEGATI

1. COMMITTENTE

IDROELETTEICA VALLE DEI MULINI s.r.l.

Sede insediamento:

Provincia di Piacenza

Comune di Travo

Località Perino - Rondanera

Tipologia di attività:

Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili

Categoria di appartenenza:

**PRODUZIONE E DISTRIBUZIONE DI ENERGIA
ELETTRICA**

Codice ISTAT:

40.1

2. PREMESSA

L'articolo 8 comma 4 della Legge 26 ottobre 1995 n.447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) stabilisce che le domande di rilascio di concessione edilizie nonché le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, ecc., devono essere provviste di una documentazione di previsione di impatto acustico.

A tale scopo la presente relazione riporta, con riferimento al D.G.R. 8 marzo 2002 n. 7/8313 ("Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico"), una serie di considerazioni in merito all'impatto acustico (livelli di emissione sonora nell'ambiente esterno e negli ambienti abitativi circostanti) derivante dalle attività connesse al funzionamento della centrale idroelettrica in progetto, di proprietà della ditta "IDROELETTRICA VALLE DEI MULINI s.r.l.", sito in corrispondenza della briglia fluviale esistente lungo il Fiume Trebbia nella zona sud-ovest del territorio comunale di Travo, in particolare il funzionamento delle componenti dell'impianto che verranno installate.

Tale tipo di impianto ha la funzione di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile; trattasi infatti di impianto idroelettrico a basso salto costituito da:

- Installazione gommone di regolazione livelli di monte con sistema idropneumatico su struttura in c.a.;
- Canale di sghiaio con paratoia a ventola (con funzione di rilascio DMV);
- Scala di risalita per fauna ittica;
- Opera di presa e canale di derivazione;
- Corpo produzione centrale
- Regolarizzazione e risanamento del coronamento della struttura;
- Opera di presa
- cavidotto per collegamento alla linea BT.

L'opera prevede il posizionamento di due turbine a vite di Archimede sulla sponda idrografica sinistra del fiume. L'imbocco del canale di derivazione e lo sbocco di quello di restituzione avverranno a monte e a valle della traversa; la centrale idroelettrica sarà realizzata in corrispondenza della spalla sinistra mantenendo inalterata la quota di coronamento attuale.

I livelli sonori delle varie componenti dell'impianto provengono da misurazioni effettuate presso impianti analoghi ad eccezione del gruppo turbina-generatore, per il quale si farà riferimento ai dati forniti dal produttore.

La presente relazione tecnica è stata redatta dall'ing. Gabriele Pellerino ("tecnico competente" ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7, 8 Legge n. 447/95 con D.G.R. Lombardia 17/04/07 n. 3872 ed iscritto nell'elenco nazionale ENTECA al n. 2044).

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

I principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico sono dati dalla Legge quadro sull'inquinamento acustico – legge 26 ottobre 1995 n. 447.

Tale norma fissa fra l'altro i concetti di inquinamento acustico, ambiente abitativo, sorgenti sonore fisse e sorgenti sonore mobili.

Sono inoltre riportate le seguenti definizioni:

- valori limite di **emissione**: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- valori limite di **immissione**: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricevitori.

I valori limite di **immissione** sono distinti in:

- valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale
- valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

I concetti di rumore ambientale e rumore sono fissati dal **D.P.C.M. 01/03/91**:

- Livello di rumore residuo – L_R , livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.
- Livello di rumore ambientale – L_A , livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

Ambiente esterno

I valori limite di emissione ed immissione sono fissati dal D.P.C.M. 14/11/1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.

In tabella B e in tabella C sono riportati i valori limite con riferimento al periodo diurno e notturno.

VALORI LIMITE DI EMISSIONE

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Limite diurno ore 6:00 – 22:00 L_{eq} (A) | Limite notturno Ore 22:00 – 06:00 L_{eq} (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 |

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE

| Classi di destinazione d'uso del territorio | Limite diurno ore 6:00 – 22:00 L_{eq} (A) | Limite notturno Ore 22:00 – 06:00 L_{eq} (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 |

La classificazione del territorio in zone, già prevista dal D.P.C.M. 01/03/91 e riaffermata agli art. 2 e 6 della Legge n. 447, viene definita anche nel D.P.C.M. 14/11/1997 alla tabella A di seguito integralmente riportata.

Classe I: Aree particolarmente protette

Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed artigianali.

Classe III: Aree di tipo misto

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da intenso traffico veicolare locale o 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.

Classe IV: Aree di intensa attività umana

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico intenso veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali, le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

Classe V: Aree prevalentemente industriali

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

Classe VI: Aree esclusivamente industriali

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Qualora i Comuni non abbiano ancora provveduto alla suddivisione del territorio comunale in base alle zone sopra riportate, si applicano i limiti previsti all'art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 01/03/1991 riportati nella seguente tabella.

| Zonizzazione | Limite diurno L_{eq} (A) | Limite notturno L_{eq} (A) |
|---------------------------------|----------------------------|------------------------------|
| Tutto il territorio nazionale | 70 | 60 |
| Zona A (D.M. n. 1444/68) | 65 | 55 |
| Zona B (D.M. n. 1444/68) | 60 | 50 |
| Zona esclusivamente industriale | 70 | 70 |

Ambiente abitativo

Ad eccezione delle aree esclusivamente industriali (Classe VI) i **valori limite differenziali di immissione** (differenza da non superare tra il livello equivalente del "rumore ambientale" L_A e quello del "rumore residuo" L_R) sono i seguenti:

- 5 dB(A) equivalente durante il periodo diurno
- 3 dB(A) equivalente durante il periodo notturno

I valori limite differenziali di emissione **non si applicano**, in quanto ogni effetto di disturbo del rumore è ritenuto trascurabile, nei seguenti casi:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno
- se il rumore misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno si prende in considerazione la presenza di un rumore a tempo parziale nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore a un'ora.

Qualora il rumore a tempo parziale sia non superiore ad 1 ora il valore del rumore ambientale, misurato in $L_{eq}(A)$, deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $L_{eq}(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

Si fa notare che, nel caso vengano riconosciute componenti impulsive o tonali penalizzabili nel rumore ambientale, sia per l'ambiente esterno sia per l'ambiente abitativo, il livello di rumore ambientale deve essere corretto mediante fattori correttivi (K_i):

- per la presenza di componenti impulsive $K_I = 3$ dB
- per la presenza di componenti tonali $K_T = 3$ dB
- per la presenza di componenti in bassa frequenza $K_B = 3$ dB

Il livello di rumore corretto è pertanto definito dalla relazione:

$$L_C = L_A + K_I + K_T + K_B$$

Dalle rilevazioni fonometriche devono essere esclusi gli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale e non devono comprendere eventi sonori atipici.

Le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico sono riportate nel **Decreto Ministeriale 16/03/1998** con particolare riferimento all'art. 2 ed agli allegati A e B.

4. SOMMARIA DESCRIZIONE DELL'AREA E DELL'INSEDIAMENTO PRODUTTIVO

Le opere in progetto si ubicano:

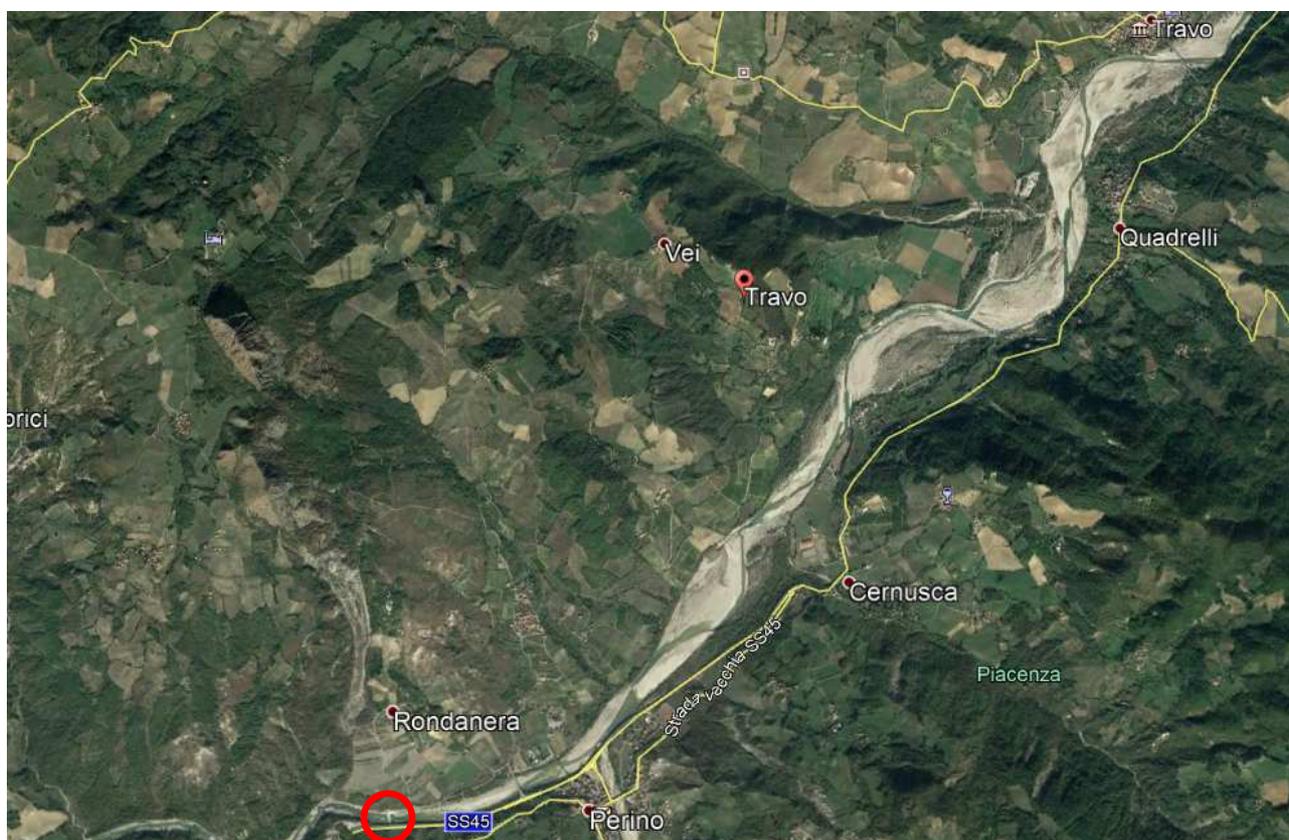
- sul Fiume Trebbia, corpo idrico iscritto nell'elenco delle acque pubbliche ed appartenente al reticolo idrico principale;
- in coincidenza di una traversa in c.a. esistente posizionata in zona sud-ovest del territorio comunale di Travo in provincia di Piacenza.

La soluzione adottata prevede l'integrazione della centrale idroelettrica con la briglia esistente; si prevede inoltre l'implementazione dello sfioro attuale tramite l'installazione di un sistema idropneumatico di regolazione dei livelli di monte (gommoni di regolazione).

Le opere di captazione e restituzione delle acque dell'impianto idroelettrico in progetto si ubicano in sinistra orografica del Fiume Trebbia.

La conformazione dell'impianto, in relazione al posizionamento delle macchine, oggetto della presente relazione, è rappresentata nello schema riportato nell'**allegato 1**.

La zona in cui si intende installare l'impianto idroelettrico è, di fatto, ubicata in un'area collocata nella zona sud-ovest del territorio comunale di Travo in località Perino-Rondanera, nelle vicinanze di piccoli agglomerati di fabbricati a destinazione residenziale lungo la SS 45 di Val Trebbia.



Dal punto di vista della collocazione urbanistica, secondo il **P.G.T.**, i terreni oggetto di intervento ricadono in zona classificata come **Territorio rurale – Aree di valore naturale e ambientale** in aderenza al confine amministrativo comunale ed in fascia A di esondazione del PAI; lo stralcio dello strumento di pianificazione urbanistica, vigente nel Comune di Travo, si trova nell'**allegato 2**.

Come si evince facilmente anche dalle ortofoto aeree, l'area interessata dalle opere in progetto si trova immersa in un'area verde, in aderenza alla SS45 al limite sud dei confini comunali.

L'intera area risulta acusticamente influenzata in maniera sostanziale dal rumore generato dall'acqua che transita sulla briglia fluviale, componente secondaria è data dal rumore generato dal traffico in transito sulla SS45 che risulta essere modesto durante l'intera giornata.

L'abitazione più vicina all'impianto si trova a circa 200 m in linea d'aria, in direzione sud; nel comune di Coli in località Colombaia.

L'impianto confinerà a nord, est ed ovest con l'argine del fiume, mentre a sud, si affaccerà direttamente sul Trebbia.



Il comune di Travo ha effettuato la zonizzazione acustica del territorio e l'area su cui sorgerà l'impianto, indicata in rosso, si trova in **classe IV** (come indicato dalla relazione tecnica comunale di classificazione acustica del territorio). Il comune di Coli, dove sorge il ricettore più vicino al nuovo impianto, non ha adottato ad oggi una classificazione acustica. Riferendosi all'art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 01/03/1991, i limiti considerati dovranno essere quelli relativi alla Zona A.

Ai fini della presente valutazione, dovranno quindi essere rispettati, oltre al differenziale, i limiti assoluti di emissione della **classe IV**, trascurando il ricettore individuato in quanto la distanza dall'impianto è di circa 200m con interposto oltre al corso d'acqua anche la SS45, posta ad una quota superiore e che svolge una funzione di schermatura delle onde sonore. Saranno comunque verificati i limiti imposti dalla zona A.

5. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO IDROELETTRICO

L'impianto in progetto, impianto idroelettrico oggetto della presente analisi, sfrutta le acque del Fiume Trebbia ed il salto di fondo indotto da una briglia esistente ubicata nel territorio comunale di Travo in località Perino - Rondanera.

A monte della traversa si svilupperà l'opera di presa ed il canale di derivazione mentre il corpo produzione della centrale sarà contenuto nella briglia. Il canale di restituzione è previsto immediatamente a valle della stessa, senza sottensione di alveo naturale, in accordo con quanto richiesto dalla normativa specifica (in tal senso vedasi quanto riportato nella Relazione Urbanistica). L'opera in progetto è un impianto di produzione idroelettrica formato da due turbine a vite idraulica di Archimede, che, diversamente dagli impianti idroelettrici tradizionali, non comporta una vera e propria derivazione delle acque, ma piuttosto uno sfruttamento *in-flow* delle stesse, senza di fatto determinare riduzioni di portata in tratti sottesi del corpo idrico, analogamente a quanto accade per le ruote idrauliche.

L'impianto sarà costituito dalle seguenti componenti.

Opere di presa

L'opera di presa è costituita da:

Il progetto prevede le seguenti lavorazioni sulla struttura:

- l'installazione di un gommone di regolazione idropneumatico su apposita trave in c.a. da realizzarsi a tergo della gaveta centrale;
- la realizzazione di un canale di sghiaio comandato da apposita paratoia a ventola (il canale e la ventola avranno anche la funzione di rilascio del DMV);
- la realizzazione di una scala di risalita per i pesci in sponda destra;
- regolarizzazione e risanamento di tutto il coronamento della struttura.

L'imbocco del canale di derivazione e lo sbocco di quello di restituzione avverranno a monte e a valle della traversa; la centrale idroelettrica sarà realizzata in corrispondenza della spalla sinistra mantenendo inalterata la quota di coronamento attuale.

La particolare conformazione della presa (allineata al senso di scorrimento della corrente fluviale) permette la struttura di non essere investita direttamente dalle piene fluviali e di lasciare defluire a valle l'eventuale materiale flottante.

Opere di produzione

L'edificio centrale è costituito da una struttura in c.a.. Il complesso del gruppo di produzione è formato da due generatori e due turbine a vite di Archimede.

Si prevede la realizzazione di un locale con coperture a tenuta stagna per evitare il rischio di interferenza con gli impianti elettrici.

E' prevista l'installazione di due turbine a vite perpetua obliqua da montarsi tramite gru in un trogolo in acciaio pre-betonato.

Le viti sono realizzate con scompartimenti costruiti su un rotore circolare a spirale, con pale a scorrimento a basso attrito e verniciatura epossidica multistrato anti-corrosione e resistente all'urto.

Le viti sono sostenute da due cuscinetti, a monte e a valle della girante: il cuscinetto a valle permette la deformazione longitudinale termica mentre il cuscinetto a monte è fisso.

Dopo l'aggiustamento e la regolazione, la coclea viene inghisata a sezioni; successivamente il collegamento meccanico tra vite e semicerchio in acciaio viene allentato lasciando girare liberamente la vite, che è attrezzata con dispositivo di freno elettromagnetico.

La trasmissione è prevista con moltiplicatore di giri, con giunti elastici tra coclea e moltiplicatore e tra moltiplicatore e generatore.

Edificio tecnico di controllo e misurazione

Gli impianti elettrici relativi ai controlli in BT, la sezione MT, la sezione di misura, ecc... saranno alloggiati in apposito vano tecnico delocalizzato rispetto la centrale e posizionato in area e a quota non allagabile. Le dimensioni dell'edificio sono 9,50 x 3,55 m, altezza interna utile di 2,50 m.

L'edificio, a pianta rettangolare sarà realizzato in ca.; si prevede il rivestimento in pietra locale, in accordo con il costruito storico rurale della valle.

6. PERIODO DI ATTIVITA'

Tranne per i fermi macchina, necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria, l'impianto funziona 24 ore su 24 perché va massimizzata la produzione di energia elettrica.

L'attività dell'impianto si svolge pertanto sia nel **periodo diurno** che nel **periodo notturno**, secondo le definizioni dell'allegato A del D.M. 16/03/98.

7. SORGENTI SONORE PRESENTI

Ai fini dell'acustica ambientale si differenziano: il periodo della realizzazione dell'impianto e quello del suo funzionamento a regime.

Le fonti rumorose presenti durante le attività di cantierizzazione saranno costituite dai mezzi meccanici utilizzati nella realizzazione delle opere oltre che dagli effetti dell'incremento dei flussi di traffico (in particolare gli autocarri addetto al trasporto dei materiali e delle macchine). Le attività condotte in tale fase, sono da considerarsi a carattere temporaneo: limitate nel tempo e discontinue.

Esse rappresentano comunque una potenziale sorgente di rumore verso il contesto esterno potenzialmente accompagnate da componenti impulsive.

Gli effetti rumorosi sono riconducibili ai cicli lavorativi diurni dell'impresa esecutrice, durante l'intero periodo di cantierizzazione.

Le dimensioni piuttosto contenute dell'intervento da realizzare, portano tuttavia ad escludere la generazione di incrementi dei livelli sonori, riconducibili all'attività di cantierizzazione, incompatibili con i limiti di legge (o comunque recanti particolare disturbo per i recettori circostanti).

Si specifica comunque che le attività lavorative di cantiere sono previste esclusivamente in periodo diurno e che, in questa fase, verranno adottate le modalità operative atte a limitare ulteriormente, sino al minimo indispensabile, il potenziale disturbo arrecato.

Riguardo l'attività a regime è stato ipotizzato il seguente scenario.

La parte più rumorosa dell'impianto è sicuramente il gruppo turbine-generatore, che solitamente può raggiungere un L_{Aeq} pari a circa 85,0-90,0 dB(A). In questo caso, tuttavia si è deciso di installare n. 2 coclee idrauliche (con il generatore incassato in testa) caratterizzate da valori di livello equivalente più bassi: secondo le indicazioni del costruttore si ha un L_{Aeq} pari a circa 73 dB(A) per ciascuna.

Per caratterizzare acusticamente gli altri impianti che saranno installati, è stato possibile effettuare delle misure fonometriche su una serie di impianti ed attrezzature presenti presso un'analogha attività.

Tutte le misure fonometriche sono state effettuate posizionando il fonometro a 1 metro dall'ingombro della macchina in esame ed a 1,5 metri dal livello del pavimento:

| | |
|--|--------------------------------|
| n. 2 Quadri comando (gommone e paratoie) | $L_{Aeq} = 61,0 \text{ dB(A)}$ |
| n. 1 Trasformatore di macchina | $L_{Aeq} = 58,0 \text{ dB(A)}$ |
| n. 1 Centralina per il comando delle paratoie | $L_{Aeq} = 61,0 \text{ dB(A)}$ |
| n. 2 gruppo coclea-generatore (cad.) | $L_{Aeq} = 73,0 \text{ dB(A)}$ |
| Quadri ENEL (edificio di controllo e misurazione) | $L_{Aeq} = 68,0 \text{ dB(A)}$ |

Si ritiene, inoltre, poco significativo il contributo dovuto alla movimentazione delle paratoie presenti perché questo tipo di operazioni verrà effettuato molto raramente e poiché il rumore generato sarà prodotto dallo scorrere dell'acqua e non dall'impianto in sé.

Non sono previste pertanto sorgenti sonore installate all'esterno dei locali.

8. TIPOLOGIA COSTRUTTIVA E CARATTERISTICHE ACUSTICHE DELLE COMPONENTI STRUTTURALI DELL'EDIFICIO CENTRALE

L'edificio centrale di proprietà della ditta IDROELETTRICA VALLE DEI MULINI srl sarà realizzato secondo le seguenti tipologie costruttive:

- strutture portanti e tamponamenti perimetrali in muratura: sarà completamente realizzato in calcestruzzo armato e finitura esterna rivestita con pietra locale. Spessore totale della parete pari a circa 30 cm. Una struttura siffatta ha una densità superficiale pari o superiore a 200 kg/m^2 . Verifiche effettuate nel corso di una serie di prove in laboratorio, evidenziano che una tale tipologia edilizia garantisce un potere fonoisolante R_w pari almeno a 50 dB.
- Superfici vetrate: le coperture stagne composte da superfici vetrate, dovranno essere realizzate con telai in metallo o legno e lastre in vetrocamera antisfondamento. Tali tipologie di materiali sono in grado di garantire un isolamento acustico R_w non inferiore a 35 dB.

- Porte e portoni: la copertura rimovibile di accesso al **locale macchine**, a tenuta stagna, sarà realizzata con telai in acciaio tamponati con pannelli coibentati (probabilmente con lana di roccia, o similari). Le porte del **locale di controllo** avranno le medesime tipologie di serramento sono in grado di garantire un isolamento acustico R_w non inferiore a 38 dB. Tale valore è ipotizzabile considerando cautelativamente l'attenuazione dovuta alla sola massa del componente acusticamente più debole in oggetto.

Bibliografia

- Handbook of noise control – C. M. Harris – Columbia University – ed. Mc. Graw-Hill
- Manuale di acustica applicata / L'attenuazione del rumore – I. Sharland – ed. Woods
- Manuale tecnico del vetro – Saint Gobain
- L'isolamento acustico nell'edilizia – M. Toni – ed. EdilStampa
- UNI EN 12758 : 2004

9. RILIEVI FONOMETRICI – SITUAZIONE “ANTE OPERAM”

Caratterizzazione acustica dell'area – CLIMA ACUSTICO

Per la caratterizzazione acustica dell'area, in data 15/09/2020 sono stati effettuati dal tecnico, ing. Gabriele Pellerino (“tecnico competente” ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7, 8 Legge n. 447/95), coadiuvato da tecnici collaboratori, n. 2 rilievi fonometrici finalizzati alla determinazione del livello di rumore attualmente presente nella zona in esame, prima dell'attivazione dell'impianto descritto nella presente relazione (misura del livello di rumore residuo L_R).

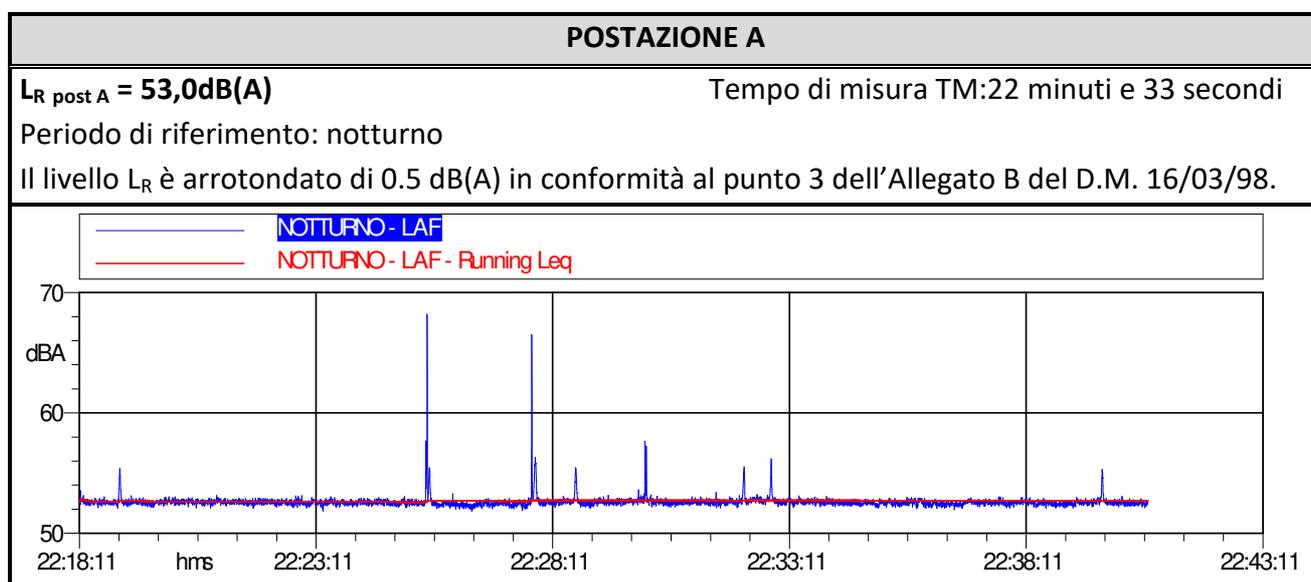
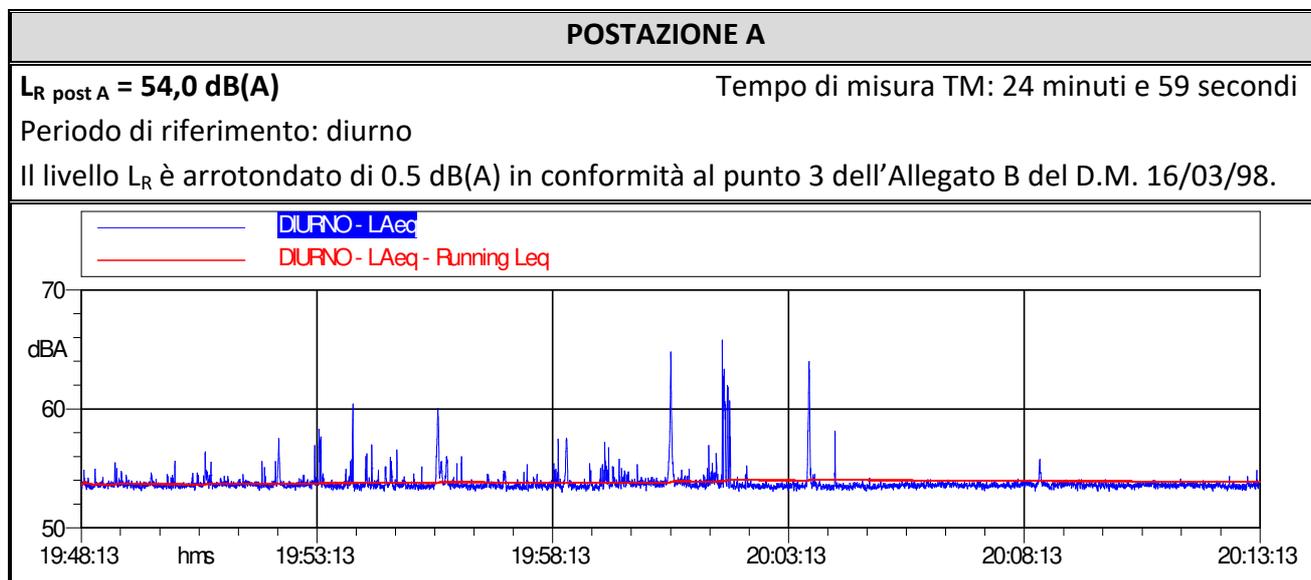
I rilievi sono stati effettuati sia nel periodo diurno, che in quello notturno (dopo le 22.00) proprio perché l'impianto avrà funzionamento continuo nell'arco delle 24 ore.

Quale postazione di misura, considerando anche le dimensioni non eccessive dell'area che verrà occupata, è stato individuato un punto intermedio tra il nuovo locale interrato adibito alla produzione di energia ed i locali destinati ad ospitare i quadri del gestore elettrico.

Nella fotografia sottostante si può identificare la postazione sopra descritta.



Nel grafico seguente è riportata la "time history" degli eventi sonori indicata tramite il parametro L_{Aeq} . Postazione A:



9.1 MODALITA' TECNICHE E STRUMENTAZIONE

Il rilevamento è stato effettuato esponendo gli strumenti di misura per un tempo sufficiente ad ottenere una valutazione significativa del fenomeno sonoro esaminato. Le misurazioni sono state effettuate in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di vento e precipitazioni atmosferiche.

In conformità a quanto stabilito dal D.M. 16/03/98, i campionamenti sono stati effettuati utilizzando la seguente strumentazione:

- analizzatore sonoro modulare di precisione "real time" Larson Davis 831 con modulo per software per analisi sonora 7206, conforme IEC 61672, IEC 60651, IEC 60804 classe 1, IEC 61252 classe 0, ANSI S 1.4 classe 1, ANSI S 1.4A, ANSI S 1.43 classe 1, ANSI S1.11 classe 0-B, matr. n. 0001361;
- microfono da ½ pollice PCB 377B02 matr. n. 105490 a campo libero prepolarizzato appartenente alla classe 1;
- preamplificatore PCB PRM831 matr. n. 10887 (campo di misura 16 – 140 db)
- schermo controvento Larson Davis WS 001;
- calibratore acustico di precisione Larson Davis Modello CAL200, matr. n. 5705, conforme IEC 60942 classe 1, ANSI S1.40;
- cavalletto;
- software di elaborazione Noise&Vibration Works – mod. 2.10.0;

La calibrazione della catena di strumenti è stata effettuata prima dell'inizio ed al termine delle misurazioni facendo rilevare una differenza fra i due livelli inferiore a 0.5 dB.

La taratura degli strumenti è stata effettuata come attestato dai certificati riportati nei documenti allegati alla presente relazione tecnica (**allegato 4**).

9.2 CONSIDERAZIONI SUI RISULTATI DELLE MISURAZIONI FONOMETRICHE

I risultati dell'indagine fonometrica riportati al paragrafo 10 della presente indagine sono tratti dall'analisi della "time history" dei singoli rilievi mediante software di elaborazione Noise&Vibration Works – mod. 2.10.0.

Nel corso dei rilievi fonometrici, non sono stati rilevati "eventi sonori di natura eccezionale rispetto alla situazione acustica dell'area"; non è stato pertanto necessario mascherarli con l'apposita funzione del software.

Entrambe le misure effettuate nella postazione A sono influenzate dal rumore del fiume in transito sulla briglia (contributo che arriva al ricettore) e dal rumore de traffico in transito sulla SS45.

L'intensità e la tipologia dei rumori influiscono in maniera significativa sui livelli sonori misurati come appare evidente analizzando la "time history" dell'evento sonoro dove risultano evidenti le fasi di aumento e diminuzione del livello sonoro dovute alla variabilità dei rumori.

Parlando di rumorosità ambientale si fa riferimento al livello medio di rumore, su un periodo rappresentativo delle condizioni locali. Proprio questo esprime il Livello Equivalente (L_{eq}), che è la grandezza più frequentemente utilizzata per parlare di rumore ambientale. Esso rappresenta, per la precisione, la potenza sonora media dell'onda sonora in un punto, espresso in decibel.

Un valore medio ha sempre pregi e difetti: il pregio è la sua rappresentatività complessiva, il difetto è che i dettagli del clima sonoro spariscono.

Per analizzare più accuratamente il fenomeno acustico sono stati utilizzati anche altri indicatori più sofisticati (riportati nelle schede dei rilievi fonometrici).

Molto espressivo è il cosiddetto L_{95} (95-esimo percentile della distribuzione dei livelli): esso rappresenta il rumore superato per il 95% del tempo di rilievo, solitamente rappresenta il livello di rumore di fondo misurato.

Altro indicatore di cui si è tenuto conto è L_5 (quinto percentile della distribuzione dei livelli sonori), che rappresenta il livello di rumore superato per il 5% del tempo di rilievo: esso rappresenta i livelli sonori elevati di un sito di misura.

Nella situazione in esame, per le misure nella postazione A, si evidenziano differenze tra i due indicatori che si attestano sempre a valori inferiori a 10 dB(A), rappresentative di un clima acustico che non è significativamente influenzato dal traffico, ma piuttosto dal rumore generato dall'acqua che transita sulla briglia.

I rilievi fonometrici che descrivono il clima acustico della zona, sono ritenuti cautelativamente rappresentativi dell'intera area circostante l'insediamento.

Le analisi spettrali in bande di 1/3 ottava effettuate, al fine di individuare le componenti tonali (C_T) nel rumore, non hanno fatto rilevare la presenza di componenti tonali aventi carattere di stazionarietà nel tempo ed in frequenza per quanto alle misure.

Il riconoscimento delle componenti tonali è stato effettuato con riferimento a un tempo minimo di durata dell'evento pari a 60 secondi; non verrà pertanto applicato il fattore correttivo K_C al corrispondente livello misurato.

Non sono stati registrati eventi sonori impulsivi attribuibili all'attività della centrale, pertanto non si applicano i fattori di correzione, K_I e K_B al livello di rumore ambientale misurato.

Il livello di rumore utilizzato per la valutazione è desunto dal livello sonoro misurato presso la postazione A ed è stato arrotondato a 0,5 dB (punto 3 dell'allegato B del D.M. 16/03/1998).

10. TABELLE RIASSUNTIVE DEI LIVELLI SONORI MISURATI

| POSTAZIONE DI MISURA | Inizio misura | Tempo di misura | L _{Aeq} dB(A) |
|--|---------------|-----------------|------------------------|
| Postazione A, fonometro posto a 1,5 metri dal livello del suolo. Misurato il rumore di fondo, <u>periodo diurno</u> . | Ore 19.48.13 | 24'59" | 54,0 |
| Postazione A, fonometro posto a 1,5 metri dal livello del suolo. Misurato il rumore di fondo, <u>periodo notturno</u> . | Ore 22.18.11 | 22'33" | 53,0 |

N.B.: Livello arrotondato di 0,5 dB(A) in conformità al punto 3 dell'allegato B del D.M. 16/03/1998.

11. Livelli di emissione sonora previsti negli ambienti esterni circostanti – periodo diurno e NOTTURNO – SITUAZIONE "POST OPERAM"

Vista la conformazione dell'area, la posizione dei possibili soggetti ricettori e l'assenza di strutture edilizie che sostanzialmente possono agire da schermo acustico, ai fini della presente valutazione, vengono prese a riferimento, per la verifica del rispetto dei valori limite in "ambiente esterno", le seguenti aree:

- aree esterne circostanti l'impianto (nel raggio di circa 20 m dalle sorgenti di produzione energia e dal locale di controllo).

Considerando la tipologia di impianto e di attrezzature installate (vedere planimetria allegata), per determinare il livello sonoro generato dall'interno verso l'ambiente circostante, si terrà conto di:

- per quanto riguarda le sorgenti sonore installate nei locali interrati di produzione e i quadri di controllo e misurazione dell'apposito edificio, considerando la tipologia di impianti installati (rumore di tipo stazionario) si considera la verosimile ipotesi che funzionino tutte contemporaneamente e per tutto il periodo di riferimento (diurno e notturno);

Assumendo, come già accennato, che le sorgenti presenti all'interno del locale generatori e del locale di controllo funzionino sempre contemporaneamente, la sommatoria dei vari livelli sonori è pari a 77,0 dB(A) per il locale generatore, prendendo a riferimento le caratteristiche attenuative della parte acusticamente più debole (R_w pari a 38 dB), la situazione risultante sarà:

$$L_p = 77,0 \text{ dB(A)} - 38 \text{ dB(A)} = 39,0 \text{ dB(A)}$$

livello complessivo generato dall'interno all'esterno del locale interrato (calcolato a 2 m dalle pareti)

Il livello di pressione sonora, generato da una sorgente in un punto situato ad una certa distanza da essa, decresce all'aumentare della distanza percorsa.

Per la determinazione dei livelli di rumore a diverse distanze dalla sorgente, si ipotizza una diffusione del rumore in campo libero. La seguente formula indica l'attenuazione del rumore dovuta alla "divergenza delle onde sonore":

$$L_{p_2} = L_{p_1} - 20 \cdot \text{Log} \left(\frac{r_2}{r_1} \right)$$

Dove:

- L_{p_2} = valore del livello sonoro, da calcolare, alla distanza r_2
- L_{p_1} = valore del livello sonoro, noto, alla distanza r_1

Tale formulazione presuppone una sufficiente distanza da superfici riflettenti nelle posizioni dove si debbono calcolare i livelli di rumore.

Nella presente valutazione la distanza minima, considerata significativa ai fini dell'influenza sul campo libero, è ritenuta pari a 2 m da pareti o strutture.

Si trascurano poi i fenomeni di attenuazione dovuti al terreno, all'assorbimento dell'aria, a schermi naturali o artificiali o alla presenza di vegetazione.

Rumore generato in un raggio di 20m dall'impianto di produzione e dal locale di controllo

- *Contributo degli impianti interni al locale interrato e controllo*

Considerando, la centrale come sorgente sonora puntiforme il cui livello è pari alla somma dei contributi delle varie sorgenti installate all'interno del locale generatori ridotti del contributo di fonoimpedenza delle strutture e che la distanza dall'area presa come riferimento, r_2 , è circa 20 m, si avrà:

$$L_{p2} = L_{p1} - 20 \cdot \text{Log} \left(\frac{r_2}{r_1} \right) = 39,0 - 20 \cdot \text{Log} \left(\frac{20}{2} \right) = 19,0 \text{ dB(A)} \quad \begin{array}{l} \text{contributo locale} \\ \text{produzione} \end{array}$$

Tali livelli vengono considerati **rappresentativi del livello di emissione sonora, con riferimento ai periodi diurno e notturno.**

Il livello di rumore ambientale L_A sarà dato dalla sommatoria fra il livello di rumore residuo, L_R , ed il contributo dato dalle sorgenti sonore dovute all'attivazione dell'impianto (sia interne che esterno, come sopra calcolate).

La situazione, arrotondando, pertanto sarà:

$$L_A = 54,0 \text{ dB(A)} + 19,0 \text{ dB(A)} = 54,0 \text{ dB(A)} \quad \text{periodo diurno}$$

$$L_A = 53,0 \text{ dB(A)} + 18,0 \text{ dB(A)} = 53,0 \text{ dB(A)} \quad \text{periodo notturno}$$

Tali livelli vengono considerati e saranno quindi considerati **rappresentativi per il calcolo del livello di immissione sonora in ambiente abitativo.**

12. VERIFICA DEL RISPETTO DEL VALORE LIMITE ASSOLUTO DI IMMISSIONE SECONDO IL D.M. 16/03/1998 – PERIODO DIURNO

Il Comune di Travo ha effettuato la zonizzazione acustica del territorio.

Il ricettore più vicino nel comune di Coli, non dotato di un piano di classificazione acustica, deve rispettare i limiti imposti dall'art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 01/03/1991.

Il valore limite assoluto di immissione in ambienti abitativi da rispettare, nel periodo diurno, è pari a **65 dB(A)** sia per la **classe IV** che per la **Zona A**.

Per determinare il livello di rumore L_{A} , da confrontarsi con i valori limite stabiliti dal D.P.C.M. 14/11/1997, è necessario prendere in considerazione l'intero periodo di riferimento T_R (periodo diurno che va dalle 06.00 alle 22.00 della durata di 16 ore) attraverso una ponderazione dei livelli sonori che tiene conto dell'effettivo funzionamento degli impianti.

La formula matematica che esprime quanto scritto è la seguente:

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

Ai fini della presente valutazione, il livello di rumore ambientale L_A calcolato in prossimità dell'abitazione più vicina, relativo alla fase durante la quale tutte le componenti dell'impianto sono in funzione (a tal proposito si ricorda che i generatori saranno sempre in funzione per 16 ore, periodo diurno), arrotondato a 0,5 dB secondo le prescrizioni riportate all'allegato B – punto 3 del D.M. 16/03/1998, risulta:

$L_{Aeq,TR} = 54,0 \text{ dB(A)}$ area a 20 m dagli impianti di produzione e dal locale di controllo

Considerando l'assenza di eventi sonori impulsivi e di componenti tonali imputabili al funzionamento dell'impianto, il **livello di rumore L_A** diventa:

$L_{Aeq,TR} = 54,0 \text{ dB(A)}$ area a 20 m dagli impianti di produzione e dal locale di controllo

13. VERIFICA DEL RISPETTO DEL VALORE LIMITE ASSOLUTO DI IMMISSIONE SECONDO IL D.M. 16/03/1998 – PERIODO NOTTURNO

Il Comune di Travo ha effettuato la zonizzazione acustica del territorio.

Il ricettore più vicino nel comune di Coli, non dotato di un piano di classificazione acustica, deve rispettare i limiti imposti dall'art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 01/03/1991.

Il valore limite assoluto di immissione in ambienti abitativi da rispettare, nel periodo notturno, è pari a **55 dB(A)** sia per la **classe IV** che per la **Zona A**.

Per determinare il livello di rumore L_A , da confrontarsi con i valori limite stabiliti dal D.P.C.M. 14/11/1997, è necessario prendere in considerazione l'intero periodo di riferimento T_R (periodo notturno che va dalle 06.00 alle 22.00 della durata di 8 ore) attraverso una ponderazione dei livelli sonori che tiene conto dell'effettivo funzionamento degli impianti.

La formula matematica che esprime quanto scritto è la seguente:

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

Ai fini della presente valutazione, il livello di rumore ambientale L_A calcolato in prossimità dell'abitazione più vicina, relativo alla fase durante la quale tutte le componenti dell'impianto sono in funzione (a tal proposito si ricorda che i motori saranno sempre in funzione per 8 ore, periodo notturno), arrotondato a 0,5 dB secondo le prescrizioni riportate all'allegato B – punto 3 del D.M. 16/03/1998, risulta:

$L_{Aeq,TR} = 53,0 \text{ dB(A)}$ **area a 20 m dagli impianti di produzione e dal locale di controllo**

Considerando l'assenza di eventi sonori impulsivi e di componenti tonali imputabili al funzionamento dell'impianto, il **livello di rumore L_A** diventa:

$L_{Aeq,TR} = 53,0 \text{ dB(A)}$ **area a 20 m dagli impianti di produzione e dal locale di controllo**

14. LIVELLI SONORI PREVISTI NEGLI “AMBIENTI ESTERNI” CIRCOSTANTI E VALORI LIMITE PREVISTI DAL D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997

Come già accennato, il Comune di Travo ha adottato la zonizzazione acustica del territorio ai sensi della Legge 26 ottobre 1995 n.447. Dal punto di vista acustico si applicano i limiti previsti dal D.P.C.M. 14/11/97. Per il ricettore nel comune di Coli si fa riferimento ai limiti imposti dall'art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 01/03/1991.

VALORI LIMITE DI EMISSIONE

| Classi di destinazione d'uso del territorio | LIMITE DIURNO ore 06 – 22 L_{EQ} (A) | LIMITE NOTTURNO ore 22 – 06 L_{EQ} (A) |
|---|---|---|
| IV Aree di intensa attività umana | 60 | 50 |
| Zona A (D.M. n. 1444/68) | 65 | 55 |

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE

| Classi di destinazione d'uso del territorio | LIMITE DIURNO ore 06 – 22 L_{EQ} (A) | LIMITE NOTTURNO ore 22 – 06 L_{EQ} (A) |
|---|---|---|
| IV Aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| Zona A (D.M. n. 1444/68) | 65 | 55 |

I valori limite sopra riportati saranno ora confrontati con i livelli sonori previsti e descritti in dettaglio nei paragrafi precedenti.

LIMITI DI EMISSIONE

| | Livello di rumore calcolato | limite di emissione diurno | limite di emissione notturno | Classificazione aree secondo zonizzazione acustica |
|------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|---|
| L_{p2} , locale produzione | 19,0 dB(A) | 60 dB(A) | 50 dB(A) | CLASSE IV (valore più restrittivo) |

LIMITI DI IMMISSIONE

| | Livello di rumore calcolato | limite di immissione diurno | limite di immissione notturno | Classificazione aree secondo zonizzazione acustica |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---|
| L_p diurno | 54,0 dB(A) | 65 dB(A) | 55 dB(A) | CLASSE IV e Zona A |
| L_p notturno | 53,0 dB(A) | 65 dB(A) | 55 dB(A) | CLASSE IV e Zona A |

I livelli sono arrotondati di 0.5 dB(A) in conformità al punto 3 dell'Allegato B del D.M. 16/03/98.

15. LIVELLI SONORI PREVISTI NEGLI “AMBIENTI ABITATIVI” CIRCOSTANTI E LIMITI DIFFERENZIALE DI IMMISSIONE PREVISTI DAL D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997

Ad eccezione delle aree esclusivamente industriali (classificate in Classe VI dalla zonizzazione acustica del territorio comunale) il D.P.C.M. 14/11/97 stabilisce i valori limite differenziali di immissione (differenza da non superare tra il livello equivalente del “rumore ambientale” L_A e quello del “rumore residuo” L_R):

- periodo diurno: 5 dB(A)
- periodo notturno: 3 dB(A).

La valutazione circa il rispetto dei valori limite differenziali di immissione nel periodo diurno e notturno si basa sul confronto fra il livello di rumore misurato nella situazione attuale (L_R) e quello previsto dopo l’attivazione dell’impianto (L_A).

| | Livello di rumore ambientale L_A | Livello di rumore residuo L_R | $L_A - L_R$ | valore limite differenziale diurno | valore limite differenziale notturno |
|----------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------|---------------------------------------|---|
| DIURNO | 54,0 dB(A) | 54,0 dB(A) | 0 dB | 5 dB | 3 dB |
| NOTTURNO | 53,0 dB(A) | 53,0 dB(A) | 0 dB | 5 dB | 3 dB |

In base alle considerazioni riportate nella presente relazione, risulta evidente che confrontando i livelli di rumore residuo misurati o calcolati con i livelli di rumore calcolati in prossimità degli ambienti abitativi presi a riferimento nella situazione acustica più gravosa, si evidenzia un incremento del rumore ambientale **inferiore al valore limite differenziale di immissione per il periodo diurno e notturno fissato all’art.4 comma 1 del D.P.C.M. 14/11/97.**

16. CONCLUSIONI

Sulla base di quanto precedentemente esposto è possibile, in conclusione, affermare che con l'inizio delle attività inerenti l'impianto idroelettrico sito nel comune di Travo, in località Perino-Rondanera, come da descrizione riportata in relazione, nelle aree circostanti l'impianto, per quanto di competenza della ditta "IDROELETTRICA VALLE DEI MULINI s.r.l." **saranno rispettate le norme vigenti in materia di inquinamento acustico.**

Travo (PC), Ottobre 2020

ing. Gabriele Pellerino
"tecnico competente" ai sensi
dell'art. 2, commi 6,7, 8 L. n. 447/95
con D.G.R. Lombardia 17/04/07 n. 3872
Iscritto nell'elenco nazionale al n. 2044

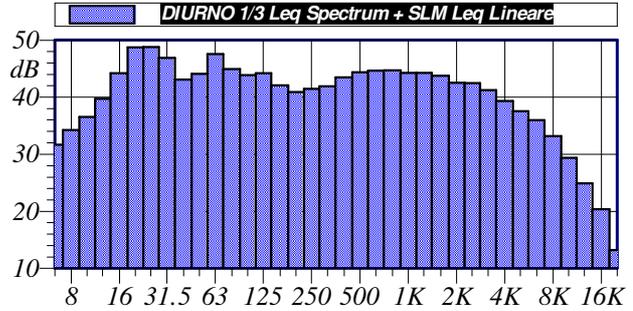
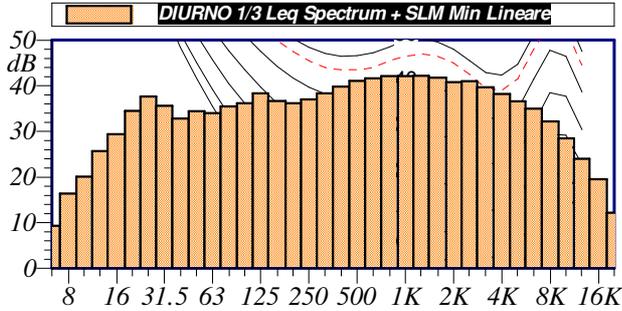


The image shows a handwritten signature in black ink that reads "Gabriele Pellerino". To the right of the signature is a blue circular professional stamp. The stamp contains the following text: "INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI BRESCIA" around the perimeter, "A 419" at the top, "Ingegnere" at the bottom, and "GABRIELE PELLERINO" in the center. Below the name, it says "Cultura, ambiente, industria, energia, informazione".

SCHEDE RILIEVI FONOMETRICI

Nome misura: **DIURNO**
 Località:
 Strumentazione: **831 0001361**
 Durata: **1499** (secondi)
 Nome operatore:
 Data, ora misura: **15/09/2020 19:48:13**
 Over SLM: **NA**
 Over OBA: **NA**

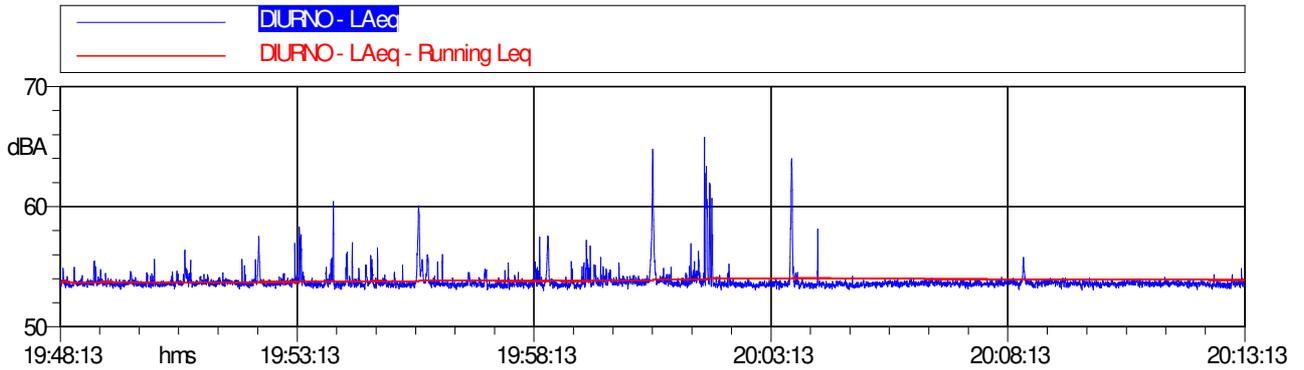
| DIURNO 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare | | | | | |
|---|---------|---------|---------|----------|---------|
| 12.5 Hz | 39.7 dB | 160 Hz | 42.1 dB | 2000 Hz | 42.5 dB |
| 16 Hz | 44.2 dB | 200 Hz | 40.9 dB | 2500 Hz | 42.5 dB |
| 20 Hz | 48.7 dB | 250 Hz | 41.4 dB | 3150 Hz | 41.2 dB |
| 25 Hz | 48.8 dB | 315 Hz | 41.9 dB | 4000 Hz | 39.3 dB |
| 31.5 Hz | 46.9 dB | 400 Hz | 43.5 dB | 5000 Hz | 37.5 dB |
| 40 Hz | 43.1 dB | 500 Hz | 44.4 dB | 6300 Hz | 36.0 dB |
| 50 Hz | 44.1 dB | 630 Hz | 44.6 dB | 8000 Hz | 33.2 dB |
| 63 Hz | 47.5 dB | 800 Hz | 44.7 dB | 10000 Hz | 29.4 dB |
| 80 Hz | 45.0 dB | 1000 Hz | 44.2 dB | 12500 Hz | 24.9 dB |
| 100 Hz | 43.9 dB | 1250 Hz | 44.3 dB | 16000 Hz | 20.4 dB |
| 125 Hz | 44.2 dB | 1600 Hz | 43.7 dB | 20000 Hz | 13.2 dB |



| | |
|---------------|---------------|
| L1: 57.5 dBA | L5: 54.5 dBA |
| L10: 54.0 dBA | L50: 53.6 dBA |
| L90: 53.4 dBA | L95: 53.3 dBA |

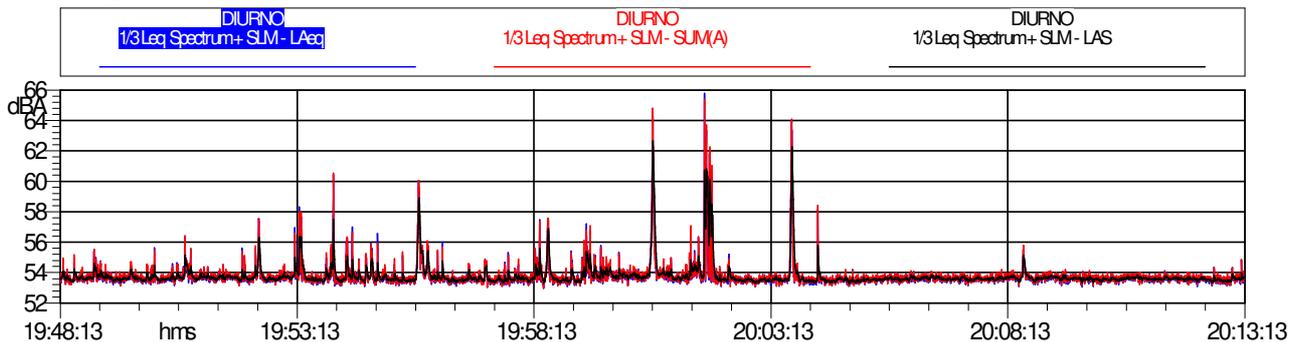
$L_{Aeq} = 53.9$ dB

Annotazioni:



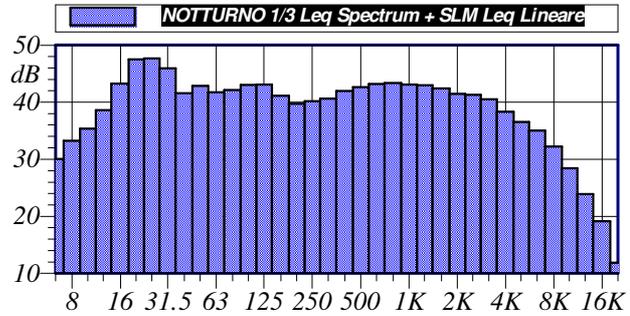
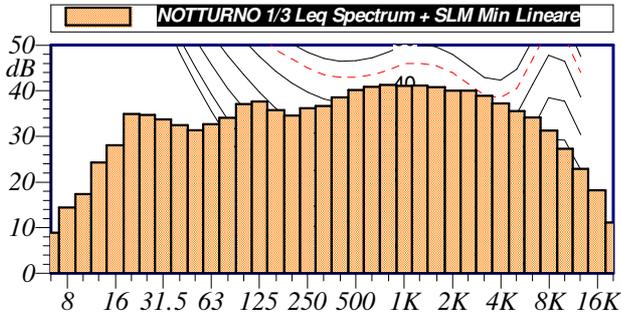
| Tabella Automatica delle Maschere | | | |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|
| Nome | Inizio | Durata | Leq |
| Totale | 19:48:13 | 00:24:59 | 53.9 dBA |
| Non Mascherato | 19:48:13 | 00:24:59 | 53.9 dBA |
| Mascherato | | 00:00:00 | 0.0 dBA |

Componenti impulsive



Nome misura: NOTTURNO
 Località:
 Strumentazione: 831 0001361
 Durata: 1354 (secondi)
 Nome operatore:
 Data, ora misura: 15/09/2020 22:18:11
 Over SLM: NA
 Over OBA: NA

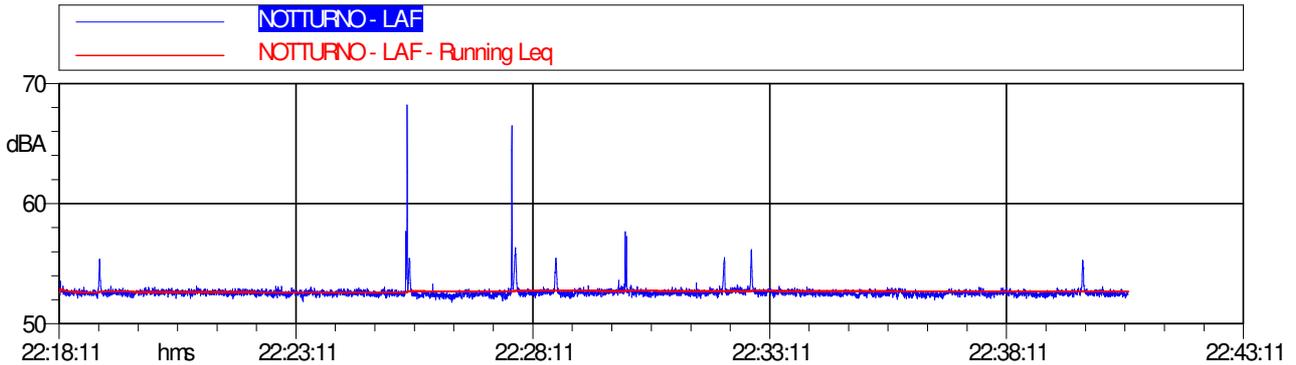
| NOTTURNO 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare | | | | | |
|---|---------|---------|---------|----------|---------|
| 12.5 Hz | 38.6 dB | 160 Hz | 41.2 dB | 2000 Hz | 41.5 dB |
| 16 Hz | 43.2 dB | 200 Hz | 39.7 dB | 2500 Hz | 41.3 dB |
| 20 Hz | 47.5 dB | 250 Hz | 40.2 dB | 3150 Hz | 40.5 dB |
| 25 Hz | 47.7 dB | 315 Hz | 40.6 dB | 4000 Hz | 38.3 dB |
| 31.5 Hz | 45.9 dB | 400 Hz | 41.9 dB | 5000 Hz | 36.5 dB |
| 40 Hz | 41.6 dB | 500 Hz | 42.6 dB | 6300 Hz | 35.0 dB |
| 50 Hz | 42.9 dB | 630 Hz | 43.2 dB | 8000 Hz | 32.2 dB |
| 63 Hz | 41.7 dB | 800 Hz | 43.4 dB | 10000 Hz | 28.4 dB |
| 80 Hz | 42.1 dB | 1000 Hz | 43.1 dB | 12500 Hz | 23.9 dB |
| 100 Hz | 43.0 dB | 1250 Hz | 43.0 dB | 16000 Hz | 19.2 dB |
| 125 Hz | 43.1 dB | 1600 Hz | 42.4 dB | 20000 Hz | 11.9 dB |



L1: 54.6 dBA L5: 52.9 dBA
 L10: 52.8 dBA L50: 52.6 dBA
 L90: 52.3 dBA L95: 52.3 dBA

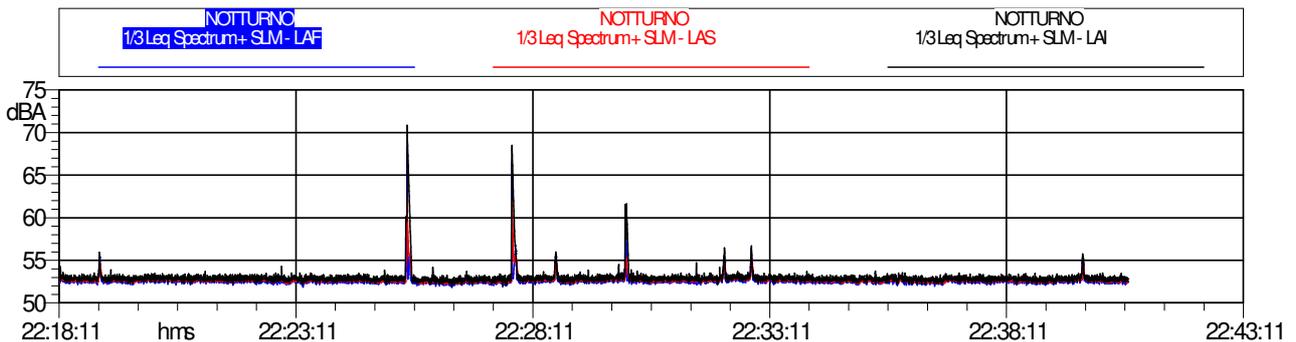
$L_{Aeq} = 52.7 \text{ dB}$

Annotazioni:

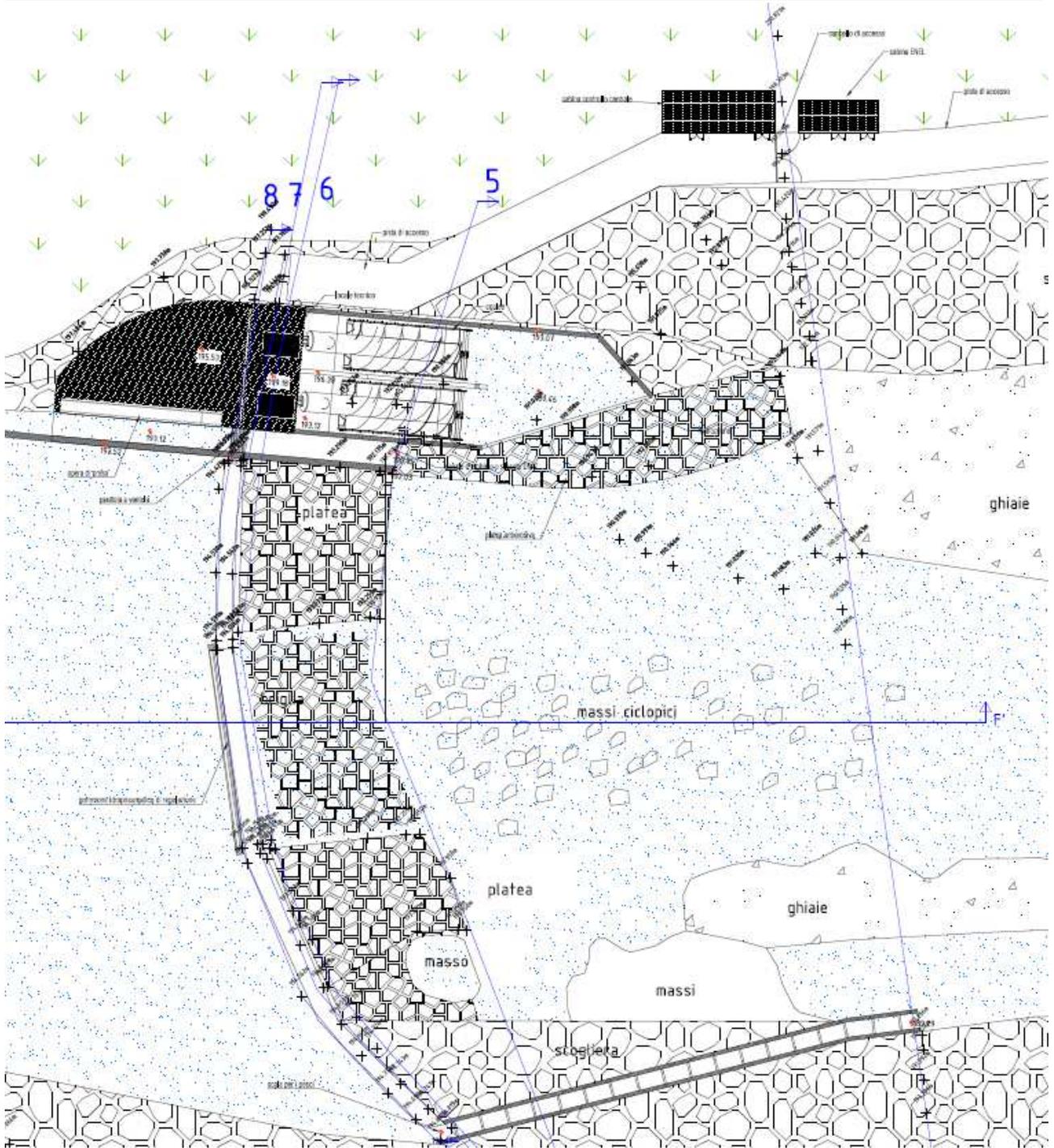


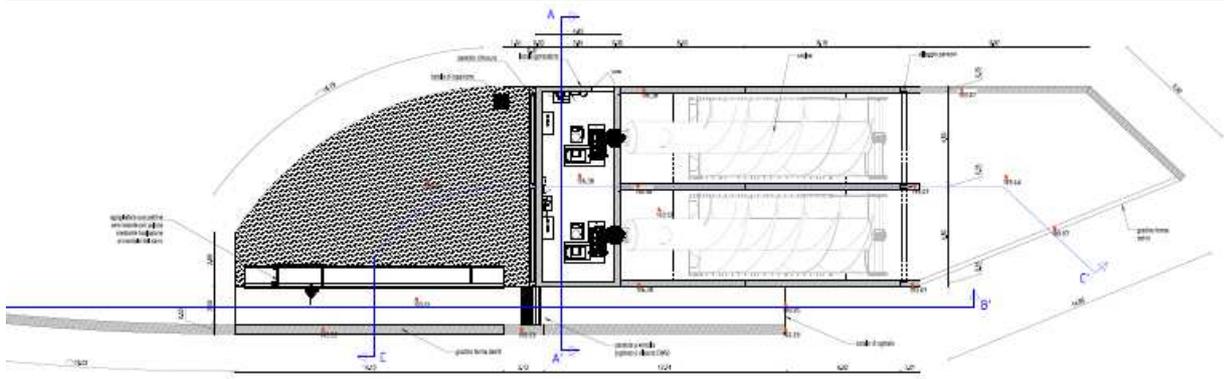
| Tabella Automatica delle Maschere | | | |
|-----------------------------------|----------|--------------|----------|
| Nome | Inizio | Durata | Leq |
| Totale | 22:18:11 | 00:22:33.799 | 52.7 dBA |
| Non Mascherato | 22:18:11 | 00:22:33.799 | 52.7 dBA |
| Mascherato | | 00:00:00 | 0.0 dBA |

Componenti impulsive

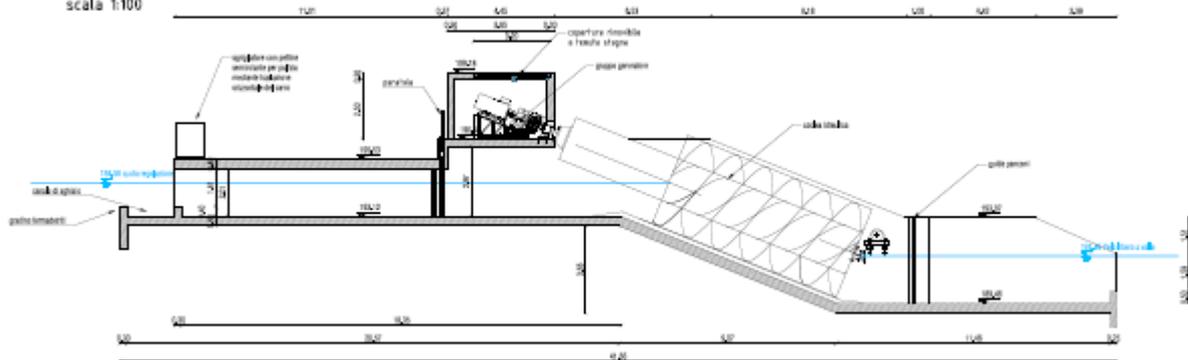


ALLEGATO 1

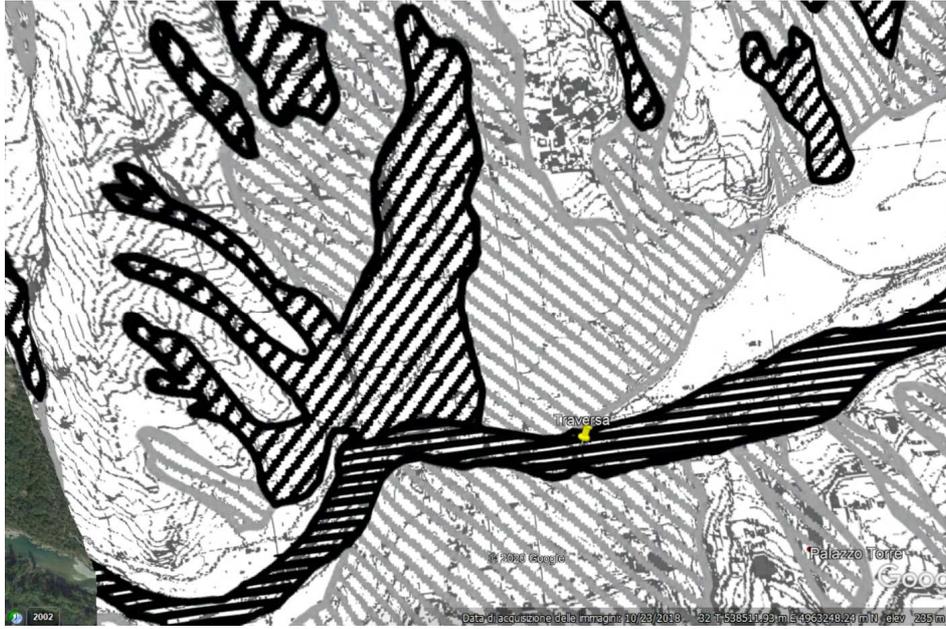




SEZIONE C-C'
scala 1:100



ALLEGATO 2



| ESONDAZIONI E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO | | | |
|---|----------------------|-----------------------------|---|
| | A. Delimitazione PAI | B. Modifiche e integrazioni | C. Aree a rischio idrogeologico molto elevato |
| Area a pericolosità molto elevata (Ee) | | | |
| Area a pericolosità media o moderata (Em) | | | |
| Area a pericolosità molto elevata non perimetrata (Ee) | | | |
| Area a pericolosità elevata non perimetrata (Eb) | | | |
| Area a pericolosità media o moderata non perimetrata (Em) | | | |

ALLEGATO 3

| | | |
|---|---|-------------|
|  | COMUNE DI TRAVO | Rev. 0 |
| | Classificazione acustica del territorio comunale | Aprile 2011 |

Fascia A è quella più prossima all'infrastruttura di trasporto, fascia B la più lontana.

Per le strade urbane di quartiere e locali i limiti sono definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come previsto dall'art. 5, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.

L'attribuzione della classe acustica segue i seguenti criteri:

- a) appartengono alla classe IV le aree prospicienti le strade primarie e di scorrimento quali ad esempio tronchi terminali o passanti di autostrade, le tangenziali e le strade di penetrazione e di attraversamento, strade di grande comunicazione atte prevalentemente a raccogliere e distribuire il traffico di scambio fra il territorio urbano ed extraurbano, categorie riconducibili, agli attuali tipi A, B, C e D del comma 2, art. 2 D. Lgs. n. 285/92;

Considerazioni sulle classificazioni acustiche dei comuni contermini

Allo stato attuale i Comuni di Coli, Bettola e Bobbio non hanno ancora approvato la classificazione acustica.

ALLEGATO 4



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 1 di 9
 Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20898-A
Certificate of Calibration LAT 163 20898-A

- data di emissione
date of issue 2019-07-03
 - cliente
customer STEB S.R.L.
 25125 - BRESCIA (BS)
 - destinatario
receiver STEB S.R.L.
 25125 - BRESCIA (BS)
 - richiesta
application 280/19
 - in data
date 2019-05-13

Si riferisce a

Referring to
 - oggetto
item Fonometro
 - costruttore
manufacturer Larson & Davis
 - modello
model 831
 - matricola
serial number 1361
 - data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2019-07-02
 - data delle misure
date of measurements 2019-07-03
 - registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 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



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 2 di 9
Page 2 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20898-A
Certificate of Calibration LAT 163 20898-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuata fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali e di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica
Instrumentation under test

| Strumento | Costruttore | Modello | Matricola |
|------------------|------------------|---------|-----------|
| Fonometro | Larson & Davis | 831 | 1361 |
| Preamplificatore | PCB Piezotronics | PRM831 | 10887 |
| Microfono | PCB Piezotronics | 377B02 | 105490 |

Procedure tecniche, norme e campioni di riferimento
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PR1A Rev. 19.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2007-04.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di riferimento dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

| Strumento | Matricola | Certificato | Data taratura | Data scadenza |
|--|--------------|--------------------|---------------|---------------|
| Pistonofono G.R.A.S. 42AA | 149333 | INRIM 19-0037-02 | 2019-01-21 | 2020-01-21 |
| Multimetro Agilent 34401A | SMY41014993 | Aviatronic 55358 | 2018-10-17 | 2019-10-17 |
| Barometro Druck RPT410V | 1614002 | Fasint 128P-672/18 | 2018-11-14 | 2019-11-14 |
| Calibratore Multifunzione Brüel & Kjaer 4226 | 2565233 | SKL-0860-A | 2019-04-05 | 2019-07-05 |
| Termoigrometro Testo 175-H2 | 38235984/911 | FASINT 128U-390/18 | 2018-11-16 | 2019-11-16 |

Condizioni ambientali durante le misure
Environmental parameters during measurements

| Parametro | Di riferimento | All'inizio delle misure | Alla fine delle misure |
|------------------|----------------|-------------------------|------------------------|
| Temperatura / °C | 23,0 | 24,2 | 24,1 |
| Umidità / % | 50,0 | 41,8 | 41,7 |
| Pressione / hPa | 1013,3 | 994,1 | 994,1 |

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 3 di 9
 Page 3 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20898-A
 Certificate of Calibration LAT 163 20898-A

Capacità metrologiche del Centro Metrological capabilities of the Laboratory

Nella tabella vengono riportate le capacità metrologiche del Centro per le grandezze acustiche e le relative incertezze ad esse associate.

| Grandezza | Strumento in taratura | Campo di misura | Condizioni di misura | Incertezza (*) |
|---|--|-------------------------|---|--------------------------------------|
| Livello di pressione acustica (*) | Pistonofoni | 124 dB | 250 Hz | 0,1 dB |
| | Calibratori | (94 - 114) dB | 250 Hz, 1 kHz | 0,12 dB |
| | Fonometri | 124 dB (25 - 140) dB | 250 Hz 31,5 Hz - 16 kHz | 0,15 dB 0,15 - 1,2 dB (*) |
| | Verifica filtri a bande di 1/3 ottava Verifica filtri a bande di ottava | | 20 Hz < fc < 20 kHz 31,5 Hz < fc < 8 kHz | 0,1 - 2,0 dB (*) 0,1 - 2,0 dB (*) |
| Sensibilità alla pressione acustica (*) | Microfoni a condensatore Campioni da 1/2" | 114 dB | 250 Hz | 0,11 dB |
| | Working Standard da 1/2" | 114 dB | 250 Hz | 0,15 dB |

(*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k specificato.

(*) L'incertezza dipende dalla frequenza e dalla tipologia della prova.



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 4 di 9
 Page 4 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20898-A
Certificate of Calibration LAT 163 20898-A

1. Documentazione

- La versione del firmware caricato sullo strumento in taratura è: 2.112.
- Manuale di istruzioni I831.01 Rev Q del 2017 fornito dal costruttore dello strumento.
- Campo di misura di riferimento (nominale): 26,0 - 139,0 dB - Livello di pressione sonora di riferimento: 114,0 dB - Frequenza di verifica 1000 Hz.
- I dati di correzione per calibratore multifunzione da pressione a campo libero a zero gradi sono stati forniti dal costruttore del microfono
- Lo strumento ha completato con esito positivo le prove di valutazione del modello applicabili della IEC 61672-3:2006. Lo strumento risulta omologato con certificato PTB 21.21/08.02 del 12 luglio 2012.
- Lo strumento 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 61672-2:2002, 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.

2. Ispezione preliminare ed elenco prove effettuate

Descrizione: Nelle tabelle sottostanti vengono riportati i risultati dei controlli preliminari e l'elenco delle prove effettuate sulla strumentazione in taratura.

| Controllo | Esito |
|---------------------------|-------|
| Ispezione visiva iniziale | OK |
| Integrità meccanica | OK |
| Integrità funzionale | OK |
| Equilibrio termico | OK |
| Alimentazione | OK |

| Prova | Esito |
|---|----------|
| Rumore autogenerato | Positivo |
| Ponderazioni di frequenza con segnali acustici | Positivo |
| Ponderazioni di frequenza con segnali elettrici | Positivo |
| Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz | Positivo |
| Selettore campo misura | Positivo |
| Linearità livello campo misura riferimento | Positivo |
| Treni d'onda | Positivo |
| Livello sonoro di picco C | Positivo |
| Indicazione di sovraccarico | Positivo |

3. Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (Calibrazione)

Descrizione: Prima di avviare la procedura di taratura dello strumento in esame si provvede alla verifica della calibrazione mediante l'applicazione di un idoneo calibratore acustico. Se necessario viene effettuata una nuova calibrazione come specificato dal costruttore.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, funzione calibrazione, se disponibile, altrimenti pesatura di frequenza C e ponderazione temporale Fast o Slow o in alternativa media temporale.

| Calibrazione | |
|---|--------------------------------|
| Calibratore acustico utilizzato | Larson & Davis CAL200 sn. 5705 |
| Certificato del calibratore utilizzato | LAT 163 20897-A del 2019-07-03 |
| Frequenza nominale del calibratore | 1000,0 Hz |
| Livello atteso | 114,0 dB |
| Livello indicato dallo strumento prima della calibrazione | 113,9 dB |
| Livello indicato dallo strumento dopo la calibrazione | 113,9 dB |
| E' stata effettuata una nuova calibrazione | NO |



Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 5 di 9
Page 5 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20898-A
Certificate of Calibration LAT 163 20898-A

4. Rumore autogenerato

Descrizione: Viene verificato il rumore autogenerato dallo strumento. Per la verifica del rumore elettrico, la capacità equivalente di ingresso viene cortocircuitata tramite un apposito adattatore capacitivo di capacità paragonabile a quella del microfono. Per la verifica del rumore acustico devono essere montati anche eventuali accessori.

Impostazioni: Media temporale, campo di misura più sensibile. La verifica del rumore autogenerato con microfono installato viene invece effettuata installando il microfono ed eventuali accessori con lo strumento impostato nel campo di misura più sensibile, media temporale e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza di cui è dotato lo strumento, viene rilevato il livello sonoro con media temporale mediato per 30 s, o per un periodo superiore se così richiesto dal manuale di istruzioni.

| Ponderazione di frequenza | Tipo di rumore | Rumore dB | Incertezza dB |
|---------------------------|----------------|-----------|---------------|
| A | Elettrico | 5,6 | 6,0 |
| C | Elettrico | 14,6 | 6,0 |
| Z | Elettrico | 19,7 | 6,0 |
| A | Acustico | 15,7 | 6,0 |

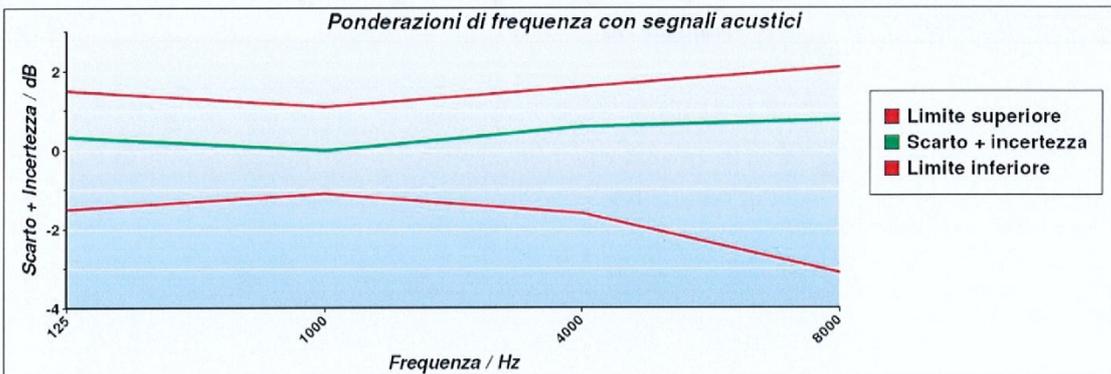
5. Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici

Descrizione: Tramite un calibratore multifrequenza, si inviano al microfono dei segnali acustici sinusoidali con un livello nominale compreso tra 94 dB e 114 dB alle frequenze di 125 Hz, 1000 Hz, 4000 Hz e 8000 Hz al fine di verificare la risposta acustica dell'intera catena di misura. Gli scarti riportati nella tabella successiva sono riferiti al valore a 1000 Hz. L'origine delle eventuali correzioni applicate è riportata nel paragrafo "Documentazione".

Impostazioni: Ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e indicazione Lp.

Letture: Per ciascuna frequenza di prova, vengono riportati i livelli letti sullo strumento in taratura.

| Frequenza nominale Hz | Correzione livello dB | Correzione microfono dB | Correzione accessorio dB | Letture corretta dB | Ponderazione C rilevata dB | Ponderazione C teorica dB | Incertezza dB | Scarto + incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------|---------------|------------------------|--------------------|
| 125 | -0,03 | -0,10 | 0,00 | 93,73 | -0,17 | -0,20 | 0,31 | 0,34 | ±1,5 |
| 1000 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 93,90 | 0,00 | 0,00 | 0,26 | Riferimento | ±1,1 |
| 4000 | 0,00 | 1,00 | 0,00 | 93,40 | -0,50 | -0,80 | 0,30 | 0,60 | ±1,6 |
| 8000 | -0,07 | 2,90 | 0,00 | 91,17 | -2,73 | -3,00 | 0,50 | 0,77 | +2,1/-3,1 |





Sky-lab S.r.l.

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 6 di 9
Page 6 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20898-A
Certificate of Calibration LAT 163 20898-A

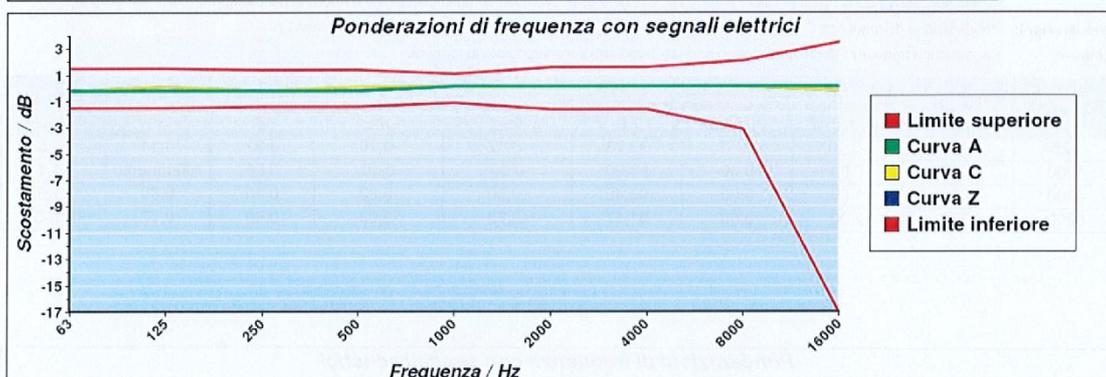
6. Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici

Descrizione: Le ponderazioni di frequenza devono essere determinate in rapporto alla risposta ad 1 kHz utilizzando segnali di ingresso elettrici sinusoidali regolati per fornire una indicazione che sia 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, e per tutte le tre ponderazioni di frequenza tra A, C, Z e Piatta delle quali lo strumento è dotato.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento, tutte le ponderazioni di frequenza disponibili tra A, C, Z e Piatta

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello di prova a ciascuna frequenza e il riferimento ad 1 kHz. Eventuali correzioni specificate dal costruttore devono essere considerate.

| Frequenza Hz | Curva A | | Curva C | | Curva Z | | Incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|-----------------|--------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|------------------|--------------------------|
| | Scarto medio dB | Scarto + incertezza dB | Scarto medio dB | Scarto + incertezza dB | Scarto medio dB | Scarto + incertezza dB | | |
| 63 | -0,10 | -0,22 | -0,10 | -0,22 | -0,10 | -0,22 | 0,12 | ±1,5 |
| 125 | -0,10 | -0,22 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | 0,12 | ±1,5 |
| 250 | -0,10 | -0,22 | -0,10 | -0,22 | -0,10 | -0,22 | 0,12 | ±1,4 |
| 500 | -0,10 | -0,22 | 0,00 | 0,12 | -0,10 | -0,22 | 0,12 | ±1,4 |
| 1000 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | 0,12 | ±1,1 |
| 2000 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | 0,12 | ±1,6 |
| 4000 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | 0,12 | ±1,6 |
| 8000 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | 0,12 | +2,1/-3,1 |
| 16000 | 0,00 | 0,12 | -0,10 | -0,22 | -0,10 | -0,22 | 0,12 | +3,5/-17,0 |



**Sky-lab S.r.l.**

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 7 di 9
Page 7 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20898-A
Certificate of Calibration LAT 163 20898-A

7. Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz

Descrizione: La prova consiste nella verifica delle differenze tra il livello di calibrazione ad 1 kHz con ponderazione di frequenza A e le ponderazioni di frequenza C, Z e Piatta misurate con ponderazione temporale Fast o media temporale. Inoltre, le indicazioni con la ponderazione di frequenza A devono essere registrate con lo strumento regolato per indicare il livello con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale, se disponibili.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, regolazione al livello di 114,0 dB ad 1 kHz con pesatura di frequenza A e temporale Fast; in successione, tutte le pesature di frequenza disponibili tra C, Z e Piatta e le ponderazioni temporali Slow e media temporale con pesatura di frequenza A.

Letture: Per ciascuna ponderazione di frequenza e temporale da verificare viene letta l'indicazione dello strumento.

| Ponderazione | Riferimento dB | Scarto dB | Incertezza dB | Scarto + incertezza / dB | Limite Classe 1 / dB |
|--------------|----------------|-----------|---------------|--------------------------|----------------------|
| C | 114,00 | 0,00 | 0,12 | 0,12 | ±0,4 |
| Z | 114,00 | 0,00 | 0,12 | 0,12 | ±0,4 |
| Slow | 114,00 | 0,00 | 0,12 | 0,12 | ±0,3 |
| Leq | 114,00 | 0,00 | 0,12 | 0,12 | ±0,3 |

8. Linearità di livello comprendente il selettore (comando) del campo di misura

Descrizione: Tramite questa prova vengono verificati gli errori di linearità dei campi di misura non di riferimento e gli errori introdotti dal selettore del campo di misura. La verifica dell'errore introdotto dal selettore viene effettuata con un segnale elettrico sinusoidale ad una frequenza di 1 kHz regolato per fornire l'indicazione del livello di pressione sonora di riferimento, pari a 114,0 dB, nel campo di misura di riferimento. Per la verifica degli errori di linearità si utilizza un segnale elettrico sinusoidale, calcolato a partire dal segnale che produce il livello di riferimento nel campo di misura principale, che dia un'indicazione di 5 dB inferiore al limite superiore, specificato nel manuale di istruzioni, per quel campo di misura ad 1 kHz.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, ponderazione di frequenza A e tutti i campi di misura non di riferimento.

Letture: Per ciascun campo di misura da verificare, si legge sullo strumento l'indicazione con ponderazione temporale Fast o media temporale.

| Campo di misura dB | Livello atteso dB | Letture media dB | Scarto medio dB | Incertezza dB | Scarto + incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|--------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------|------------------------|--------------------|
| 19-120 (Max-5) | 115,00 | 115,00 | 0,00 | 0,12 | 0,12 | ±1,1 |
| 19-120 (Rif.) | 114,00 | 114,00 | 0,00 | 0,12 | 0,12 | ±1,1 |



Sky-lab S.r.l.
 Area Laboratori
 Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
 Tel. 039 6133233
 skylab.tarature@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
 Calibration Centre
 Laboratorio Accreditato di
 Taratura



LAT N° 163

Pagina 8 di 9
 Page 8 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20898-A
 Certificate of Calibration LAT 163 20898-A

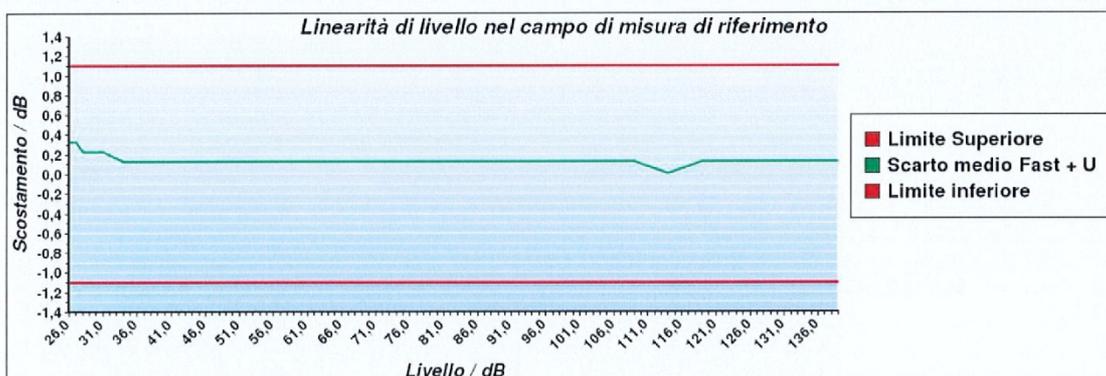
9. Linearità di livello nel campo di misura di riferimento

Descrizione: La linearità di livello viene verificata con segnali elettrici sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz. La prova inizia con il segnale di ingresso regolato per indicare 114,0 dB e aumentando il livello del segnale di ingresso di gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite superiore per il campo di funzionamento lineare a 8 kHz, poi aumentando il livello di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di sovraccarico, non inclusa. Successivamente, sempre partendo dal punto di inizio, si diminuisce il livello del segnale di ingresso a gradini di 5 dB fino a 5 dB dal limite inferiore del campo di misura di riferimento, poi diminuendo il livello del segnale di gradini di 1 dB fino alla prima indicazione di livello insufficiente o, se non disponibile, fino al limite inferiore del campo di funzionamento lineare.

Impostazioni: Ponderazione temporale Fast, campo di misura di riferimento e ponderazione di frequenza A.

Letture: Per ciascun livello da verificare, viene rilevata la differenza tra il livello visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso.

| Livello generato dB | Incertezza dB | Scarto medio dB | Scarto + incertezza dB | Limite Classe 1 dB | Livello generato dB | Incertezza dB | Scarto medio dB | Scarto + incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|---------------------|---------------|-----------------|------------------------|--------------------|---------------------|---------------|-----------------|------------------------|--------------------|
| 114,0 | 0,12 | Riferimento | -- | ±1,1 | 79,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 |
| 119,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 | 74,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 |
| 124,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 | 69,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 |
| 129,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 | 64,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 |
| 134,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 | 59,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 |
| 135,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 | 54,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 |
| 136,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 | 49,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 |
| 137,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 | 44,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 |
| 138,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 | 39,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 |
| 139,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 | 34,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 |
| 114,0 | 0,12 | Riferimento | -- | ±1,1 | 31,0 | 0,12 | 0,10 | 0,22 | ±1,1 |
| 109,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 | 30,0 | 0,12 | 0,10 | 0,22 | ±1,1 |
| 104,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 | 29,0 | 0,12 | 0,10 | 0,22 | ±1,1 |
| 99,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 | 28,0 | 0,12 | 0,10 | 0,22 | ±1,1 |
| 94,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 | 27,0 | 0,12 | 0,20 | 0,32 | ±1,1 |
| 89,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 | 26,0 | 0,12 | 0,20 | 0,32 | ±1,1 |
| 84,0 | 0,12 | 0,00 | 0,12 | ±1,1 | | | | | |



**Sky-lab S.r.l.**

Area Laboratori
Via Belvedere, 42 Arcore (MB)
Tel. 039 6133233
skylab.taratura@outlook.it

Centro di Taratura LAT N° 163
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 163

Pagina 9 di 9
Page 9 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 20898-A
Certificate of Calibration LAT 163 20898-A

10. Risposta a treni d'onda

Descrizione: La risposta dello strumento a segnali di breve durata viene verificata attraverso dei treni d'onda di 4 kHz, con durate di 200 ms, 2 ms e 0,25 ms, che iniziano e finiscono sul passaggio per lo zero e sono estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali di 4 kHz. Il livello di riferimento del segnale sinusoidale continuo è pari a 136,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura di riferimento, ponderazione di frequenza A, ponderazioni temporali FAST e SLOW e livello di esposizione sonora (SEL) o, nel caso quest'ultimo non sia disponibile, il livello sonoro con media temporale.

Letture: Per ciascuna pesatura da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro massimo visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro atteso. Per le misure del livello di esposizione sonora viene calcolata la differenza tra il livello di esposizione sonora letto sullo strumento e il corrispondente livello di esposizione sonora atteso.

| Ponderazione di frequenza | Durata Burst ms | Livello atteso dB | Letture media dB | Scarto medio dB | Incertezza dB | Scarto + incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|---------------------------|-----------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------|------------------------|--------------------|
| Fast | 200 | 135,00 | 134,90 | -0,10 | 0,12 | -0,22 | ±0,8 |
| Slow | 200 | 128,60 | 128,40 | -0,20 | 0,12 | -0,32 | ±0,8 |
| SEL | 200 | 129,00 | 129,00 | 0,00 | 0,12 | 0,12 | ±0,8 |
| Fast | 2 | 118,00 | 117,80 | -0,20 | 0,12 | -0,32 | +1,3/-1,8 |
| Slow | 2 | 109,00 | 108,80 | -0,20 | 0,12 | -0,32 | +1,3/-3,3 |
| SEL | 2 | 109,00 | 108,90 | -0,10 | 0,12 | -0,22 | +1,3/-1,8 |
| Fast | 0,25 | 109,00 | 108,50 | -0,50 | 0,12 | -0,62 | +1,3/-3,3 |
| SEL | 0,25 | 100,00 | 99,90 | -0,10 | 0,12 | -0,22 | +1,3/-3,3 |

11. Livello sonoro di picco C

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento del rilevatore di picco. Vengono utilizzati tre diversi tipi di segnali: una forma d'onda a 8 kHz, una mezza forma d'onda positiva a 500 Hz e una mezza forma d'onda negativa a 500 Hz. Questi segnali di test vengono estratti rispettivamente da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 8 kHz che fornisca sullo strumento un'indicazione pari a 135,0 dB e da un segnale sinusoidale stazionario alla frequenza di 500 Hz che fornisca un'indicazione pari a 135,0 dB.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza C, ponderazione temporale Fast e picco.

Letture: Per ciascun tipo di segnale da verificare, viene calcolata la differenza tra il livello sonoro di picco C visualizzato sullo strumento e il corrispondente livello sonoro di picco atteso.

| Tipo di segnale | Livello di riferimento dB | Livello atteso dB | Letture media dB | Scarto medio dB | Incertezza dB | Scarto + incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|------------------|---------------------------|-------------------|------------------|-----------------|---------------|------------------------|--------------------|
| 1 ciclo 8 kHz | 135,00 | 138,40 | 137,70 | -0,70 | 0,12 | -0,82 | ±2,4 |
| ½ ciclo 500 Hz + | 135,00 | 137,40 | 137,10 | -0,30 | 0,12 | -0,42 | ±1,4 |
| ½ ciclo 500 Hz - | 135,00 | 137,40 | 137,10 | -0,30 | 0,12 | -0,42 | ±1,4 |

12. Indicazione di sovraccarico

Descrizione: Questa prova permette di verificare il funzionamento dell'indicatore di sovraccarico. Dopo aver regolato il livello del segnale elettrico stazionario di ingresso in modo da visualizzare sullo strumento un'indicazione pari a 140,0 dB, vengono inviati segnali elettrici sinusoidali di mezzo ciclo positivo ad una frequenza di 4 kHz incrementando di volta in volta il livello fino alla prima indicazione di sovraccarico. L'operazione viene poi ripetuta con segnali di mezzo ciclo negativo.

Impostazioni: Campo di misura meno sensibile, ponderazione di frequenza A e media temporale.

Letture: Viene calcolata la differenza tra i livelli positivo e negativo che hanno portato all'indicazione di sovraccarico sullo strumento.

| Livello di riferimento dB | ½ ciclo positivo dB | ½ ciclo negativo dB | Differenza dB | Incertezza dB | Differenza + incertezza dB | Limite Classe 1 dB |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------|---------------|----------------------------|--------------------|
| 140,0 | 140,8 | 140,8 | 0,0 | 0,12 | 0,12 | ±1,8 |

L'indicatore di sovraccarico è rimasto correttamente memorizzato dopo che si è prodotta una condizione di sovraccarico sullo strumento.

ALLEGATO 5



Regione Lombardia

SI RILASCIATA SENZA BOLLO PER
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N° 3872

Del 17/04/2007

Identificativo Atto n. 393

DIREZIONE GENERALE QUALITA' DELL'AMBIENTE

Oggetto

VALUTAZIONE DELLE DOMANDE PRESENTATE ALLA REGIONE LOMBARDIA PER IL RICONOSCIMENTO DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI "TECNICO COMPETENTE" NEL CAMPO DELL'ACUSTICA AMBIENTALE, AI SENSI DELL'ARTICOLO 2, COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95



L'atto si compone di 4 pagine
di cui 1 pagine di allegati,
parte integrante.

Regione Lombardia
La presente copia, composta di n. 4
fogli, è conforme all'originale depositata
agli atti di questa Direzione Generale.
Milano, 17-04-07



Regione Lombardia

**IL DIRIGENTE DELL'UNITA' ORGANIZZATIVA
PROGRAMMAZIONE E PROGETTI SPECIALI DI PROTEZIONE AMBIENTALE**

RICHIAMATI:

- la legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e, in particolare, l'articolo 2 che, ai commi 6 e 7:
 - individua e definisce la figura professionale di tecnico competente in acustica ambientale;
 - determina i requisiti e i titoli di studio richiesti per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente;
 - stabilisce che l'attività di tecnico competente possa essere svolta previa presentazione di apposita domanda, corredata da documentazione comprovante l'aver svolto attività in modo non occasionale nel campo dell'acustica ambientale;
- il d.P.C.M. 31 marzo 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di 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";
- la d.G.R. 17 maggio 2006, n. 2561, avente ad oggetto l'approvazione dei criteri e delle modalità per la redazione, la presentazione e la valutazione delle domande per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale, che ha contestualmente abrogato le precedenti deliberazioni 9 febbraio 1996, n. 8945, 17 maggio 1996, n. 13195, 21 marzo 1997, n. 26420 e 12 novembre 1998, n. 39551, di pari oggetto;
- il decreto dirigenziale 30 maggio 2006, n. 5985 "Procedure gestionali riguardanti i criteri e le modalità per la presentazione delle domande per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale e relativa modulistica";
- il d.P.G.R. 19 giugno 1996, n. 3004, da ultimo modificato con decreto del Direttore Generale Qualità dell'Ambiente 15 maggio 2006, n. 5353, concernente la nomina dei componenti della Commissione istituita con la citata d.G.R. 17 maggio 1996, n. 13195, preposta all'esame delle domande per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica;
- i verbali del 22 aprile 1997, del 30 marzo 1999 e del 16 dicembre 1999 relativi alle sedute della citata Commissione che, tra l'altro, riportano i criteri e le modalità per l'esame e la valutazione delle domande;

h

1

Regione Lombardia
La presente copia, è conforme all'originale
depositata agli atti di questa Direzione
Generale.
Milano, 17-04-07

[Handwritten signature]



Regione Lombardia

Regione Lombardia
La presente copia, è conforme all'originale
depositata agli atti di questa Direzione
Generale.
Milano, 17-04-07

- il regolamento regionale 21 gennaio 2000, n. 1 “Regolamento per l’applicazione dell’articolo 2, commi 6 e 7, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;

RICHIAMATA altresì la legge regionale 5 gennaio 2000, n. 1 e successive modifiche e integrazioni, recante il riordino del sistema delle Autonomie in Lombardia e l’attuazione del decreto legislativo 112/98 per il conferimento di funzioni e compiti dallo Stato alle Regioni e agli Enti locali;

DATO ATTO che:

- nella seduta del 29 marzo 2007 la preposta Commissione ha esaminato e valutato n. 35 domande inviate dai Soggetti interessati ad ottenere il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale;
- la Commissione esaminatrice, in esito alla propria attività, ha valutato:
 - n. 35 Soggetti richiedenti in possesso dei requisiti previsti all'art. 2, commi 6 e 7, della legge 447/95;

DATO ATTO inoltre che il mancato ricevimento della richiesta di documentazione integrativa non ha consentito alla competente Struttura regionale di istruire n. 1 domanda;

VISTA la legge regionale 23 luglio 1996, n. 16 “Ordinamento della struttura organizzativa e dalla dirigenza della giunta regionale”, come successivamente modificata e integrata, e in particolare il combinato disposto degli articoli 3 e 18, che individua le competenze e i poteri della dirigenza;

RICHIAMATE la d.G.R. 18/5/2005, n. 2 “I Provvedimento organizzativo – VIII Legislatura” e le successive deliberazioni riguardanti l’assetto organizzativo della Giunta regionale;

DATO ATTO, ai sensi dell'art. 3 della Legge 241/90, che contro il presente provvedimento può essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di comunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla medesima data di comunicazione

DECRETA

1. di approvare l’Allegato A, parte integrante e sostanziale del presente decreto, nel quale sono riportati i dati anagrafici dei Soggetti riconosciuti in possesso dei requisiti richiesti per il riconoscimento della figura di tecnico competente in acustica ambientale;



Regione Lombardia

2. di approvare l'Allegato B, costituito da n. 1 scheda, parte integrante e sostanziale del presente decreto, nel quale sono riportati i dati anagrafici dei Soggetti le cui domande sono state archiviate;
3. di comunicare il presente decreto ai Soggetti interessati.

**Il Dirigente dell'Unità Organizzativa
Programmazione e Progetti Speciali
di Protezione Ambientale
(dott. Giuseppe Rotondaro)**

Regione Lombardia
La presente copia, è conforme all'originale
depositata agli atti di questa Direzione
Generale.
Milano, 17-04-07

ALLEGATO A

**ELENCO DEI SOGGETTI IN POSSESSO DEI REQUISITI PREVISTI ALL'ARTICOLO 2,
COMMI 6 E 7, DELLA LEGGE 447/95**

| N° | COGNOME | NOME | DATA DI NASCITA | COMUNE DI RESIDENZA |
|----|-----------|----------|--------------------|------------------------|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| 4 | | | | |
| 5 | | | | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | |
| 18 | | | | |
| 19 | | | | |
| 20 | | | | |
| 21 | | | | |
| 22 | | | | |
| 23 | PELLERINO | GABRIELE | 04/09/1974 | PASSIRANO (BS) |
| 24 | | | | |
| 25 | | | | |
| 26 | | | | |
| 27 | | | | |
| 28 | | | | |
| 29 | | | | |
| 30 | | | | |
| 31 | | | | |
| 32 | | | | |
| 33 | | | | |
| 34 | | | | |
| 35 | | | | |

Regione Lombardia
La presente copia, è conforme all'originale
depositata agli atti di questa Direzione
Generale.
Milano, 17-04-07

luna

Il Dirigente
dott. Giuseppe Retondaro

[Signature]

13/12/2018

https://agentifisici.isprambiente.it/enteca/tecnic_i_viewview.php?showdetail=&numero_iscrizione=2044[\(index.php\)](#) / [Tecnic_i Competenti in Acustica \(tecnic_i_viewlist.php\)](#) / [Vista](#)

| | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|
| N° Iscrizione Elenco Nazionale | 2044 |
| Regione | Lombardia |
| N° Iscrizione Elenco Regionale | |
| Cognome | PELLERINO |
| Nome | GABRIELE |
| Titolo di Studio | LAUREA MAGISTRALE - INGEGNERIA CIVILE |
| Estremi provvedimento | N. 3872/2007 |
| Luogo nascita | BRESCIA (BS) |
| Data nascita | 04/09/1974 |
| Codice fiscale | PLLGRL74P04B157V |
| Regione | Lombardia |
| Provincia | BS |
| Comune | Brescia |
| Via | VIA AQUILEIA |
| Civico | 3/B |
| Cap | 25126 |
| Telefono | |
| Cellulare | +39 339-7572975 |
| 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>)