



COMUNE DI RASSA

PROVINCIA DI VERCELLI



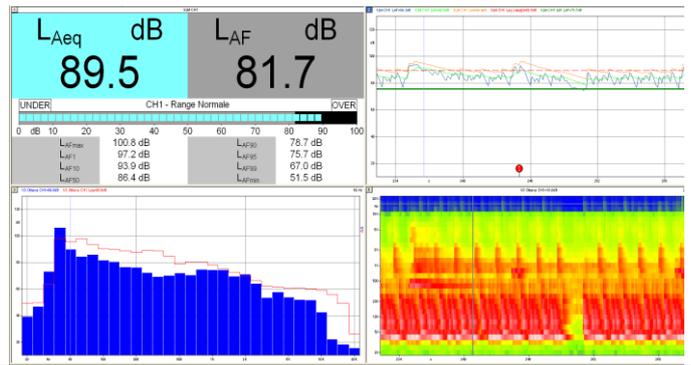
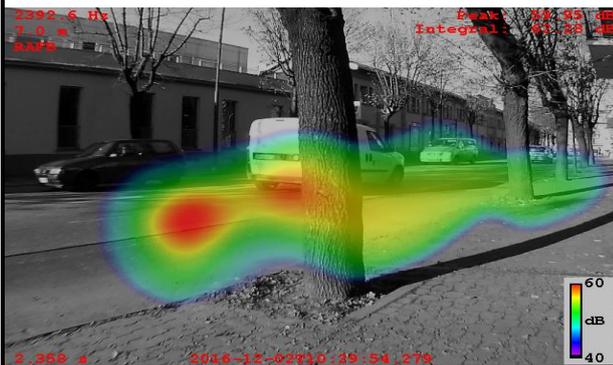
IMPIANTO IDROELETTRICO "SORBA"

DOMANDA DI CONCESSIONE DERIVAZIONE AD USO ENERGETICO

PROGETTO DEFINITIVO

**REVISIONE 10 - 2017**

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO



COMMITTENTE  
DELL'OPERA

Comune di Rassa  
Via G. Marconi n. 34  
13020 Rassa (VC)

DATA:

25/10/2017

FIRMA E TIMBRO:

CODICE ELABORATO:

BOSIAM\_2017OTT25\_  
V.I.A.\_21

REVISIONE:

00

EMISSIONE

NUMERO ELABORATO:

**E7**

**B O S I A**  
EDILIZIA - ACUSTICA



VIA ROERO N. 35 14100 ASTI  
TEL./FAX +39.0141.324666  
CELL. +39.3496942487  
E-MAIL matteo.bosia@virgilio.it  
P.I. 01379410051

**INDICE**

**1. PREMESSA ..... 3**

**2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E DELLE SORGENTI SONORE ..... 5**

**3. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO ..... 23**

**4. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RICETTORI ..... 26**

**5. IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DELLE SORGENTI SONORE GIA' PRESENTI ..... 27**

**6. CALCOLO DEI LIVELLI SONORI IN FASE DI ESERCIZIO ..... 30**

**7. MODELLAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO ..... 33**

**8. IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE..... 37**

**9. CONCLUSIONI E COMPATIBILITA DEL SITO CON L'IMPATTO ACUSTICO ..... 46**

**10. ALLEGATI..... 47**

**ISTRUZIONI PER LA LETTURA DEL CODICE ELABORATO**

Si riporta nel seguito il codice ed una tabella delle informazioni nella sequenza indicata.

BOSIAM\_2017OTT25\_V.I.A.\_21

TECNICO	ANNO	MESE	GIORNO	TIPO DI PRATICA	PROGRESSIVO PRATICHE DAL 01/01/2017
Bosia Matteo	2017	Ottobre	25	Valutazione di Impatto Acustico	21



## 1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la valutazione di impatto acustico previsionale ai sensi delle leggi:

- n. 447 del 26/10/1995 “Legge quadro sull’inquinamento acustico” con successive modifiche ed integrazioni previste dal D. lgs n. 42 del 17/02/2017
- D.P.C.M. 14/11/1997 “Determinazione delle sorgenti sonore”
- D.M. 16/03/1998 “Rilevamento e misurazione inquinamento acustico”
- L.R. n. 52 del 25/10/2000 “Disposizioni per la tutela dell’ambiente in materia di inquinamento acustico”
- D.G.R. n. 9/11616 del 02/02/2004 “Supplemento Ordinario n. 2 al BU n. 05”
- Norma Tecnica ISO 9613 – 2: «Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General method of calculation».

L’elaborato è inerente la domanda di concessione di derivazione ad uso energetico per la realizzazione di un impianto idroelettrico denominato “Sorba”, sito nel comune di Rassa (VC). La valutazione di impatto acustico è volta ad individuare le condizioni sonore in prossimità dei ricettori più sensibili, allo stato attuale e alla luce delle emissioni generate dalle sorgenti di nuovo impianto.

La valutazione costituisce relazione specialistica allegata al procedimento amministrativo in itinere.

Il proponente dell’opera è il comune di Rassa (VC).

Relativamente alla stesura del progetto iniziale, in data 21 Novembre 2012 lo scrivente tecnico acustico (abilitato con Determina Dirigenziale n. 297 del 04/11/2005 della Regione Piemonte), ha effettuato una serie di sopralluoghi presso l’area di studio per:

- effettuare un’indagine di clima acustico mediante n. 9 campionamenti fonometrici, assistiti, dislocati in vari punti verso i principali ricettori interni all’estesa area di studio
- reperire il maggior numero di informazioni per redigere la presente.

Le caratteristiche di immissione sonora e lo stato delle sorgenti ambientali caratterizzate a suo tempo risultano inalterate; pertanto è integralmente richiamata in tale circostanza la campagna dei rilievi fonometrici e la sua interpretazione analitica.

Le planimetrie e le indicazioni inerenti:

- i principali presupposti dello studio idraulico effettuato
- la tipologia edilizia e di impianto in progetto
- la descrizione generale del locale centrale
- la tipologia di macchine ed attrezzature utilizzate



- i tempi e le modalità di realizzazione delle varie fasi di cantiere
- i tempi medi di esercizio

sono state fornite dallo Studio Tecnico "ARPS – ingegneria civile, idraulica", con sede professionale nel comune di San Gillio (TO), via Vignati n. 14, a firma dell'ing. Rossana Appendino, quale progettista dell'impianto.

L'estratto del piano di classificazione acustica dell'area di studio è stato ritirato presso gli uffici comunali competenti.

Per completezza formale della valutazione di impatto e per disporre di un panorama complessivo dei livelli sonori generati, sono state considerate tutte le sorgenti sonore di tipo fisso nella peggiore condizione di funzionamento.

A completamento della presente, sulla base del completo rilievo fonometrico e dei dati di rumorosità di zona, è stato eseguito un modello di calcolo acustico previsionale tridimensionale, rappresentate l'intera area di studio, allo stato attuale ed in progetto; in quest'ultimo sono state inserite tutte le sorgenti sonore di tipo fisso, descritte puntualmente nel seguito.

Tali operazioni consentono di leggere i valori di rumorosità di ogni prospetto dei vari ricettori, rendendo esaustiva la documentazione di impatto acustico per ogni eventuale successiva opera, senza necessariamente reiterare le misure.

Considerata la presenza di ricettori destinati alla civile abitazione, sono state effettuate estese rilevazioni fonometriche in loro adiacenza; nel modello di calcolo è stata prestata particolare attenzione, inserendo appositi punti di ricezione in prossimità degli stabili realizzati, con vista diretta sulle nuove sorgenti.

Il fine del progetto acustico è valutare la compatibilità dell'area oggetto di intervento, con la matrice rumore, riconoscendone eventuali criticità e prevedendo soluzioni progettuali atte a superarle.

La relazione è stata svolta con la collaborazione del geom. Gabriele Mamone, con sede professionale nel comune di Santo Stefano Belbo (CN), via G. Civetta n. 7.



## 2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO E DELLE SORGENTI SONORE

### Introduzione

Il comune di Rassa (VC) a seguito di assegnazione di un finanziamento statale per la valorizzazione e la promozione delle aree svantaggiate, intende promuovere l'uso di energie alternative mediante la realizzazione di un impianto idroelettrico.

La denominazione "Sorba" indicata nel progetto, trae il nome da uno dei due principali corsi d'acqua attraversanti il concentrico comunale.

### Il progetto idraulico

L'istanza prevede la redazione di tutti gli elaborati per ottenere i pareri di derivazione, ambientale, di autorizzazione unica alla costruzione ed esercizio dell'impianto ai sensi del D.Lgs 387/2003.

Il progetto definitivo è costituito da elaborati grafici e da relazioni di calcolo – descrittive; lo studio acustico è stato direzionato ai componenti aventi rilievo in termini di emissioni sonore.

Dalla lettura degli elaborati definitivi emerge la progettazione di un impianto così costituito:

- opera di presa
- condotta forzata
- centrale di produzione

Si descrive brevemente ogni elemento.

### **Opera di presa**

Verrà realizzata in prossimità della località "Campello" una traversa "a trappola" sul torrente "Sorba", a quota 1.063 m.l.s.m.

L'opera sarà composta da un manufatto in calcestruzzo cementizio armato ospitante il canale di derivazione, la paratoia di intercettazione, il canale sghiaiatore/dissabbiatore, la vasca di carico.

L'impatto acustico in fase di esercizio si considera trascurabile ai fini dei ricettori.

### **Condotta forzata**

La condotta forzata avrà diametro DN 700 mm in acciaio di spessore 8 – 10 mm e si svilupperà per 1135 m con un salto nominale di 135 m; essa sarà interrata.

Le emissioni sonore generate dal deflusso dell'acqua nella condotta si ritengono trascurabili ai fini dell'impatto acustico generato nei confronti dei ricettori.

### **Centrale di produzione**

L'edificio della centrale di produzione elettrica sarà situato in prossimità del concentrico del comune di Rassa (VC), a quota 939 m.s.l.m. (quota copertura).

Il manufatto di nuova realizzazione presenterà le seguenti caratteristiche intrinseche:

- pianta semi rettangolare di dimensioni massime 11,50 x 13,20 m



- altezza totale 7,50 m
- riporti in terra naturale al perimetro ed in copertura, ad esclusione dei prospetti lato ingresso con aperture opposte ai ricettori, rendendo seminterrato l'immobile
- unica destinazione d'uso
- unico orizzontamento
- struttura portante in c.a. sia contro terra che in elevazione
- libero su n. 3 lati in aderenza al sedime stradale, circondata da terreno vegetale
- copertura con strato di terreno vegetale oltre al solaio in c.a.
- provvisto di aperture verso l'esterno con caratteristiche di isolamento acustico
- con canale di scarico acqua sito a sud del manufatto, opposto ai ricettori.

All'interno verrà realizzato un unico locale tecnico in cui sarà installata una turbina di tipo "Pelton" a due getti ad asse orizzontale con relativo generatore (sorgenti oggetto di impatto).

Il macchinario sarà disaccoppiato dal basamento in c.a. mediante uno strato in neoprene di spessore 1,0 cm.

L'impianto avrà una produzione media annua pari a 1.650.000 Kwh/anno.

Il tratto di canale di scarico sarà completamente interrato.

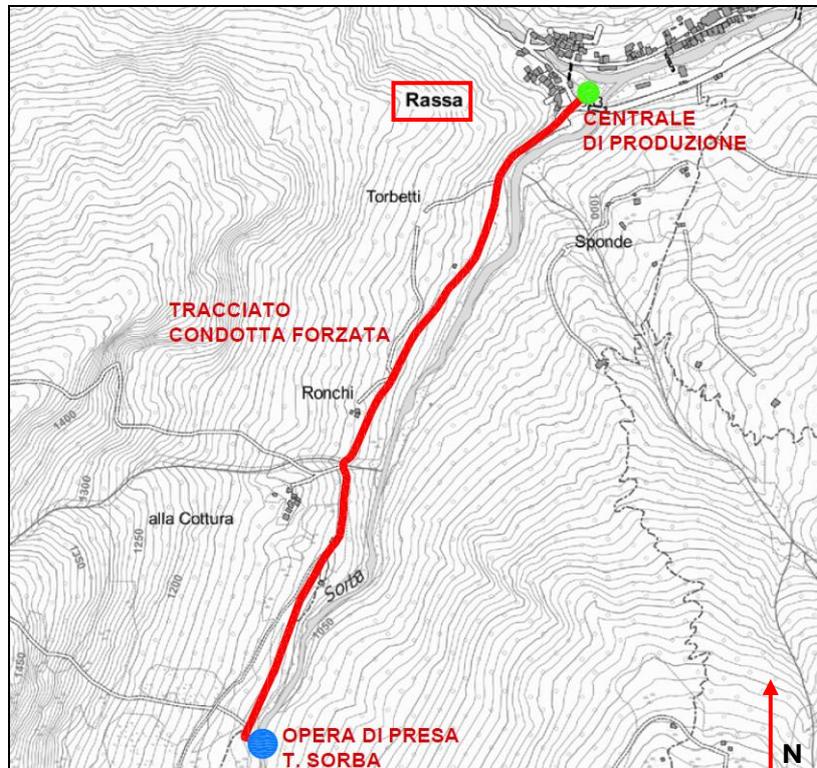


Figura 1. Estratto planimetrico progetto idraulico: indicazione componenti

Descrizione della viabilità esterna

Saranno utilizzate le strade esistenti per l'accesso alla centrale di produzione e all'opera di presa; esistono aree di parcheggio pubblico nelle vicinanze.

Ad oggi non si prevede la realizzazione di sensi unici o di sostanziali modifiche all'attuale circolazione veicolare che possano compromettere la normale fruibilità delle vie di accesso esistenti sul territorio.

Si esclude durante il normale funzionamento della centrale, la presenza di traffico veicolare pesante o l'impiego di attrezzature o macchinari mobili esterni di tipo rumoroso.

DESCRIZIONE DELLE SORGENTI SONORE DI TIPO FISSO OGGETTO DI IMPATTO

Presupposti fondamentali di progettazione

Le sorgenti sonore legate agli impianti di produzione della corrente elettrica, saranno posti nelle rispettive aree tecniche all'interno del manufatto cementizio seminterrato.

Al fine di limitare l'immissione sonora presso i ricettori sono stati progettati idonei sistemi di isolamento acustico di tipo passivo volti ad ottimizzare il potere fonoisolante della struttura di contorno.

Ciascun componente edilizio è stato studiato e posizionato al fine di rendere compatibile dal punto di vista delle immissioni sonore, il nuovo manufatto nel contesto di inserimento.

La linea fondamentale della progettazione impiantistica ed acustica è stata finalizzata a compiere scelte progettuali per minimizzare l'impatto acustico dell'insediamento nei confronti dei fabbricati, delle strutture o delle aree maggiormente esposte.

Per maggiore chiarezza si allega una scheda ed un'analitica descrizione della sorgente esaminata.

**Turbina in centrale di produzione**

(Sorgente **S1**)

La sorgente specifica

La sorgente di tipo fisso oggetto di impatto acustico è rappresentata dalla turbina "Pelton" ad asse orizzontale a n. 2 getti e di tutti i componenti elettrici, da posizionarsi all'interno del locale centrale (sorgente **S1**).

**Tabella 1. Indicazioni generali sorgente S1**

UBICAZIONE	TEMPORALITA' DI UTILIZZO		CONDIZIONI DI PROPAGAZIONE ACUSTICA
	PERIODO	DURATA	
Piano seminterrato quota – 9,45 m dal piano campagna	Estivo, invernale, diurno e notturno	n. 24 ore funzione della portata d'acqua	Interno del locale centrale con propagazione in campo diffuso



### Studio analitico della sorgente e sua caratterizzazione

Il dispositivo in progetto consta di una girante metallica posta in rotazione dal movimento dell'acqua (fonte rinnovabile).

La generazione della corrente avviene mediante una serie di apparecchiature elettriche ad essa collegate.

In base alle ricerche effettuate in varie banche dati reperibili in letteratura acustica e sulla base di altri studi effettuati dallo scrivente per impianti simili, è emerso che la rumorosità indotta possa essere cautelativamente assunta pari a **85 dB (A)** in termini di pressione sonora.

Tale livello è stato assimilato ad un campo diffuso.

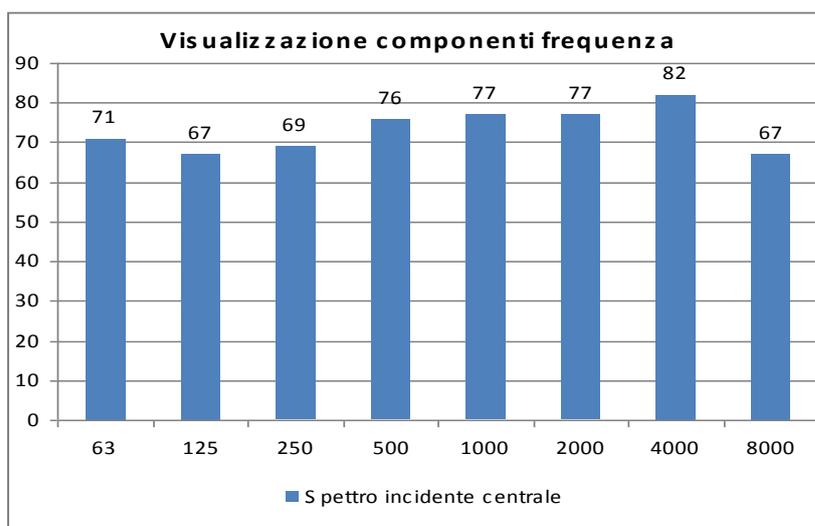
Tale presupposto fondamentale assume come isotropo ed acusticamente omogeneo tutto il campo di diffusione, ovvero il locale centrale di produzione; risulta evidente come nella realtà, le pressioni sonore interne siano variabili in funzione della dimensione delle sorgenti e del volume interno.

Le analisi di impatto acustico sono state effettuate in indice unico ed in frequenza; quest'ultimo aspetto ha consentito di progettare opportunamente gli strati di materiale a perimetro del nuovo manufatto.

La costruzione dello spettro interno di emissione ha avuto origine da analisi distributive di energia alle varie frequenze, provenienti da misure fonometriche di produttori di unità di trattamento aria, già impiegate per altre prestazioni.

Nel trattamento aria si tratta comunque di giranti elettriche per la movimentazione di un fluido concettualmente assimilabile al caso oggetto di studio.

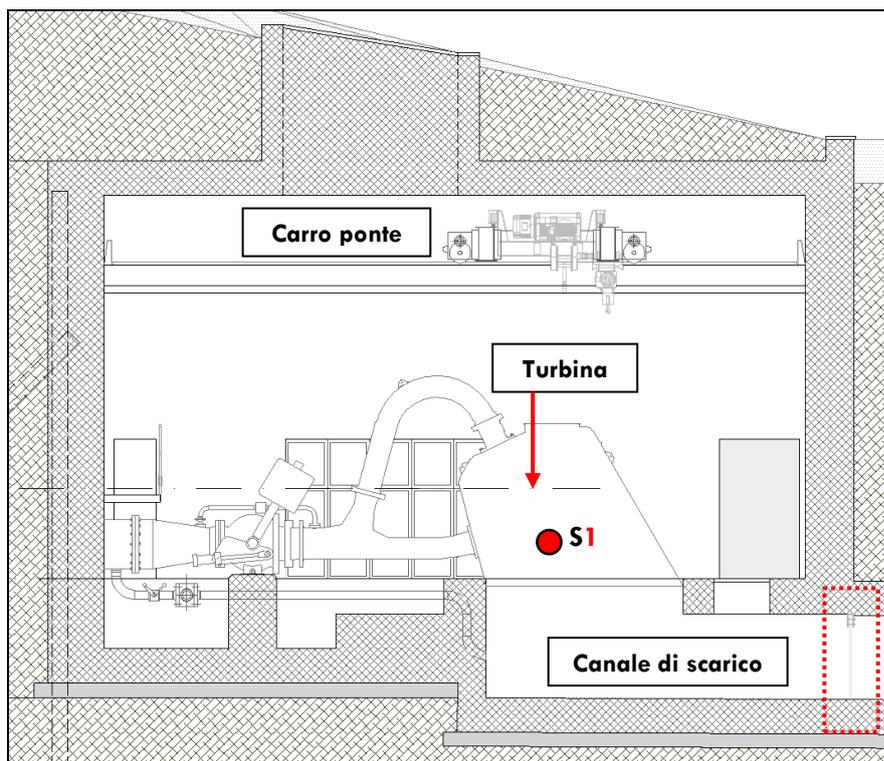
Lo spettro incidente stimato interno è riportato in figura n. 2.



**Figura 2. Spettro incidente sorgente S1**



Segue una sezione qualitativa del locale descritto.



**Figura 3. Estratto progetto idraulico: sezione centrale di produzione**

#### Studio del locale centrale di produzione

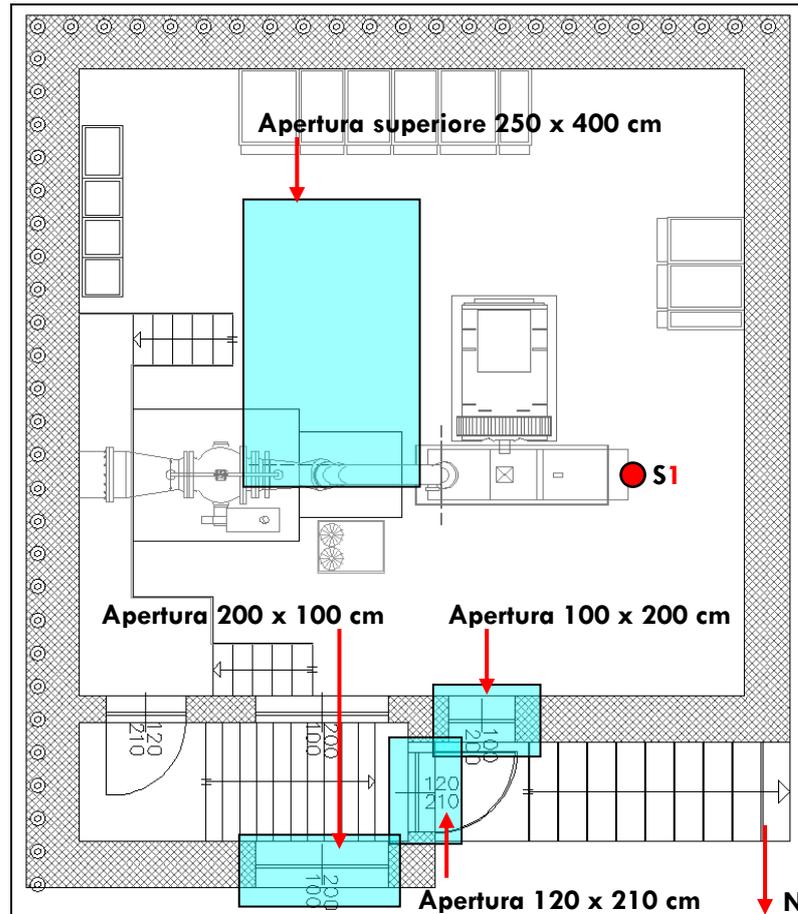
La rumorosità esterna del locale centrale è pertanto funzione del potere fonoisolante  $R_w$  dei vari elementi che lo costituiscono, i quali fisicamente sottraggono pressione sonora alle onde interne incidenti.

La scelta progettuale di interrare il nuovo manufatto e la posizione ottimale delle aperture di ingresso e ventilazione, costituiscono un valido contributo al contenimento della rumorosità indotta.

L'involucro strutturale è costituito da elementi massivi in calcestruzzo armato monolitico di spessore variabile 50 – 70 cm; per esigenze legate al ricambio dell'aria interno dei vari dispositivi è risultato necessario realizzare alcune aperture sul lato nord.

La progettazione architettonica ed acustica sono state integrate al fine di rendere compatibili le soluzioni descritte.

In figura n. 4 sono indicate le aperture nel seguito esaminate.



**Figura 4. Estratto progetto idraulico: planimetria centrale**

**Apertura 100 x 200 cm (aerazione locale tecnico)**

E' stato progettato un silenziatore a setti fonoassorbenti dissipativi con struttura in acciaio zincato e fibra minerale ad alta densità.

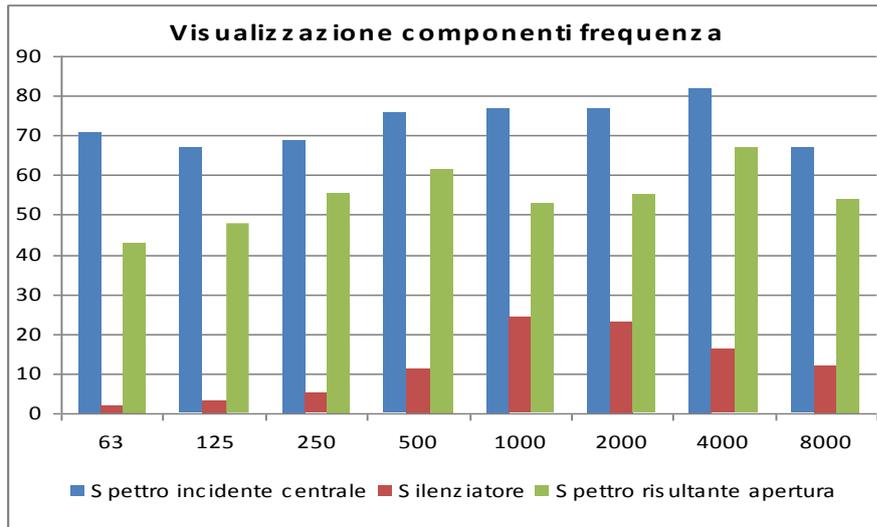
Lo spessore dei setti è di 10 cm; la loro distanza è di 10 cm, l'inclinazione è 43°.

L'indice di riduzione al rumore alle varie frequenze ed il dettaglio costruttivo sono riportati nelle figure e tabelle che seguono.

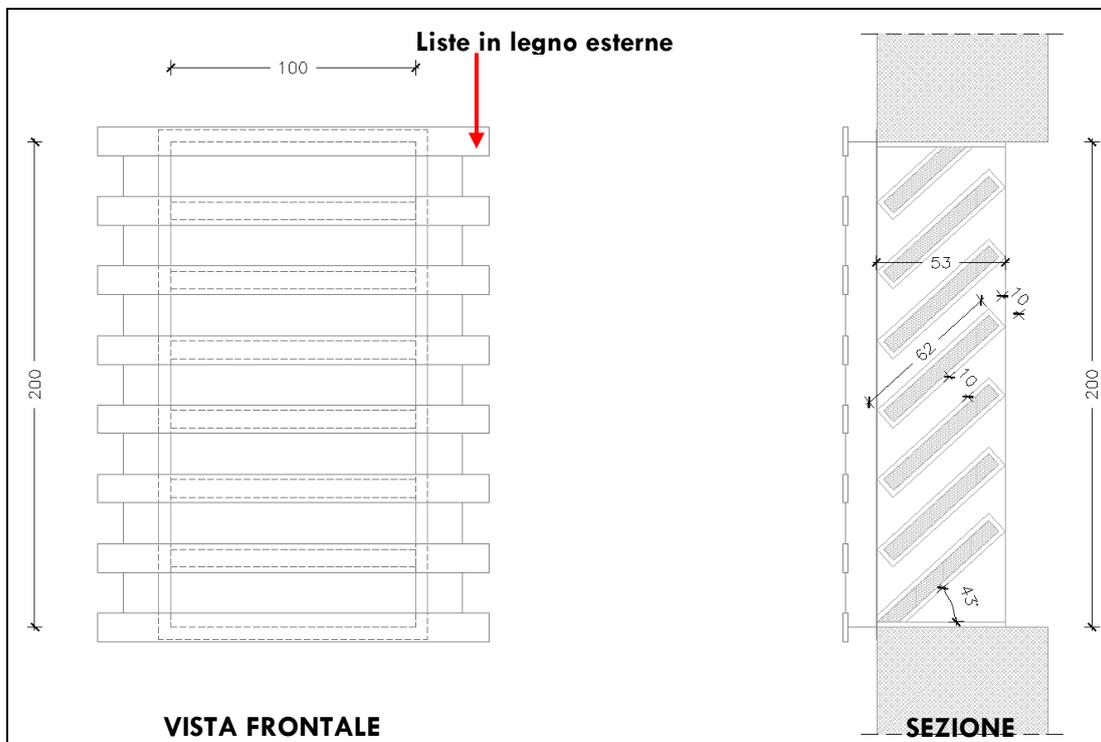
**Tabella 2. Indicazione analitica spettro sonoro incidente e trasmesso**

f	Lw interno locale centrale	Attenuazione silenziatore	DL	Aw	Lw finestra	Lw tot finestra
[Hz]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]
63	71	2	69,0	-26,2	42,8	<b>68,9</b>
125	67	3	64,0	-16,1	47,9	
250	69	5	64,0	-8,6	55,4	
500	76	11	65,0	-3,2	61,8	
1000	77	24	53,0	0	53,0	
2000	77	23	54,0	1,2	55,2	
4000	82	16	66,0	1	67,0	
8000	67	12	55,0	-1,1	53,9	





**Figura 5. Indicazione grafica spettro sonoro incidente e trasmesso**



**Figura 6. Vista frontale e sezione serramento 100 x 200 cm**

**Apertura 200 x 100 cm (aerazione locale tecnico)**

E' stato progettato un silenziatore a setti fonoassorbenti dissipativi con struttura in acciaio zincato e fibra minerale ad alta densità.

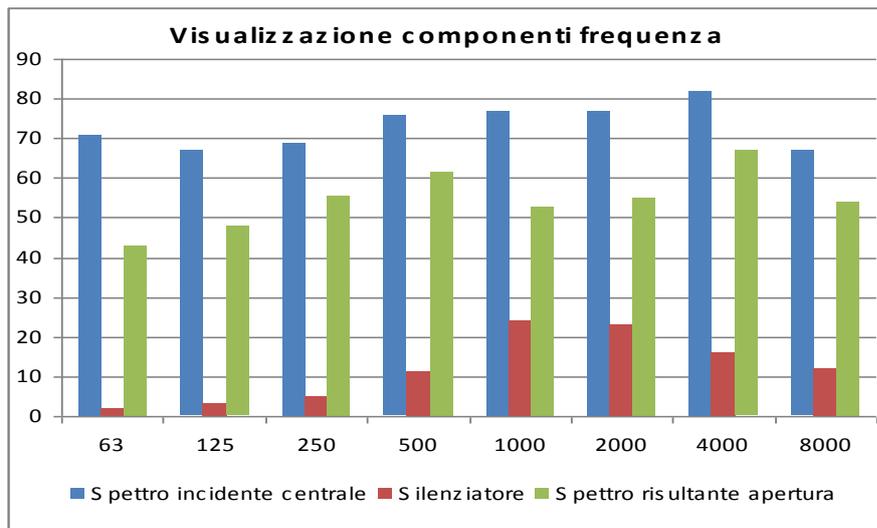
Lo spessore dei setti è di 14 cm; la loro distanza è di 10 cm, l'inclinazione è 13°.

L'indice di riduzione al rumore alle varie frequenze ed il dettaglio costruttivo sono riportati nelle figure e tabelle che seguono.

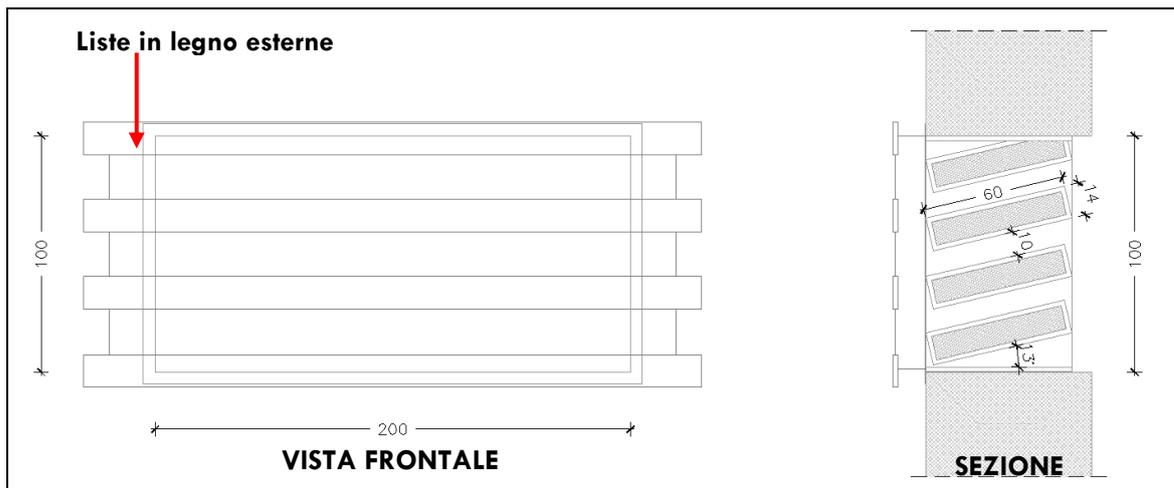


**Tabella 3. Indicazione analitica spettro sonoro incidente e trasmesso**

f [Hz]	Lw interno locale centrale [dB]	Attenuazione silenziatore [dB]	DL [dB]	Aw [dB]	Lw finestra [dB(A)]	Lw tot finestra [dB(A)]
63	71	2	69,0	-26,2	42,8	<b>68,9</b>
125	67	3	64,0	-16,1	47,9	
250	69	5	64,0	-8,6	55,4	
500	76	11	65,0	-3,2	61,8	
1000	77	24	53,0	0	53,0	
2000	77	23	54,0	1,2	55,2	
4000	82	16	66,0	1	67,0	
8000	67	12	55,0	-1,1	53,9	



**Figura 7. Indicazione grafica spettro sonoro incidente e trasmesso**



**Figura 8. Vista frontale e sezione serramento 200 x 100 cm**



### Apertura 120 x 210 cm (ingresso locale tecnico)

E' stato progettato un serramento di ingresso in legno massello di spessore 4 cm.

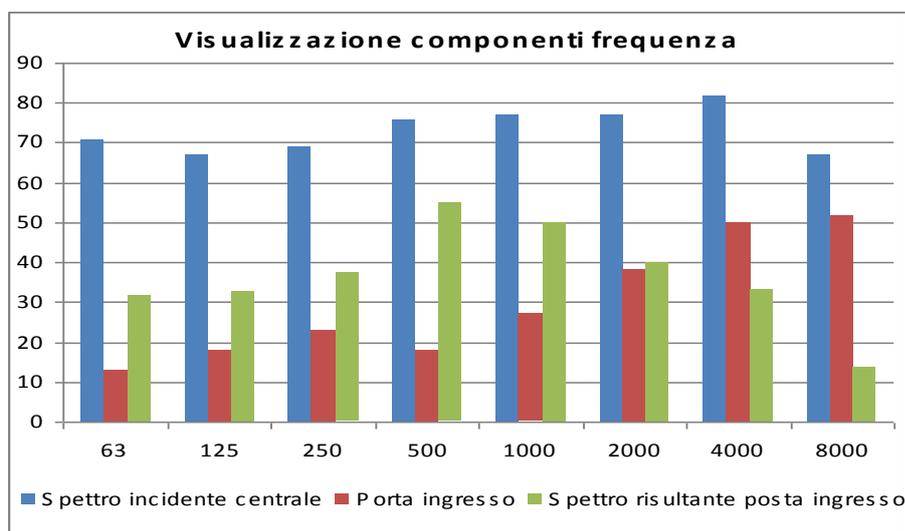
Le principali caratteristiche del serramento dovranno essere:

- contro telaio adeguatamente fissato alle pareti verticali e alla piattabanda mediante tasselli e relativa sigillatura con schiume sigillanti
- telaio ancorato con feltro di interposizione in modo da garantire perfetta aderenza al supporto.

L'indice di riduzione al rumore alle varie frequenze e l'andamento di frequenza sono riportati nelle figure e tabelle che seguono.

**Tabella 4. Indicazione analitica spettro sonoro incidente e trasmesso**

f [Hz]	Lw interno locale centrale [dB]	Attenuazione porta ingresso [dB]	DL [dB]	Aw [dB]	Lw porta ingresso [dB(A)]	Lw tot porta ingresso [dB(A)]
63	71	13	58,0	-26,2	31,8	<b>56,3</b>
125	67	18	49,0	-16,1	32,9	
250	69	23	46,0	-8,6	37,4	
500	76	18	58,0	-3,2	54,8	
1000	77	27	50,0	0	50,0	
2000	77	38	39,0	1,2	40,2	
4000	82	50	32,0	1	33,0	
8000	67	52	15,0	-1,1	13,9	



**Figura 9. Indicazione grafica spettro sonoro incidente e trasmesso**

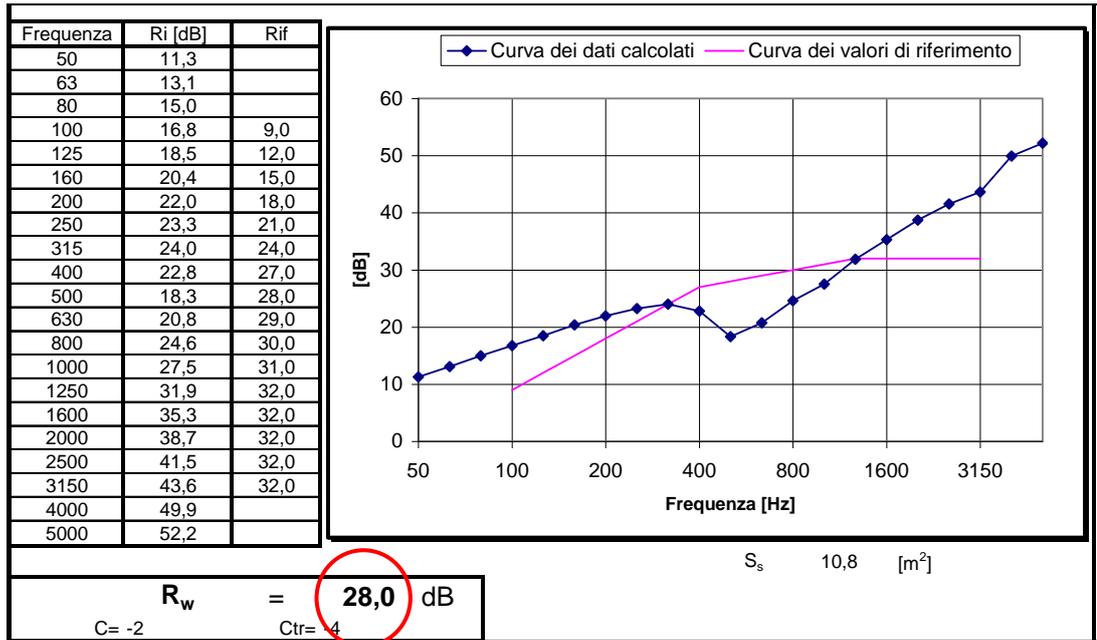


Figura 10. Spettro porta ingresso 120 x 210 cm

**Apertura 250 x 400 cm (accesso superiore locale tecnico solo per attrezzature)**

E' stato progettato un serramento in copertura con un pannello sandwich costituito da n. 2 lastre in lamiera di spessore 30/10 mm ed isolante in poliuretano ad alta densità di spessore 15 cm interposto.

Per migliorare le condizioni tenuta al rumore, la struttura perimetrale a telaio incrociato dovrà poggiare su uno strato in gomma di spessore 10 mm.

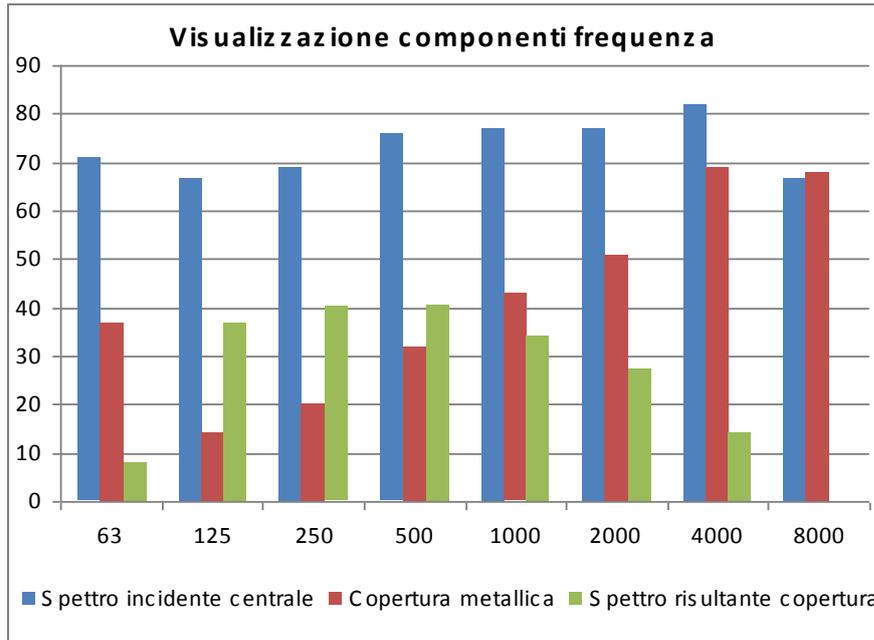
La struttura sarà rimossa unicamente all'occorrenza di manutenzione straordinaria della sala macchine, in caso di rimozione di componenti voluminosi.

L'indice di riduzione al rumore alle varie frequenze e l'andamento di frequenza sono riportati nelle figure e tabelle che seguono.

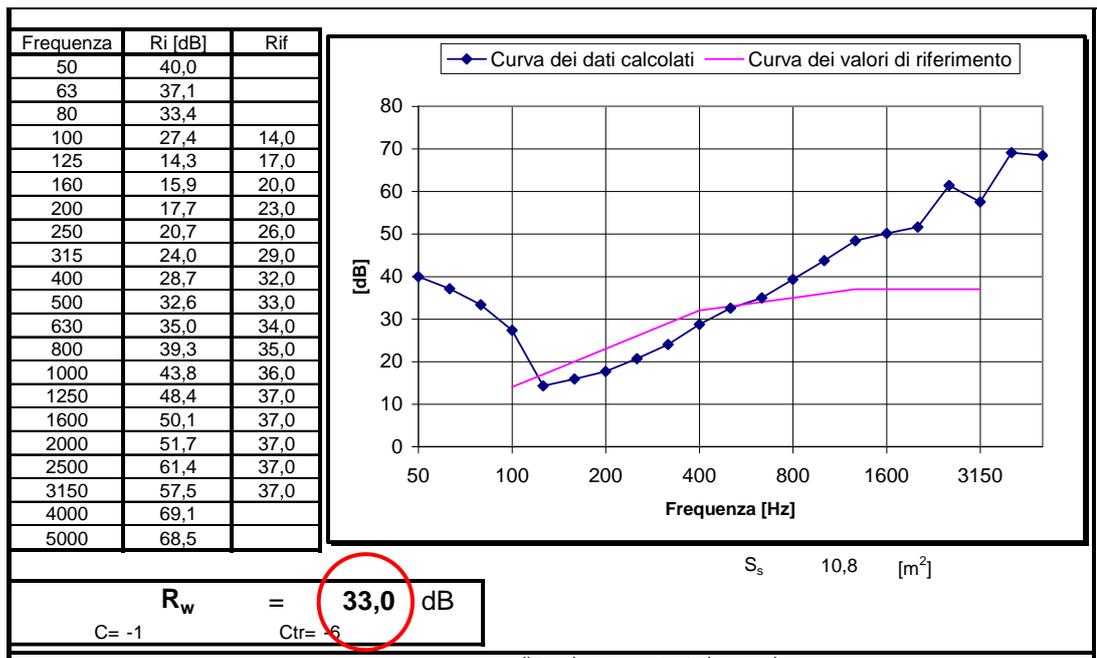
**Tabella 5. Indicazione analitica spettro sonoro incidente e trasmesso**

f	Lw interno locale centrale	Attenuazione copertura	DL	Aw	Lw copertura	Lw tot copertura
[Hz]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]	[dB(A)]
63	71	37	34,0	-26,2	7,8	<b>45,0</b>
125	67	14	53,0	-16,1	36,9	
250	69	20	49,0	-8,6	40,4	
500	76	32	44,0	-3,2	40,8	
1000	77	43	34,0	0	34,0	
2000	77	51	26,0	1,2	27,2	
4000	82	69	13,0	1	14,0	
8000	67	68	1,0	-1,1	0	



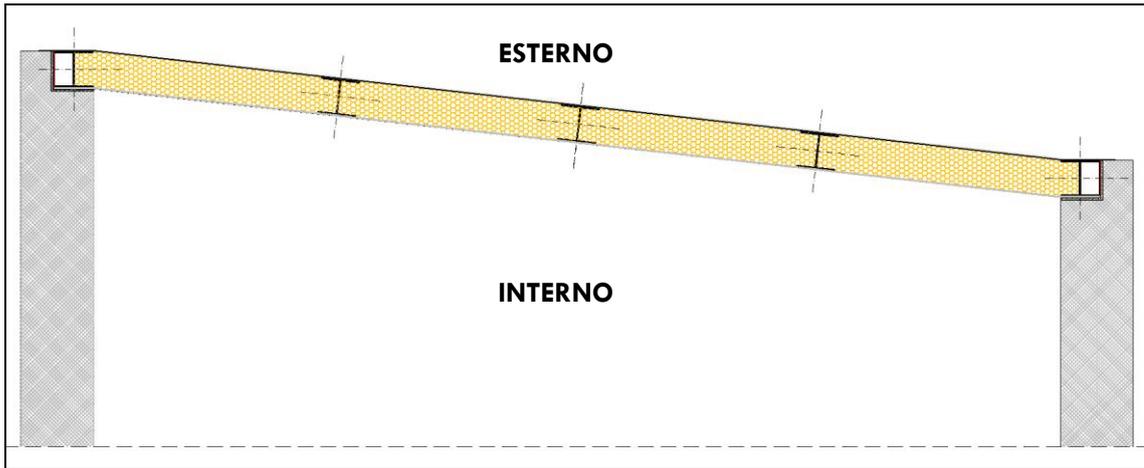


**Figura 11. Indicazione grafica spettro sonoro incidente e trasmesso**

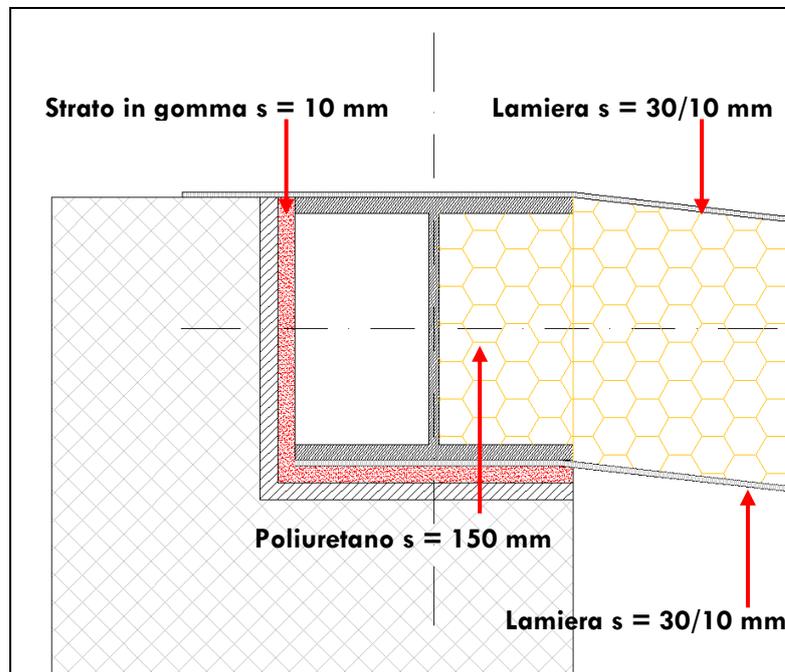


**Figura 12. Spettro apertura 250 x 400 cm**





**Figura 13. Sezione trasversale copertura fonoisolante**



**Figura 14. Appoggio copertura fonoisolante**

### **Insonorizzazione canale di scarico**

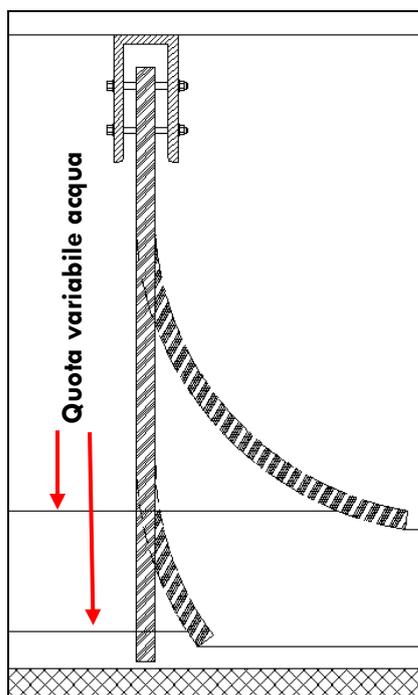
Lo scopo della progettazione è stato limitare il passaggio del rumore generato dagli impianti interni alla centrale verso l'ambiente esterno, ottimizzando i sistemi di isolamento acustico dei vari elementi costruttivi costituenti l'involucro edilizio.

Il sistema di mitigazione del canale di scarico prevede l'installazione di un setto verticale flessibile in neoprene posizionato nel tratto iniziale del canale stesso; tale area sarà accessibile solo da personale qualificato, per cui è da escludersi l'eventualità di una sua rimozione; vedi tratteggio rosso a puntini in figura n. 3.

Esso permetterà il deflusso delle acque sottobattente e si fletterà al transito delle stesse: in questo modo la luce del canale sarà totalmente isolata impedendo la trasmissione del rumore nel tratto di canale posto a valle del setto; le dimensioni di tale elemento rettangolare saranno 114 x 70 x 3 cm.

Al fine di ottimizzare il sistema di isolamento acustico di tale dispositivo si propone l'impiego di un pannello in gomma di densità 950 Kg/mc.

Il fine è di realizzare una chiusura del passaggio di aria interno, con conseguente riduzione delle emissioni sonore generate dalla turbina, trasportate dal tratto orizzontale di canale verso l'esterno.



**Figura 15. Estratto progetto definitivo: dettaglio setto flessibile**

Il potere fonoisolante " $R_w$ " di un elemento segue la "Legge della massa", ovvero la teoria secondo la quale la capacità di isolare il rumore, è funzione del suo peso specifico al variare delle frequenze.

A parità di segnale sonoro da ridurre, pertanto, sono più efficaci materiali massivi, rispetto a più leggeri di pari spessore.

Sfruttando il concetto teorico sopra descritto si è reperito nell'ambito dei materiali applicabili, un prodotto in grado di assolvere in primo luogo le caratteristiche tecniche di progetto, con un'ulteriore ottimizzazione dell'isolamento acustico.

Un'importante implicazione dell'aumento del peso specifico del pannello in gomma è la stabilità verticale del medesimo in regime di ordinario funzionamento.



La massa elevata consente un'efficace chiusura del vano di scarico.

Con il termine "gomma" si intende una famiglia di prodotti elastomerici costituiti da polimeri aventi particolari proprietà molecolari tali da conferire elevate prestazioni elastiche.

A seconda della tipologia di polimeri, si producono mescole di gomma aventi caratteristiche ed impieghi assai variabili tra di loro.

La progettazione per il caso specifico ha tenuto conto delle particolari esigenze di durabilità e resistenza, alla luce dell'effettivo impiego.

All'interno dei polimeri del gruppo "M" (catene polimeriche sature di polietilene), sono inseriti i prodotti "EPDM" (terpolimero etilene propilene).

Le principali caratteristiche delle mescole di questa categoria sono:

- ottima resistenza al calore, all'ozono ad alle temperature e agli agenti atmosferici, all'invecchiamento
- elevata resistenza alla deformazione permanente
- ottima resistenza all'acqua ed al vapore sino a 150 °C.

Superficie: liscia/liscia a richiesta I.T./I.T.

Durezze producibili (Shore A $\pm$ 5): 50, 60, 70, 80, 90

Temperatura d'esercizio: da - 25°C a + 100°C

Peso specifico: 135 gr/cm<sup>3</sup> (135 Kg/mc)

Durezza: 65 Shore A

Carico di rottura: 75 kg/cm<sup>2</sup>

Allungamento: 200%

Compressione (22 ore a 70°C): 40%

Resistenza allo strappo: 14 kg/cm

Perdita all'abrasione DIN 53516: 250 mm<sup>3</sup>

Durezza: 8 Shore A

Carico di rottura: -12%

Allungamento: - 20%

Ozono: buono

Acidi e basi diluiti: buono

Acidi e basi concentrati: buono

Idrocarburi: cattivo

Solventi: normale

Il canale di scarico risulta orientato in direzione nord, opposta ai ricettori, a distanza di 23 m circa; il livello di potenza sonora in uscita risulta trascurabile ai fini dell'impatto acustico.



**Tabella 6. Indicazione analitica spettro sonoro incidente e trasmesso**

f [Hz]	Lw turbina [dB]	Attenuazione pannello gomma [dB]	DL [dB]	Aw [dB]	Lw turbina dopo pannello [dB(A)]	Lw tot turbina dopo pannello [dB(A)]
63	80	3,2	76,8	-26,2	50,6	<b>60,0</b>
125	77	6,5	70,5	-16,1	54,4	
250	84	17	67,0	-8,6	58,4	
500	83	36	47,0	-3,2	43,8	
1000	89	43	46,0	0	46,0	
2000	79	49	30,0	1,2	31,2	
4000	89	55	34,0	1	35,0	
8000	68	57	11,0	-1,1	9,9	

Composizione della sorgente sonora virtuale

Sulla base dello studio riportato in precedenza, si è tradotto il locale centrale di produzione, in una sorgente sonora tridimensionale; essa è stata inserita nel modello di calcolo.

A giudizio dello scrivente, la tipologia di sorgente teorica che meglio approssima **S1** è un solido con aree di superficie ad emissione differenziata.

La teoria di emissione e di propagazione ad esso collegata è in linea con la Norma Tecnica ISO 9613.

Si riporta in tabella n. 7 il compendio dell'energia acustica incidente ed in uscita, applicata come "aree di sorgente" nelle varie aperture del modello di calcolo.

**Tabella 7. Quadro sinottico emissioni aree di sorgente derivanti dai calcoli**

Lw interno locale centrale [dB]	POTERE FONISOLANTE [dB]	LIVELLO POTENZA SONORA [dB]	NOME COMPONENTE	UTILIZZO
85	16 (medio)	69	Apertura 100 x 200 cm	Ventilazione
85	16 (medio)	69	Apertura 200 x 100 cm	Ventilazione
85	28	57	Apertura 120 x 210 cm	Ingresso
85	33	45	Apertura 250 x 400 cm	Manutenzione

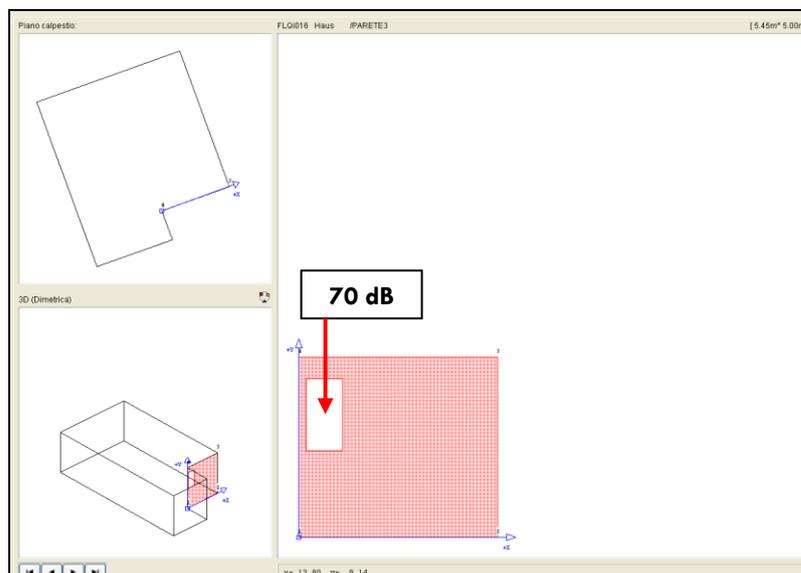
A scopo cautelativo nel modello di calcolo sono state inserite le aree di emissione riportate in tabella n. 8.



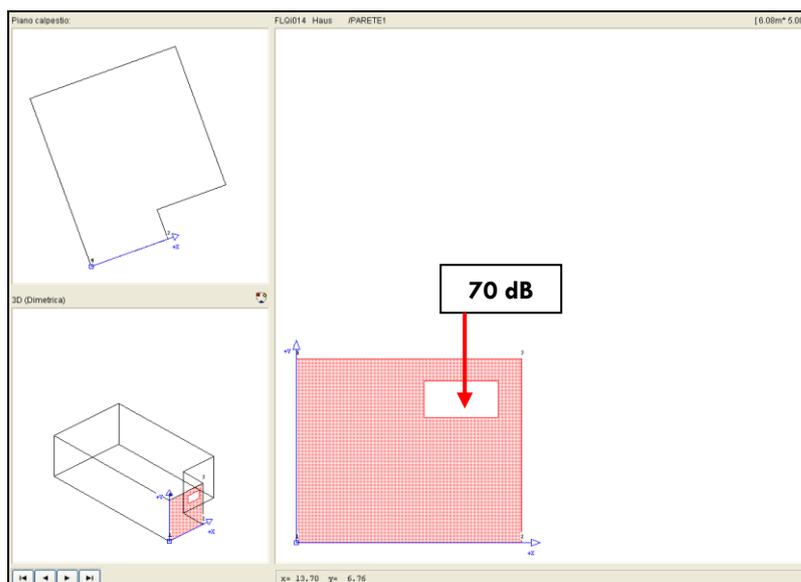
**Tabella 8. Quadro sinottico emissioni aree di sorgente inserite nel modello di calcolo**

LIVELLO POTENZA SONORA [dB]	NOME COMPONENTE
70	Apertura 100 x 200 cm
70	Apertura 200 x 100 cm
60	Apertura 120 x 210 cm
54	Apertura 250 x 400 cm

Nelle figure n. 16, n. 17, n. 18, n. 19 sono riportati gli estratti grafici del solido emittente.

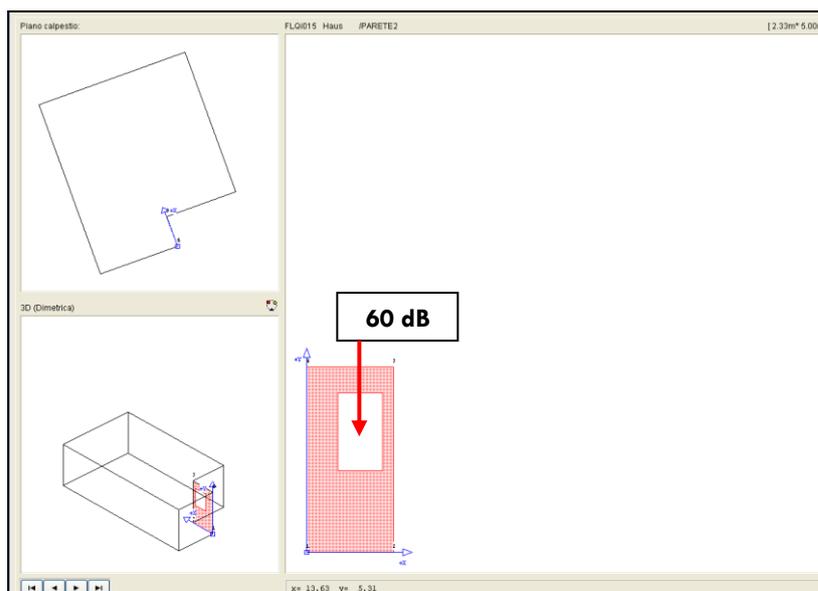


**Figura 16. Estratto modello di calcolo: emissione apertura 100 x 200 cm**

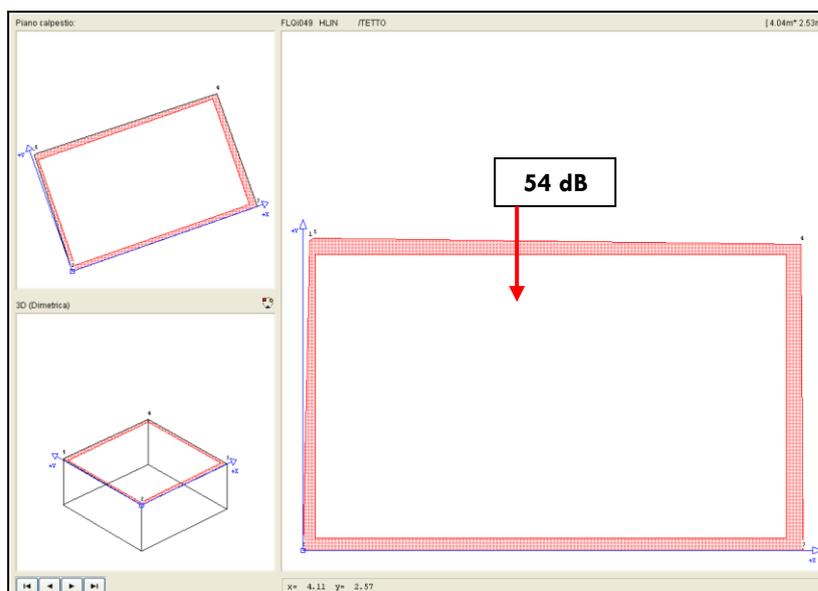


**Figura 17. Estratto modello di calcolo: emissione apertura 200 x 100 cm**





**Figura 18. Estratto modello di calcolo: emissione apertura 120 x 210 cm**



**Figura 19. Estratto modello di calcolo: emissione prospetto Sud**

#### Opere di fonoassorbimento acustico

La presenza di un volume di contenute dimensioni nell'area di ingresso può generare emissioni sonore dovute alle riflessioni del rumore generato all'interno del locale tecnico.

E' possibile limitare l'apporto del rumore riflesso, rivestendo di materiale fonoassorbente le pareti ed il solaio.

I materiali idonei possono essere di tipo fibroso, come ad esempio la fibra di poliestere di spessore 5 cm o scabri su idoneo isolante.



Nel secondo caso è possibile realizzare un sistema di rivestimento del locale in asette di legno di vario spessore, non complanari, complete di uno strato di isolante in fibra ad alta densità ad interposizione con il muro di controrno.

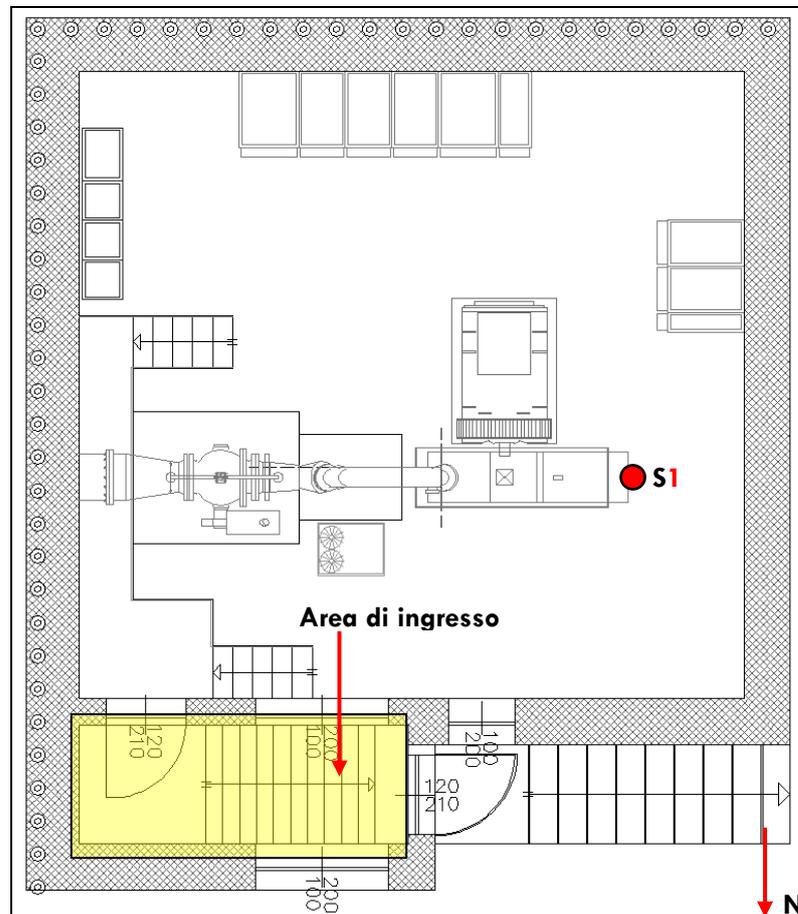


Figura 20. Estratto progetto idraulico: planimetria centrale

### 3. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'AREA DI STUDIO

L'area di studio è riportata in figura n. 19; essa è stata individuata valutando i limiti oltre i quali gli effetti del rumore legato all'attività in oggetto risultano trascurabili.

L'area sorge in prossimità del centro del comune di Rassa (VC).

Il contesto di inserimento della centrale di produzione è di tipo montano, mediamente urbanizzato, ubicato in prossimità del torrente Sorba, caratterizzato dalla presenza di alcune unità di civile abitazione e da un'attività commerciale (ristorazione).

La centrale verrà realizzata a ridosso di un versante con debole acclività.

La quota sul livello del mare è pari a 935 m circa.



**Figura 21. Estratto stradale: localizzazione area di studio e provincia**

L'area di impianto della centrale è indicata nella figura seguente.



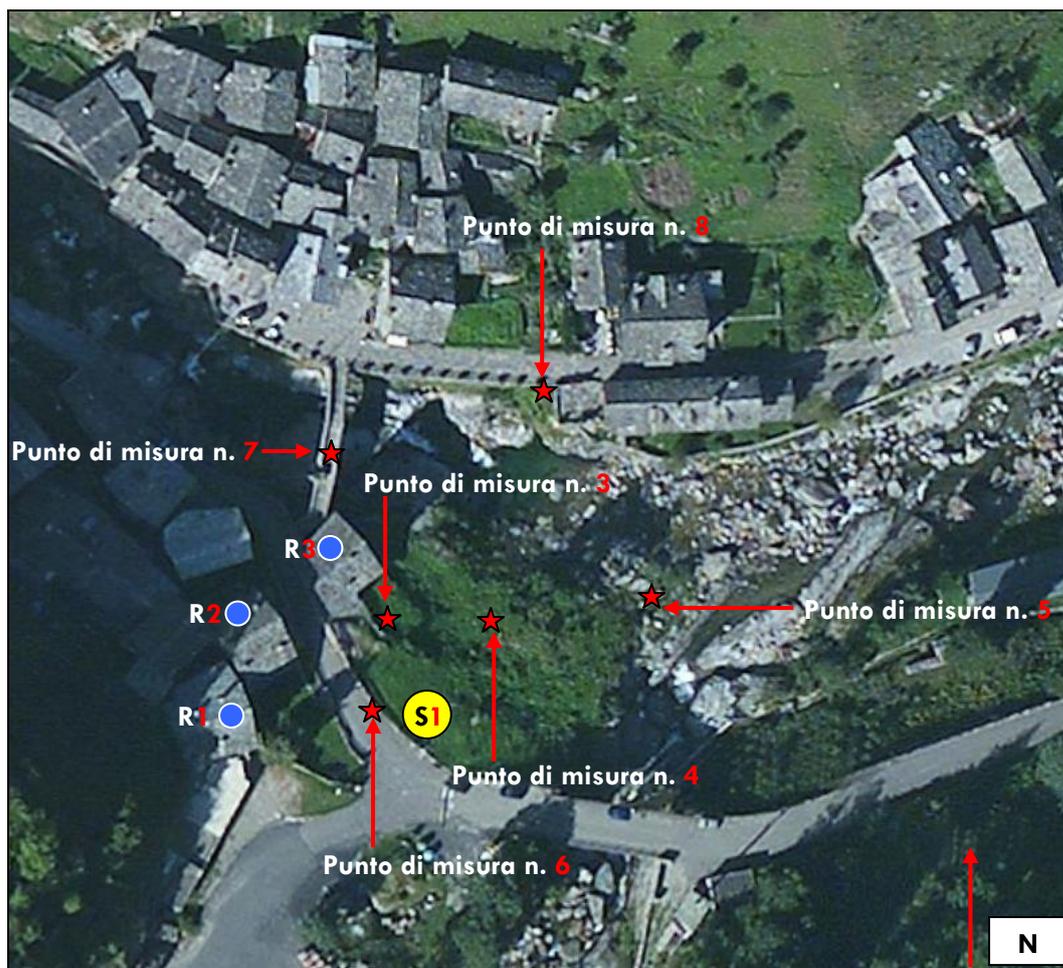


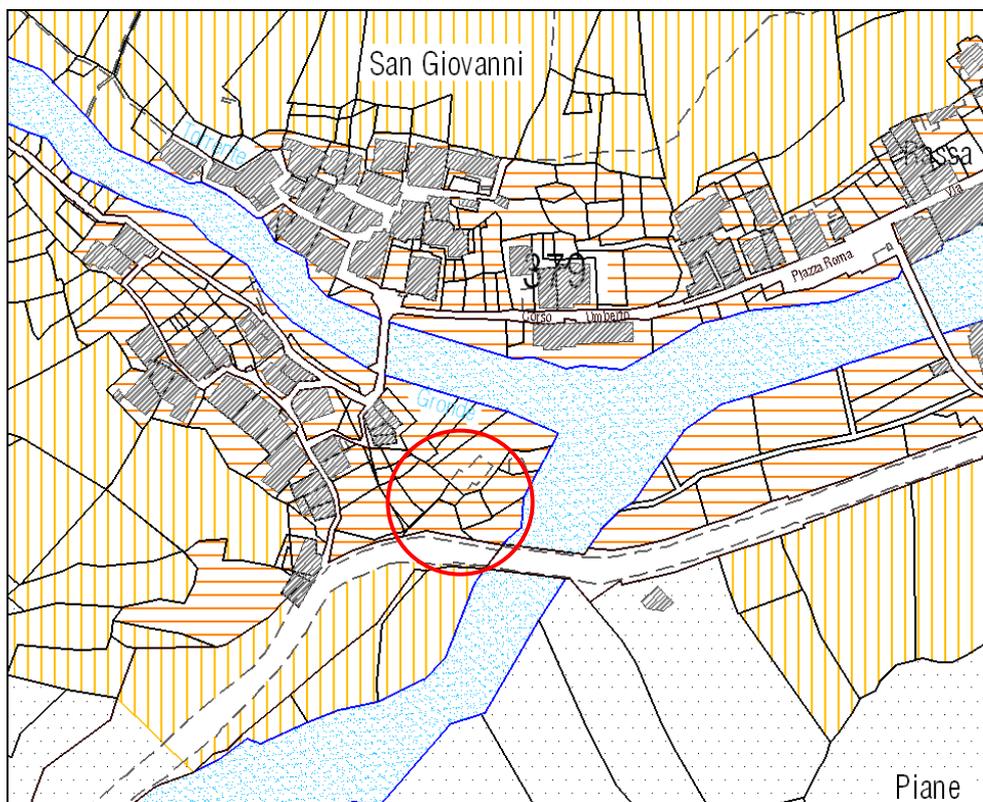
Figura 22. Estratto aerofotogrammetrico: ingrandimento area di studio, ricettori, misure

I punti di misura indicati nella figura precedente costituiscono un estratto dell'intera campagna di rilievi fonometrici descritti oltre.

Il lotto di forma poligonale di proprietà della committenza confina a (in senso orario):

- Nord con l'alveo del torrente "Gronda"
- Est con area libera prospiciente l'alveo del torrente "Sorba"
- Sud con carreggiata stradale di accesso
- Ovest con lotto di proprietà del ricettore **R3**.

I piano di classificazione acustica del comune di Rassa (VC) ha recepito l'area in oggetto in classe III; si allega un estratto relativo all'area di studio.



**Figura 23. Estratto planimetrico zonizzazione**

<b>Classe I</b>	<i>Aree particolarmente protette</i>	
<b>Classe II</b>	<i>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</i>	
<b>Classe III</b>	<i>Aree di tipo misto</i>	
<b>Classe IV</b>	<i>Aree di intensa attività umana</i>	
<b>Classe V</b>	<i>Aree prevalentemente industriali</i>	
<b>Classe VI</b>	<i>Aree esclusivamente industriali</i>	
	<i>Fasce cuscinetto</i>	
	<i>Aree destinate ad attività rumorose temporanee</i>	

**Figura 24. Estratto legenda piano di classificazione acustica**

#### 4. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RICETTORI

Con riferimento alla figura n. 20 sono stati individuati i seguenti ricettori per i quali si riporta la classe acustica di appartenenza.

**Tabella 9. Elenco ricettori e distanza da sorgenti sonore di tipo fisso**

RIC.	DESTINAZIONE D'USO	CLASSE ACUSTICA	DIST. S1 [m]
<b>R1</b> ESTERNO	Edificio di civile abitazione di n. 3 piani fuori terra con annessa autorimessa	III	28
<b>R2</b> ESTERNO	Edificio di civile abitazione di n. 3 piani fuori terra	III	29
<b>R3</b> ESTERNO	Edificio commerciale (ristorante) a n. 2 piani fuori terra	III	14

I valori di immissione sono stati condotti a filo facciata dei ricettori **R1**, **R2**, **R3**; gli altri ricettori presenti nell'area di studio non si intendono sensibili dati il loro posizionamento e l'esposizione nei confronti della sorgente.



**Figura 25. Ubicazione ricettori e punto di misura n. 8**

## 5. IDENTIFICAZIONE E VALUTAZIONE DELLE SORGENTI SONORE GIA' PRESENTI

### Elenco delle sorgenti sonore residue

1. rumorosità del deflusso dell'acqua nel torrente “Sorba”
2. rumorosità del deflusso dell'acqua nel torrente “Gronda”.

Per la caratterizzazione di dette sorgenti sono stati condotti n. 9 campionamenti fonometrici di varia durata, articolati in una vasta porzione dell'area di studio.

### Descrizione dell'attrezzatura di rilievo

Per la caratterizzazione acustica delle sorgenti sono stati impiegati i seguenti strumenti.

#### **Fonometro integratore Norsonic 118**

Per la misurazione dei livelli di pressione sonora nel **punto di misura n. 1** è stato utilizzato un fonometro integratore conforme ai requisiti della classe di precisione “1” secondo la norma CEI EN 61672 – 2.

All'inizio e alla fine di ogni ciclo di misura è stata effettuata calibrazione iniziale e finale mediante apposito calibratore acustico conforme ai requisiti della classe di precisione “1” secondo la norma CEI EN 60942.

Si riportano nella seguente tabella i dettagli di quanto enunciato.

**Tabella 10. Fonometro integratore Norsonic 118: dettagli componenti.**

Strumento	Marca – Modello	Matricola
Fonometro con filtri in 1/3 di ottava real time	Norsonic AS – 118	31837
Microfono	Norsonic – 1225	72857
Preamplificatore	Norsonic – 31837	30793

Le condizioni sonore ante opera sono da intendersi cautelative ai fini dell'analisi dell'impatto acustico, data la portata dei due corsi d'acqua contenuta.

I valori residui sono stati utilizzati nella modellazione acustica tridimensionale descritta nel seguito.

### Descrizione dei punti di misura e loro individuazione territoriale

**Punto di misura n. 3:** il microfono del fonometro è stato posizionato a quota + 400 cm da piano campagna, in prossimità del ricettore **R3**.

Tale punto è rappresentativo del livello di pressione sonora del tratto di fiume esaminato.

**Punto di misura n. 4:** il microfono del fonometro è stato posizionato a quota + 400 cm da piano campagna, in prossimità della futura area di impianto della centrale.



**Punto di misura n. 5:** il microfono del fonometro è stato posizionato a quota + 400 cm da piano campagna, in prossimità della confluenza tra il torrente "Gronda" con il torrente "Sorba".

**Punto di misura n. 6:** il microfono del fonometro è stato posizionato a quota + 400 cm da piano campagna, in prossimità della strada di accesso al concentrico.

Tale punto è rappresentativo del livello di pressione sonora del tratto di fiume esaminato.

**Punto di misura n. 7:** il microfono del fonometro è stato posizionato a quota + 400 cm da piano campagna, a ridosso del ponte in pietra sul torrente "Gronda".

**Punto di misura n. 8:** il microfono del fonometro è stato posizionato a quota + 400 cm da piano campagna, in prossimità della sponda opposta alla futura centrale di produzione.

**Punto di misura n. 9:** il microfono del fonometro è stato posizionato a quota + 400 cm da piano campagna, verso l'alveo del torrente "Sorba", nelle vicinanze della frazione "Ronchi".

**Punto di misura n. 10:** il microfono del fonometro è stato posizionato a quota + 400 cm da piano campagna, in prossimità dell'area di posteggio della frazione "Ronchi".

**Punto di misura n. 11:** il microfono del fonometro è stato posizionato a quota + 400 cm da piano campagna, in prossimità della frazione "Campello".

Le condizioni acustiche dell'intorno dell'area si intendano omogenee; i punti di misura sono stati equamente distribuiti lungo tutta l'area di studio risultando idonei a caratterizzare l'intorno.

Il fine della misurazione è stato valutare allo stato attuale la rumorosità dell'area e di verificare la medesima con il codice di calcolo, stabilendone l'attendibilità.

Il rilevamento avvenuto in condizioni meteorologiche attendibili, è stato eseguito misurando:

- il livello di emissione sonoro continuo equivalente ponderato in curva A (Leq A)
- il livello statistico  $L_{95\%}$

per un tempo di misura sufficiente ad ottenere una valutazione significativa del fenomeno sonoro esaminato.

Il microfono da campo libero del fonometro dotato di cuffia antivento, è stato posizionato in modo da ricevere nelle migliori condizioni possibili il rumore delle sorgenti, lontano da superfici interferenti.

L'applicazione del D.M. 16/03/1998 non ha comportato l'applicazione di un peggioramento del clima dovuto alla presenza di componenti tonali o impulsive.

I rilievi fonometrici effettuati durante il periodo diurno possono essere validi anche durante la notte per via dell'assenza di altre sorgenti sonore ante operam.

Si riportano di seguito i risultati delle misure riassunti in una tabella.



**Tabella 11. Report misurazioni fonometriche del 21/11/2012**

<b>DATA RILIEVO</b>	<b>PUNTO DI MISURA</b>	<b>ORA MISURA</b>	<b>TEMPO DI OSSERVAZIONE</b>	<b>TEMPO DI MISURA</b>	<b>L<sub>Aeq</sub> [dB(A)]</b>	<b>L<sub>90</sub> [dB(A)]</b>
21/11/12	<b>Cal. iniziale</b>	11:28	11:00 – 14:30 del 21/11/2012	05 s	114,0	114,0
21/11/12	<b>n. 3</b>	12:18		10 minuti	<b>61,5</b>	<b>61,2</b>
21/11/12	<b>n. 4</b>	12:35		05 minuti	<b>62,1</b>	<b>61,8</b>
21/11/12	<b>n. 5</b>	12:46		05 minuti	<b>69,6</b>	<b>69,3</b>
21/11/12	<b>n. 6</b>	12:58		05 minuti	<b>60,9</b>	<b>59,9</b>
21/11/12	<b>n. 7</b>	13:17		05 minuti	<b>72,5</b>	<b>71,9</b>
21/11/12	<b>n. 8</b>	13:23		05 minuti	<b>69,7</b>	<b>69,1</b>
21/11/12	<b>n. 9</b>	13:44		05 minuti	<b>54,2</b>	<b>54,0</b>
21/11/12	<b>n. 10</b>	13:51		05 minuti	<b>50,9</b>	<b>50,4</b>
21/11/12	<b>n. 11</b>	14:03		05 minuti	<b>63,7</b>	<b>63,4</b>
21/11/12	<b>Cal. finale</b>	14:17		04 s	114,0	113,9



## 6. CALCOLO DEI LIVELLI SONORI IN FASE DI ESERCIZIO

### Verifiche normative con modellazione acustica previsionale

Con riferimento alla figura n. 22, alla tabella successiva e all'elenco delle sorgenti sonore del paragrafo n. 2, si sono svolti i calcoli riferiti al periodo notturno (maggiormente restrittivo), nella peggiore condizione acustica di funzionamento dell'attività descritta in precedenza.

In particolare è stata valutata la condizione di impatto acustico della sorgente **S1** (locale centrale).

I calcoli sono stati finalizzati al soddisfacimento a filo facciata dei ricettori, delle verifiche previste dalla normativa vigente nelle condizioni di

- emissione delle sorgenti riportate in precedenza
- esposizione di ogni singolo prospetto del ricettore, considerandone l'effettiva quota.

Per ogni ricettore sono stati inseriti appositi "punti di ricezione" lungo i prospetti maggiormente esposti alle immissioni delle sorgenti.

Si sottolinea che il rilevamento in ambiente di ricezione, ai sensi dell'Allegato B del D.M. 16/03/1998, deve essere eseguito a finestre aperte e chiuse; in particolare, nel primo caso, il microfono del fonometro deve essere posizionato all'interno degli ambienti abitativi ad 1,00 m dalle superfici riflettenti (distante pertanto 1,50 m dal punto ricevitore calcolato).

Da esperienze personali pregresse derivante da collaudi di impatto acustico in opera, la differenza tra esterno ed interno è pari mediamente a 1,0 dB.

In generale l'attività svolta non comporta criticità di tipo acustico nei confronti dei vari ricettori.

Si riportano le tabelle riassuntive e le relative verifiche; per i dettagli si veda il successivo paragrafo.

### Verifica puntuale del valore limite di immissione sorgente specifica

I ricettori sono stati recepiti dal piano di classificazione acustica in classe III.

Ai sensi del D.P.C.M. 14/11/97 tabella C, corrisponde un valore di immissione di 50 dB per il periodo notturno.

Il compendio risulta di seguito riassunto in tabella, ove è stata valutata l'immissione delle sole sorgenti **S1**, senza considerare il contributo dei corsi d'acqua.



**Tabella 12. Verifiche valore limite di immissione specifico per periodo notturno**

RICETTORE ESAMINATO	NOME DEL PUNTO DI RICEZIONE	LIVELLI IMMISSIONE	LIMITE NORMATIVO	ESITO VERIFICHE
		Notturmo [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]	
<b>R3</b>	R3 a) est 3,0	20,8	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R3 c) sud 3,0	26,1	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R3 b) sud 3,0	27,0	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R3 a) sud 3,0	27,2	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R3 a) ovest 3,0	24,9	50,0	LIN<50,0 dB(A)
<b>R2</b>	R2 a) nord 3,0	16,5	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R2 a) nord 6,0	15,7	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R2 a) nord 9,0	16,3	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R2 a) est 3,0	23,7	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R2 a) est 6,0	25,4	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R2 a) est 9,0	28,3	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R2 a) sud 3,0	25,1	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R2 a) sud 6,0	27,9	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R2 a) sud 9,0	29,0	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R2 a) ovest 3,0	16,1	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R2 a) ovest 6,0	16,1	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R2 a) ovest 9,0	18,6	50,0	LIN<50,0 dB(A)
<b>R1</b>	R1 a) nord 3,0	16,1	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R1 a) nord 6,0	15,7	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R1 a) nord 9,0	16,7	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R1 a) est 3,0	25,1	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R1 a) est 6,0	27,6	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R1 a) est 9,0	28,5	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R1 a) sud 3,0	23,7	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R1 a) sud 6,0	25,5	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R1 a) sud 9,0	27,7	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R1 a) ovest 3,0	15,8	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R1 a) ovest 6,0	15,1	50,0	LIN<50,0 dB(A)
	R1 a) ovest 9,0	15,9	50,0	LIN<50,0 dB(A)



Verifica puntuale dei livelli di immissione differenziale in ambiente esterno

Ai sensi D.P.C.M. 14/11/97, con particolare riferimento dell'art. 4 si è eseguito il compendio con quanto calcolato, di seguito riassunto in tabella.

**Tabella 13. Verifiche di immissione differenziale per periodo notturno**

RICETTORE ESAMINATO	NOME DEL PUNTO DI RICEZIONE	LIVELLI RESIDUI	LIVELLI AMBIENTALI	LIVELLI DIFFERENZIALI	ESITO VERIFICHE
		Notturmo [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]	Notturmo [dB(A)]	
<b>R3</b>	R3 a) est 3,0	64,8	64,8	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R3 c) sud 3,0	62,7	62,7	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R3 b) sud 3,0	63,4	63,4	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R3 a) sud 3,0	58,3	58,3	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R3 a) ovest 3,0	53,3	53,3	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
<b>R2</b>	R2 a) nord 3,0	51,8	51,8	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R2 a) nord 6,0	55,2	55,2	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R2 a) nord 9,0	56,8	56,8	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R2 a) est 3,0	53,7	53,7	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R2 a) est 6,0	56,8	56,8	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R2 a) est 9,0	59,0	59,0	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R2 a) sud 3,0	55,7	55,7	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R2 a) sud 6,0	57,5	57,5	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R2 a) sud 9,0	58,5	58,5	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R2 a) ovest 3,0	44,2	44,2	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R2 a) ovest 6,0	45,7	45,7	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R2 a) ovest 9,0	47,5	47,6	0,1	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
<b>R1</b>	R1 a) nord 3,0	40,2	40,2	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R1 a) nord 6,0	41,7	41,7	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R1 a) nord 9,0	44,5	44,5	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R1 a) est 3,0	55,4	55,4	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R1 a) est 6,0	57,0	57,0	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R1 a) est 9,0	58,2	58,2	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R1 a) sud 3,0	52,0	52,0	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)
	R1 a) sud 6,0	54,4	54,4	0,0	<b>LDN</b> <3,0 dB(A)



	R1 a) sud 9,0	55,8	55,9	0,0	LDN<3,0 dB(A)
	R1 a) ovest 3,0	44,0	44,0	0,0	LDN<3,0 dB(A)
	R1 a) ovest 6,0	45,1	45,1	0,0	LDN<3,0 dB(A)
	R1 a) ovest 9,0	47,4	47,4	0,0	LDN<3,0 dB(A)

## 7. MODELLAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO

### Caratteristiche della modellazione acustica

Per completezza formale della valutazione di impatto in oggetto, è stato modellato il sito con il programma acustico previsionale "IMMI 2009", di proprietà dello scrivente, legalmente licenziato.

Il codice ha permesso di modellare con dovuta precisione l'area di studio e le relative sorgenti ante e post opera.

La normativa tecnica utilizzata è la seguente:

- norma tecnica ISO 9613 - 2: «Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2; General method of calculation».

La sorgente di impatto **S1** è stata modellata come "aree di sorgente" in orizzontale (copertura) e verticale (porte e finestre) con le condizioni di emissione descritte in precedenza.

I dati di clima acustico valutati in loco sono stati validati dal modello con i fabbricati attuali come riportato oltre, rendendo affidabile il calcolo.

	RILIEVO FONOMETRICO		CODICE DI CALCOLO "IMMI"	
	Giorno/Notte		Giorno/Notte	
	/dB		/dB	
Punto misura n. <b>3</b>	61,5		61,5	
Punto misura n. <b>4</b>	62,0		63,0	
Punto misura n. <b>5</b>	69,6		70,0	
Punto misura n. <b>6</b>	61,0		61,5	
Punto misura n. <b>7</b>	72,5		71,3	

Ad ogni superficie dell'area è stata assegnata l'idonea caratteristica di assorbimento.

Ogni edificio è stato inserito modificando opportunamente il valore di quota ed altezza ad esso relativo.

La modellazione individua valori di clima in linea con quelli effettivi, ed evidenzia in modo preciso l'andamento di tutte le isofoniche.

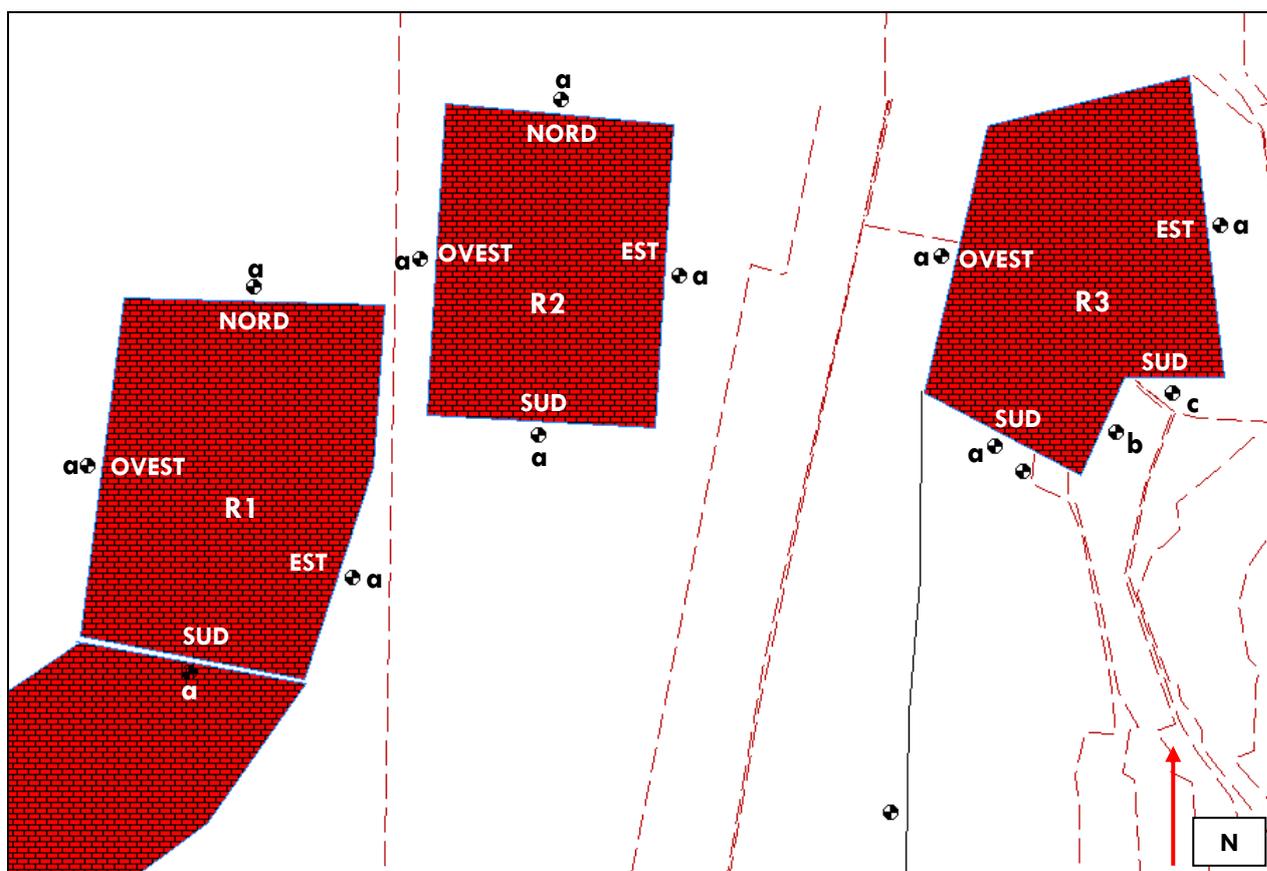


I complessi immobiliari di ogni singolo ricettore sono stati suddivisi in vari blocchi, con la distinzione delle facciate maggiormente esposte rispetto ad un sistema di riferimento locale, con il Nord posto in direzione verticale.

Nelle facciate maggiormente esposte sono stati inseriti appositi “punti di ricezione” a quota tale da identificare un piano tipo del fabbricato.

Nelle immagini seguenti si riportano:

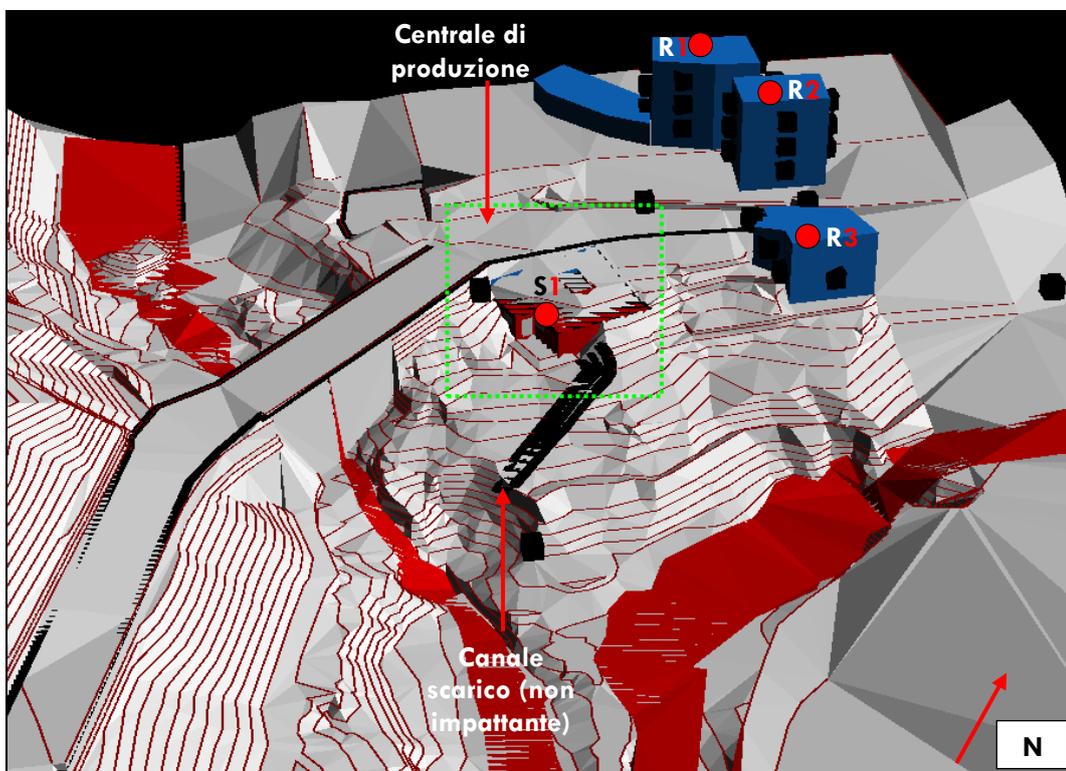
- uno schema planimetrico dei punti oggetto di indagine con indicazione dell’orientamento
- le principali viste del modello
- la mappatura acustica ante e post opera.



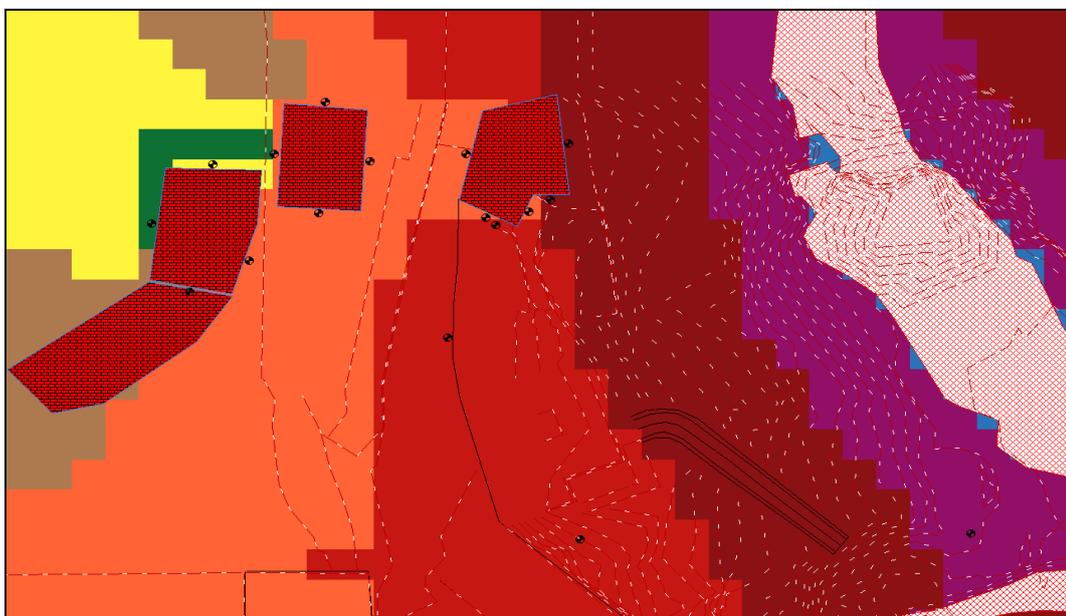
**Figura 26. Pianta punti di ricezione con orientamento relativo ricettori R1, R2, R3**

Vista del modello

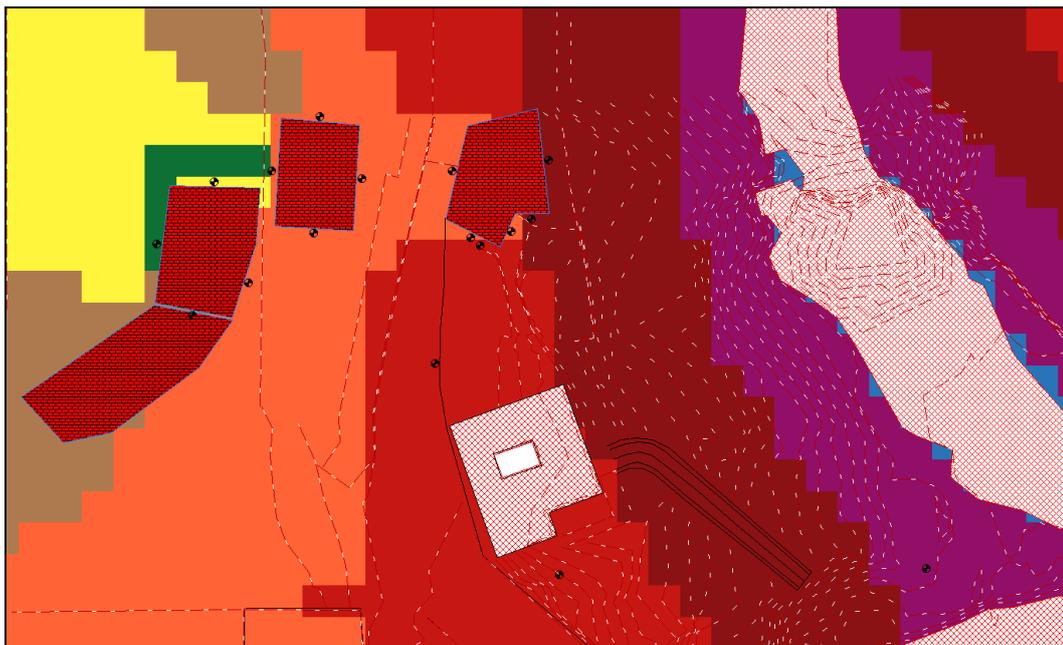
Si riportano di seguito una vista significativa del modello e della mappatura acustica dell'area.



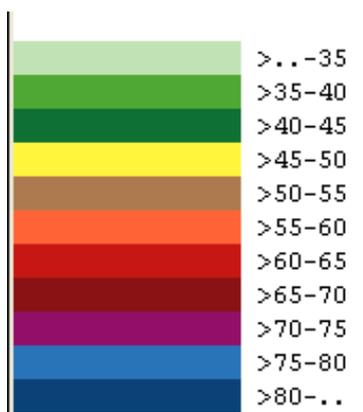
**Figura 27. Modellazione acustica 3d: vista da sud**



**Figura 28. Mappatura acustica: residuo periodo diurno/notturno**



**Figura 29. Mappatura acustica: ambientale periodo diurno/notturno**



**Figura 30. Legenda isofoniche**

## 8. IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE

Il cronoprogramma dei lavori sarà studiato al fine di ottimizzare i tempi di costruzione, ridurre gli impatti ed i disagi per il periodo turistico, compatibilmente con le condizioni climatiche dei siti di intervento.

La durata totale è prevista pari a circa diciotto mesi considerando il fermo delle lavorazioni in agosto per il periodo di afflusso turistico, dicembre, gennaio e febbraio causa la rigidità delle temperature che non permettono l'esecuzione di opere strutturali, ad esclusione di alcune lavorazioni che possono essere eseguite all'interno della centrale.

La realizzazione delle parti elettromeccaniche e dell'automazione, che non comportano interferenze con l'ambiente circostante, verranno effettuate da tecnici specializzati con lavorazioni all'interno del fabbricato.

Le attività di cantiere si svolgeranno nella fase diurna durante i giorni feriali.

Gli orari di funzionamento saranno:

GIORNI	ORARIO
LUNEDI' - VENERDI'	08:00 – 12:00 13:00 – 18:30

Per una stima appropriata caratterizzazione dei livelli di emissione sonora delle attrezzature, ovvero dei mezzi meccanici utilizzati per le varie fasi di cantiere, si riporta, per ogni componente dell'impianto, un elenco di mezzi meccanici che potrebbero operare.

I valori di potenza sonora sono stati dedotti dalle schede della "Banca dati rumore per l'edilizia" edito dal "Comitato Paritetico Territoriale" per la prevenzione infortuni, igiene e ambiente di lavoro di Torino e provincia, dai cataloghi tecnici dei vari produttori e da una serie di documenti tecnici reperiti sul web.

E' assai probabile il superamento dei limiti di emissione/immissione previsti dal piano di classificazione acustica; si rende pertanto necessario provvedere alla richiesta di autorizzazione in deroga i limiti acustici.

Detta richiesta potrà essere redatta ai sensi della D.G.R. n. 24 – 4049 del 27/06/2012 "Disposizioni per il rilascio da parte delle Amministrazioni comunali delle autorizzazioni in deroga ai valori limite per le attività temporanee, ai sensi dell'articolo 3, comma 3, lettera b) della L.R. 25 ottobre 2000, n. 52".

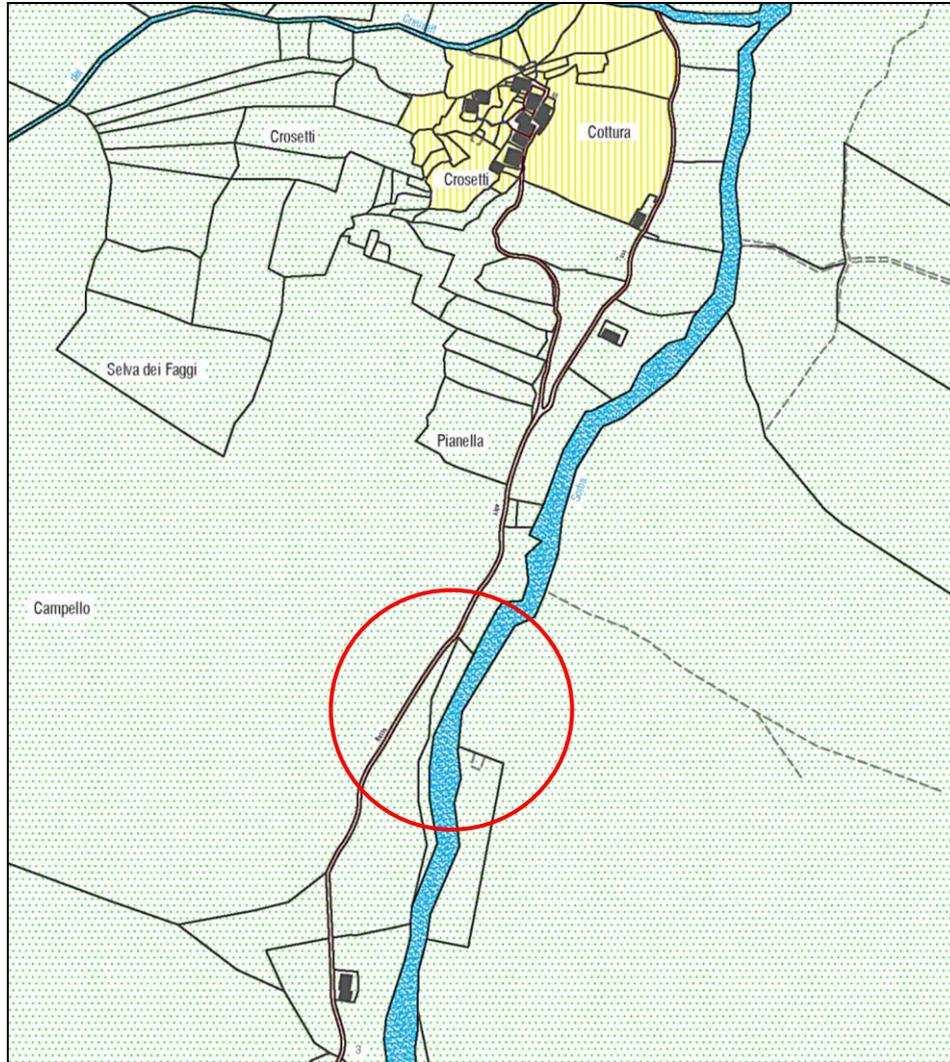
Si suddivide l'analisi di impatto acustico per i n. 3 componenti descritti al paragrafo n. 2.



## Realizzazione dell'opera di presa

### Inquadramento territoriale

Il piano di classificazione acustica del comune di Rassa (VC) ha recepito l'area in classe I.



**Figura 31. Estratto piano classificazione acustica: area opera di presa**

I limiti di immissione assoluti sono:

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO	NOTTURNO
I - Aree particolarmente protette	50	40

### Elenco fasi di lavoro

Dalle relazioni specialistiche costituenti allegati al progetto definitivo è possibile desumere le seguenti fasi realizzative:

- ampliamento del sedime stradale esistente per accesso all'area di cantiere



- costruzione dell'area di manovra e deposito in prossimità dell'area interessata al manufatto di presa
- esecuzione delle fondazioni dell'opera di presa mediante micropali
- costruzione della traversa di derivazione fluviale
- esecuzione delle opere in c.a.

La costruzione dell'opera di presa comporta la realizzazione di scavi e opere in calcestruzzo cementizio armato.

Si prevede l'impiego delle seguenti attrezzature.

**Tabella 14. Elenco attrezzature meccaniche per realizzazione opera di presa**

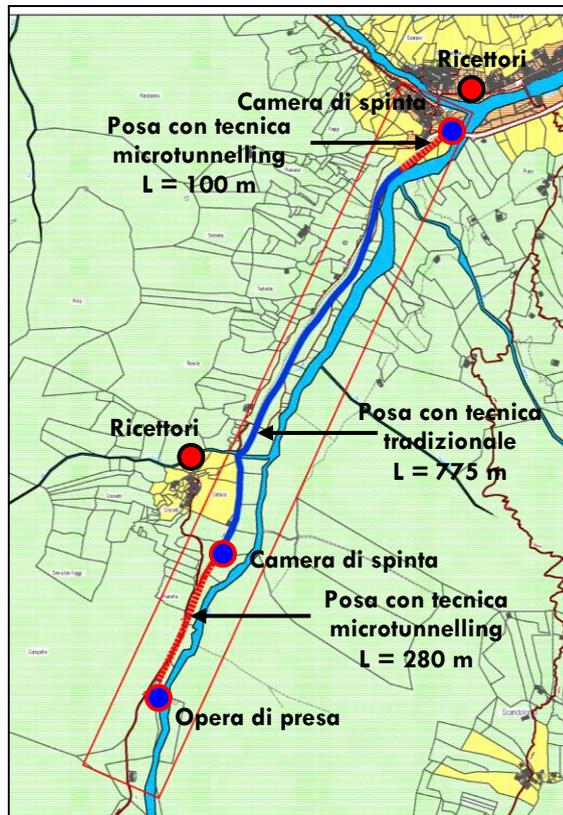
ATTREZZATURA	IMPIEGO	LIVELLO POTENZA SONORA	DISTANZA RICETTORI	LIVELLO PRESSIONE RICETTORI
Dumper	Movimentazione merci o terra di scavo	100 dB	60 m	70 dB
Escavatore	Scavo	104 dB		
Beton car	Preparazione calcestruzzo per getti	112 dB		
Macchina per micropali	Realizzazione pali verticali in acciaio	110 dB		



## Realizzazione della condotta forzata

### Inquadramento territoriale

Il piano di classificazione acustica del comune di Rassa (VC) ha recepito l'area in classe I – II.



**Figura 32. Estratto piano classificazione acustica e tracciato indicativo condotta forzata**

I limiti di immissione assoluti sono:

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO	NOTTURNO
II - Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45

### Elenco fasi di lavoro

Il cantiere per la posa della condotta sarà di tipo lineare e mobile, con un avanzamento medio giornaliero da definire.

La condotta forzata è costituita da una tubazione metallica a sezione circolare di diametro 700 mm e spessore 8 – 10 mm, di lunghezza complessiva 1135 m.

L'alloggiamento della medesima lungo il tracciato, avverrà mediante n. 2 tecnologie differenti di seguito elencate:

- microtunnelling per una lunghezza complessiva di 380 m da realizzarsi in n. 2 tratti distinti come indicato nella planimetria indicativa di figura n. 32



- posa di tipo tradizionale per una lunghezza complessiva di 775 m da realizzarsi in un unico tratto come indicato nella planimetria indicativa di figura n. 32.

Segue una breve illustrazione delle differenti tecnologie realizzative ed una trattazione analitica dei livelli sonori generati per entrambi.

#### Microtunneling

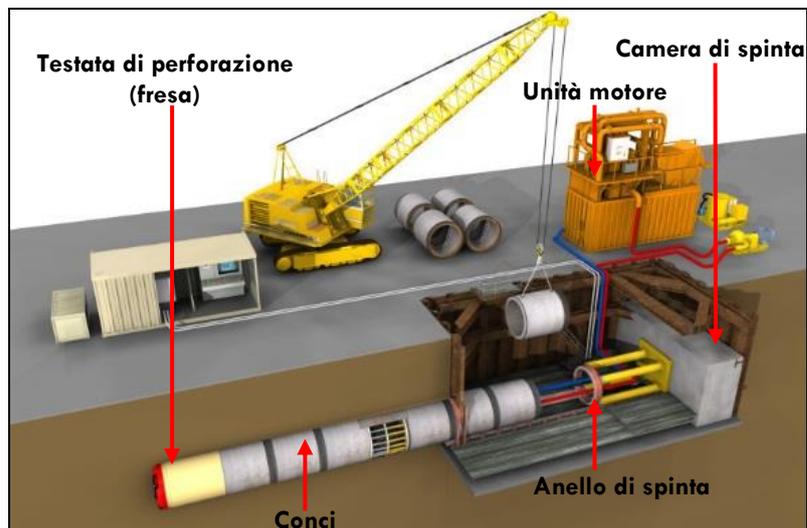
La tecnica di scavo in progetto, consente la realizzazione di condotte rigide in sotterraneo, mediante la perforazione a spinta di un microtunnel.

L'avanzamento del tunnel e della posa dei singoli elementi della tubazione, avviene per conci e per successiva ripetizione dei cicli di lavorazione.

La testata di perforazione cilindrica procede meccanicamente, avendo contrasto alla base con martinetti e rotazione su un dispositivo denominato "anello di spinta", generata da un unità motore remota.

In sintesi le fasi di impianto e di procedura sono le seguenti:

- costruzione della camera di contropinta in calcestruzzo armato di dimensioni 3,50 x 3,50 x 3,00 m circa, in prossimità dell'area di posteggio
- allestimento della camera di contropinta in prossimità della centrale
- preparazione dell'unità di perforazione
- inserimento del primo concio della condotta mediante gru a piano campagna
- inizio perforazione e preparazione del secondo concio
- inserimento di tutti i conci rigidi successivi sino al raggiungimento del pozzetto di arrivo.



**Figura 33. Schema di procedura realizzazione condotta forata**

Relativamente al contenimento delle immissioni sonore in prossimità del centro abitato, si cercherà di posizionare il propulsore lontano dai ricettori, utilizzando eventualmente le differenze di quota per creare ostacoli naturali alla propagazione.

Si prevede l'impiego delle seguenti attrezzature.

**Tabella 15. Elenco attrezzature meccaniche per realizzazione condotta con microtunneling**

ATTREZZATURA	IMPIEGO	LIVELLO POTENZA SONORA	DISTANZA RICETTORI	LIVELLO PRESSIONE RICETTORI
Autovector	Sollevamento e movimentazione conci metallici di tubazione	104 dB	110 m 20 m	55 dB 70 dB
Unità motore	Generazione coppia motrice per testata di perforazione	95 dB		
Testata di perforazione	Scavo microtunnel	95 dB		

Posa con tecnica tradizionale

Le lavorazioni da eseguire per la posa della condotta consistono essenzialmente nell'esecuzione dello scavo a sezione obbligata, il trasporto dei tubi dall'area di stoccaggio alla zona di posa, la movimentazione del tubo e la posa all'interno dello scavo, l'esecuzione delle saldature, il rinterro della condotta.

Si prevede l'impiego delle seguenti attrezzature.

**Tabella 16. Elenco attrezzature meccaniche per realizzazione condotta con tecnica tradizionale**

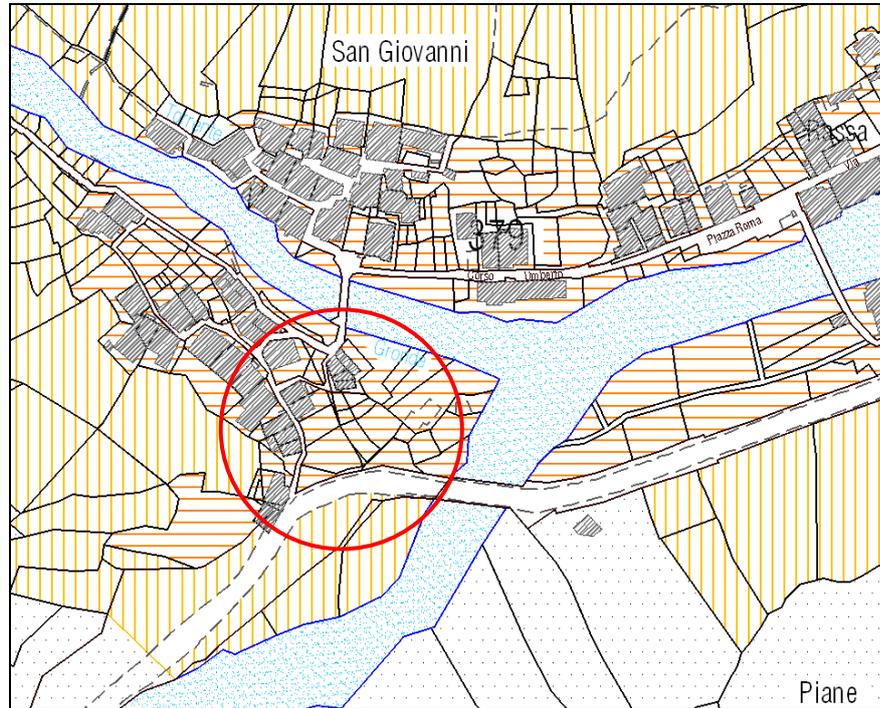
ATTREZZATURA	IMPIEGO	LIVELLO POTENZA SONORA	DISTANZA RICETTORI	LIVELLO PRESSIONE RICETTORI
Dumper	Movimentazione merci o terra di scavo	100 dB	25 m	71 dB
Escavatore	Scavo	104 dB		



## Realizzazione centrale di produzione

### Inquadramento territoriale

Il piano di classificazione acustica del comune di Rassa (VC) ha recepito l'area in classe III.



**Figura 34. Estratto piano classificazione acustica e tracciato indicativo condotta forzata**

I limiti di immissione assoluti sono:

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	TEMPI DI RIFERIMENTO	
	DIURNO	NOTTURNO
III - Aree di tipo misto	60	60

### Elenco fasi di lavoro

L'analisi delle fasi di costruzione del fabbricato centrale ha portato alla suddivisione delle lavorazioni così come sotto riportate:

- installazione cantiere
- scavi di sbancamento e di fondazione
- costruzione opere in calcestruzzo cementizio armato di fondazione ed elevazione
- realizzazione struttura di copertura montaggio e smontaggio ponteggi metallici
- opere di muratura
- opere di rifinitura interne (pavimenti, intonaci, serramenti, ecc)
- opere elettromeccaniche ed automazione
- opere di sistemazione aree esterne.



L'emissione di rumore prevista nel cantiere per la costruzione del fabbricato della centrale può essere paragonato all'emissione presente in un cantiere edile per la costruzione di un edificio indipendentemente dalla destinazione d'uso.

Occorre rilevare che in questa fase l'impiego dei mezzi d'opera ed il tempo di permanenza dei medesimi nel cantiere sarà molto più limitato rispetto alla durata complessiva delle lavorazioni ed ai casi precedentemente esaminati.

Si prevede l'impiego delle seguenti attrezzature.

**Tabella 17. Elenco attrezzature meccaniche per realizzazione centrale di produzione**

ATTREZZATURA	IMPIEGO	LIVELLO POTENZA SONORA	DISTANZA RICETTORI	LIVELLO PRESSIONE RICETTORI
Dumper	Movimentazione merci o terra di scavo	100 dB	16 m	86 dB*
Escavatore	Scavo	104 dB		
Autocarro	Movimentazione merci	103 dB		
Perforatrice micropali	Realizzazione micropali	100 dB		
Gru montaggio rapido – autovetor	Movimentazione materiale	101 dB		
Beton car	Getto calcestruzzo	112 dB		

\* = immissione massima avvertibile in limitati periodi temporali

Segue un elenco delle attrezzature tipo indicate in precedenza; si precisa che per il cantiere in esame saranno impiegate macchine di dimensioni inferiori.



11,5 / 80 x 15,3 (10 tele)	
Manuale - 3 marce avanti + retromarcia	Idrostatica 2 / 2 (rapporti lunghi e corti - marcia permanente)
11,8 (19,0)	
25% (1/4)	
37	
37	
84 dB	84 dB
101 dB	101 dB

**Figura 35. Livello potenza sonora dumper**



ESCAVATORE		Rif.: 950-(IEC-16)-RPO-01
Marca:	CATERPILLAR	
Modello:	318B LN	
Potenza:		
Dati fabbricante:		
Accessorio:	benna	
Attività:	movimentazione	
Materiale:	macerie	
Annotazioni:		
Data rilievo:	05.06.2009	
POTENZA SONORA		
L <sub>w</sub> dB(A)	104	

Figura 36. Livello potenza sonora escavatore cingolato

AUTOCARRO		Rif.: 940-(IEC-72)-RPO-01
Marca:	IVECO	
Modello:	EUROTRAKKER 410	
Potenza:		
Dati fabbricante:		
Accessorio:		
Attività:		
Materiale:		
Annotazioni:	regime 2000 giri / 1'	
Data rilievo:	05.11.2009	
POTENZA SONORA		
L <sub>w</sub> dB(A)	103	

Figura 37. Livello potenza sonora autocarro

AUTOBETONIERA		Rif.: 947-(IEC-28)-RPO-01
Marca:	VOLVO	
Modello:	FM 12-420	
Potenza:		
Dati fabbricante:		
Accessorio:	betoniera cifa	
Attività:	miscelazione	
Materiale:	cls	
Annotazioni:	velocità di rotazione 15 giri/min.	
Data rilievo:	09.06.2009	
POTENZA SONORA		
L <sub>w</sub> dB(A)	112	

Figura 38. Livello potenza sonora beton car



## **9. CONCLUSIONI E COMPATIBILITÀ DEL SITO CON L'IMPATTO ACUSTICO**

I risultati riassunti nelle tabelle e nelle immagini precedenti, mostrano il positivo soddisfacimento delle condizioni imposte dalla normativa in termini di livello di immissione limite specifico e differenziale nei confronti dei ricettori maggiormente sensibili con le condizioni acustiche indicate, secondo la teoria e le fonti normative seguite.

Per le sorgenti di tipo fisso sono state analizzate le peggiori condizioni di emissione ed immissione derivanti da rilievi e studi pregressi; i valori inseriti nel codice di calcolo sono cautelativi.

I ricettori esterni esaminati sono di tipo residenziale e commerciale.

Il livelli residui dei medesimi sono stati valutati con il codice di calcolo, validando il livello minore misurato in loco.

L'area è acusticamente idonea ad accogliere l'attività in oggetto.

Considerate le opere edili previste ed i valori di emissione sonora dei macchinari impiegati, si sottolinea la necessità di predisporre apposita richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici per le attività temporanee.

Occorrerà rispettare gli orari di lavoro prestabiliti indicati dalla Pubblica Amministrazione.



## 10. ALLEGATI

### ATTESTATO



---

Direzione TUTELA E RISANAMENTO AMBIENTALE - PROGRAMMAZIONE E GESTIONE  
RIFIUTI

Settore Risanamento acustico ed atmosferico

---

DETERMINAZIONE NUMERO: 297                      DEL: 4/11/2005  
Codice Direzione: 22                                      Codice Settore: 22.4  
Legislatura: 8    Anno: 2005

#### Oggetto

Legge 447/1995, art. 2, commi 6 e 7. Accoglimento e rigetto domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale. Domande dal n. A599 al n. A616.

Visto l'art. 2, commi 6 e 7, della legge 26/10/1995, n. 447, con cui si stabilisce che per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale deve essere presentata apposita domanda all'Assessorato regionale competente in materia, corredata da idonea documentazione comprovante l'aver svolto attività, in modo non occasionale, nel campo dell'acustica ambientale, da almeno quattro anni per i richiedenti in possesso del diploma di scuola media superiore ad indirizzo tecnico, o da almeno due anni per coloro che sono in possesso di laurea o diploma universitario ad indirizzo scientifico;

vista la deliberazione n. 81-6591 del giorno 4/3/1996, con cui la Giunta Regionale ha stabilito le modalità di valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale, che recepisce, fra l'altro, la risoluzione adottata in data 25/1/1996 dai Presidenti delle Regioni e delle Province Autonome di Trento e Bolzano, concernente indicazioni applicative generali, finalizzate ad un'attuazione omogenea della norma in tutte le Regioni;

visto l'atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, emanato con D.P.C.M. 31/3/1998;



Dir. 22 Sett. 22.4 Segue Testo Determinazione Numero *297* / Anno *2005* Pagina 2

visti gli ordini di servizio n. 5210/RIF del 24/4/96 e n. 7539/RIF del 3/7/97 con cui il Responsabile del Settore smaltimento rifiuti e risanamento atmosferico, ha istituito apposito Gruppo di lavoro per la valutazione delle domande stesse, come previsto dalla deliberazione sopra richiamata;

visto il verbale n. 49 della seduta del Gruppo di lavoro tenutasi il giorno 2/11/2005, nonché le relative schede personali ad esso allegate, numerate progressivamente dal n. A599 al n. A616 conservato agli atti del Settore;

visti gli articoli 3 e 16 del D. Lgs. n. 29/1993, come modificato dal D. Lgs. n. 470/1993;

visto l'art. 22 della legge regionale n. 51/1997;

in conformità con gli indirizzi e i criteri disposti nella materia del presente provvedimento dalla Giunta Regionale con deliberazione n. 81-6591 del 4/3/1996,

il Dirigente Responsabile del Settore Risanamento Acustico e Atmosferico

#### DETERMINA

1. di accogliere le domande per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale presentate da parte dei richiedenti elencati nell'allegato A, parte integrante della presente determinazione;

Avverso il presente provvedimento è ammesso ricorso innanzi al TAR Piemonte entro il termine di 60 giorni dalla notificazione.

La presente determinazione sarà pubblicata sul B.U. della Regione Piemonte ai sensi dell'art. 61 dello Statuto e dell'art. 14 del D.P.G.R. n. 8/R/2002.

Il Dirigente Responsabile  
Carla CONTARDI



 DR/cr

ID: TCARN38 2297-391-27136

**CERTIFICATO DI TARATURA FONOMETRO (ANNO 2012)**



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

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



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

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S/12/045/00/SSR**  
*Certificate of calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2012-06-01
- cliente <i>customer</i>	Ing. Matteo Bosia Corso Alfieri, 277 141000 ASTI (AT)
- destinatario <i>receiver</i>	Ing. Matteo Bosia Corso Alfieri, 277 141000 ASTI (AT) Ordine
- richiesta <i>application</i>	
- in data <i>date</i>	2012-05-24
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Norsonic
- modello <i>model</i>	1251
- matricola <i>serial number</i>	31497
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2012-05-24
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2012-06-01
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2012060101

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
  
Enrico Natalini



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

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



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

Pagina 1 di 6  
Page 1 of 6

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 213 S/12/044/00/SLM  
*Certificate of calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	2012-05-31
- cliente <i>customer</i>	Ing. Matteo Bosja Corso Alfieri, 277 141000 ASTI (AT)
- destinatario <i>receiver</i>	Ing. Matteo Bosja Corso Alfieri, 277 141000 ASTI (AT)
- richiesta <i>application</i>	Ordine
- in data <i>date</i>	2012-05-24

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 213 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n.273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

Si riferisce a  
*referring to*

- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Norsonic
- modello <i>model</i>	118
- matricola <i>serial number</i>	31805
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2012-05-24
- data delle misure <i>date of measurement</i>	2012-05-31
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	2012053101

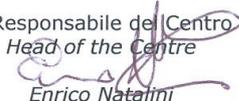
*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 213 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

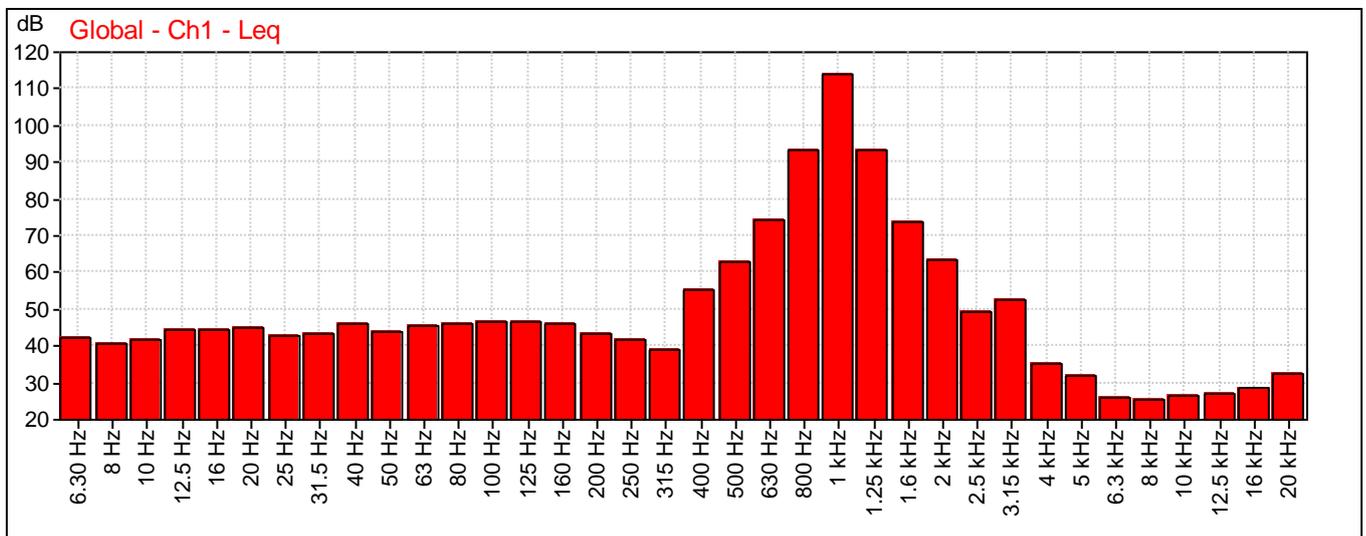
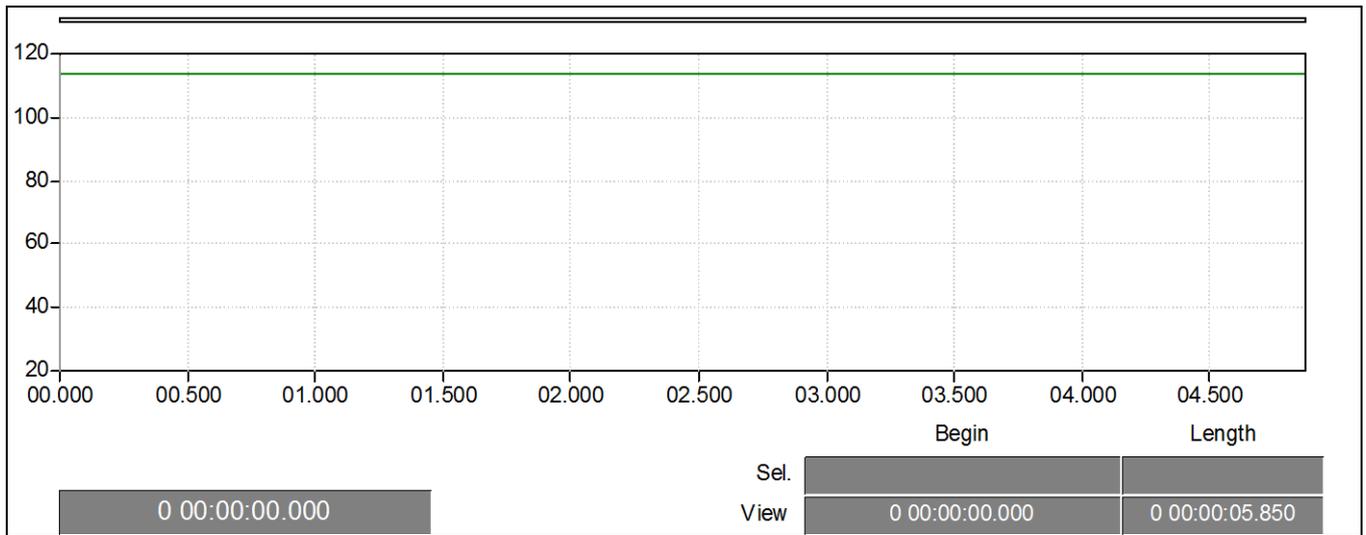
*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%.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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
  
Enrico Natalini

**TABELLE, SPETTRI**

**Tabella 18. Impianto idroelettrico Sorba: rilievo fonometrico 21/11/2012. Calibrazione iniziale.**

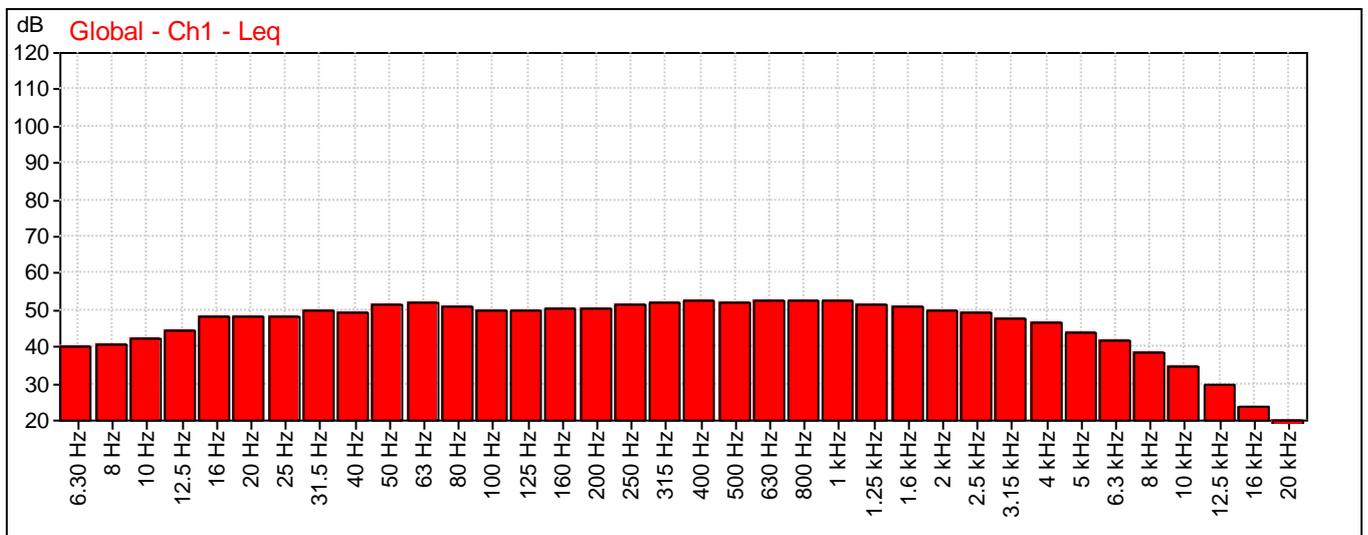
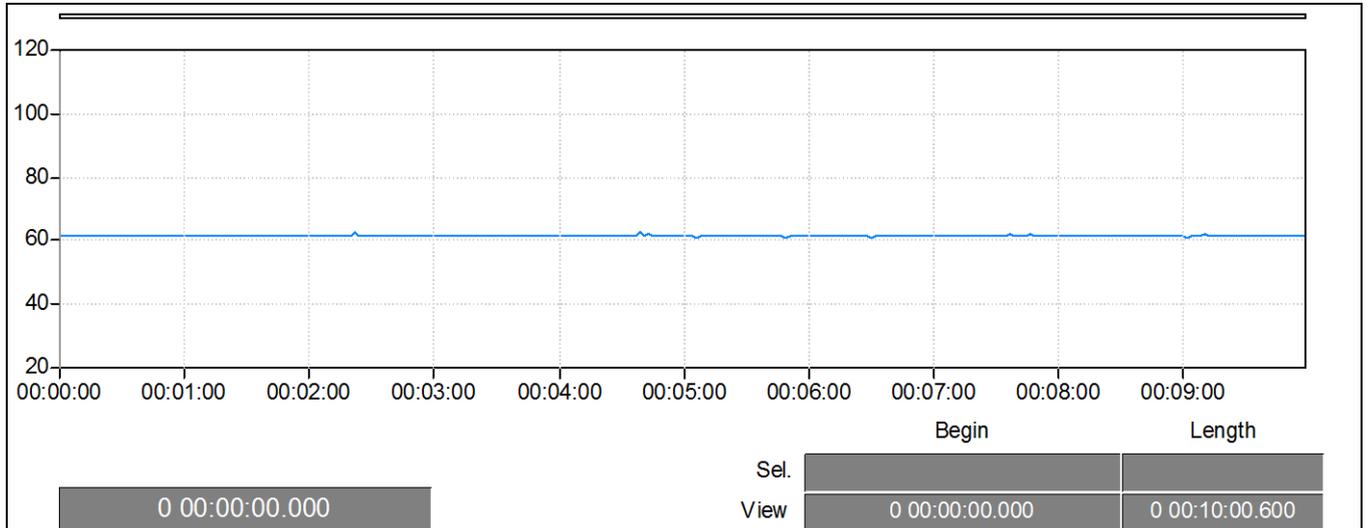
Measurement title: 121121_0001	Period length: 0 00:00:00.975	Date: 21/11/2012 11.28.19
Measurement duration: 0 00:00:05.000	Instrument sensitivity: -24.3 dB	Filter bandwidth: 1/3-octave
Initial calibration level:	End calibration level:	



	Leq	LF,90.0%
<b>A</b>	114.0 dB	114.0 dB

**Tabella 19. Impianto idroelettrico Sorba: rilievo fonometrico 21/11/2012. Punto di misura n. 3.**

Measurement title:	121121_0004	Date:	21/11/2012 12.18.16
Measurement duration:	0 00:10:00.000	Period length:	0 00:00:00.975
Initial calibration level:		Instrument sensitivity:	-24.3 dB
		End calibration level:	

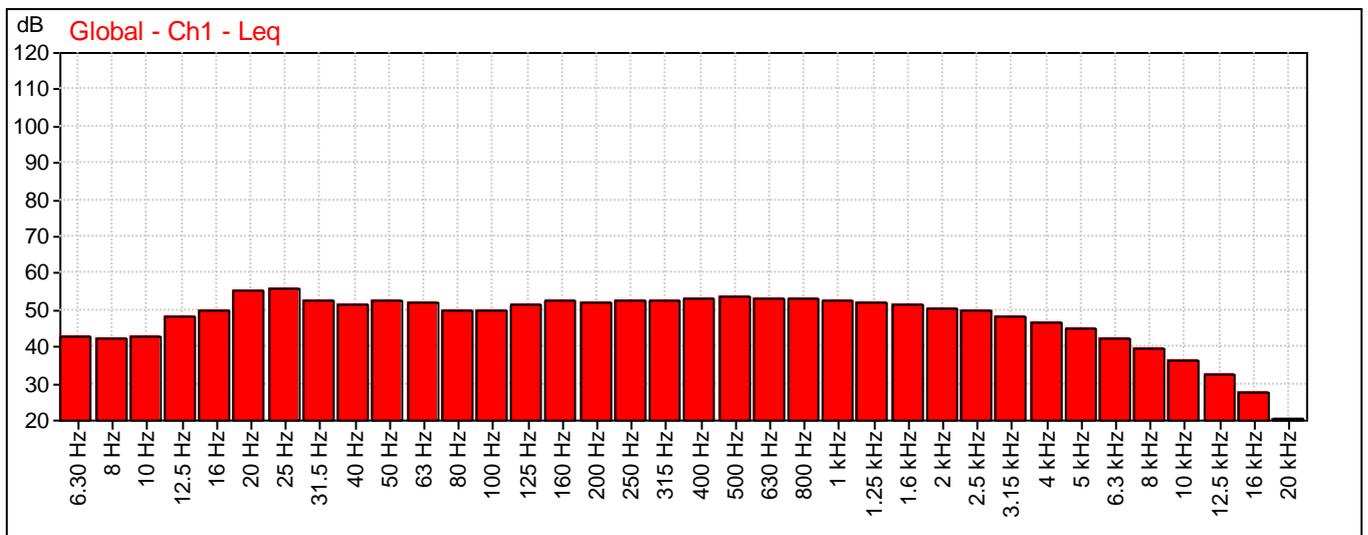
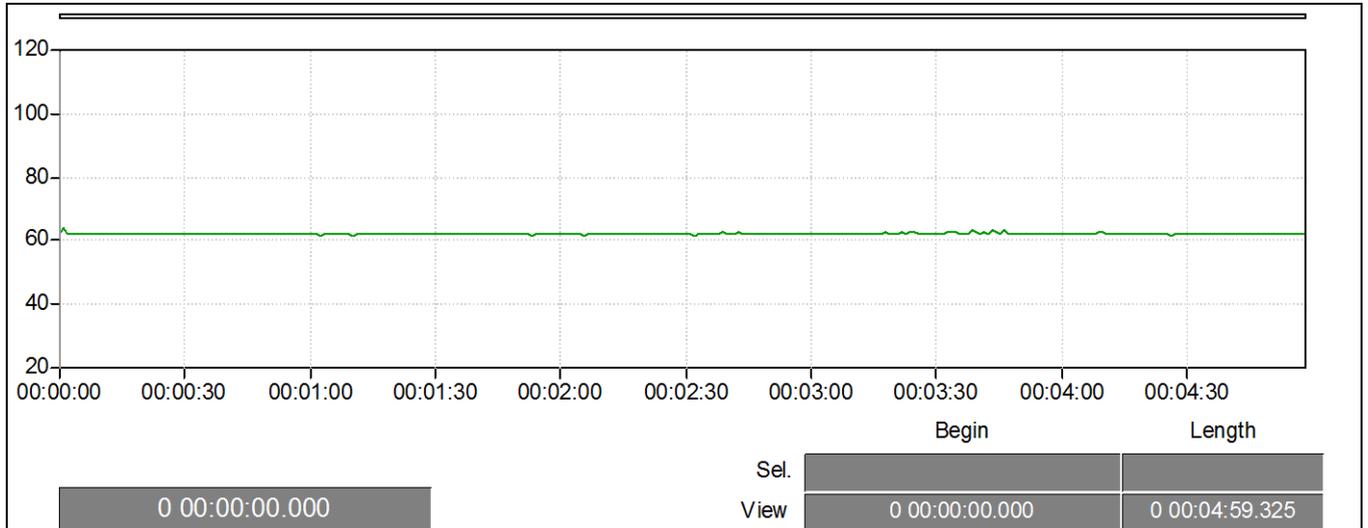


	<b>Leq</b>	<b>LF,90.0%</b>
<b>A</b>	61.5 dB	61.2 dB



**Tabella 20. Impianto idroelettrico Sorba: rilievo fonometrico 21/11/2012. Punto di misura n. 4.**

Measurement title:	121121_0005	Date:	21/11/2012 12.35.08
Measurement duration:	0 00:05:00.000	Period length:	0 00:00:00.975
Initial calibration level:		Instrument sensitivity:	-24.3 dB
		End calibration level:	

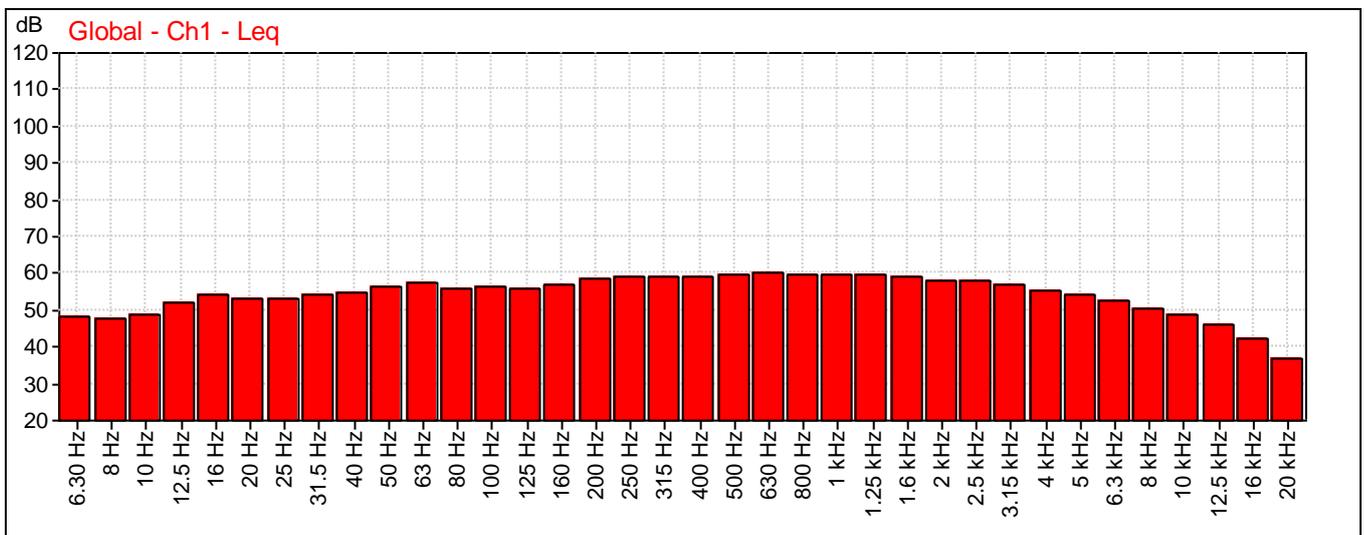
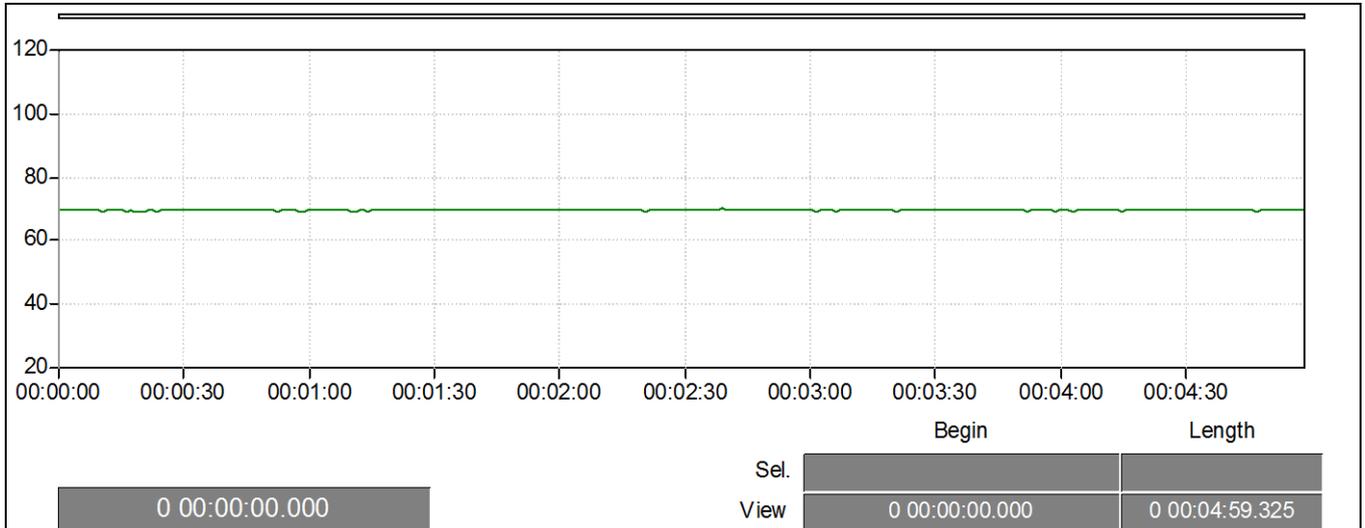


	<b>Leq</b>	<b>LF,90.0%</b>
<b>A</b>	62.1 dB	61.8 dB



**Tabella 21. Impianto idroelettrico Sorba: rilievo fonometrico 21/11/2012. Punto di misura n. 5.**

Measurement title:	121121_0006	Date:	21/11/2012 12.46.50
Measurement duration:	0 00:05:00.000	Period length:	0 00:00:00.975
Initial calibration level:		Instrument sensitivity:	-24.3 dB
		End calibration level:	

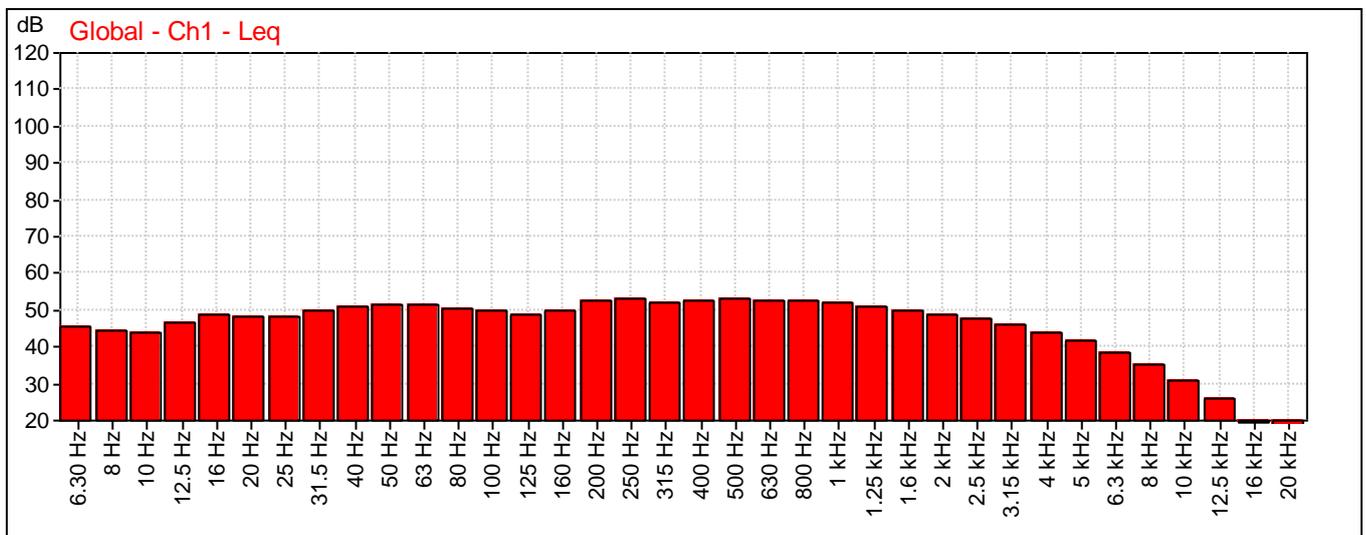
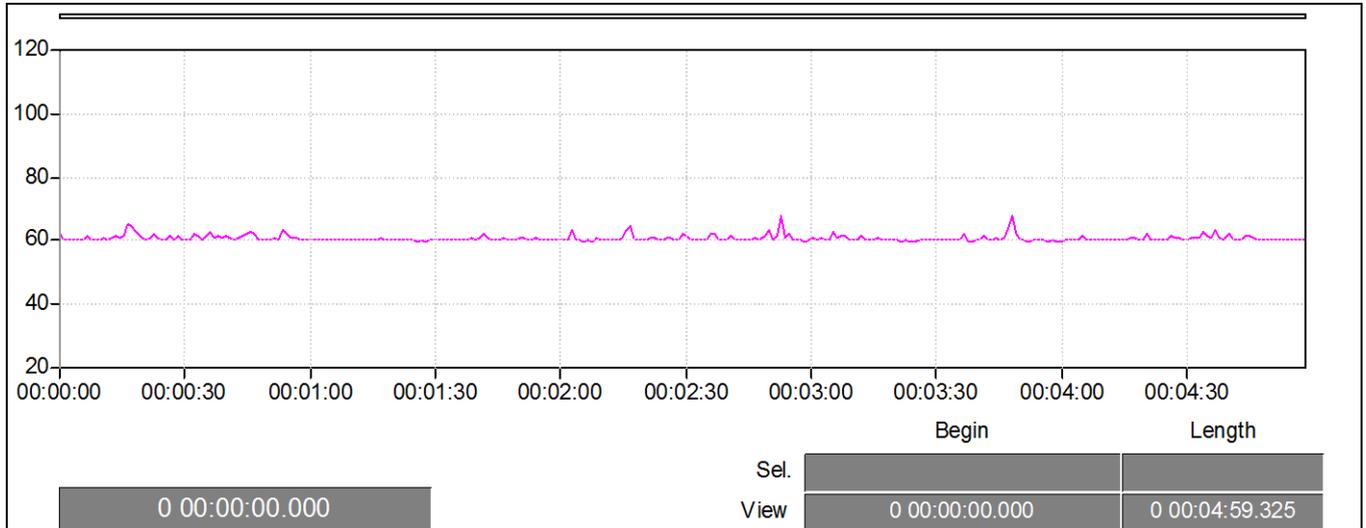


	<b>Leq</b>	<b>LF,90.0%</b>
<b>A</b>	69.6 dB	69.3 dB



**Tabella 22. Impianto idroelettrico Sorba: rilievo fonometrico 21/11/2012. Punto di misura n. 6.**

Measurement title:	121121_0007	Date:	21/11/2012 12.58.11
Measurement duration:	0 00:05:00.000	Period length:	0 00:00:00.975
Initial calibration level:		Instrument sensitivity:	-24.3 dB
		End calibration level:	

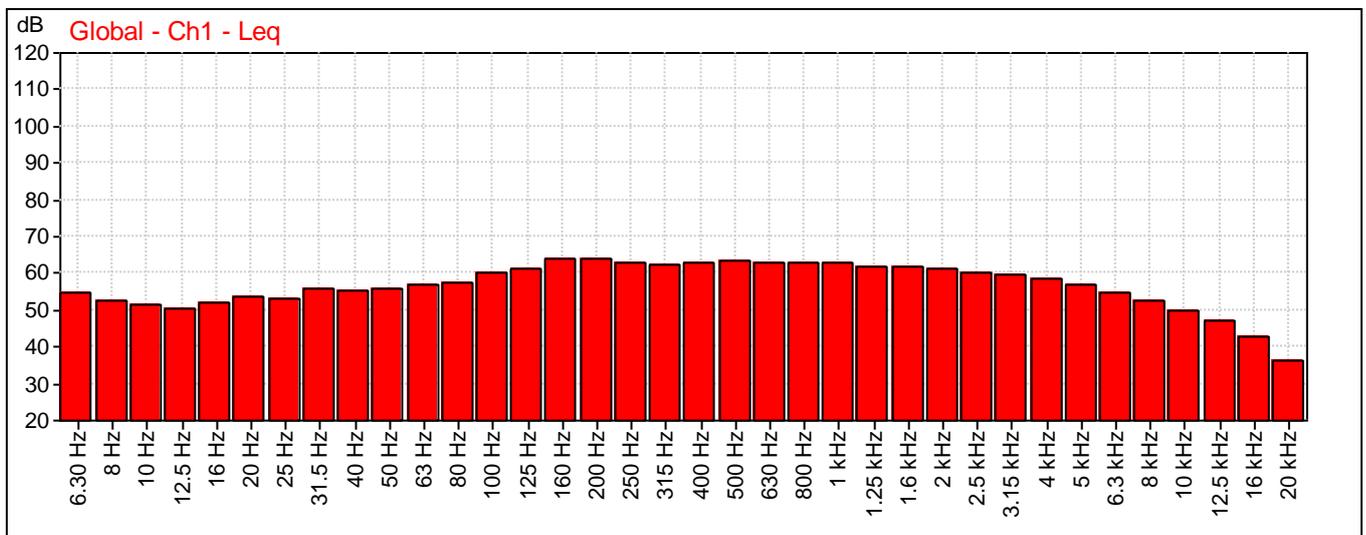
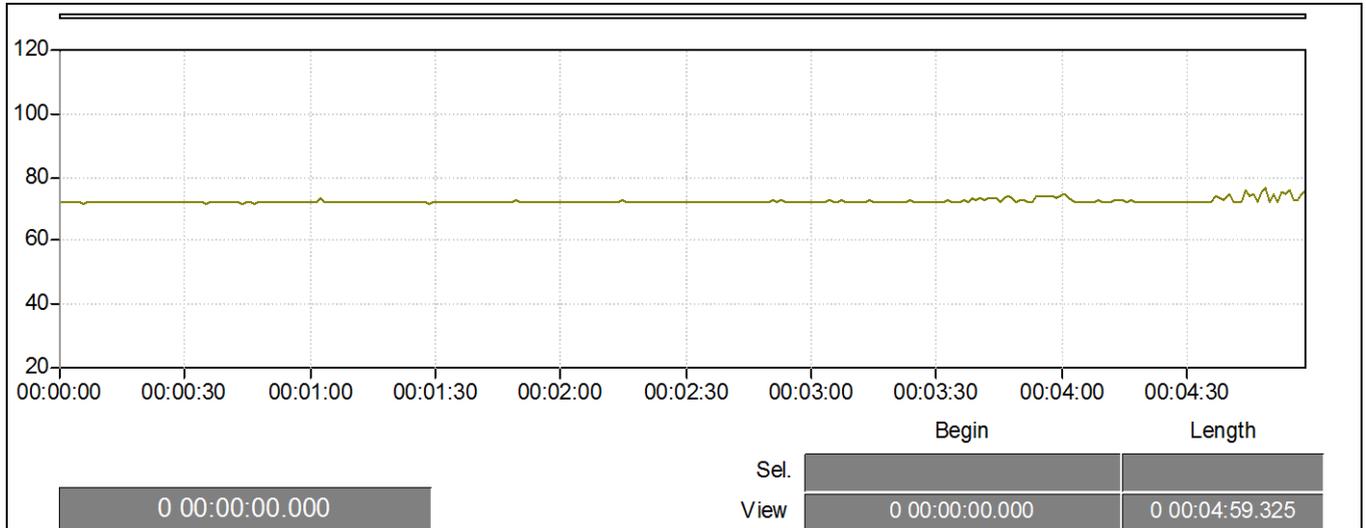


	<b>Leq</b>	<b>LF,90.0%</b>
<b>A</b>	60.9 dB	59.9 dB



**Tabella 23. Impianto idroelettrico Sorba: rilievo fonometrico 21/11/2012. Punto di misura n. 7.**

Measurement title:	121121_0008	Date:	21/11/2012 13.17.26
Measurement duration:	0 00:05:00.000	Period length:	0 00:00:00.975
Initial calibration level:		Instrument sensitivity:	-24.3 dB
		End calibration level:	

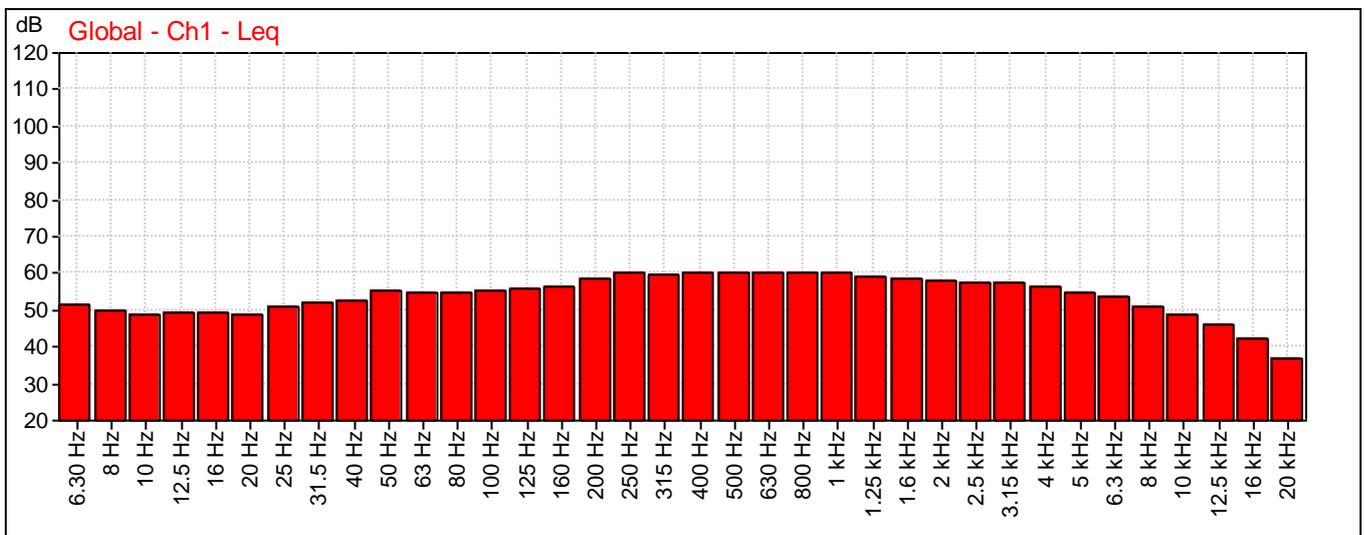
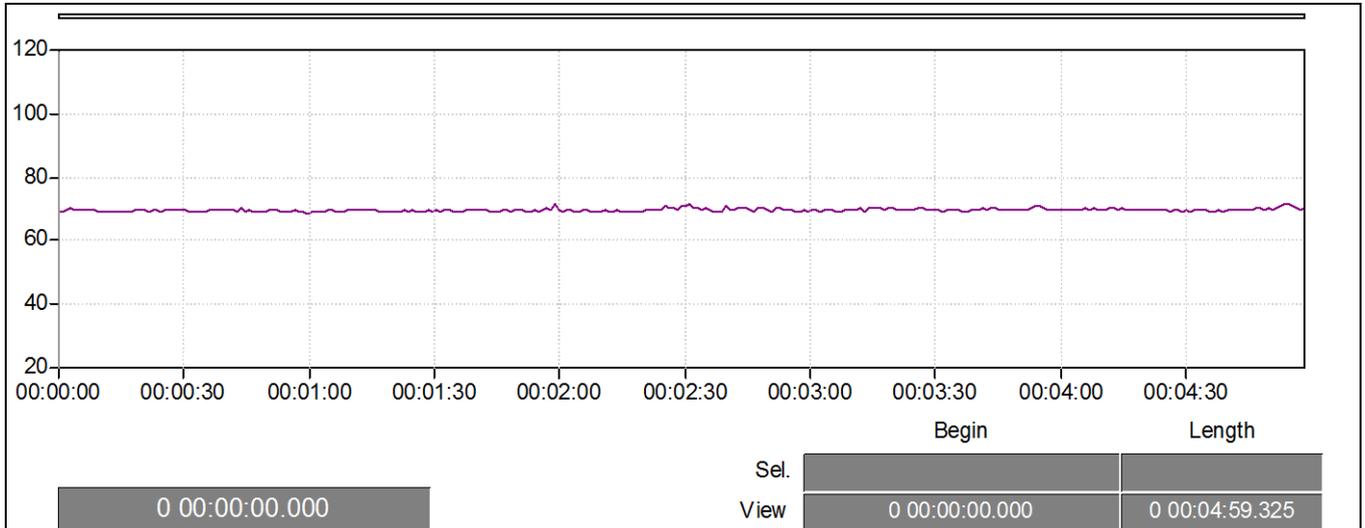


	<b>Leq</b>	<b>LF,90.0%</b>
<b>A</b>	72.5 dB	71.9 dB



**Tabella 24. Impianto idroelettrico Sorba: rilievo fonometrico 21/11/2012. Punto di misura n. 8.**

Measurement title:	121121_0009	Date:	21/11/2012 13.23.57
Measurement duration:	0 00:05:00.000	Period length:	0 00:00:00.975
Initial calibration level:		Instrument sensitivity:	-24.3 dB
		End calibration level:	

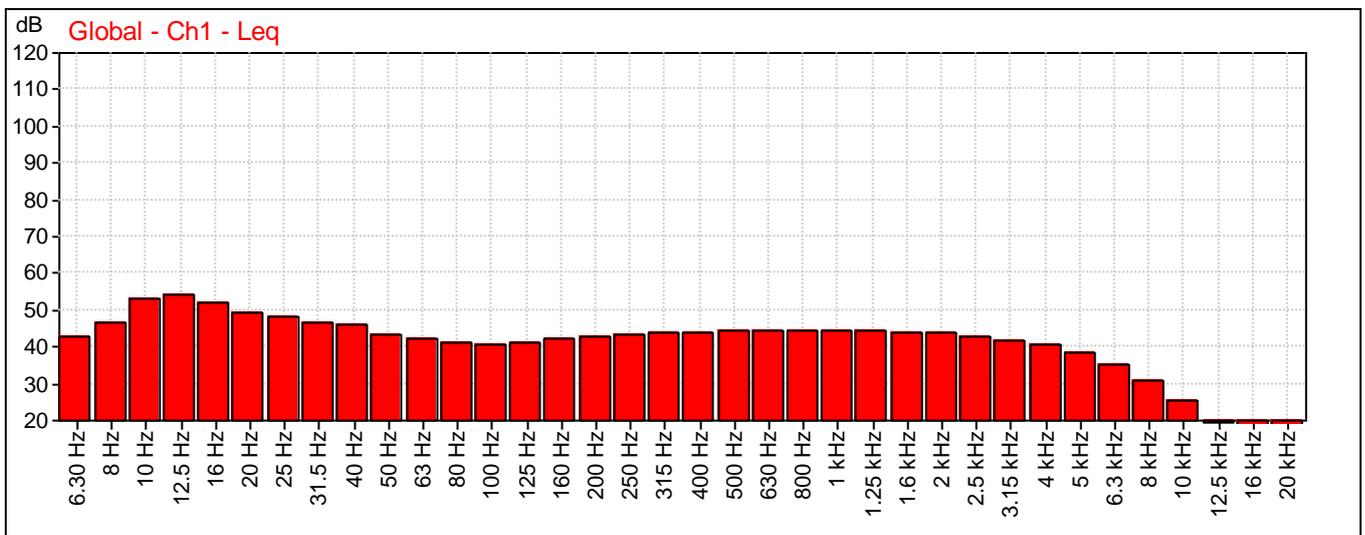
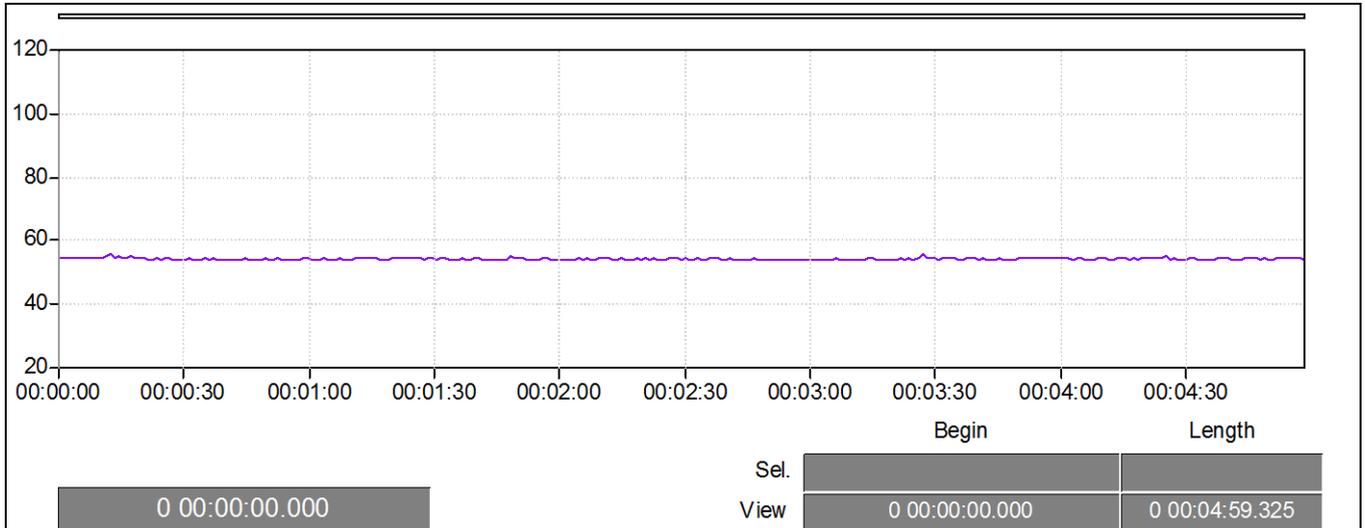


	<b>Leq</b>	<b>LF,90.0%</b>
<b>A</b>	69.7 dB	69.1 dB



**Tabella 25. Impianto idroelettrico Sorba: rilievo fonometrico 21/11/2012. Punto di misura n. 9.**

Measurement title:	121121_0010	Date:	21/11/2012 13.44.25
Measurement duration:	0 00:05:00.000	Period length:	0 00:00:00.975
Initial calibration level:		Instrument sensitivity:	-24.3 dB
		End calibration level:	

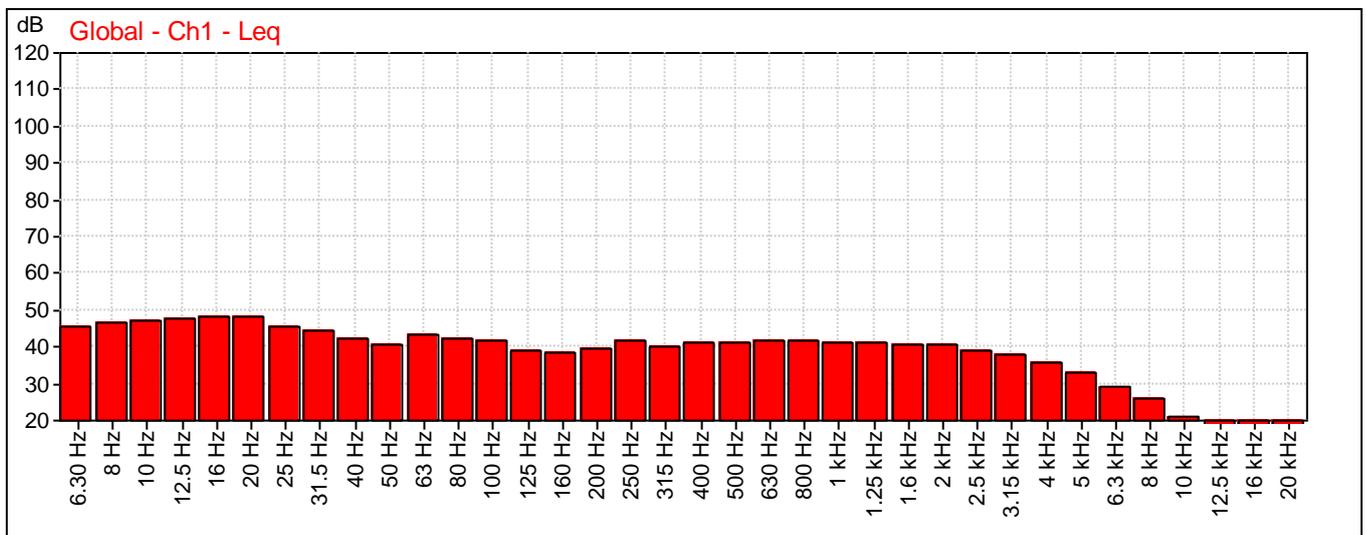
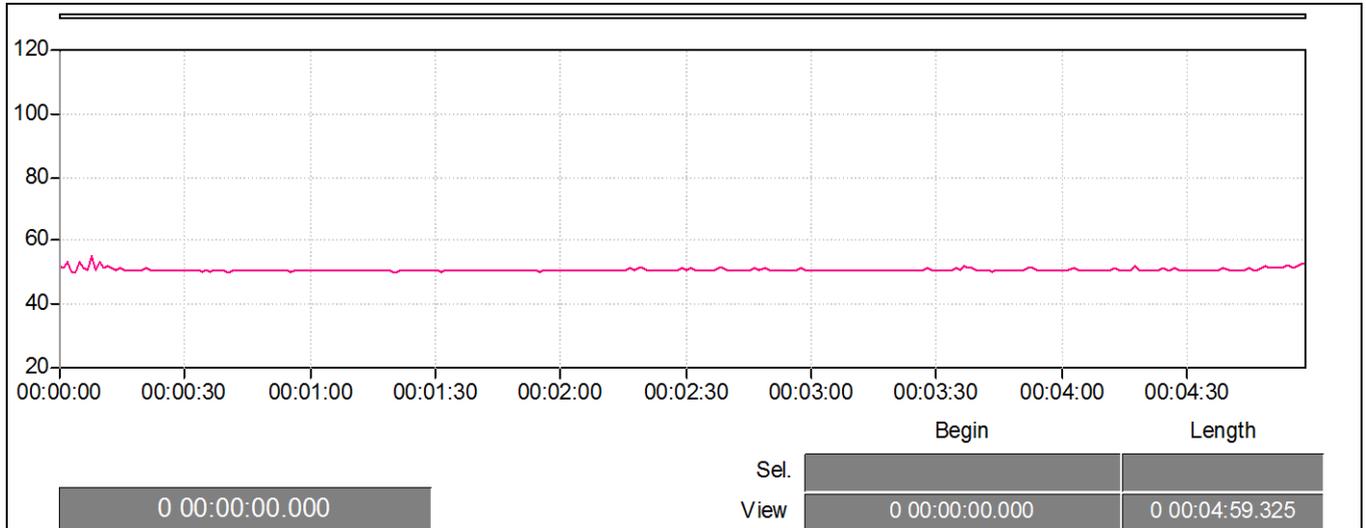


	<b>Leq</b>	<b>LF,90.0%</b>
<b>A</b>	54.3 dB	54.0 dB



**Tabella 26. Impianto idroelettrico Sorba: rilievo fonometrico 21/11/2012. Punto di misura n. 10.**

Measurement title:	121121_0011	Date:	21/11/2012 13.51.36
Measurement duration:	0 00:05:00.000	Period length:	0 00:00:00.975
Initial calibration level:		Instrument sensitivity:	-24.3 dB
		End calibration level:	

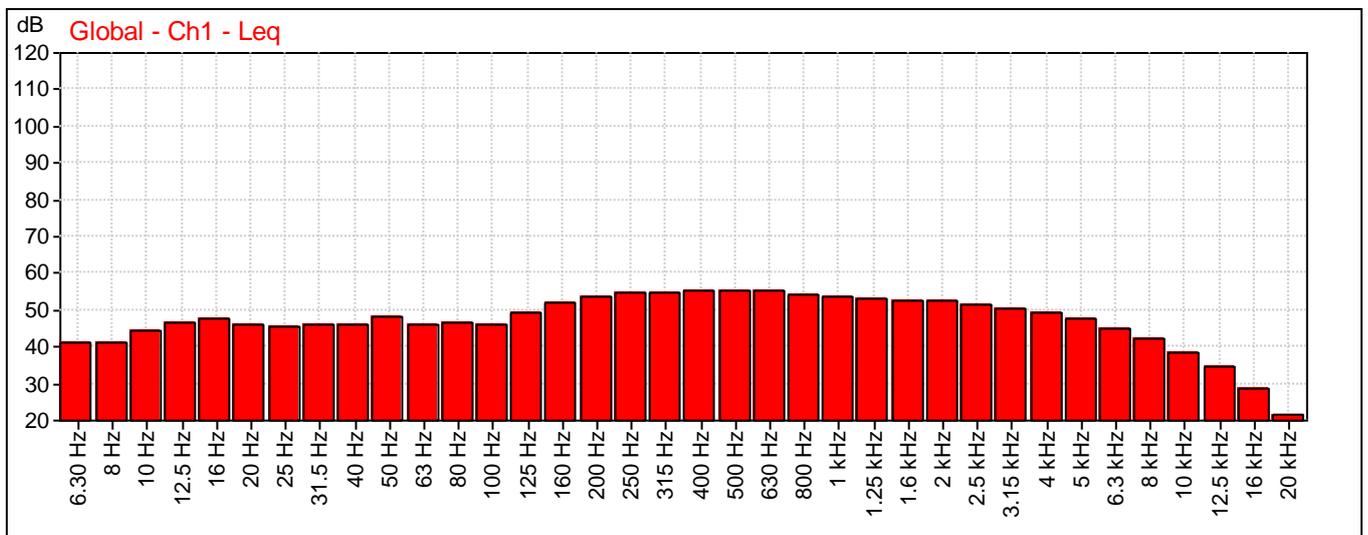
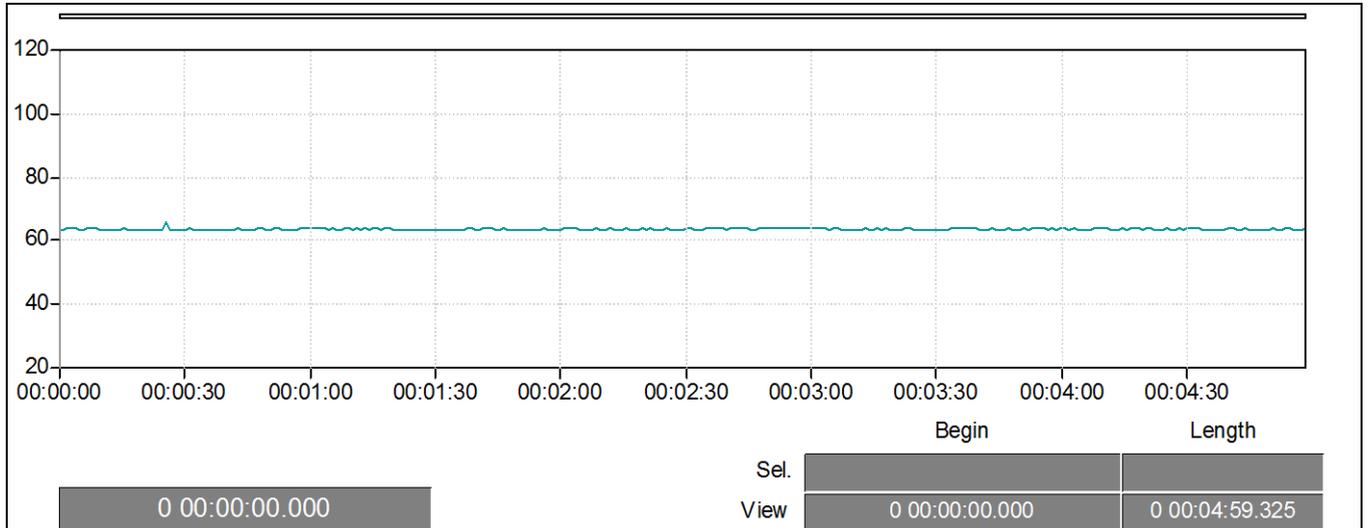


	<b>Leq</b>	<b>LF,90.0%</b>
<b>A</b>	50.9 dB	50.4 dB



**Tabella 27. Impianto idroelettrico Sorba: rilievo fonometrico 21/11/2012. Punto di misura n. 11.**

Measurement title:	121121_0012	Date:	21/11/2012 14.03.55
Measurement duration:	0 00:05:00.000	Period length:	0 00:00:00.975
Initial calibration level:		Instrument sensitivity:	-24.3 dB
		End calibration level:	

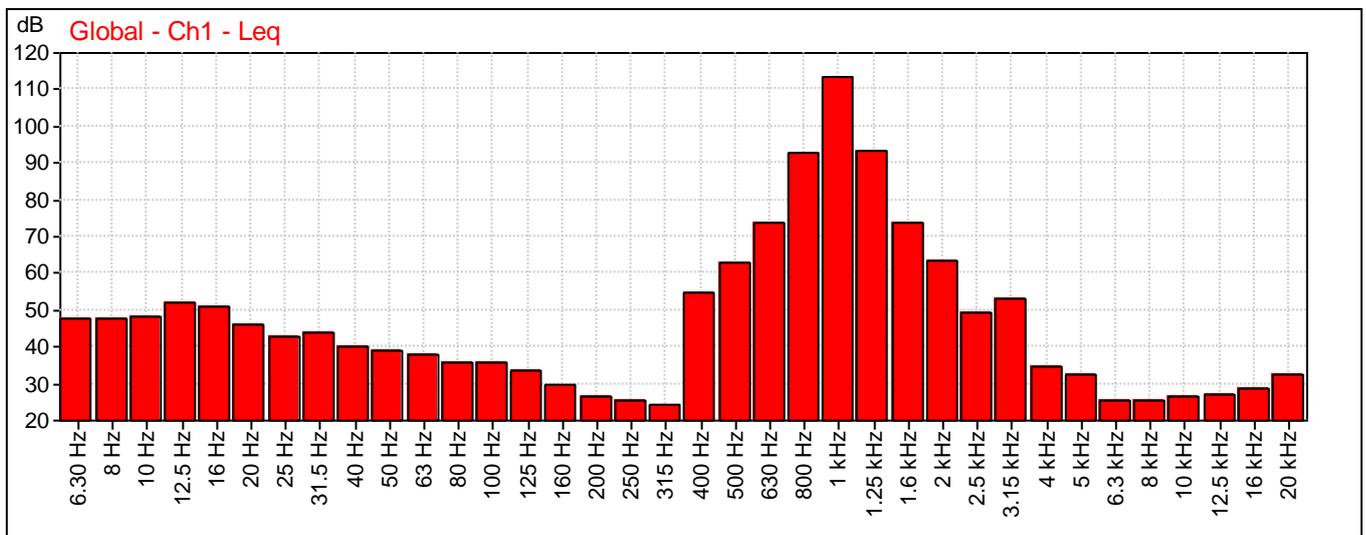
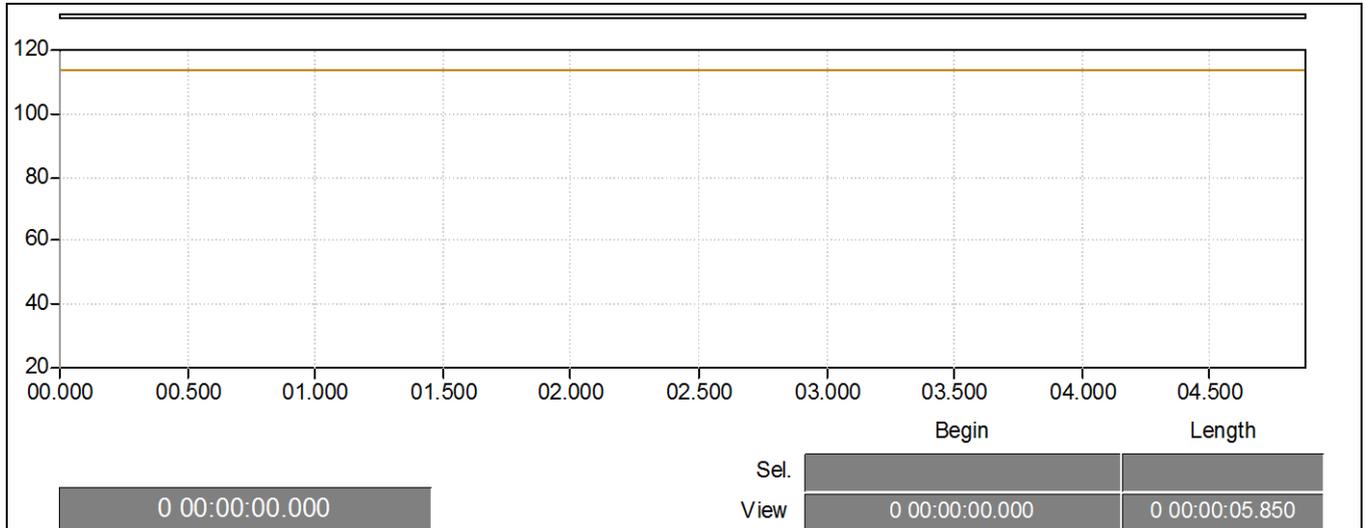


	<b>Leq</b>	<b>LF,90.0%</b>
<b>A</b>	63.7 dB	63.4 dB



**Tabella 28. Impianto idroelettrico Sorba: rilievo fonometrico 21/11/2012. Calibrazione finale.**

Measurement title:	121121_0013	Date:	21/11/2012 14.17.32
Measurement duration:	0 00:00:04.000	Period length:	0 00:00:00.975
Initial calibration level:		Instrument sensitivity:	-24.3 dB
		End calibration level:	



	Leq	LF,90.0%
A	113.9 dB	113.9 dB



## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



**Figura 39. Rilievo diurno: punto di misura n. 3**



**Figura 40. Rilievo diurno: punto di misura n. 4**



**Figura 41. Rilievo diurno: punto di misura n. 11**

