

# LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne  
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese  
Sezione transfrontaliera

NOUVELLE LIGNE LYON TURIN – NUOVA LINEA TORINO LIONE  
PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE – PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

PARTE IN TERRITORIO ITALIANO – PROGETTO IN VARIANTE  
(OTTEMPERANZA ALLA PRESCRIZIONE N. 235 DELLA DELIBERA CIPE 19/2015)

CUP C11J05000030001 – PROGETTO DEFINITIVO

ENVIRONNEMENT – AMBIENTE

ITALIE – ITALIA

INTERVENTIONES DE ATTENUATION ACOUSTIQUE EN PHASE CHANTIER – INTERVENTI DI  
MITIGAZIONE ACUSTICA IN FASE DI CANTIERE

RAPPORT TECHNIQUE DES ZONES OBJET DE VARIANTE /  
RELAZIONE TECNICA DELLE AREE OGGETTO DI VARIANTE

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	31/03/2017	Diffusion suite aux échanges avec TELT (phase PRF-PRV) / Diffusione a seguito condivisione commenti con TELT (fase PRF-PRV)	TCC	S. GARAVOGLIA C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI



CODE DOC	<b>P</b>	<b>R</b>	<b>V</b>	<b>C</b>	<b>3</b>	<b>C</b>	<b>T</b>	<b>S</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>0</b>
	Phase / Fase		Sigle étude / Sigla		Émetteur / Emittente			Numero			Indice			

<b>A</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>T</b>
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	<b>C3C</b>	<b>//</b>	<b>//</b>	<b>01</b>	<b>41</b>	<b>01</b>	<b>10</b>	<b>02</b>
------------------------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

ECHELLE / SCALA
-



TELT sas – Savoie Technolac - Bâtiment "Homère"  
13 allée du Lac de Constance – 73370 LE BOURGET DU LAC (France)  
Tél. : +33 (0)4.79.68.56.50 – Fax : +33 (0)4.79.68.56.75  
RCS Chambéry 439 556 952 – TVA FR 03439556952  
Propriété TELT Tous droits réservés – Proprietà TELT Tutti i diritti riservati

Ce projet est cofinancé par l'Union européenne (DG-TREN)



Questo progetto è cofinanziato dall'Unione europea (TEN-T)

## SOMMAIRE / INDICE

1. PREMESSA .....	5
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	5
3. QUADRO NORMATIVO E REGOLAMENTARE.....	6
3.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO PER L'OPERA IN PROGETTO .....	7
3.2 NORMATIVA REGIONALE .....	14
4. STATO ATTUALE DEL CLIMA ACUSTICO DELLE AREE .....	15
4.1 STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA.....	15
4.2 RICETTORI INTERESSATI DALLA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO .....	18
4.3 METODICA DI ESECUZIONE DEI RILIEVI FONOMETRICI.....	20
4.4 RISULTATI DELLA CAMPAGNA DEI RILIEVI ACUSTICI – SCHEDE DEI RICETTORI .....	21
4.4.1 AO_RUM_03_SAL_01: viale della Stazione, Salbertrand .....	21
4.4.2 AO_RUM_03_SAL_03: strada vicinale delle Gorge, Salbertrand .....	24
4.4.3 AO_RUM_03_SAL_04: borgata Moncellier, Salbertrand.....	27
4.4.4 AO_RUM_03_SAL_02: via delle Celse, Salbertrand.....	30
4.4.5 AO_RUM_03_COL_01: via della Centrale Elettrica, Chiomonte.....	32
4.5 OSSERVAZIONI CONCLUSIVE.....	35
5. CALCOLO PREVISIONALE DELL'IMPATTO ACUSTICO .....	35
5.1 COSTRUZIONE DELLO SCENARIO PER LA VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	36
5.2 DEFINIZIONE DEGLI SCENARI DI CALCOLO ACUSTICO .....	38
5.2.1 Scenario di ante operam.....	38
5.2.2 Scenario di “corso d'opera” .....	39
5.2.3 Scenario di post operam.....	39
5.3 ESECUZIONE DEL CALCOLO E QUANTIFICAZIONE DEI LIVELLI SONORI RELATIVI AI PRECEDENTI SCENARI .....	39
5.4 SORGENTI CARATTERIZZANTI LA FASE DI COSTRUZIONE DELL'OPERA	40
5.5 DESCRIZIONE DELLE AREE DEL PROGETTO DI CANTIERIZZAZIONE E DELLE LAVORAZIONI .....	41
5.5.1 Area industriale di Salbertrand .....	41
5.5.2 Area imbocco “Maddalena” .....	43
5.6 RISULTATI DELLE MODELLAZIONI ACUSTICHE .....	44
5.6.1 Considerazioni relative all'incertezza del calcolo acustico previsionale .....	44
5.6.2 Livelli calcolati per i ricettori di riferimento del calcolo acustico.....	45
6. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI .....	49
6.1 RISULTATI DEL CALCOLO PREVISIONALE .....	49
6.1.1 Confronto con scenario del progetto definitivo approvato .....	50
7. CONCLUSIONI.....	51

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

---

8. ALLEGATO 1: TABELLE DI SINTESI DEI PARAMETRI METEOROLOGICI RELATIVI AI RILIEVI FONOMETRICI.....	52
9. ALLEGATO 2: DELIBERAZIONE TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA DELL'ESECUTORE DELLE MISURE.....	53

## RESUME / RIASSUNTO

L'étude acoustique, relatif aux phases de chantier pour la réalisation de la nouvelle ligne ferroviaire Lyon-Turin, a été réalisé en utilisant les configurations établies pour les futurs chantiers et les données d'émission sonore des sources trouvées pendant des précédentes séries des mesures ou par sources bibliographiques.

La modelage acoustique, réalisée par le logiciel SoundPLAN v.7.3 et selon les prescriptions de la ISO 9613-2, a permis l'évaluation prévisionnelle des impacts acoustiques futurs dus aux activités des chantiers.

Cette étude présentera donc les résultats des calculs.

Lo studio acustico, relativo alle fasi di lavorazione per la realizzazione della nuova linea ferroviaria Torino-Lione, è stato realizzato sulla base degli scenari predisposti per i futuri cantieri e utilizzando i dati raccolti in precedenti campagne di rilievi fonometrici o in letteratura.

La modellazione acustica, eseguita tramite il software di calcolo SoundPLAN v.7.3 e secondo quanto descritto nella norma di calcolo ISO 9613-2, ha permesso la stima previsionale degli impatti acustici futuri dovuti alle lavorazioni di cantiere.

Il presente studio esplicherà, dunque, gli esiti dell'analisi svolta.

## 1. Premessa

Il progetto acustico per la fase progettuale denominata Progetto di Variante (PRV) presenta gli esiti dei sopralluoghi, delle misurazioni fonometriche e delle valutazioni previsionali conseguenti all'aggiornamento del progetto di cantierizzazione, oggetto di revisione in risposta alla prescrizione n.235 della Delibera CIPE 19/2015.

Le attività richieste da questa fase sono partite dall'analisi dello stato iniziale dell'ambiente, in particolare del clima acustico, e dall'identificazione di *ricettori sensibili*, quali gli edifici scolastici, i complessi ospedalieri e di ricovero (case di degenza, case di riposo) caratterizzati da una Classe I nei Piani di Classificazione Acustica comunale (livelli massimi d'immissione di 50 dB(A) diurni e 40 dB(A) notturni).

Al fine di verificare la conformità delle emissioni acustiche provocate dalle lavorazioni dei cantieri, nonché dal passaggio dei mezzi deputati al trasporto dello smarino e dei materiali da e verso le aree di lavoro, sono poi stati approntati dei modelli di simulazione che, partendo dall'analisi delle condizioni di clima acustico attuale, hanno valutato il contributo emissivo delle nuove sorgenti sonore, verificando l'impatto acustico su ciascun edificio-ricettore presente nelle aree circostanti i siti in oggetto.

Il presente documento illustra, dunque, i risultati delle campagne di rilievi fonometrici e dello sviluppo dello studio previsionale d'impatto acustico eseguito tramite modello di simulazione.

Si fa particolare riferimento alle attività presso le aree di lavorazione previste a Salbertrand ed in località Maddalena.

## 2. Documenti di riferimento

I documenti di riferimento per lo studio sono i seguenti:

- PRV\_C3A\_TS3\_6010: *Relazione generale illustrativa - lato Italia*
- PRV\_C3A\_TS3\_6037: *Relazione illustrativa cantiere Maddalena e Area Colombera*
- PRV\_C3A\_TS3\_7861: *Area industriale di Salbertrand – Planimetria*
- PRV\_C3A\_TS3\_6431: *Area cantiere Maddalena - Planimetria*
- PRV\_C3C\_TS3\_7300: *Piano delle indagini ambientali complementari*
- PRV\_C3C\_TS3\_7301: *Ubicazione dei punti di misura complementari delle componenti ambientali*
- Rapporti di prova dei risultati del monitoraggio ambientale *ante operam* e corso d'opera componente rumore (per il cantiere del cunicolo esplorativo della Maddalena), in particolare per i seguenti punti di misura:
  - A5.1b Scuole elementari di Chiomonte
  - A5.2 S. Martino Agriturismo
  - A5.21 Regione Balme Azienda Agricola
  - A5.23 Borgata Clarea
  - A5.4-RC Frazione La Maddalena (rumore cantiere)
  - A5.4-RT Frazione La Maddalena (rumore traffico veicolare)
- Valutazione dei risultati del monitoraggio ambientale, componente rumore, redatti da Arpa Piemonte (analisi condotta periodicamente, su richiesta del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, per verificare la congruenza dei rilievi rispetto al Piano di Monitoraggio Ambientale), in particolare per i periodi:

- Marzo – novembre 2013
- Dicembre 2013 - Maggio 2014
- Luglio – settembre 2014
- Gennaio - luglio 2015
- Agosto - dicembre 2015
- Gennaio – giugno 2016

### 3. Quadro normativo e regolamentare

La normativa, che attualmente disciplina la componente “rumore” in Italia, data il proprio avvio una ventina di anni fa, a partire dal decreto del 1° marzo 1991 che fissava i limiti massimi di esposizione al rumore per l’ambiente esterno e quello abitativo. Il passaggio successivo, rappresentato dalla Legge Quadro del 1995, ha poi consolidato la normativa sul rumore introducendo decreti attuativi specifici per i diversi ambiti di applicazione. Con l’emanazione di tali decreti, infatti, sono stati definiti il concetto di “limite” per le emissioni e i valori di riferimento (DPCM 14/11/97), la strumentazione e le tecniche di rilevamento a seconda delle sorgenti di rumore da considerare (DM 16/3/98), i limiti d’immissione per le infrastrutture ferroviarie (DPR 18/11/98, n. 459) e per quelle stradali (DPR 30/3/04, n. 142), unitamente alle disposizioni sul contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare. Criteri e disposizioni più generali vengono stabiliti con il DM 29/11/00 *per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore*, da mettere in atto ad opera delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture.

Al di là dei punti salienti sopra descritti, la normativa sul rumore è più ampia ed articolata; se ne riporta di seguito un elenco sviluppato secondo l’ordine cronologico di emanazione.

- DPCM 1/3/1991 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno
- L. 26/10/1995, n. 447 - Legge quadro sull’inquinamento acustico
- D.M. 11/12/1996: Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo ubicati nelle zone diverse da quelle esclusivamente industriali o le cui attività producono i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali (G.U. n. 52 del 4/3/97).
- DPCM 14/11/1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
- DM 16/3/1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico
- DPCM 31/3/1998 – Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l’esercizio dell’attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell’art. 3, comma 1, lettera b), e dell’art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- DPR 18/11/1998, n. 459 - Regolamento recante norme di esecuzione dell’Art. 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario
- L. 09/12/98 n. 426 – Nuovi interventi in campo ambientale
- DM 29/11/2000 - Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore
- L. 31/7/02, n. 179 – Disposizioni in materia ambientale

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

- D. Lgs. 4/9/2002, n. 262: Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto. (GU n. 273 del 21-11-2002- Suppl. Ordinario n.214)
- Decreto 24/7/2006 – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del mare – Modifiche dell'allegato I - Parte b, del D. Lgs. 4/9/2002, n. 262, relativo all'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate al funzionamento all'esterno. (GU n. 182 del 7/8/2006)
- DPR 30/3/2004, n. 142 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447
- Circolare 6/9/2004: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali.(GU n. 217 del 15-9-2004)
- D. Lgs. 19/8/2005, n. 194 – Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. (GU n. 222 del 23-9-2005)
- D.Lgs. 9/4/08, n. 81 – Attuazione dell'art. 1 della L. 3/8/07, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- D.Lgs. 27/1/10, n. 17 – Attuazione della direttiva 2006/42/CE, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE relativa agli ascensori.

A livello regionale si hanno, inoltre:

- Legge Regionale 20/10/2000 n.52
- Deliberazione della Giunta Regionale 2 febbraio 2004, n. 9-11616

### 3.1 Normativa di riferimento per l'opera in progetto

Più in dettaglio merita un focus la normativa che interessa direttamente l'opera in progetto:

- DPCM 14/11/1997
- DPR 18/11/98, n. 459
- DM 29/11/00
- DPR 30/03/04, n. 142

#### DPCM 14/11/97

Il DPCM 14/11/97, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", riprendendo le definizioni del DPCM 1/3/91 e in attuazione degli articoli descritti dalla Legge Quadro del 1995, stabilisce i valori limite di emissione, immissione, attenzione e qualità per le sorgenti sonore, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio.

#### Valori limite di emissione

In base all'art. 2, comma 1, lettera e) della L. n.447 del 26/10/95 (Legge Quadro sull'inquinamento acustico), tali limiti rappresentano il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora e misurato in prossimità della sorgente stessa. Il DPCM 14/11/97 aggiunge che tali sorgenti possono essere sia fisse che mobili, ma per queste ultime, così come per i singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, qualora previsto diversamente, si devono rispettare i valori regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO 6+22 [dB(A)]	NOTTURNO 22+6 [dB(A)]
I Aree particolarmente protette	45	35
II Aree prevalentemente residenziali	50	40
III Aree di tipo misto	55	45
IV Aree di intensa attività umana	60	50
V Aree prevalentemente industriali	65	55
VI Aree esclusivamente industriali	65	65

*Tabella 1 – Valori limite di emissione*

Valori limite d'immissione

In base all'art. 2, comma 1, lettera f) della L. n.447 del 26/10/95, tali limiti rappresentano il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

Per le infrastrutture stradali e ferroviarie (e altre sorgenti sonore specificate all'art.11 della Legge Quadro) non vengono applicati i limiti del presente decreto, ma si deve far riferimento ai limiti delle rispettive fasce di pertinenza così come individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce le singole sorgenti sonore concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti d'immissione di cui devono rispettare i relativi valori.

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO 6+22 [dB(A)]	NOTTURNO 22+6 [dB(A)]
I Aree particolarmente protette	50	40
II Aree prevalentemente residenziali	55	45
III Aree di tipo misto	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

*Tabella 2 – Valori limite assoluti d'immissione*

I valori limite d'immissione sono poi distinti in “assoluti” e “differenziali”:

- **valori limite assoluti:** sono determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale ovvero sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.
- **Valori limite differenziali:** sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo, stabilita in 5 dB, per il periodo diurno, e 3 dB, per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Sono escluse dalla loro applicazione le aree classificate in classe VI dalle zonizzazioni acustiche dei Comuni.

Tali disposizioni, però, non sono da applicarsi se il rumore misurato a finestre aperte risulta inferiore a 50 dB(A), durante il periodo diurno (h 6.00-22.00) e a 40 dB(A),



Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

durante il periodo notturno (h 22.00-6.00), e se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A), durante il periodo diurno, e 25 dB(A), durante il periodo notturno.

Il valore limite differenziale non si applica mai alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali e ferroviarie (e da altre sorgenti specificate all'art.4, comma 3 del DPCM 14/11/97).

La norma definisce, inoltre, i valori di attenzione e di qualità nel seguente modo:

- **valori di attenzione:** sono quei valori di rumore che segnalano la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente e sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A.

Se riferiti ad un'ora, i valori di attenzione sono quelli riportati nella Tabella C del DPCM 14/11/97 (valori limite assoluti d'immissione), aumentati di 10 dB per il periodo diurno e di 5 dB per il periodo notturno. Anche questi valori, tuttavia, non vengono applicati nelle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie.

- **Valori di qualità:** definiscono degli obiettivi di tutela, in termini di livelli di rumore, da conseguire nel breve, medio e lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

DPR 18/11/98, n. 459

Il DPR 18/11/98, "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario", stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture delle ferrovie (e delle linee metropolitane di superficie, con esclusione delle tramvie e delle funicolari).

Le disposizioni stabilite dal decreto si applicano sia alle infrastrutture esistenti (comprese le loro varianti) sia a quelle di nuova realizzazione, anche quando in affiancamento a infrastrutture esistenti. Per tali infrastrutture non si applicano, quindi, i valori limite descritti dal DPCM 14/11/97.

Una prima grande distinzione apportata dal decreto fa riferimento alla velocità di progetto dell'infrastruttura, fissando nei 200 km/h il discrimine per la definizione delle fasce di pertinenza e dei rispettivi valori limite.

Più in dettaglio viene stabilito:

Infrastruttura	Vel. di progetto	Fasce (per lato)
nuova realizzazione	> 200 km/h	250 m (*)
nuova realizzazione esistenti varianti di esistenti nuova realizzazione in affiancamento a esistenti	< 200 km/h	A = primi 100 m B = successivi 150 m

(\*) può essere estesa a 500 m in presenza di scuole, ospedali, case di riposo e di cura.

**Tabella 3** – Suddivisione delle infrastrutture ferroviarie secondo il DPR 18/11/98, n. 459

Le fasce si considerano misurate per lato e a partire dalla mezzeria del binario più esterno (binario esterno preesistente nel caso di infrastrutture di nuova realizzazione affiancate ad altre già presenti).

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

All'interno delle fasce sopra elencate vigono limiti d'immissione differenti, per il periodo diurno e per quello notturno, a seconda della destinazione d'uso del ricettore.

Infrastruttura	Tipologia ricettore	Leq diurno dB(A)	Leq notturno dB(A)
di nuova realizzazione con velocità di progetto >200 km/h	scuole (solo limite diurno)	50	40
	ospedali		
	case di cura		
	case di riposo		
	tutti gli altri ricettori	65	55
di nuova realizzazione esistenti varianti di esistenti nuova realizzazione in affiancamento a esistenti < 200 km/h	scuole (solo limite diurno)	50	40
	ospedali		
	case di cura		
	case di riposo		
	tutti gli altri ricettori in fascia A	70	60
	tutti gli altri ricettori in fascia B	65	55

**Tabella 4** – Valori limite d'immissione per le infrastrutture ferroviarie

I limiti sopra elencati devono essere rilevati ad 1 m di distanza dalla facciata ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

Per tutte le aree non ancora edificate e interessate dall'attraversamento di infrastrutture in esercizio, gli interventi per il rispetto dei limiti stabiliti da questo decreto sono a carico del titolare della concessione edilizia rilasciata all'interno delle fasce di pertinenza elencate nella precedente **Tabella 3**.

Le modalità per rientrare nei limiti previsti possono consistere sia in azioni volte a mitigare la propagazione del rumore alla sorgente sia in interventi diretti sul ricettore; qualora si verifichi questa seconda situazione i limiti da garantire sono:

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Il rilievo per la verifica dei livelli all'interno dell'abitazione va effettuato a centro stanza, a finestre chiuse e con il microfono posto all'altezza di 1,5 m dal pavimento.

DM 29/11/2000

Il DM 29/11/2000 stabilisce i criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore prodotto nell'esercizio delle infrastrutture stesse. Ad opera dei soggetti elencati, infatti, è fatto obbligo, innanzitutto, di individuare le aree in cui, per effetto delle immissioni delle infrastrutture stesse, si abbia il superamento dei limiti d'immissione previsti. Ottemperato questo primo punto è poi necessario stabilire, attraverso il calcolo della concorsualità, il contributo specifico di ciascuna infrastruttura al superamento dei limiti per poter procedere alla redazione del piano di contenimento ed abbattimento del rumore.

DPR 30/03/2004, n. 142

Il DPR 30/03/2004 n. 142 contiene le disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare a norma dell'articolo 11 della legge 26/10/1995 n.447. Il DPR definisce le infrastrutture stradali in accordo all'art. 2 del DL 30/04/1992 n.285 e sue successive modifiche, e all'Allegato 1 dello stesso decreto, con la seguente classificazione:

- A – Autostrade
- B – Strade extraurbane principali
- C – Strade extraurbane secondarie
- D – Strade urbane di scorrimento
- E – Strade urbane di quartiere
- F - Strade locali

Il decreto si applica alle infrastrutture esistenti e a quelle di nuova realizzazione e ribadisce che alle suddette infrastrutture non si applica il disposto degli Art. 2, 6 e 7 del DPCM 14/11/1997 (valori limite di emissione, valori di attenzione e valori di qualità). Da notare che il DPCM 14/11/1997 all'Art. 4 esclude l'applicazione del valore limite differenziale di immissione alle infrastrutture stradali.

Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore e, in particolare, fissa i limiti applicabili all'interno e all'esterno della fascia di pertinenza acustica e in ambiente abitativo. I limiti all'esterno devono essere verificati in facciata agli edifici, a 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione. L'Art. 1, "Definizioni", puntualizza il significato di alcuni termini chiave per lo studio acustico.

Infrastruttura stradale esistente: quella effettivamente in esercizio o in corso di realizzazione o per la quale è stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del decreto.

Infrastruttura stradale di nuova realizzazione: quella in fase di progettazione alla data di entrata in vigore del decreto o comunque non ricadente nella definizione precedente.

Confine stradale: limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato (in mancanza delle precedenti informazioni il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, o dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea).

Fascia di pertinenza acustica: striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale per ciascuna lato dell'infrastruttura a partire dal confine stradale (di dimensione variabile in relazione al tipo di infrastruttura e compresa tra un massimo di 250 m e un minimo di 30 m). Il corridoio progettuale, nel caso di nuove infrastrutture ha una estensione doppia della fascia di pertinenza acustica (500 m per le autostrade).

Ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza delle persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.L. 277/1991.

Ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa, aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici, etc.

### Infrastrutture esistenti

Per le infrastrutture stradali esistenti di tipo A, B e Ca viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale.

Questo ambito territoriale viene suddiviso in una fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia A) di ampiezza 100 m e in una fascia più distante di larghezza 150 m (Fascia B). L'impostazione ricalca pertanto il Decreto Attuativo sul rumore ferroviario.

Per strade tipo Cb (tutte le strade extraurbane secondarie con l'esclusione delle strade tipo Ca) viene conservata una Fascia A di 100 m mentre la Fascia B viene ridotta a 50 m.

Le strade urbane di scorrimento Da e Db assumono una fascia unica di ampiezza 100 m mentre le strade urbane di quartiere tipo E e le strade locali di tipo F sono associate ad una fascia di pertinenza di 30 m.

I limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti sono riportati in **Tabella 5**.

In via prioritaria (Art. 5) l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere attuata all'interno della fascia di pertinenza acustica per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e di riposo, e, per tutti gli altri ricettori, all'interno della fascia di pertinenza all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura.

All'esterno della fascia più vicina all'infrastruttura le rimanenti attività di risanamento andranno armonizzate con i piani di cui all'Art. 7 della L. 447/95 (Piani di risanamento acustico).

Al di fuori della fascia di pertinenza acustica (Art. 6) devono essere verificati i valori stabiliti dalla tabella C del D.P.C.M. 14.11.1997, ossia i valori determinati dalla classificazione acustica del territorio.

### Nuove infrastrutture

Per le strade di nuova realizzazione di tipo A, B e C1 viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale. Anche in questo caso l'impostazione ricalca il Decreto Attuativo sul rumore ferroviario.

Per strade tipo C2 è prevista una Fascia di 150 m mentre per quelle urbane di scorrimento la fascia è di 100 m. Nelle strade urbane di quartiere tipo E e le strade locali di tipo F sono associate ad una fascia di pertinenza di 30 m.

I limiti di immissione per nuove infrastrutture stradali sono riassunti in **Tabella 6**.

Qualora i valori indicati come limiti di immissione non siano tecnicamente raggiungibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o a carattere ambientale, si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti in ambiente abitativo:

- 35 dBA Leq notturno per ospedali, case di cura e di riposo;
- 40 dBA Leq notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dBA diurno per le scuole.

In caso di infrastrutture stradali esistenti gli interventi per il rispetto dei limiti di fascia e dei limiti in ambiente abitativo sono a carico del titolare della licenza o concessione edilizia, se rilasciata dopo la data di entrata in vigore del decreto.

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

In caso di infrastrutture di nuova realizzazione gli interventi per il rispetto dei limiti di fascia e dei limiti in ambiente abitativo sono a carico del titolare della licenza o concessione edilizia se rilasciata dopo la data di approvazione del progetto definitivo dell'infrastruttura stradale, per la parte eccedente l'intervento di mitigazione previsto a salvaguardia di eventuali aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali o loro varianti generali vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione dell'infrastruttura.

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A Autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B Extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C Extraurbana secondaria	Ca carreggiate separate	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb Carreggiata unica	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D Urbana di scorrimento	Da carreggiate separate	100	50	40	70	60
	Db urbane di scorrimento	100	50	40	65	55
E Urbana di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F Locale		30				

(\*) Per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 5 - Infrastrutture stradali esistenti e assimilabili

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A Autostrada		250	50	40	65	55
B Extraurbana principale		250	50	40	65	55
C Extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D Urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E Urbana di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F Locale		30				

(\*) Per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 6 - Infrastrutture stradali di nuova realizzazione

### 3.2 Normativa Regionale

#### Legge Regionale 20/10/2000, n.52

La legge regionale 52 del 20 ottobre 2000, “Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico”, ha come finalità la prevenzione, la tutela, la pianificazione ed il risanamento dell'ambiente esterno e abitativo, nonché la salvaguardia della salute pubblica da alterazioni conseguenti all'inquinamento acustico derivante da attività antropiche, in attuazione dell'articolo 4 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e dei relativi decreti attuativi.

Sono definite le competenze:

- della Regione, tenuta in particolare ad impartire direttive generali agli enti locali e agli altri soggetti competenti, favorendo la cooperazione fra i comuni, le province, l'Agenzia regionale per la protezione ambientale (ARPA), le Aziende sanitarie locali (ASL), anche al fine di ottimizzare l'utilizzo delle risorse e semplificare le procedure;
- delle province (garantire il monitoraggio dell'inquinamento acustico e promuovere l'esecuzione di campagne di misura, ed esercitare le funzioni di vigilanza e controllo);
- dei comuni, singoli o associati.

Seguono quindi le indicazioni per la classificazione acustica: secondo quanto disposto dall'art. 6 della L.R. n. 52/2000 è vietato l'accostamento di zone aventi valori limite che differiscono per più di 5 dB(A) anche nel caso di aree contigue appartenenti a comuni

limitrofi. Tale divieto è derogato nel caso che tra le zone esistano discontinuità geomorfologiche che assicurino il necessario abbattimento del rumore. Nei casi in cui si renda necessario al fine di tutelare preesistenti destinazioni d'uso in aree già urbanizzate, è lasciata la possibilità di adiacenza di zone appartenenti a classi non contigue, con adozione di piano di risanamento così come stabilito dagli artt. 6 e 8 della L.R. stessa. I casi di adiacenza di classi non contigue devono essere evidenziati e giustificati nella relazione di accompagnamento alla classificazione stessa.

L'art. 9 indica le deroghe, in particolare:

1. I cantieri, nonché le attività all'aperto, gli spettacoli o le manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico, che possono originare rumore o comportano l'impiego di macchinari o impianti rumorosi e hanno carattere temporaneo o stagionale o provvisorio, sono oggetto di deroga, compatibilmente con quanto stabilito con le disposizioni regionali di cui all'articolo 3, comma 3, lettera b) e dai regolamenti comunali di cui all'articolo 5, comma 5, lettera c).

2. L'autorizzazione è rilasciata dal comune con l'indicazione dei limiti temporali della deroga e delle prescrizioni atte a ridurre al minimo il disturbo.

Gli artt. 3, 10, 11 e 13 elencano la procedura per le valutazioni previsionali di impatto acustico, di clima acustico, i piani di risanamento e le autorizzazioni.

In attuazione dell'art.3, inoltre, la Giunta Regionale ha emenato la Deliberazione n.9-11616 del 2 febbraio 2004, indicante i contenuti da prevedere nella redazione della documentazione d'impatto acustico.

#### **4. Stato attuale del clima acustico delle aree**

Al fine di approfondire la conoscenza dello stato attuale del clima acustico nelle zone interessate dal progetto della nuova cantierizzazione, è stata svolta una campagna di misure fonometriche che ha interessato 5 edifici-ricettori prossimi a tali aree.

Per elementi ricettori s'intendono, ai fini del presente studio, gli edifici, con particolare riferimento agli edifici residenziali o industriali ove più concretamente si può manifestare l'eventuale disturbo da rumore.

È stata dunque condotta una campagna di sopralluoghi utili per l'identificazione di quegli edifici che per loro natura, destinazione d'uso e collocazione (in vicinanza dei futuri cantieri) possono essere considerati come "di principale riferimento" per le verifiche ambientali in materia di acustica.

Più in dettaglio: 4 ricettori sono ubicati sul territorio del comune di Salbertrand, 1 ricettore si trova nel comune di Chiomonte.

Ciascun rilievo ha interessato un periodo di 7 giorni consecutivi, con misurazione in continuo sulle 24h; l'intera campagna di rilievi si è protratta complessivamente dal 28.09.2016 al 19.10.2016.

##### **4.1 Strumentazione di misura utilizzata**

###### Fonometro integratore Larson Davis modello 831

Fonometro integratore della Larson & Davis modello 831, conforme alle richieste del D.M. 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" oltre che alle norme IEC-601272 2002-1 Classe 1, IEC-60651 2001 Tipo 1, IEC-60804 2000-10

Tipo 1, IEC 61252 2002, IEC 61260 1995 Classe 0, ANSI S1.4 1983 e S1.43 1997 Tipo 1, ANSI S1.11 2004, Direttiva 2002/96/CE, WEEE e Direttiva 2002/95/CE, RoHS.

Le principali specifiche tecniche della strumentazione utilizzata sono qui di seguito elencate:

- Possibilità di rilievo contemporaneo di 58 diversi parametri fonometrici con costanti di tempo (slow, fast, impulse e picco) parallele e con ponderazioni A, C e Lin. contemporanee. Gamma dinamica maggiore di 110 dB.
- Analizzatore in tempo reale in ottave e terzi di ottava.
- Microfono da ½ pollice da esterni a campo libero tipo PCB 377A02 della Larson & Davis (S/N 120293).
- Correzione elettronica “incidenza casuale” per microfoni a campo libero.
- Calibratore CAL200 della Larson & Davis, conforme alla IEC 942 Classe 1 che fornisce due possibili segnali a tono puro con livello rispettivamente di 94 dB e 114 dB a 1000 Hz (S/N 1074).
- Cavo di prolunga lunghezza 5 m.
- Cavalletto treppiede per microfono.
- Di seguito si riportano le caratteristiche della catena di misura utilizzata:
  - Risposta in frequenza: 4 Hz ÷ 20 KHz
  - Gamma dinamica: 15 ÷ 143 dB
  - Range di temperatura: -10°C ÷ +50°C
  - Umidità relativa massima: 90% a 40°C

La strumentazione viene sottoposta a taratura periodica almeno ogni due anni presso laboratorio accreditato L.A.T. La strumentazione viene ricontrollata e calibrata prima e dopo ogni ciclo di misura (scarto tra le due calibrazioni al massimo di  $\pm 0,5$  dB(A)).



**Figura 1** – Fonometro Larson Davis 831.



### Fonometro integratore Larson Davis modello LxT

Fonometro LxT, conforme alle richieste del D.M. 16 Marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico” oltre che alle norme IEC-601272 2002-1 Classe 1, IEC-60651 2001 Tipo 1, IEC-60804 2000-10 Tipo 1, IEC 61252 2002, IEC 61260 1995 Classe 0, ANSI S1.4 1983 e S1.43 1997 Tipo 1, ANSI S1.11 2004, Direttiva 2002/96/CE, WEEE e Direttiva 2002/95/CE, RoHS.

Le principali specifiche tecniche della strumentazione utilizzata sono qui di seguito elencate:

- Possibilità di rilievo contemporaneo di diversi parametri fonometrici con costanti di tempo (slow, fast, impulse e picco) parallele e con ponderazioni A, C e Lin. contemporanee. Gamma dinamica maggiore di 102 dB.
- Analizzatore in tempo reale in ottave e terzi di ottava.
- Microfono da ½ pollice da esterni a campo libero tipo PCB 377A02 della Larson & Davis (S/N 120293).
- Correzione elettronica “incidenza casuale” per microfoni a campo libero.
- Calibratore CAL200 della Larson & Davis, conforme alla IEC 942 Classe 1 che fornisce due possibili segnali a tono puro con livello rispettivamente di 94 dB e 114 dB a 1000 Hz (S/N 1074).
- Cavalletto treppiede per microfono con cavo di prolunga lunghezza 5-10-15 m.

Di seguito si riportano le caratteristiche della catena di misura utilizzata:

- Risposta in frequenza: 6,3 Hz ÷ 20 KHz
- Gamma dinamica: 17 ÷ 118 dB
- Range di temperatura: -10°C ÷ +50°C
- Umidità relativa massima: 95% a 40°C



**Figura 2** – Fonometro Larson Davis LxT.

La strumentazione utilizzata soddisfa inoltre i disposti della *Legge Quadro sull'inquinamento acustico* (L. 26/10/1995, n. 447) e dei successivi decreti attuativi.

La strumentazione viene sottoposta a taratura periodica almeno ogni due anni presso laboratorio Accredia.

La strumentazione viene ricontrollata e calibrata prima e dopo ogni ciclo di misura (scarto tra le due calibrazioni al massimo di  $\pm 0,5$  dB(A)).

L'errore casuale, relativo alle misurazioni eseguite, non è stato valutato in senso strettamente statistico - riferito alla deviazione standard su una popolazione significativa di campionamenti - ritenendolo non applicabile nell'ambito dell'indagine fonometrica.

### Stazione meteo multi parametrica WH1081PC

Contemporaneamente all'esecuzione dei rilievi fonometrici è stato effettuato un monitoraggio dei principali parametri meteorologici attraverso l'impiego di una stazione meteo multi parametrica WH1081PC, equipaggiata con sonde wireless.

In particolare sono stati monitorati i parametri della velocità e direzione del vento, temperatura ed umidità. Tutti i dati sono stati memorizzati nell'unità di acquisizione e scaricati in sede per l'elaborazione e la restituzione degli stessi.

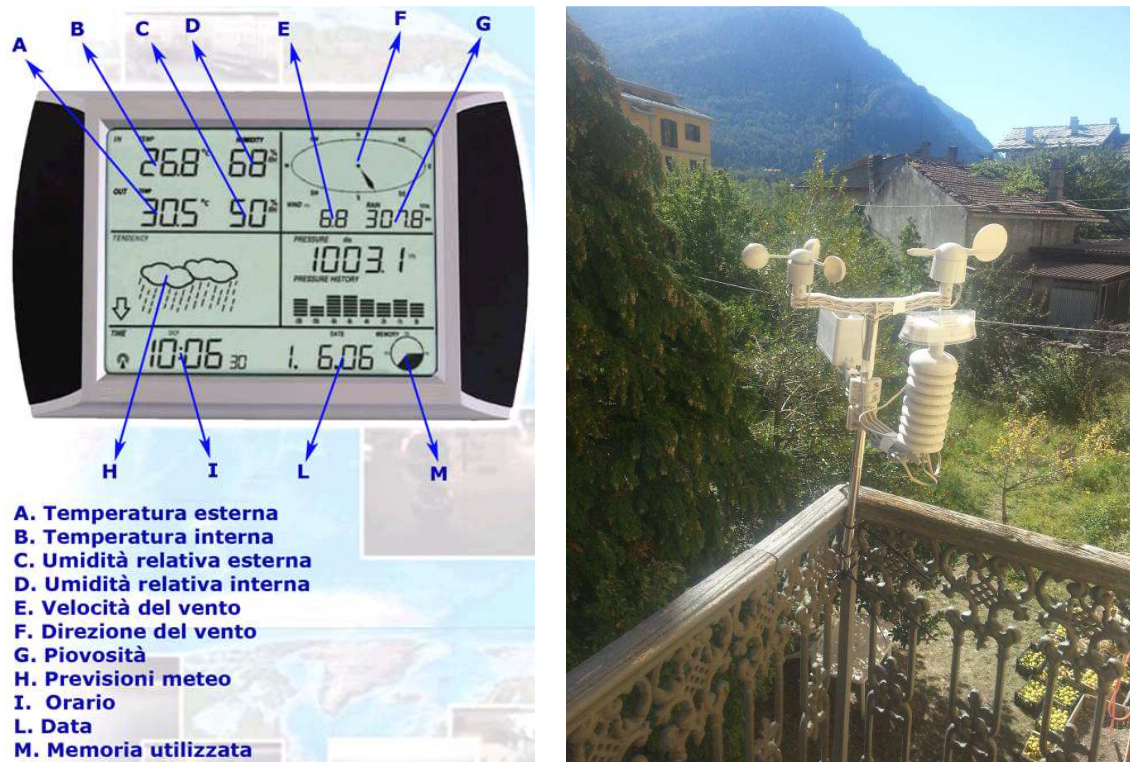


Figura 3 – Stazione meteo multi parametrica WH1081PC.

## 4.2 Ricettori interessati dalla campagna di monitoraggio

La campagna di monitoraggio ha interessato complessivamente 5 ricettori: 4 nel comune di Salbertrand e 1 nel comune di Chiomonte.

Di seguito vengono forniti i principali riferimenti dei ricettori esaminati (elencati nell'ordine di esecuzione della misura).

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

Codice ricettore	Comune	Indirizzo	Inizio rilievo	Fine rilievo
AO_RUM_03_SAL01	Salbertrand	v.le della Stazione	28.09.2016	05.10.2016
AO_RUM_03_SAL03	Salbertrand	str. vic.le delle Gorge	28.09.2016	05.10.2016
AO_RUM_03_SAL04	Salbertrand	Borgata Moncellier	28.09.2016	05.10.2016
AO_RUM_03_SAL02	Salbertrand	v. delle Celse	05.10.2016	12.10.2016
AO_RUM_03_COL01	Chiomonte	v. della Centrale Elettrica	12.10.2016	19.10.2016

Tabella 7 – Ricettori interessati dalla campagna di rilievi fonometrici.

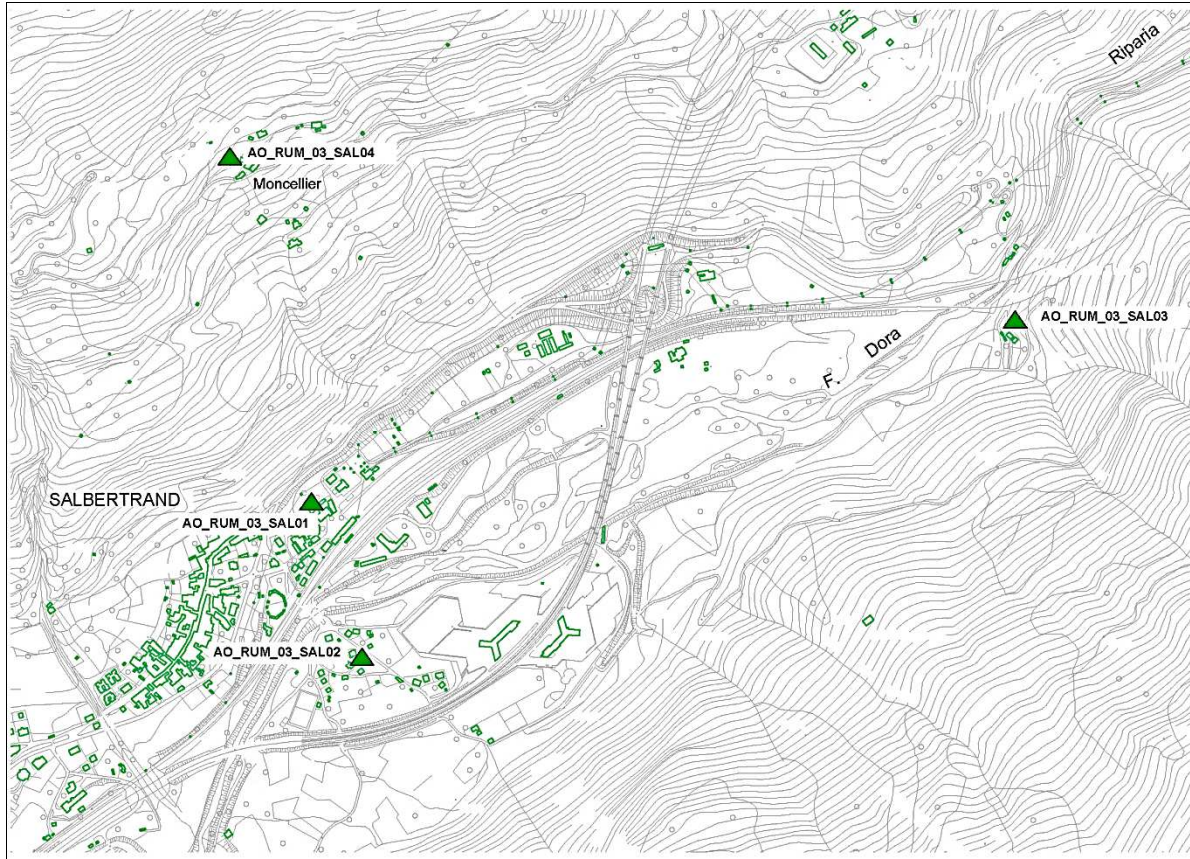


Figura 4 – Ubicazione punti di misura per l'area di Salbertrand.

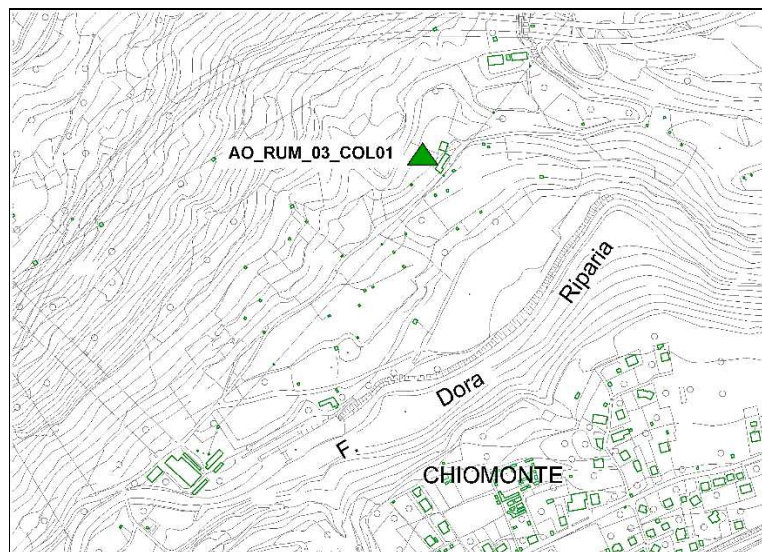


Figura 5 – Ubicazione del punto di misura per l'area di Chiomonte.

### 4.3 Metodica di esecuzione dei rilievi fonometrici

Sono stati condotti rilievi in continuo (24h) della durata di 7 giorni, con postazione fissa, installata presso il punto ricettore e non presidiata, con successiva stima del livello sonoro continuo equivalente di pressione sonora ponderata A ( $Leq(A)$ ) nei periodi di riferimento diurno (fascia oraria 06.00 ÷ 22.00) e notturno (fascia oraria 22.00 ÷ 06.00), per i giorni lavorativi e per i giorni feriali.

Tale rilievo, ha permesso di definire una serie d'indicatori fisici ( $Leq$ ,  $Ln$  etc.) necessari per caratterizzare l'ambito acustico della zona in esame.

Per l'acquisizione dei dati meteorologici è stata posizionata una centralina meteo in posizione adeguata rispetto all'ubicazione delle postazioni di rilievo fonometrico. I rilievi sono comunque stati eseguiti in condizioni meteorologiche idonee ed in assenza di eventi che avrebbero potuto inficiarne l'esito (es. pioggia e/o vento con velocità superiore ai 5 m/s).

Da ogni misura sono stati ricavati:

- livelli equivalenti
- livelli percentili
- livelli di picco
- livelli max
- livelli min
- eventuale presenza componenti impulsive o tonali
- time history per tutto il tempo di misura
- distribuzione dei livelli statistici
- distribuzioni spettrali in 1/3 ottava
- temperatura
- umidità relativa dell'aria
- velocità e direzione del vento

Nel dettaglio le caratteristiche di esecuzione dei rilievi hanno previsto:

- il singolo rilievo è stato effettuato con costante di tempo *fast*, filtro di ponderazione A e documentazione grafica del livello di pressione sonora ogni minuto;
- i livelli  $Leq_d$  e  $Leq_n$ , relativi ai periodi di riferimento diurno e notturno, sono stati ottenuti per mascheramento del dominio temporale esterno al periodo considerato;
- l'analisi dei dati ha previsto il riconoscimento di componenti impulsive o tonali durante la fase di analisi spettrale per bande normalizzate del segnale.

Durante l'esecuzione delle misure in campo sono state rilevate una serie di informazioni complementari relative al sistema insediativo ed emissivo:

- denominazione del ricettore e indirizzo;
- tipo e caratteristiche delle sorgenti di rumore interagenti con la stazione di monitoraggio;
- caratteristiche del territorio circostante la stazione di misura;
- traffico su infrastrutture stradali e ferroviarie.

Sulla base del complesso di dati raccolti e riferiti a ciascuno dei ricettori esaminati, sono state compilate per ciascun ricettore schede analitiche contenenti tutti i dati di interesse unitamente agli esiti della campagna di monitoraggio fonometrico in continuo.

#### 4.4 Risultati della campagna dei rilievi acustici – Schede dei ricettori

Di seguito vengono riassunti gli esiti della campagna fonometrica svolta sui territori dei comuni di Salbertrand e Chiomonte.

I punti di misura vengono richiamati secondo l'ordine cronologico di esecuzione dei rilievi; le tempistiche, infatti, sono state dettate dalla disponibilità offerta dai proprietari/responsabili dei rispettivi edifici alla posa della strumentazione.

##### 4.4.1 AO\_RUM\_03\_SAL\_01: viale della Stazione, Salbertrand



*Figura 6 – Fronte ricettore (a sx) e installazione microfono (a dx).*

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

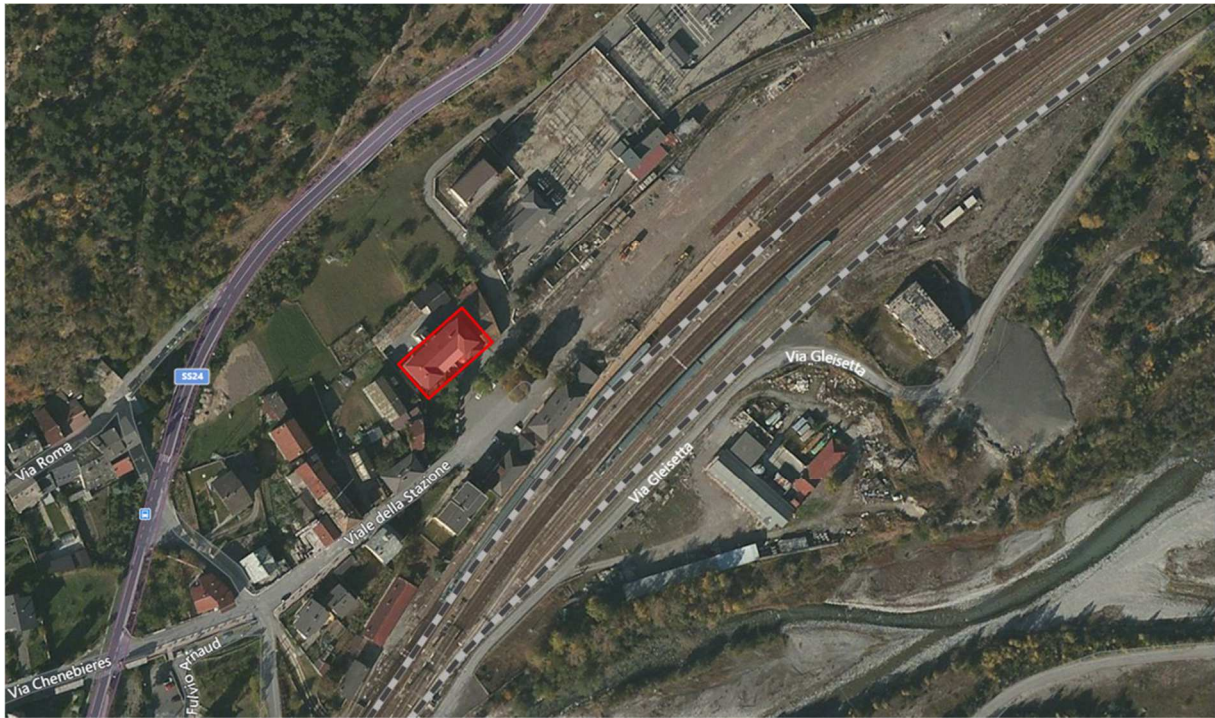


Figura 7 – Vista aerea ubicazione ricettore (fonte immagine Bing®).

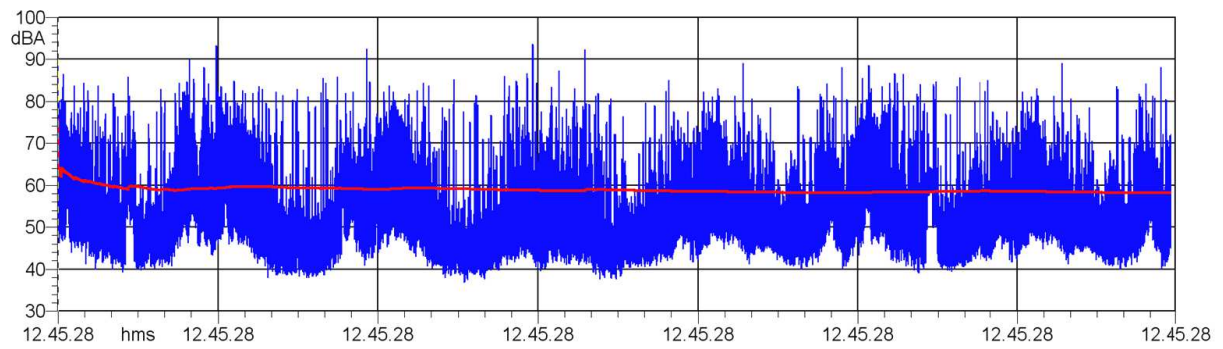


Grafico 1 - Evoluzione del livello di rumore  $Leq(A)$  in funzione del tempo.

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

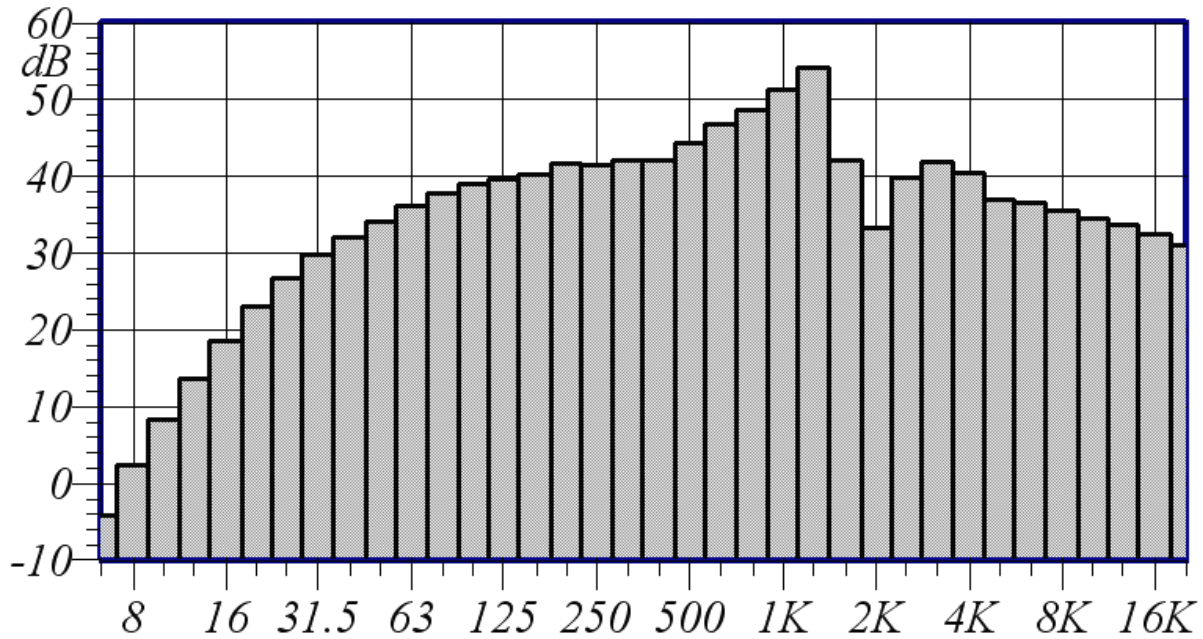


Grafico 2 - Distribuzione spettrale con ponderazione A del livello equivalente rilevato.

day	Leq <sub>d</sub>	Leq <sub>n</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>peak</sub>	L <sub>95</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>1</sub>
Mer <sup>(*)</sup>	59.3	61.0	39.2	90.6	112.7	44.8	46.0	52.6	60.8	63.7	70.8
Gio	60.1	57.9	38.0	93.3	113.4	42.7	43.8	51.2	61.3	64.3	70.1
Ven	59.4	58.2	37.8	91.4	111.6	42.4	43.9	50.9	60.7	63.3	70.5
Sab	58.3	56.1	35.2	87.6	108.8	40.5	42.2	48.6	57.9	60.6	67.1
Dom	58.4	55.9	34.9	86.9	107.0	39.9	41.5	48.1	56.4	60.4	68.0
Lun	61.6	57.8	36.9	88.8	109.6	43.2	45.8	51.6	61.0	63.8	70.5
Mar	61.9	59.1	39.1	93.0	113.5	42.6	44.7	53.3	60.2	65.0	70.0
Mer <sup>(*)</sup>	60.1	58.8	39.6	92.8	114.0	43.9	45.9	53.0	62.2	64.1	71.0

Tabella 8 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli giornalieri.

Leq <sub>d</sub> – 06.00-22.00	59,7
Leq <sub>n</sub> – 22.00-06.00	57,8
L <sub>min</sub>	37,2
L <sub>max</sub>	92,9
L <sub>peak</sub>	115,0
L <sub>95</sub>	42,7
L <sub>90</sub>	43,9
L <sub>50</sub>	49,8
L <sub>10</sub>	59,1
L <sub>5</sub>	62,3
L <sub>1</sub>	69,3

Tabella 9 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli settimanali.

Secondo il Piano di Classificazione Acustica adottato dal comune di Salbertrand, il ricettore (Residenza per anziani autosufficienti o parzialmente autosufficienti “Galambra”) rientra nella

\* Dati parziali su un monte ore non completo rispetto al periodo di riferimento (misura avviata/conclusa nel corso della giornata).

Classe I - Aree particolarmente protette – in funzione della sua destinazione d’uso. Valgono, pertanto, i seguenti limiti d’immissione sonora:

Classi di destinazione d’uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40

In corrispondenza del punto ricettore non è stata rilevata la presenza di componenti impulsive o tonali. Il ricettore è caratterizzato dalla presenza, sul fronte nord, di una viabilità caratterizzata da medi volumi di traffico e sul fronte sud dalla presenza, a distanza contenuta, della linea ferroviaria. Non si rilevano condizioni orografiche sfavorevoli e non si rileva la presenza di ulteriori fonti di disturbo particolari. Tuttavia quanto misurato presenta livelli superiori, sia in periodo diurno sia in fascia notturna, rispetto ai limiti fissati dalla classe acustica di appartenenza.

#### 4.4.2 AO\_RUM\_03\_SAL\_03: strada vicinale delle Gorge, Salbertrand



Figura 8 – Fronte ricettore (a sx) e installazione microfono (a dx).



Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

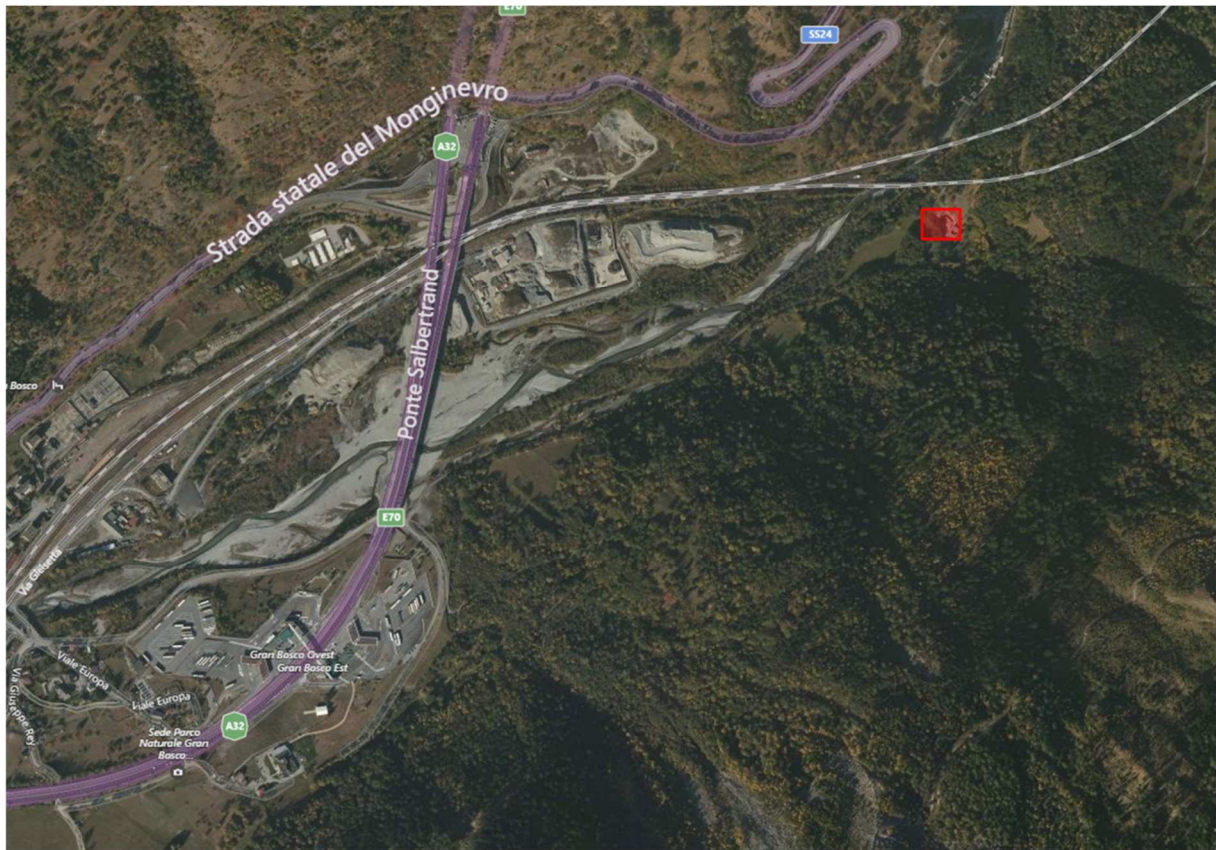


Figura 9 – Vista aerea ubicazione ricettore (fonte immagine Bing®).

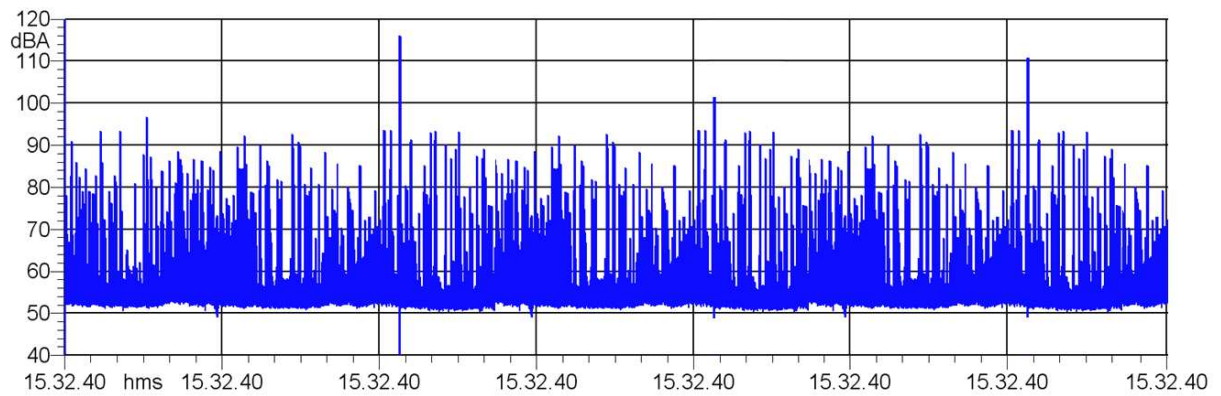


Grafico 3 - Evoluzione del livello di rumore  $Leq(A)$  in funzione del tempo.

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

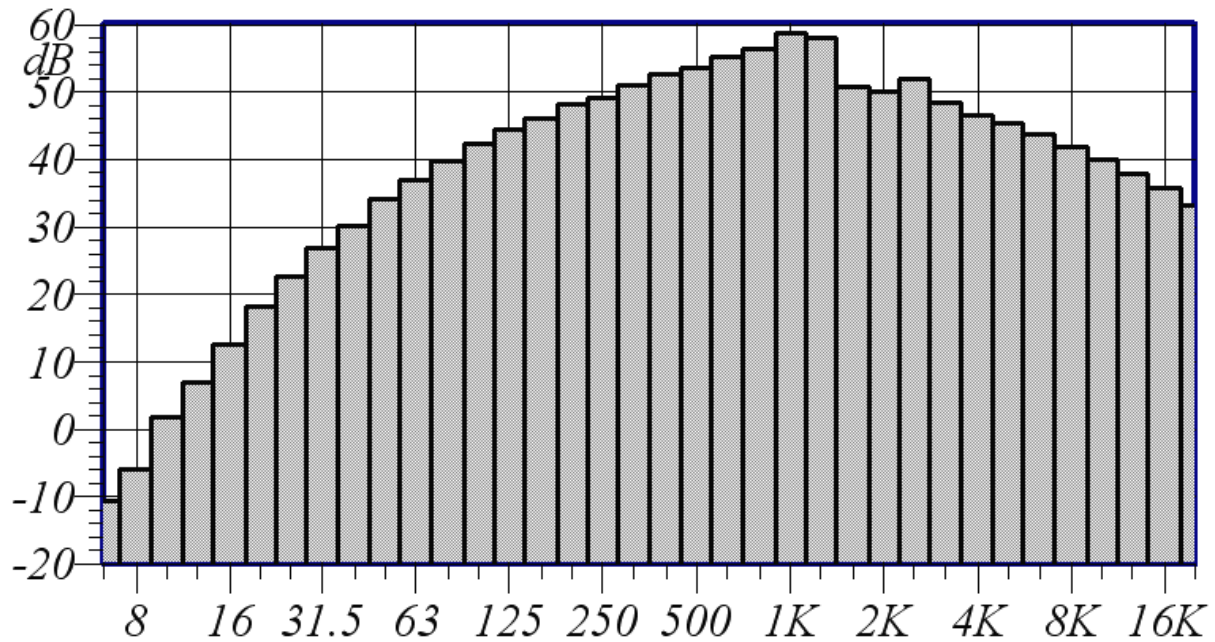


Grafico 4 - Distribuzione spettrale con ponderazione A del livello equivalente rilevato.

day	Leq <sub>d</sub>	Leq <sub>n</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>peak</sub>	L <sub>95</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>1</sub>
Mer <sup>(*)</sup>	66.2	61.4	50.0	94.2	117.4	51.5	51.9	53.0	56.8	61.9	70.7
Gio	67.0	60.8	50.3	92.8	116.2	50.4	52.0	53.2	57.0	62.5	71.1
Ven	63.9	58.7	48.8	116.3	124.8	53.0	53.4	53.9	57.2	62.2	70.5
Sab	65.8	60.0	49.4	94.9	110.7	52.0	52.7	54.1	57.9	64.0	73.2
Dom	64.2	59.4	47.2	101.5	113.2	50.5	52.5	54.4	58.0	61.8	69.9
Lun	68.0	61.2	51.1	92.9	102.6	49.9	52.0	53.6	55.9	63.6	71.2
Mar	66.9	62.0	50.4	110.4	108.9	51.3	51.8	53.3	56.6	64.1	71.8
Mer <sup>(*)</sup>	65.7	61.6	50.9	94.1	105.0	50.1	51.0	54.0	57.1	62.9	72.4

Tabella 10 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli giornalieri.

Leq <sub>d</sub> – 06.00-22.00	66,8
Leq <sub>n</sub> – 22.00-06.00	61,9
L <sub>min</sub>	50,1
L <sub>max</sub>	116,3
L <sub>peak</sub>	124,8
L <sub>95</sub>	51,3
L <sub>90</sub>	51,6
L <sub>50</sub>	53,3
L <sub>10</sub>	56,3
L <sub>5</sub>	61,4
L <sub>1</sub>	70,6

Tabella 11 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli settimanali.

Secondo il piano di Classificazione Acustica del comune di Salbertrand, il ricettore in esame ricade nella Classe III – Aree di tipo misto – cui si applicano i seguenti limiti massimi d'immissione:

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

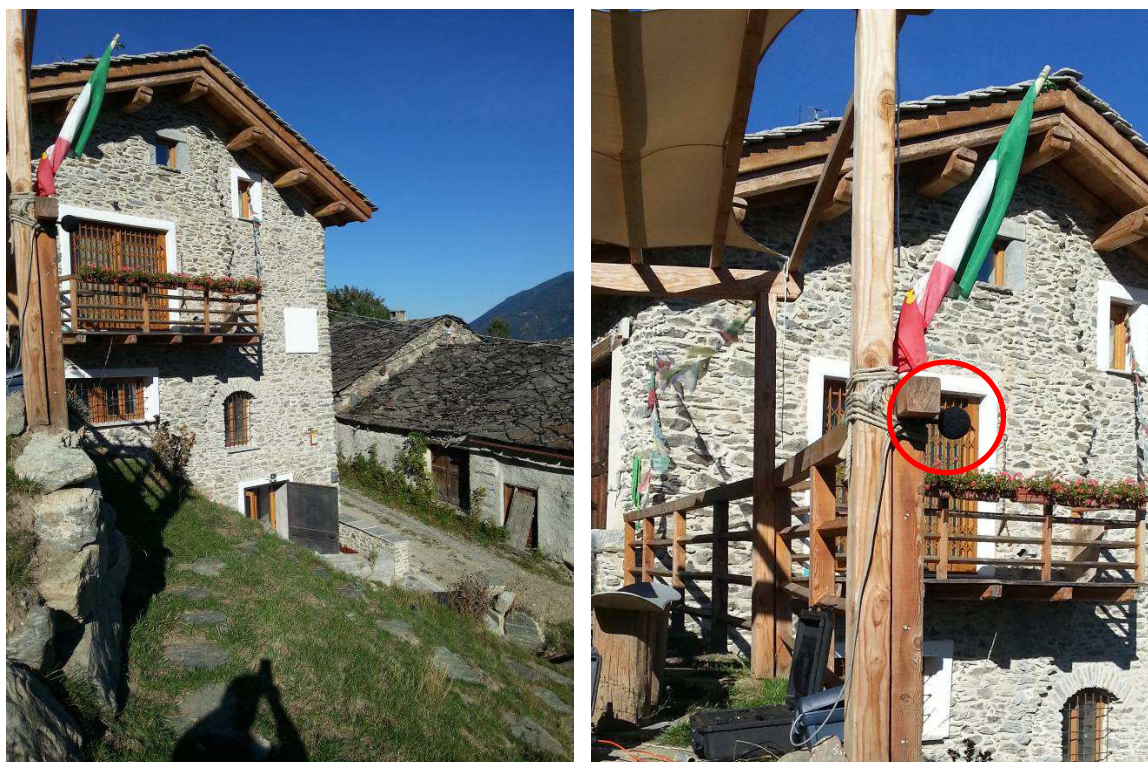
Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III	Aree di tipo misto	60	50

In corrispondenza del punto ricettore non è stata rilevata la presenza di componenti impulsive o tonali.

Il ricettore è caratterizzato da una posizione relativamente isolata in corrispondenza della quale non si rileva la presenza di particolari fonti di disturbo, ad eccezione della quota di rumore dovuta al traffico veicolare sulla strada statale 24 ed al passaggio dei treni sulla linea ferroviaria storica.

Rispetto ai limiti fissati dalla classe acustica di appartenenza, quanto misurato presenta livelli superiori sia in periodo diurno sia in fascia notturna.

**4.4.3 AO\_RUM\_03\_SAL\_04: borgata Moncellier, Salbertrand**



*Figura 10 – Fronte ricettore (a sx) e installazione microfono (a dx).*

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

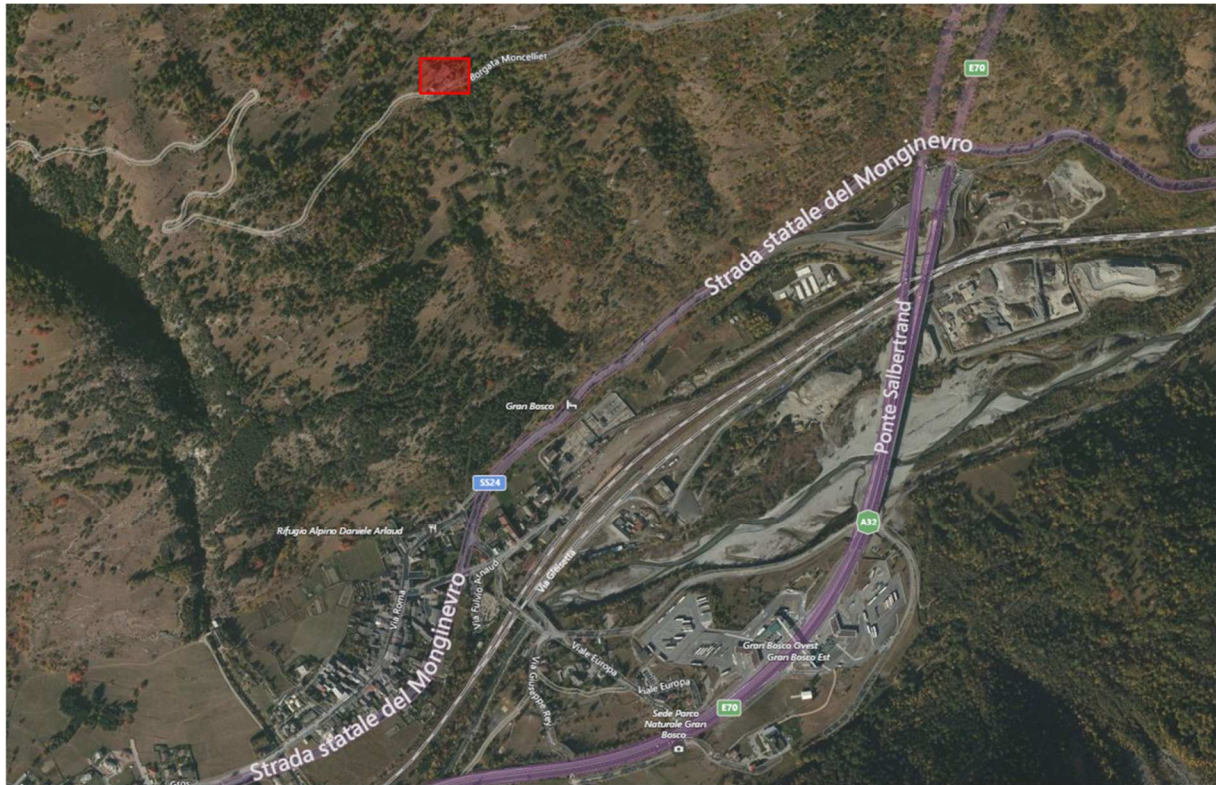


Figura 11 – Vista aerea ubicazione ricettore (fonte immagine Bing®).

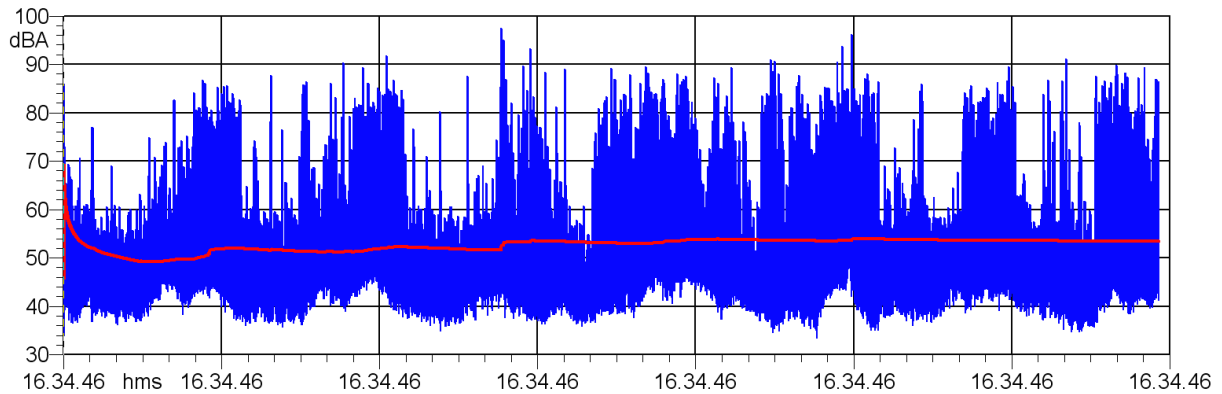


Grafico 5 - Evoluzione del livello di rumore  $Leq(A)$  in funzione del tempo.

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

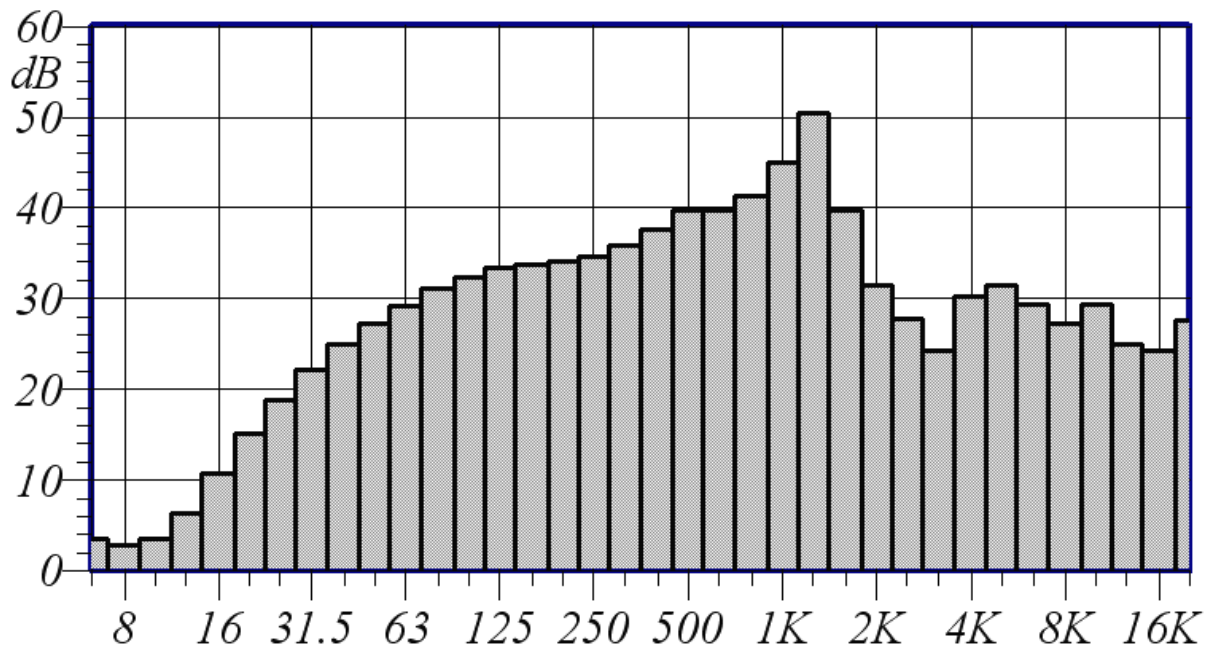


Grafico 6 - Distribuzione spettrale con ponderazione A del livello equivalente rilevato.

day	Leq <sub>d</sub>	Leq <sub>n</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>peak</sub>	L <sub>95</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>1</sub>
Mer <sup>(*)</sup>	56.9	46.4	36.9	77.5	100.6	40.4	42.2	47.3	50.8	53.2	62.4
Gio	57.3	47.2	36.3	86.6	105.9	41.0	43.1	48.0	51.4	54.1	63.1
Ven	56.6	46.8	35.7	91.4	109.9	40.8	43.0	47.4	51.1	54.5	62.6
Sab	55.9	46.5	36.2	97.2	117.6	42.0	44.8	50.1	54.0	56.2	65.1
Dom	58.3	49.1	35.5	89.2	106.8	40.5	43.6	48.4	52.2	55.4	63.8
Lun	57.0	47.2	35.0	95.9	114.8	40.6	42.9	47.6	53.6	54.6	64.1
Mar	56.1	46.9	34.9	90.7	108.0	41.4	43.2	46.9	53.8	54.4	64.0
Mer <sup>(*)</sup>	57.4	48.1	36.0	89.4	108.2	41.2	43.5	47.2	53.5	55.0	62.9

Tabella 12 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli giornalieri.

Leq <sub>d</sub> – 06.00-22.00	56,7
Leq <sub>n</sub> – 22.00-06.00	46,8
L <sub>min</sub>	34,9
L <sub>max</sub>	96,0
L <sub>peak</sub>	117,6
L <sub>95</sub>	40,5
L <sub>90</sub>	41,5
L <sub>50</sub>	46,3
L <sub>10</sub>	51,7
L <sub>5</sub>	54,0
L <sub>1</sub>	62,5

Tabella 13 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli settimanali.

In base al Piano di Classificazione Acustica adottato dal Comune di Salbertrand, anche questo ricettore appartiene alla Classe III – Aree di tipo misto – per la quale si richiamano di seguito i livelli massimi d'immissione sonora.

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III	Aree di tipo misto	60	50

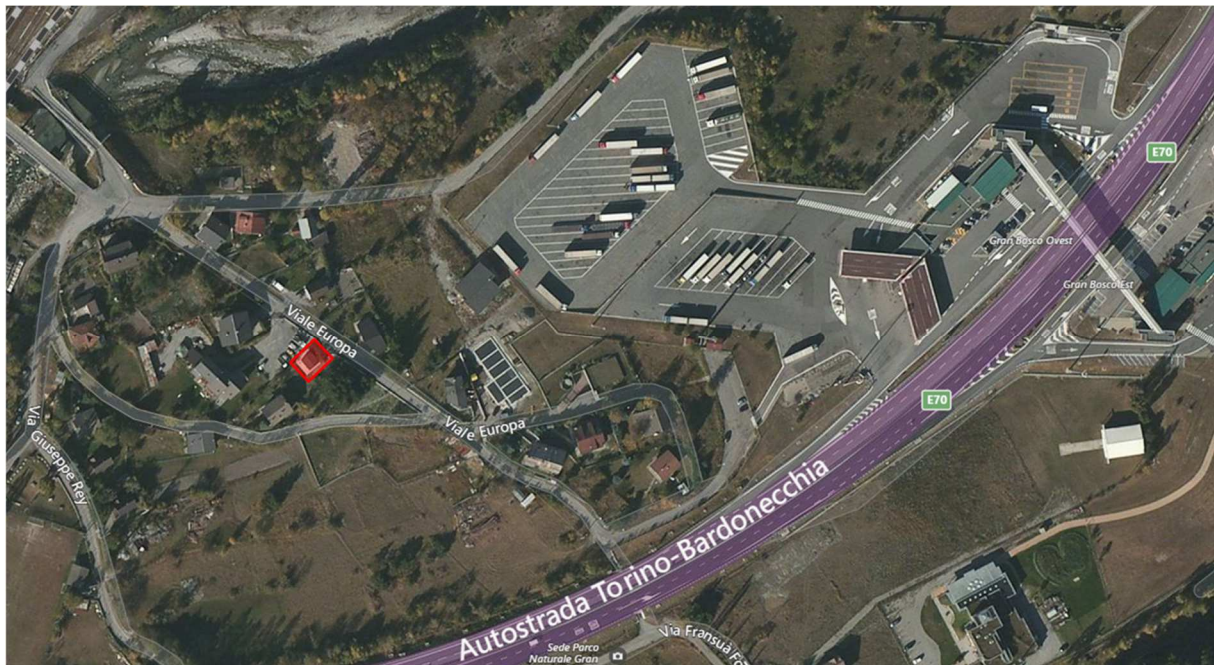
In corrispondenza del punto ricettore non è stata rilevata la presenza di componenti impulsive o tonali.

Il ricettore è caratterizzato da una posizione relativamente isolata in corrispondenza della quale non si rileva la presenza di particolari fonti di disturbo, infatti non sono stati misurati superamenti dei limiti della Classificazione Acustica.

**4.4.4 AO\_RUM\_03\_SAL\_02: via delle Celse, Salbertrand**



**Figura 12** – Fronte ricettore (a sx) e installazione microfono (a dx).



**Figura 13** – Vista aerea ubicazione ricettore (fonte immagine Bing®).

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

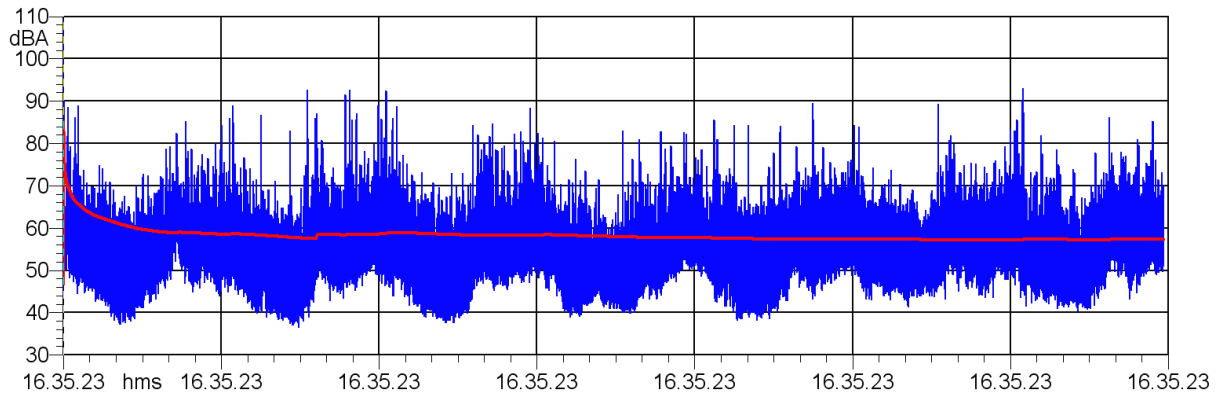


Grafico 7 - Evoluzione del livello di rumore  $Leq(A)$  in funzione del tempo.

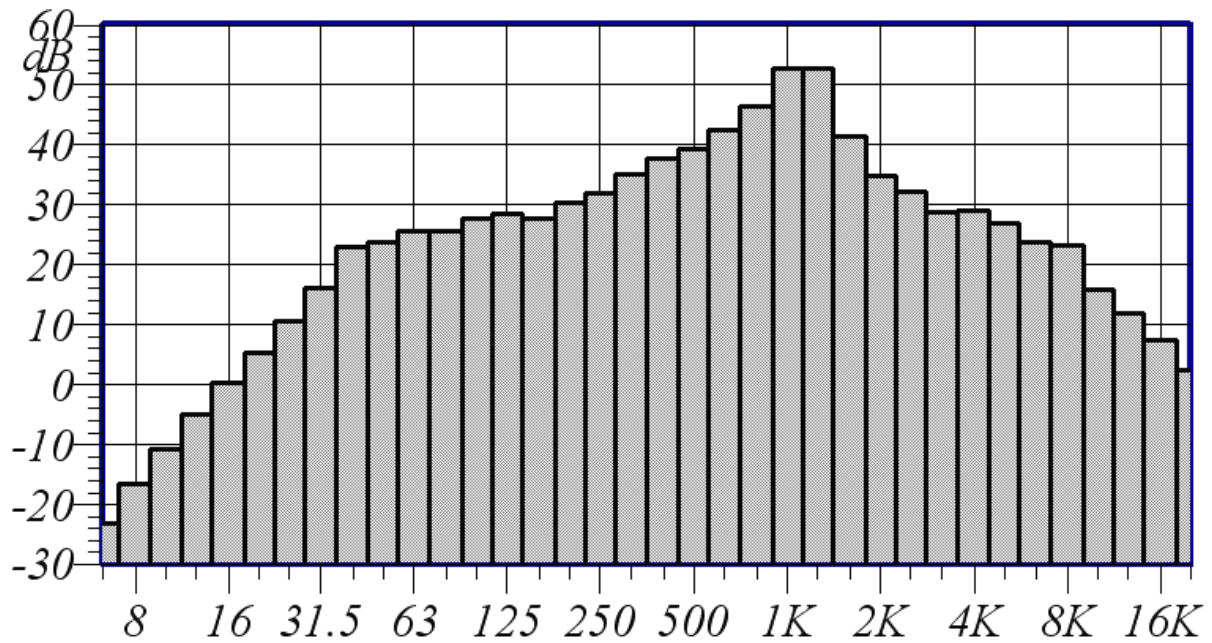


Grafico 8 - Distribuzione spettrale con ponderazione A del livello equivalente rilevato.

day	Leq <sub>d</sub>	Leq <sub>n</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>peak</sub>	L <sub>95</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>1</sub>
Mer <sup>(*)</sup>	58.0	51.9	38.1	88.5	106.6	42.4	44.5	53.2	58.8	61.1	66.0
Gio	57.7	52.2	36.8	88.6	105.1	42.2	44.9	52.8	59.0	61.2	66.3
Ven	58.1	52.8	36.5	93.6	120.7	44.1	46.0	53.8	59.9	62.0	67.1
Sab	57.2	52.6	37.7	88.1	104.5	43.0	45.4	52.9	58.1	60.6	65.8
Dom	56.5	51.5	39.8	85.8	101.1	43.2	45.8	52.6	59.2	61.1	66.4
Lun	58.2	53.1	40.9	89.7	103.6	42.6	45.9	53.0	58.8	61.4	67.0
Mar	58.4	54.0	40.0	92.4	107.2	41.7	46.0	52.4	59.3	61.5	66.6
Mer <sup>(*)</sup>	57.7	52.8	43.8	86.0	99.4	45.4	48.8	53.6	60.8	61.4	66.2

Tabella 14 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli giornalieri.

Leq <sub>d</sub> – 06.00-22.00	58,1
Leq <sub>n</sub> – 22.00-06.00	52,6
L <sub>min</sub>	36,5
L <sub>max</sub>	110,4
L <sub>peak</sub>	120,7
L <sub>95</sub>	42,8

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

L90	44,8
L50	53,0
L10	58,5
L5	60,5
L1	66,3

**Tabella 15** – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli settimanali.

Sulla base del Piano di Classificazione Acustica adottato dal Comune di Salbertrand, il ricettore in esame risulta appartenere anch'esso alla Classe III – Aree di tipo misto.

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III	Aree di tipo misto	60	50

In corrispondenza del punto ricettore non è stata rilevata la presenza di componenti impulsive o tonali. Il ricettore è caratterizzato dalla presenza di una viabilità secondaria e dalla linea ferroviaria anche se non collocata nelle immediate vicinanze. Inoltre dista circa 150m dall'Autostrada A32. Non si rilevano condizioni orografiche sfavorevoli e non si rileva la presenza di ulteriori fonti di disturbo particolari.

L'unico superamento, rispetto ai livelli della classificazione acustica, si registra per il periodo notturno durante il quale il livello misurato eccede di un paio di dB.

**4.4.5 AO\_RUM\_03\_COL\_01: via della Centrale Elettrica, Chiomonte**



**Figura 14** – Fronte ricettore (a sx) e installazione microfono (a dx).



Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante



Figura 15 – Vista aerea ubicazione ricettore (fonte immagine Bing®).

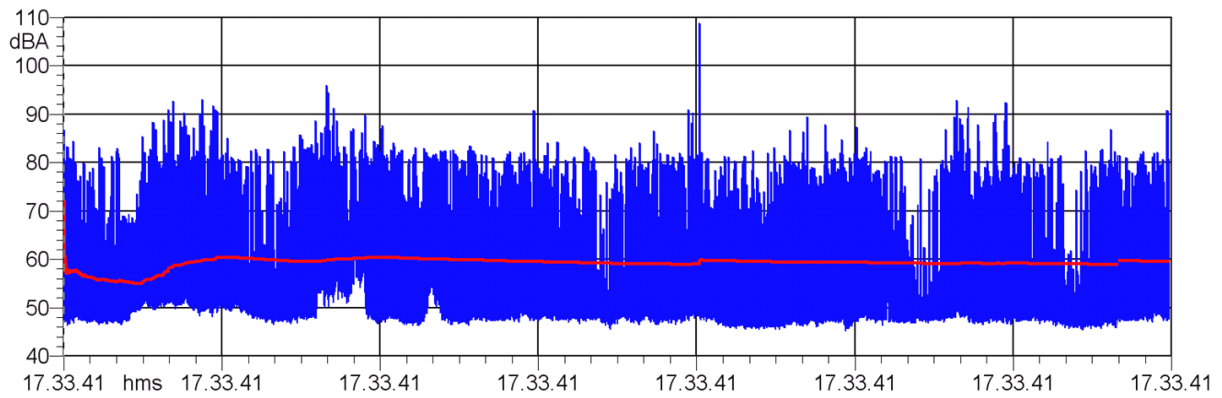


Grafico 9 - Evoluzione del livello di rumore  $Leq(A)$  in funzione del tempo.

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

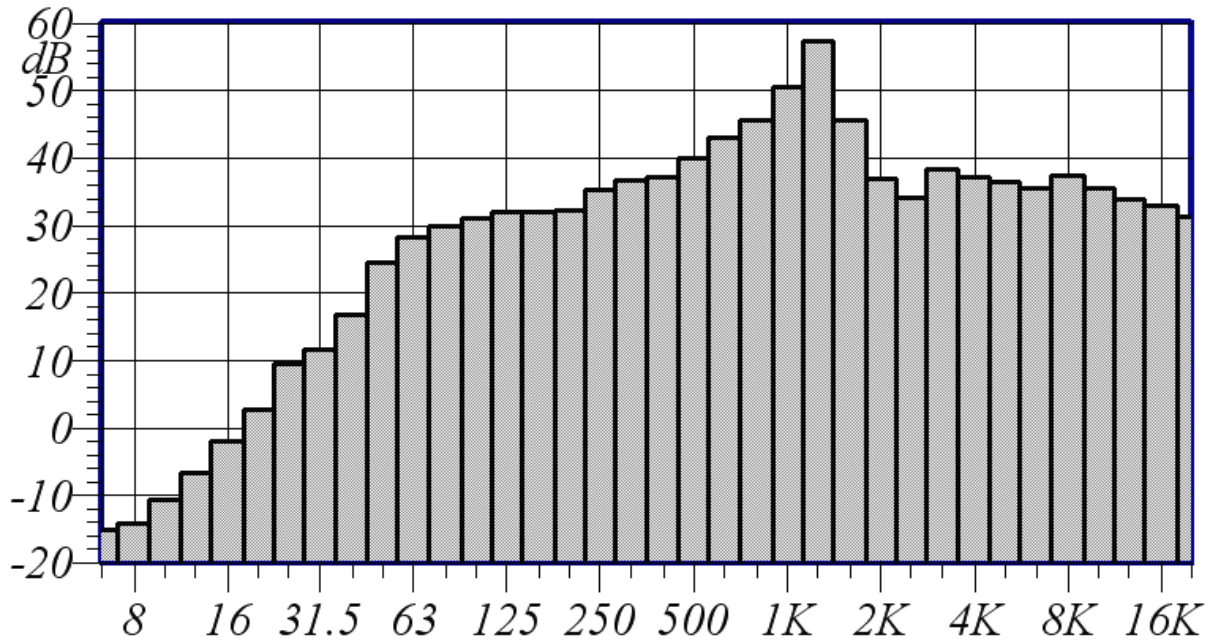


Grafico 10 - Distribuzione spettrale con ponderazione A del livello equivalente rilevato.

day	Leq <sub>d</sub>	Leq <sub>n</sub>	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>peak</sub>	L <sub>95</sub>	L <sub>90</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>10</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>1</sub>
Mer <sup>(*)</sup>	59.0	55.6	46.4	86.4	97.3	48.4	49.0	50.8	57.0	60.2	70.0
Gio	60.6	54.8	46.8	92.5	101.4	47.9	49.3	51.0	56.6	60.0	68.4
Ven	59.8	56.0	47.7	96.1	113.2	48.8	49.5	50.8	56.8	60.6	68.6
Sab	60.4	56.2	47.2	90.6	99.8	48.5	48.9	50.5	55.9	59.9	67.9
Dom	58.9	54.5	48.0	107.6	122.3	48.1	48.6	50.0	56.2	60.3	68.9
Lun	61.1	55.1	46.1	89.8	102.0	48.3	48.9	50.1	54.8	58.5	70.1
Mar	60.5	56.0	45.8	93.6	111.8	47.6	48.1	49.7	54.4	57.8	70.4
Mer <sup>(*)</sup>	62.2	54.7	48.4	90.4	104.5	49.5	50.0	50.9	57.1	61.0	71.0

Tabella 16 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli giornalieri.

Leq <sub>d</sub> – 06.00-22.00	60,2
Leq <sub>n</sub> – 22.00-06.00	55,3
L <sub>min</sub>	45,8
L <sub>max</sub>	107,6
L <sub>peak</sub>	122,3
L <sub>95</sub>	48,7
L <sub>90</sub>	49,1
L <sub>50</sub>	50,6
L <sub>10</sub>	56,4
L <sub>5</sub>	60,0
L <sub>1</sub>	70,2

Tabella 17 – Tabella riepilogativa dei valori misurati: livelli settimanali.

Sulla base del Piano di Classificazione acustica adottato dal Comune di Chiomonte, il ricettore risulta iscritto in Classe II – Aree prevalentemente residenziali – per la quale valgono i seguenti limiti massimi d'immissione:

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45

In corrispondenza del punto ricettore non è stata rilevata la presenza di componenti impulsive o tonali.

Il ricettore è caratterizzato da una posizione relativamente isolata in corrispondenza della quale non si rileva la presenza di particolari fonti di disturbo ad eccezione di un gruppo elettrogeno posto a valle di circa 80 metri lungo la via Centrale Elettrica procedendo in discesa verso la via Roma. Nonostante ciò si rimarcano livelli equivalenti superiori a quanto previsto dalla classe acustica di appartenenza, sia in periodo diurno sia in fascia notturna.

#### 4.5 Osservazioni conclusive

La campagna di monitoraggio acustico, condotta presso i ricettori selezionati, ha comportato l'esecuzione di rilievi settimanali con misurazione in continuo sulle 24h.

Da ciascun rilievo è stato possibile ricavare il livello equivalente diurno  $Leq_d$  (orario di riferimento 06.00 ÷ 22.00) ed il livello equivalente notturno  $Leq_n$  (orario di riferimento 22.00 ÷ 06.00).

Sono stati valutati, inoltre, i livelli corrispondenti agli indicatori statistici dei percentili e nello specifico:

- L1, L5 e L10 (eventi sonori più sporadici);
- L50 (livello di rumore raggiunto per metà del tempo di misura);
- L90 e L95 (rumore di fondo, presente per la maggior parte del tempo di misura).

In corrispondenza di numerosi ricettori (si veda al proposito la tabella sotto riportata) è stato registrato il superamento del limite fissato dalla classificazione acustica territoriale di competenza, sia nel periodo diurno (06:00 ÷ 22:00) che nel periodo notturno (22:00 ÷ 06:00).

Nella tabella riportata di seguito, sono schematizzati gli esiti del raffronto tra il valore rilevato di livello equivalente ed i corrispondenti limiti previsti dai piani di classificazione acustica dei comuni su cui insistono i ricettori (Comune di Salbertrand e Comune di Chiomonte) in funzione della classe di appartenenza.

Ricettore	Livello diurno		Livello notturno	
	Inferiore al limite di normativa	Superiore al limite di normativa	Inferiore al limite di normativa	Superiore al limite di normativa
1		☒		☒
2		☒		☒
3	☑		☑	
4	☑			☒
5		☒		☒

## 5. Calcolo previsionale dell'impatto acustico

Ai fini del presente studio sono stati approntati dei modelli di calcolo previsionale per la valutazione delle emissioni sonore prodotte dalle lavorazioni delle nuove aree di cantiere.

I livelli risultanti dalla modellazione sono stati raffrontati con quanto previsto dai Piani di Classificazione Acustica dei Comuni di Chiomonte e di Salbertrand per la verifica della loro conformità.

In particolare la valutazione è stata condotta in merito agli edifici ricettori esistenti, ove più concretamente si può manifestare l'eventuale disturbo da rumore.

Per lo scenario di cantiere la stima previsionale verte sul rispetto del criterio differenziale che, in fase di realizzazione dell'opera prevede la verifica, all'interno degli ambienti abitativi, dei valori limite differenziali d'immissione pari a 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. Tali valori non si applicheranno nelle aree classificate nella classe VI della tabella per i valori limite assoluti d'immissione (corrispondente ai ricettori delle aree esclusivamente industriali), riportata nell'Allegato del DPCM 14/11/97.

### 5.1 Costruzione dello scenario per la valutazione degli impatti

La stima dell'eventuale impatto acustico sui ricettori è stata condotta tramite un modello previsionale realizzato con il software di simulazione SoundPLAN v.7.3.

Tale applicativo implementa una metodologia di calcolo denominata "ray-tracing". La principale peculiarità del software di ray-tracing è l'utilizzo di raggi sonori costituiti da fasci conici o piramidali. Ciò significa che si può partire da un numero minimo di fasci pari ad 8 (gli 8 ottanti di una sfera), ed incrementare il numero per potenze di 2, 16, 32, 64 etc. Il tempo di calcolo cresce con diretta proporzionalità al numero di piramidi tracciate, ma i software consentono calcoli accurati anche con poche centinaia di fasci.

Il tracciamento del raggio centrale di ciascun fascio avviene seguendo le leggi di riflessione dell'acustica geometrica (legge di Snell) e, a seconda del materiale dell'oggetto su cui impatta il raggio, viene calcolata l'aliquota di energia riflessa ed assorbita. La verifica dell'impatto sui ricevitori avviene quando uno di essi (schematizzato da un punto di dimensioni nulle) si viene a trovare all'interno del fascio in corso di tracciamento. Se si verifica la condizione di arrivo di energia sul ricevitore, il contributo ricevuto viene memorizzato in una opportuna struttura di dati che provvede a comporre man mano il livello sonoro finale (risultato del calcolo).

Vi è inoltre la possibilità di assegnare proprietà fonoisolanti a determinati oggetti al fine di poter modellare efficacemente, ad esempio, le schermature acustiche.

Quando un raggio sonoro colpisce una di queste superfici, vengono attivati ulteriori controlli onde verificare se dietro di essa si trovi un ricevitore. In tal caso si calcola il contributo sullo stesso fornito dall'onda sonora che ha attraversato la superficie (in base al potere fonoisolante della stessa). Si verifica poi se la superficie presenti bordi liberi e, in caso affermativo, viene portato un ulteriore contributo di energia al ricevitore a partire da ciascun bordo libero, calcolato in base alle leggi della diffrazione o con altre formule analitiche o di progressiva approssimazione (algoritmi di ottimizzazione). Ad esempio può essere applicata la formula di Maekawa

$$I_{\text{diff}} = I \cdot \frac{\tanh \sqrt{2 \cdot \pi \cdot |N|}}{\sqrt{10} \cdot \sqrt{2 \cdot \pi \cdot |N|}} \quad ; \quad N = \frac{2 \cdot \delta \cdot f}{c_0} \quad (\text{n}^\circ \text{ di Fresnel})$$

La seguente figura mostra le traiettorie dei raggi che vengono tracciati in questi casi (diffratti ed attraversanti).

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

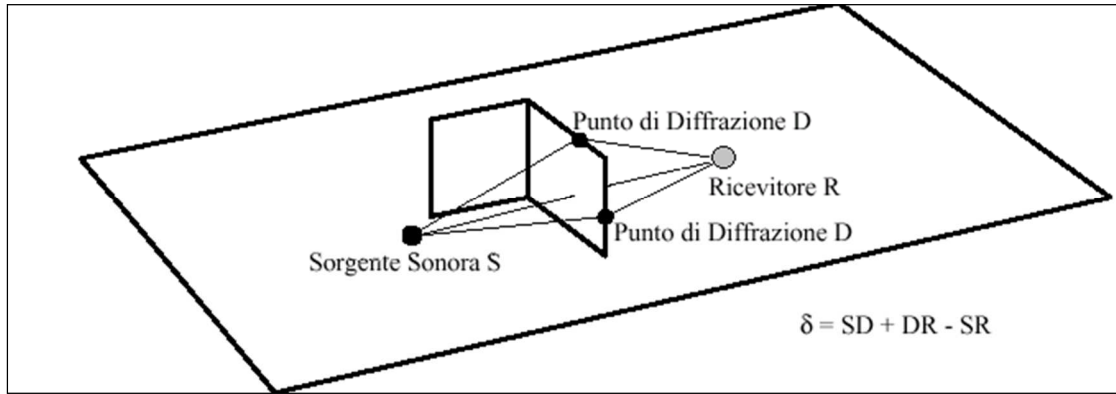


Figura 16 – Schema di traiettorie diffratte e attraversanti

Nelle immagini seguenti è riportata una vista del territorio ricostruito tramite il software di modellazione per l'esecuzione dei calcoli acustici di previsione.

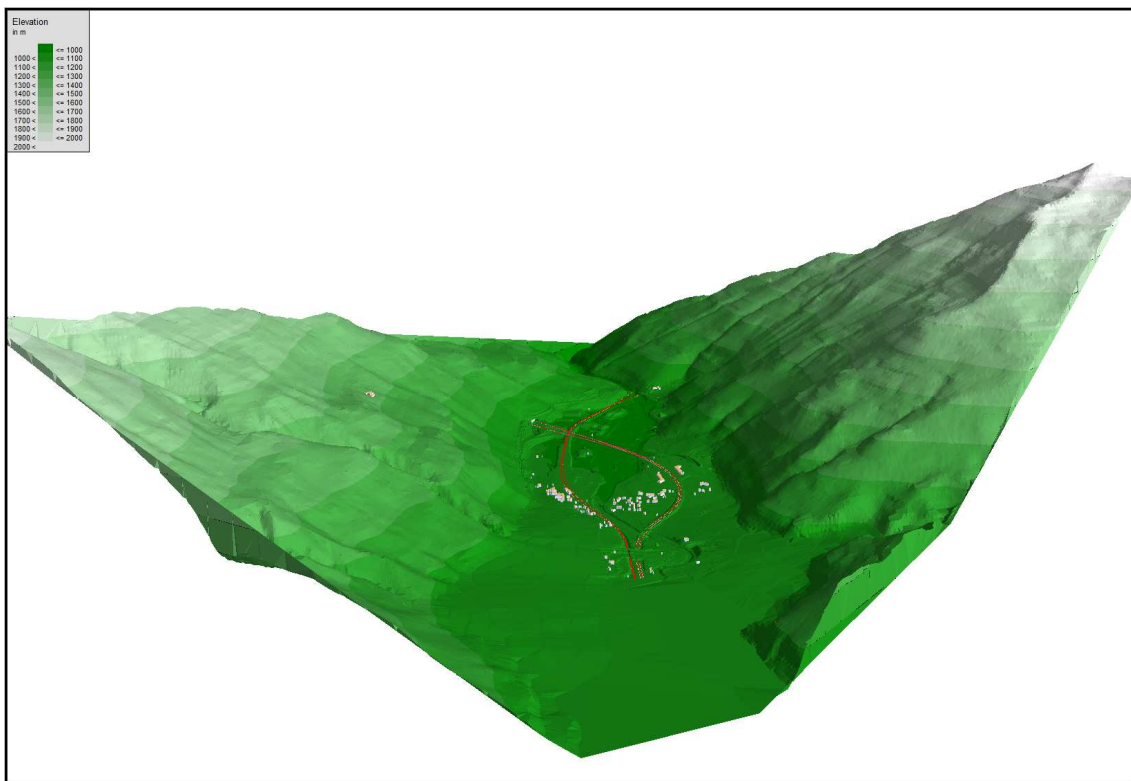


Figura 17 – Ricostruzione tridimensionale del sito di Salbertrand.

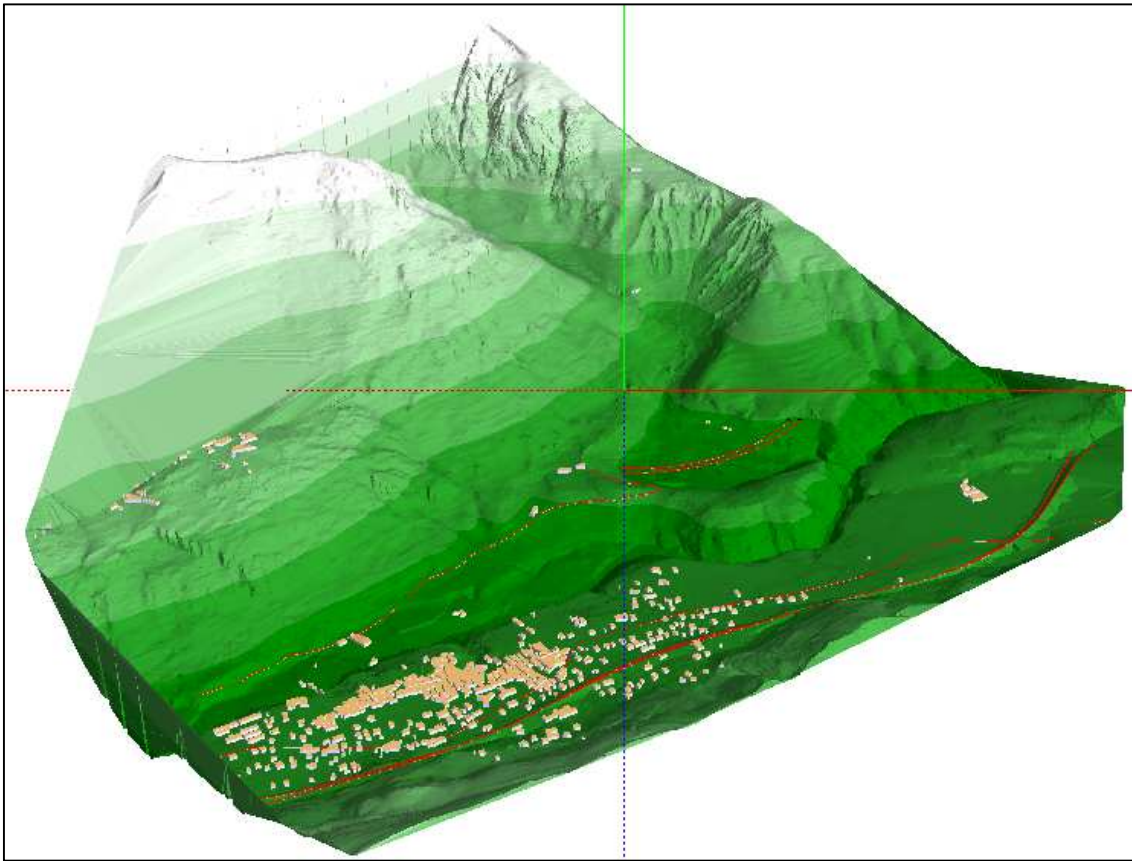


Figura 18 – Ricostruzione tridimensionale del sito di Maddalena.

## 5.2 Definizione degli scenari di calcolo acustico

Il passo successivo alla modellazione tridimensionale del territorio consiste nella caratterizzazione acustica dell'area. Attraverso i dati scaturiti dalla campagna di rilievi fonometrici si procede con metodo iterativo alla "taratura del modello", ossia ottenere uno scenario acustico virtuale confrontabile con quello reale e misurato. La valutazione della presenza di un potenziale impatto acustico nasce, infatti, da un confronto con i valori di clima acustico *ante operam* (oltre che dal confronto con i limiti normativi).

A tal fine è necessario ricostruire, attraverso il modello, uno scenario acustico caratterizzato dalle principali sorgenti sonore presenti allo stato attuale, i cui valori vengono messi a confronto con quanto misurato nella campagna di rilievi fonometrici di *ante operam*.

Tale raffronto rileverà sicuramente delle differenze tra i valori misurati e quelli calcolati (con questi ultimi solitamente più bassi dei primi). Il motivo di questo scostamento risiede nel fatto che il rumore ambientale è somma di alcune sorgenti sonore principali (es. infrastrutture, macchinari o lavorazioni) e di innumerevoli sorgenti sonore "minori" non modellizzabili il cui contributo, tuttavia, incrementa puntualmente i livelli finali del clima acustico. Nonostante ciò è possibile riscontrare convergenze significative, che avvalorano il corretto "funzionamento" del modello acustico.

Gli scenari che concorrono alla definizione degli impatti sono di seguito descritti.

### 5.2.1 Scenario di *ante operam*.

È lo scenario di riferimento per la quantificazione del livello sonoro presente allo stato attuale presso i ricettori, indotto dalle principali sorgenti sonore dell'area di studio. Per gli scopi del

presente studio le piccole sorgenti sonore locali (impianti fissi, viabilità interna al centro abitato etc.) non sono state considerate poichè la loro quantificazione sarebbe stata soggetta ad eccessive variabili e non avrebbe costituito un dato affidabile.

Lo scenario di *ante operam* comprende le sorgenti sonore costituite da: Autostrada A32, SS24 e linea ferroviaria storica. Tra le sorgenti che hanno concorso alla definizione del clima acustico è stato valutato, inoltre, il contributo costituito dal “rumore fauna” che, specialmente in periodo notturno, costituisce una quota considerevole del rumore percepito dai ricettori posti in ambienti poco antropizzati.

Tale scenario costituisce il termine di confronto per quantificare le variazioni di livello sonoro indotte dalla presenza delle aree di cantiere.

Per la caratterizzazione del clima acustico *ante operam* sono stati presi come riferimento gli esiti della campagna di rilievi fonometrici sopra citati, utilizzando la media logaritmica dei livelli equivalenti giornalieri – diurni e notturni – dei giorni feriali.

Inoltre, per la definizione delle principali sorgenti sonore presenti sul territorio, sono state utilizzate le seguenti fonti dati:

- Autostrada A32: dati di transito messi a disposizione da SITAF sul proprio sito internet.
- Linea ferroviaria Torino-Modane: dati di transito treni forniti da Italferr.

### **5.2.2 Scenario di “corso d’opera”**

È lo scenario di riferimento per la quantificazione del livello sonoro che si prevede sarà presente durante la fase di realizzazione dell’opera. Esso tiene conto dei macchinari, fissi e mobili, previsti dai layout di cantiere, e dei periodi e percentuali di lavorazione per ciascuno di essi. Sono inoltre considerati i flussi dei mezzi in arrivo e in partenza dal cantiere oltre che i treni dedicati al trasporto dello smarino verso le aree di recupero e valorizzazione ambientale (Caprie e Torrazza Piemonte).

Per la costruzione dello scenario di corso d’opera sono stati utilizzati dati raccolti durante differenti campagne di rilievi fonometrici oltre a quelli messi a disposizione dalle banche dati di settore. Va sottolineato che, nel caso di utilizzo di dati di libreria, a parità di tipologia di sorgente sono state scelte quelle maggiormente energetiche dal punto di vista acustico nell’intento di costruire uno scenario cautelativo per i ricettori. Verosimilmente l’aggiornamento dei dati di targa di macchinari sempre più performanti, grazie al continuo progredire della tecnologia, darà luogo ad emissioni sonore più contenute di quelle simulate.

### **5.2.3 Scenario di post operam**

È lo scenario di riferimento per la quantificazione del livello sonoro che si prevede sarà presente a seguito della messa in esercizio della nuova infrastruttura. Esso comprende le sorgenti sonore già presenti in valle ed anche l’esercizio della NLTL. Nel presente studio, non essendo intervenute modifiche al progetto di esercizio dell’infrastruttura, lo scenario di post operam non è stato considerato: rimangono valide le conclusioni del precedente studio sviluppato per il progetto definitivo approvato.

## **5.3 Esecuzione del calcolo e quantificazione dei livelli sonori relativi ai precedenti scenari**

La fase di calcolo rappresenta il cuore del processo di valutazione delle potenziali criticità acustiche sul territorio.

A seguito della definizione degli scenari, infatti, viene eseguito il calcolo acustico, in questo caso tramite il software SoundPLAN v.7.3 di cui si è detto nei precedenti paragrafi.

Il calcolo acustico è sviluppato distintamente per il periodo diurno e notturno. Il risultato del calcolo acustico viene pertanto espresso per mezzo di due livelli sonori per ognuno degli edifici: un livello sonoro per il periodo diurno (h 6:00-22:00) ed un livello sonoro per il periodo notturno (h 22:00-6:00).

In forma tabellare viene riportato il valore calcolato per gli edifici ricettori ritenuti significativi; in particolar modo vengono considerati gli edifici già oggetto della campagna di rilievi fonometrici, al fine di poter effettuare un confronto tra quanto misurato e quanto calcolato.

Il calcolo acustico viene anche sviluppato sotto forma di mappatura della distribuzione del campo sonoro sul territorio alla quota di 4m dal suolo. Questo per permettere una visualizzazione grafica della distribuzione del rumore, utile per comprendere la propagazione dalle sorgenti verso tutti i ricettori presenti sul territorio. Nella lettura delle mappe acustiche si deve ricordare che nei tratti in cui le infrastrutture su viadotto si elevano al di sopra dei 4m dal suolo il campo sonoro è calcolato al di sotto del viadotto e, pertanto, i livelli sonori possono apparire più bassi se confrontati con aree limitrofe in cui il viadotto corre a quote meno elevate o presso aree in cui le infrastrutture corrono a raso.

Gli impatti relativi alla fase di cantiere sono rappresentati dalle emissioni sonore dovute alle lavorazioni, alla presenza dei macchinari - in ciascuna delle aree di lavoro funzionali alla realizzazione della linea - e al transito dei mezzi di cantiere.

Per il calcolo previsionale sono stati utilizzati i seguenti standard internazionali:

- Rumore industriale: ISO 9613-2 : 1996
- Rumore ferroviario: French Rail 2007-02
- Rumore stradale: NMPB 2008

#### 5.4 Sorgenti caratterizzanti la fase di costruzione dell'opera

Le operazioni di costruzione di un'opera infrastrutturale di grandi proporzioni come quella in oggetto comportano numerosi e differenti scenari operativi in fase di cantierizzazione. Scopo dello studio della componente "rumore", specificatamente per la fase di cantiere, è quello di quantificare l'impatto di uno scenario operativo corrispondente ad una situazione di elevata contemporaneità nell'uso di mezzi d'opera e di impianti fissi, unitamente ad una tipologia di lavorazioni che siano rappresentative delle principali attività previste.

Questo al fine di quantificare - a livello di calcolo previsionale - il possibile disturbo da rumore presso i ricettori maggiormente esposti, fornire indicazioni per l'eventuale realizzazione di opere di mitigazione delle emissioni sonore ed indirizzare le scelte per la localizzazione di eventuali postazioni di monitoraggio acustico delle attività.

Per tale motivo si è scelto di analizzare la fase di cantiere corrispondente al 60° mese di attività (anno 5) poichè, oltre a prevedere tutti i cantieri in attività, presenta il picco nel carreggio di camion funzionali al trasporto dello smarino, dei conci e dei materiali da cantiere. In tal modo si vuole tenere conto dello scenario acusticamente più impattante - rispetto a fasi di cantiere con minor presenza di lavorazioni o di traffico veicolare ridotto - al fine di studiare un sistema di mitigazione quanto più possibile cautelativo dei ricettori.

Lo studio tiene conto della disposizione delle sorgenti sonore nelle aree di lavorazione - sulla base dei layout predisposti dai progettisti e delle necessità operative di movimentazione



materiali indicate - ed utilizza i dati di emissione sonora dei macchinari ricavati da schede tecniche o da misurazioni sul campo eseguite in occasione di studi analoghi.

## 5.5 Descrizione delle aree del progetto di cantierizzazione e delle lavorazioni

### 5.5.1 Area industriale di Salbertrand

L'area industriale "Salbertrand" si sviluppa nel comune omonimo, nella zona posta a nord dell'area di servizio Gran Bosco, direzione Francia, ed a sud del fascio binari della linea ferroviaria Torino-Modane. Il suo ruolo è di supporto ai cantieri per la costruzione delle opere in sotterraneo e delle opere a cielo aperto. Al suo interno, infatti, sono presenti l'impianto di frantumazione e valorizzazione (del materiale prodotto dagli scavi) per la produzione degli aggregati, l'impianto per la prefabbricazione dei conci e l'area di carico per l'evacuazione, mediante treno, del marino verso i siti di Caprie e Torrazza Piemonte.

Lo smarino arriverà sul cantiere via camion utilizzando la viabilità autostradale, ma la sua movimentazione e quella degli aggregati all'interno del cantiere avverrà utilizzando nastri trasportatori chiusi al fine di limitare le emissioni sonore e di polveri; parimenti le attività di trattamento dei materiali di scavo (produzione di aggregati) e i siti di deposito temporanei in cantiere saranno ubicati all'interno di strutture chiuse.

In tal modo il contenimento delle emissioni è sviluppato a monte della sorgente stessa, là dove può risultare più efficace, poichè in aree di lavorazione così ampie l'utilizzo di barriere antirumore sul perimetro dell'area rischia di vanificare gli sforzi di mitigazione di sorgenti poste distanti dalla pannellatura fonoisolante.

Per la modellazione di questo cantiere, sulla base del grado di dettaglio della progettazione disponibile ad oggi, sono state considerate le seguenti sorgenti i cui valori di emissione sono stati dedotti da campagne di rilievi fonometrici, da letteratura<sup>1</sup> o dalle banche dati incluse nel software di modellazione.

Sorgenti sonore	Quantità	Potenza sonora [dB(A)]
carrelli elevatori telescopici (tipo Manitou)	2	101.7
pale meccaniche	1	102.6
camion	4	103.3
torrette azionamento nastri trasportatori	19	69,2
nastro trasportatore (completamente chiuso)	ca. 2380 m	62,6 /m
autolavaggio mezzi	1	62,4
impianto lavaggio ruote	1	62,4
carroponte	1	67,2
impianto di valorizzazione	1	blocco comprendente più sorgenti, con Lw tra 54 e

<sup>1</sup> "La Banca Dati Rumore per l'edilizia", C.P.T. Torino, 2011.

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

Sorgenti sonore	Quantità	Potenza sonora [dB(A)]
		59 dB(A) per facciata
impianto di prefabbricazione conci (comprende impianto di betonaggio)	1	blocco comprendente più sorgenti, con Lw di circa 46 dB(A) per facciata
pompe (per impianti vari: trattamento acque, distribuzione gasolio etc.)	2	81,4
gruppo elettrogeno	1	75,5
silos per caricamento marino su treno	1	blocco comprendente più sorgenti, con Lw di circa 80 dB(A) per facciata

*Tabella 18 – Elenco sorgenti per area industriale Salbertrand*

Il progetto prevede lavorazioni nel solo periodo diurno (h 6÷22), mentre nel periodo notturno (h 22÷6) sarà eseguita la manutenzione degli impianti<sup>2</sup>.

Le simulazioni acustiche, tuttavia, hanno verificato la possibilità di lavorazioni notturne a titolo cautelativo. Per questo scenario le sorgenti considerate sono le seguenti:

- Sistema dei nastri trasportatori
- Carroponte
- Impianto di prefabbricazione conci
- Gruppo elettrogeno e pompe
- Sistema caricamento dei treni con destinazione siti di Caprie e Torrazza Piemonte
- Sistema trattamento acque

Inoltre, per lo scenario di lavorazioni oggetto della modellazione, sono stati considerati i seguenti mezzi:

Mezzi da/verso il cantiere	Periodo diurno ( h 6÷22)	Periodo notturno (h 22÷6)
Treni verso i siti di Caprie e Torrazza P.te	2 <sup>3</sup>	1
Treni in arrivo al cantiere	3	-
Camion in arrivo al cantiere	18/h	-
Camion in partenza dal cantiere	18/h	-

*Tabella 19 – Elenco mezzi per area industriale Salbertrand*

<sup>2</sup> Per una descrizione più approfondita delle lavorazioni e delle aree di cantiere, si faccia riferimento al documento PRV\_C3A\_TS3\_6010: *Relazione generale illustrativa lato Italia* e PRV\_C3A\_TS3\_6037: *Relazione illustrativa cantiere Maddalena e Area Colombera*.

<sup>3</sup> Partenze a partire dal tardo pomeriggio.

### 5.5.2 Area imbocco “Maddalena”

Il cantiere d'imbocco de La Maddalena si sviluppa nel comune di Chiomonte, sotto il viadotto Clarea dell'Autostrada A32 Torino-Bardonecchia.

L'area delle lavorazioni, già in essere per la realizzazione del cunicolo esplorativo della Maddalena, sarà ampliata ed integrata con quanto necessario a supporto delle attività per lo scavo, l'evacuazione dello smarino e il rivestimento dei vari tunnel e dell'area di sicurezza in sotterraneo.

Il cantiere dovrà garantire gli adeguati spazi per lo stoccaggio dei conci e di inerti necessari nei differenti periodi di lavorazione.

Saranno presenti, inoltre, delle aree per lo stoccaggio temporaneo dello smarino destinato all'impianto di valorizzazione previsto a Salbertrand.

Le attività di cantierizzazione dell'area, di movimentazione dei mezzi, del personale e del materiale inizieranno a seguito della realizzazione dei due viadotti di svincolo dell'autostrada A32 (utilizzati per accedere all'area). Il piazzale esistente verrà ampliato per recuperare gli spazi necessari alla realizzazione dell'imbocco di Maddalena 2 e, conseguentemente, il lancio della fresa in sotterraneo. Il cantiere occuperà anche un'area in orografica sinistra del torrente Clarea, accessibile per mezzo di un ponte Bailey.

Il cantiere superficiale sarà a supporto delle attività sotterranee. A partire da questo cantiere, infatti, verranno condotte le attività di scavo per la realizzazione delle seguenti opere:

- tunnel di connessione di Maddalena 1;
- tunnel di Maddalena 2;
- tunnel di connessione di Maddalena 2;
- sito di sicurezza sotterraneo;
- tunnel di base (entrambi i fornicci dal sito di sicurezza fino all'imbocco lato Italia).

Sull'area, terminate le attività di scavo e finitura dei tunnel, verrà realizzata la centrale di ventilazione.

Farà parte del cantiere anche un piazzale adibito a parcheggio, posto in adiacenza all'attuale eliporto sul sito di Colombera.

Per la modellazione di questo cantiere, sulla base del grado di dettaglio della progettazione disponibile ad oggi, sono state considerate le seguenti sorgenti:

Sorgenti sonore	Quantità	Lw globale [dB(A)]
carrelli elevatori telescopici (tipo Manitou)	2	101,7
pale meccaniche	2	102,6
camion	1	103,3
torrette azionamento nastri trasportatori	11	69,2
nastro trasportatore (completamente chiuso)	ca. 405 m	62,6 /m
ventilazione tunnel	4	80,9

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

Sorgenti sonore	Quantità	Lw globale [dB(A)]
torri di raffreddamento tunnel	2	70,3
lavaggio mezzi	2	62,4
Impianto di betonaggio	1	blocco comprendente più sorgenti, con Lw di circa 61 dB(A) per facciata
Impianti aria industriale	2	blocco comprendente più sorgenti, con Lw di circa 60 dB(A) per facciata
Impianto trattamento acque	1	blocco costituito da 3 sorgenti, con Lw di 81,4 dB(A) cad.

*Tabella 20 – Elenco sorgenti area imbocco Maddalena*

Le lavorazioni sono previste per il solo periodo diurno (h 6÷22); durante il periodo notturno (h 22÷6) sarà eseguita la manutenzione degli impianti<sup>4</sup>.

Le simulazioni acustiche, tuttavia, hanno verificato la possibilità di lavorazioni notturne a titolo cautelativo. Per tale scenario le sorgenti considerate sono le seguenti:

- torrette azionamento nastri trasportatori
- nastro trasportatore
- ventilazione tunnel
- sistema di raffrescamento tunnel
- impianto di betonaggio
- impianti aria industriale
- trattamento acque

Inoltre, per lo scenario di lavorazioni oggetto della modellazione, sono stati considerati i seguenti mezzi:

Mezzi da/verso il cantiere	Periodo diurno ( h 6÷22)	Periodo notturno (h 22÷6)
Camion in arrivo al cantiere	17/h	-
Camion in partenza dal cantiere	17/h	-

*Tabella 21 – Elenco mezzi per area imbocco Maddalena*

## 5.6 Risultati delle modellazioni acustiche

### 5.6.1 Considerazioni relative all'incertezza del calcolo acustico previsionale

A premessa di quanto di seguito riportato, relativamente agli esiti di valutazione degli impatti, è necessario esporre alcune considerazioni che riguardano il grado di incertezza insito nel

<sup>4</sup> Per una descrizione più approfondita delle lavorazioni e delle aree di cantiere, si faccia riferimento al documento PRV\_C3A\_TS3\_6010: Relazione generale illustrativa lato Italia.

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

calcolo previsionale (in questo come in qualsiasi tipo di modellazione acustica previsionale). Nel caso del presente studio i dati acustici di input, ricavati dalle diverse fonti a cui è stato possibile attingere, non sono corredati da quantificazioni specifiche riguardanti il loro intervallo di incertezza. Essi scaturiscono tuttavia o da misurazioni fonometriche dirette (la cui incertezza è normalmente quantificabile al massimo in +/- 1dB) oppure da elaborazioni di dati acustici (nel caso di dati forniti già in termini di potenza sonora). In questo secondo caso è possibile che, all'intervallo di incertezza dovuto alle attività fonometriche, si aggiunga un ulteriore intervallo di incertezza derivante dalle elaborazioni eseguite che coinvolgono altre grandezze fisiche (ad esempio la determinazione della velocità dei convogli oggetto di rilevazioni sperimentali può essere affetta da errore etc.). Tale ulteriore causa di incertezza risulta non quantificabile ai fini acustici.

Il calcolo acustico previsionale eseguito ai sensi della norma ISO9613-2 presenta, inoltre, un ulteriore grado di incertezza pari a +/- 1dB.

Le due principali cause di incertezza quantificabili concorrono pertanto a definire un intervallo di incertezza complessivo pari a +/- 2dB.

Sono presenti tuttavia ulteriori cause di incertezza non quantificabili che risultano derivare ad esempio dalla necessità di eseguire una modellizzazione schematica del territorio (modello a triangoli) basata su dati geografici di area vasta. Si pensi in questo caso alla modellizzazione di un edificio situato sulle pendici collinari ed alla difficoltà di definire l'esatta quota di riferimento dalla quale far sorgere l'edificio medesimo per la definizione successiva delle quote alle quali eseguire il calcolo acustico ai diversi piani.

È possibile stimare in almeno +/- 1dB l'effetto delle cause di incertezza non direttamente quantificabili, ma esso può risultare differente in casi specifici. In sintesi, pertanto, occorre considerare i valori scaturiti dai calcoli previsionali come "valori centrali" dell'intervallo di incertezza avente ampiezza pari a +/-3dB.

### 5.6.2 Livelli calcolati per i ricettori di riferimento del calcolo acustico

I ricettori presi a riferimento per la valutazione degli impatti sono innanzitutto gli edifici presso i quali sono stati condotti i rilievi fonometrici.

Per la taratura del modello sono state utilizzate le medie logaritmiche dei livelli equivalenti diurni e notturni misurati nei giorni feriali. Si è cercata la corrispondenza di valori tra modello e misure in particolare per i livelli della fascia temporale h 22-6 poichè nel periodo notturno la presenza di sorgenti di rumore "estemporanee" è ridotta.

Di seguito i risultati ottenuti.

#### 5.6.2.1 Area industriale di Salbertrand:

Ricettore	Piano edificio	Classificazione Acustica	Limiti assoluti d'immissione		Ante operam (misurato)		Ante operam (calcolato)		Cantiere		Differenziale <sup>5</sup>	
			Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln
AO_RUM_03_SAL_01_Galambra	PT	classe I	50	40	60,5	58,9	59,0	59,0	59,4	59,0	0,4	0,0

<sup>5</sup> DPCM 14/11/97: Valori limite differenziali: sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo, stabilita in 5 dB, per il periodo diurno, e 3 dB, per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Sono escluse dalla loro applicazione le aree classificate in classe VI dalle zonizzazioni acustiche dei Comuni.

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

Ricettore	Piano edificio	Classificazione Acustica	Limiti assoluti d'immissione		Ante operam (misurato)		Ante operam (calcolato)		Cantiere		Differenziale <sup>5</sup>	
			Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln
	1P						60,3	60,1	60,6	60,2	0,3	0,1
	2P						60,5	60,3	60,9	60,4	0,4	0,1
AO_RUM_03_SAL_02_Celse	PT	classe III	60	50	58,0	52,9	54,5	53,2	54,6	53,0	0,1	-0,2*
	1P						55,0	53,7	55,1	53,2	0,1	-0,5*
AO_RUM_03_SAL_03_Gorge	PT	classe III	60	50	66,4	61,1	60,1	60,0	60,3	60,1	0,2	0,1
	1P						61,2	61,1	61,4	61,2	0,2	0,1
AO_RUM_03_SAL_04_Moncellier	PT	classe III	60	50	56,9	47,1	47,9	47,2	48,4	47,3	0,5	0,1

Tabella 22 – Risultati per ricettori di riferimento area industriale di Salbertrand

Il calcolo del differenziale viene effettuato con i livelli di *ante operam* calcolati e non con quelli misurati poichè questi ultimi non sono direttamente raffrontabili essendo comprensivi della quota di sorgenti non modellabili di cui si è detto ai precedenti paragrafi. In tal modo è possibile operare un raffronto e valutare l'effettivo incremento dei livelli sonori prodotto dall'inserimento delle nuove sorgenti nell'ambiente (valutazione del differenziale).

Dal raffronto dei valori risulta chiaro che i livelli prodotti dal cantiere non ridefiniscono il clima acustico dell'area, infatti si ha un permanere dei superamenti già presenti allo stato attuale, ma nessun nuovo incremento determinante poichè la variazione rimane contenuta entro livelli molto bassi. \*In alcuni casi la presenza dei nuovi fabbricati di cantiere diventa schermante nei confronti di talune sorgenti, quale ad esempio il fascio binari di caricamento.

Va inoltre ricordato che, essendo l'area molto infrastrutturata, per molti ricettori vige il limite d'immissione stabilito dalle fasce di pertinenza stradale e ferroviaria. Escludendo, infatti, i contributi delle infrastrutture, si ottengono i seguenti livelli:

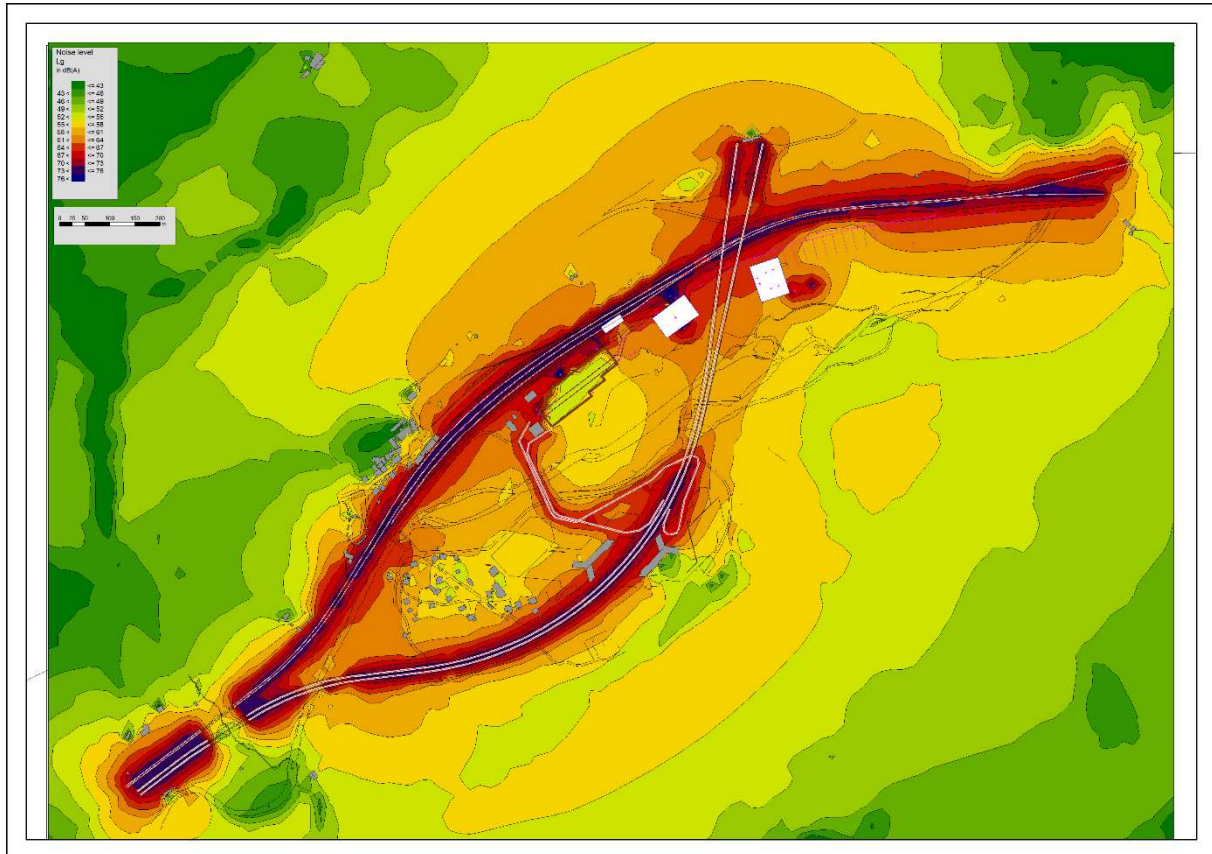
Ricettore	Piano edificio	Classificazione Acustica	Limiti assoluti d'immissione		Scenario di cantiere senza il contributo delle infrastrutture	
			Ld	Ln	Ld	Ln
AO_RUM_03_SAL_01_Galambra	PT	classe I	50	40	48,0	40,0
	1P				49,4	41,2*
	2P				50,0	41,1*
AO_RUM_03_SAL_02_Celse	PT	classe III	60	50	43,4	34,5
	1P				45,0	34,7
AO_RUM_03_SAL_03_Gorge	PT	classe III	60	50	54,5	54,4*
	1P				54,2	54,0*
AO_RUM_03_SAL_04_Moncellier	PT	classe III	60	50	46,1	45,6

Tabella 23 – Risultati per lo scenario di cantiere, calcolato senza la quota di rumore prodotto dalle infrastrutture stradali e ferroviaria.

Il nuovo scenario riporta entro i limiti quasi tutti i livelli ottenuti, con l'eccezione del ricettore \*AO\_RUM\_03\_SAL\_01\_Galambra – che presenta superamenti molto bassi dei livelli della

classe I – e del ricettore •AO\_RUM\_03\_SAL\_03\_Gorge che deve i propri valori principalmente al contributo della fauna notturna.

Nella seguente immagine, estratta dalla tavola PRV\_C3C\_TS3\_7501: *Planimetria livelli acustici area industriale di Salbertrand*, sono riportati in forma di isofoniche i valori dell’impatto acustico dovuto al cantiere, in periodo diurno.



**Figura 19** – Mappa del rumore diurno, fase di cantiere – area industriale di Salbertrand (mappa calcolata a 4m di altezza dal terreno).

I livelli ottenuti tengono conto, a livello precauzionale, dello scenario notturno - sopra descritto – ipotizzato per eventuali situazioni di picco delle lavorazioni. In realtà per il periodo notturno la cantierizzazione prevede solo la manutenzione degli impianti e la partenza – a partire dal tardo pomeriggio - di un treno per i siti di Caprie e Torrazza P.te, quindi le variazioni rispetto allo stato attuale risulterebbero ancora più contenute.

### 5.6.2.2 Area imbocco Maddalena:

Nel caso dell’area delle lavorazioni ubicata alla Maddalena, poichè è stato condotto il rilievo fonometrico presso un unico edificio, sono stati inseriti ulteriori punti di verifica sul territorio. Sono inoltre stati utilizzati i valori risultanti dai rilievi del monitoraggio di corso d’opera del cantiere del cunicolo esplorativo della Maddalena.

Di seguito i risultati del calcolo previsionale:

Ricettore	Piano edificio	Classificazione Acustica	Limiti assoluti d'immissione	Ante operam (misurato)	Ante operam (calcolato)	Cantiere	Differenziale

Rapport technique des zones objet de variante / Relazione tecnica delle aree oggetto di variante

			Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln	Ld	Ln
AO_RUM_03_COL_01_B&B I Garbin A5.2	PT	classe II	55	45	60,6	55,4	60,6	49,8	60,7	49,9	0,1	0,1
	1P						59,6	49,4	59,7	49,4	0,1	0,0
	2P						58,8	49,0	58,8	49,1	0,0	0,1
A5.4 Museo Archeologico	PT	classe II	55	45	59,8	55,8	59,1	55,1	60,6	56,3	1,5	1,2
	1P						59,6	55,9	61,0	56,9	1,4	1,0
A5.23 Borgata Clarea (Giaglione)	PT	classe II	55	45	54,0	54,5	52,7	48,8	54,5	49,6	1,8	0,8
	1P						53,1	49,3	54,7	50,0	1,6	0,7
Ricettore a Chiomonte, fronte cantiere	PT	classe III	60	50	-	-	45,0	43,3	45,4	43,5	0,4	0,2
	1P						45,2	43,8	45,6	43,9	0,4	0,1

Tabella 24 – Risultati per ricettori di riferimento area imbocco Maddalena

Analogamente a quanto analizzato per il cantiere di Salbertrand, anche per il cantiere della Maddalena è stata eseguita la verifica dei livelli d'immissione ai ricettori "spegnendo" le sorgenti stradali e ferroviarie. Di seguito gli esiti:

Ricettore	Piano edificio	Classificazione Acustica	Limiti assoluti d'immissione		Scenario di cantiere senza il contributo delle infrastrutture	
			Ld	Ln	Ld	Ln
AO_RUM_03_COL_01_B&B I Garbin A5.2	PT	classe II	55	45	23,9	42,3
	1P				23,6	42,5
	2P				23,7	42,7
A5.4 Museo Archeologico	PT	classe II	55	45	50,2	39,7
	1P				50,2	39,8
A5.23 Borgata Clarea (Giaglione)	PT	classe II	55	45	53,6	48,3*
	1P				53,8	48,8*
Ricettore a Chiomonte, fronte cantiere	PT	classe III	60	50	29,4	36,5
	1P				30,0	38,0

Tabella 25 – Risultati per lo scenario di cantiere, calcolato senza la quota di rumore prodotto dalle infrastrutture stradali e ferroviaria.

Anche in questo caso eliminando la quota di rumore dovuta alle infrastrutture esistenti, i livelli rientrano al di sotto dei limiti stabiliti dalla classificazione acustica.

\*L'unico superamento a permanere è il valore del livello notturno presso la Borgata Clarea, a carico della fauna notturna e del vicino torrente (come peraltro rilevato nelle campagne di monitoraggio sopra menzionate).

Nella seguente immagine, estratta dalla tavola PRV\_C3C\_TS3\_7500: Planimetria livelli acustici area imbocco Maddalena, sono riportati in forma di isofoniche i valori dell'impatto acustico dovuto al cantiere, in periodo diurno..



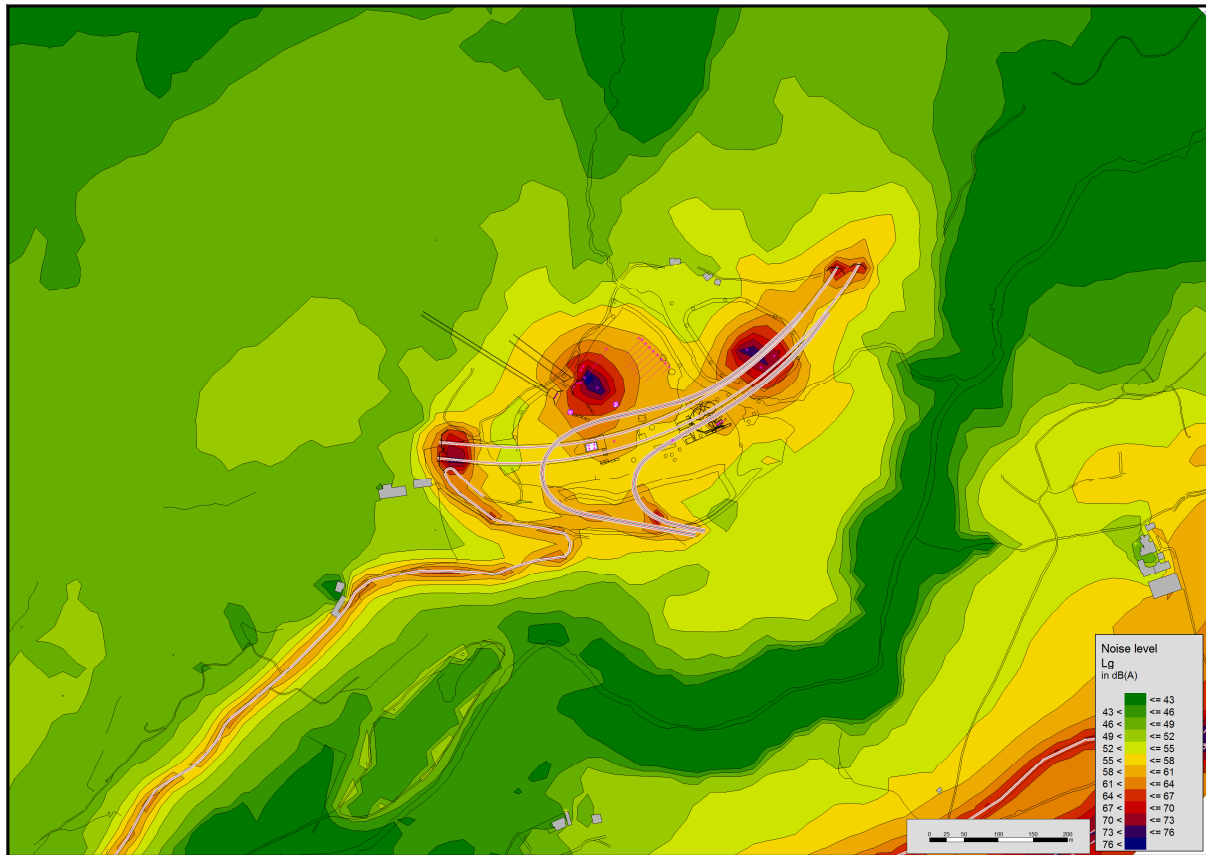


Figura 20 – Mappa del rumore diurno, fase di cantiere – area imbocco Maddalena (mappa calcolata a 4m di altezza dal terreno).

## 6. Valutazione degli impatti

### 6.1 Risultati del calcolo previsionale

Il calcolo acustico previsionale, eseguito per lo scenario di operatività delle aree di cantiere, così come descritto ed analizzato ai paragrafi precedenti, ha permesso di quantificare il livello sonoro ai ricettori, potenzialmente indotto dalle attività di cantiere in una giornata “tipo” di lavorazione.

Grazie ai molti accorgimenti mitigativi già integrati nel progetto di cantierizzazione (in ottemperanza alla prescrizione n.55 espressa dal CIPE con delibera n.57 del 03/08/2011), le variazioni di clima acustico indotte dalle lavorazioni si scostano di poco dai livelli misurati allo stato attuale. In particolare i seguenti aspetti costituiscono parte integrante della progettazione dei cantieri:

- completa coibentazione e chiusura dei nastri trasportatori e delle torrette di loro pertinenza;
- impianti più rumorosi confinati dentro a capannoni (impianto prefabbricazione conci, impianto di betonaggio, impianto aria industriale etc.)
- chiusura dei locali officina al fine di evitare lavorazioni di tipo manuale/artigianale in ambiente esterno;
- coibentazione dei motori dei ventilatori per la ventilazione in galleria;
- caricamento dei treni all'interno di silos.

Tutti gli accorgimenti sopra elencati sono quindi già stati introdotti nell'ambito dello scenario studiato e risultano fondamentali per il contenimento dei livelli di rumore entro i valori sopra esposti, unitamente al rispetto delle indicazioni sulle lavorazioni consentite per il periodo notturno.

L'analisi dei risultati ha evidenziato, inoltre, che per l'area imbocco di Maddalena, in particolare, la morfologia del territorio contiene le emissioni all'interno dell'invaso naturale, incidendo soltanto sulle aree più prossime, ma poco o nulla sul clima acustico delle restanti porzioni territoriali.

Per l'area industriale di Salbertrand, molto più aperta, poichè posta sull'ampio fondo valle, oltre agli accorgimenti progettuali sopra elencati sarà importante il rispetto degli orari di lavorazione indicati per ciascuna fonte emissiva e la buona manutenzione dei mezzi poichè l'introduzione di barriere fonoassorbenti, lungo il perimetro di cantiere, non sarebbe risolutiva di eventuali criticità.

Lo scenario scelto per la modellazione corrisponde, in base all'analisi del planning delle lavorazioni, a uno dei potenzialmente più impattanti dal punto di vista acustico e per tale motivo è stato scelto come riferimento, per avere dei risultati cautelativi nei confronti dei ricettori. Eventuali ulteriori scenari che dovessero configurarsi nel corso della cantierizzazione, con un potenziale carico acustico maggiore di quello simulato, necessiteranno di apposita modellazione previsionale e di eventuale richiesta di deroga ai limiti qualora le emissioni acustiche non fossero totalmente mitigabili.

#### ***6.1.1 Confronto con scenario del progetto definitivo approvato***

Rispetto allo scenario di cantiere prospettato dalla fase progettuale del progetto definitivo approvato, vi è sicuramente un significativo alleggerimento delle pressioni a carico della componente per le aree della Piana di Susa nonchè dell'area in val Clarea dove, precedentemente, era prevista l'ubicazione della centrale di ventilazione.

Mentre nel caso della val Clarea gli impatti scompaiono del tutto, poichè la zona non viene più interessata da alcuna lavorazione, per l'area della Piana di Susa gli impatti si ridimensionano in termini sia quantitativi che temporali. È stata, infatti, delocalizzata l'area industriale funzionale alla valorizzazione del materiale scavato, alla produzione conci e al caricamento dello smarino sui treni che erano previsti in partenza dall'area presso l'imbocco del tunnel dell'interconnessione, lato ovest. Gli studi condotti nella precedente fase, risultano quindi cautelativi rispetto a quanto prospettato dall'attuale scenario di cantierizzazione.

Viceversa l'area di Salbertrand, precedentemente non coinvolta dal quadro progettuale, presenta un carico di impatti ovviamente negativo rispetto al Progetto Definitivo Approvato. Come precedentemente visto, tuttavia, l'occupazione riguarderà un'area sulla quale, già allo stato attuale, il carico acustico è influenzato in maniera preponderante dalla presenza delle infrastrutture stradali e ferroviaria così che il contributo dovuto alle lavorazioni, fortemente mitigato dagli accorgimenti progettuali di cui si è detto, non altera in maniera sostanziale il quadro delle emissioni sonore gravitanti sui ricettori.

Anche per l'area imbocco della Maddalena le variazioni saranno contenute poichè l'attuale scenario di cantierizzazione prevede l'estensione dell'area che già attualmente ospita le lavorazioni di scavo del cunicolo esplorativo.

Infine nessuna variazione è prevista per i siti di Caprie e Torrazza Piemonte per i quali le superfici interessate e le sorgenti emissive, considerate per il progetto definitivo approvato, restano invariate.

## 7. Conclusioni

Le modellazioni svolte e descritte nella presente relazione hanno prodotto risultati in linea con l'attuale clima acustico delle aree interessate dai cantieri. Gli accorgimenti mitigativi integrati nel progetto costituiscono la premessa fondamentale per il raggiungimento dell'obiettivo di tutela dei ricettori presenti sul territorio.

Tuttavia, un'azione costante di monitoraggio sulla componente, garantirà la necessaria attenzione al rispetto del clima acustico esistente e permetterà di intervenire tempestivamente qualora si creassero situazioni di disturbo non previste.

## **8. Allegato 1: tabelle di sintesi dei parametri meteorologici relativi ai rilievi fonometrici**

**Parametri meteorologici in comune di Salbertrand**  
**28.09.2016 – 05.10.2016**

Data e ora	Temperatura [°C]	Umidità (%)	Velocità del vento [m/s]	Direzione del vento
28/09/2016 12.39	20.3	48	1.5	NE
28/09/2016 13.39	20.7	42	1.8	NE
28/09/2016 14.39	20.8	44	2	NE
28/09/2016 15.39	20.8	43	2.7	NE
28/09/2016 16.39	19.8	50	1.7	NE
28/09/2016 17.39	19.1	55	2	NNE
28/09/2016 18.39	17.4	61	0	N
28/09/2016 19.39	15	74	0	N
28/09/2016 20.39	13.9	77	0	NW
28/09/2016 21.39	13.2	74	0	N
28/09/2016 22.39	12.5	76	0	NE
28/09/2016 23.39	11.7	77	0	N
29/09/2016 0.39	11.3	76	0	N
29/09/2016 1.39	9.7	84	0	N
29/09/2016 2.39	10.4	79	0	N
29/09/2016 3.39	10.2	76	2	SW
29/09/2016 4.39	10.1	75	1	NE
29/09/2016 5.39	10.1	74	0.7	NW
29/09/2016 6.39	8.6	81	0	N
29/09/2016 7.39	7.5	87	0	N
29/09/2016 8.39	7.5	88	0	N
29/09/2016 9.39	7.6	88	0	N
29/09/2016 10.39	20.8	44	0	N
29/09/2016 11.39	19.4	41	2.7	NE
29/09/2016 12.39	19.3	48	3.4	NE
29/09/2016 13.39	20.3	44	3.1	NE
29/09/2016 14.39	20.6	48	4.4	NE
29/09/2016 15.39	20.3	52	3.4	N
29/09/2016 16.39	19.2	62	2.4	NEE
29/09/2016 17.39	18.1	67	2.4	NE
29/09/2016 18.39	16.8	73	2.4	NEE
29/09/2016 19.39	15.5	80	0	N
29/09/2016 20.39	15.4	81	0	N
29/09/2016 21.39	15.3	78	0	N
29/09/2016 22.39	14.2	80	0	N
29/09/2016 23.39	13	80	0.7	NW
30/09/2016 0.39	11.2	86	0	N
30/09/2016 1.39	10.3	87	0	N
30/09/2016 2.39	9.2	92	0	N
30/09/2016 3.39	8.4	93	0	N
30/09/2016 4.39	7.6	93	0	N
30/09/2016 5.39	7.1	93	0	N
30/09/2016 6.39	6.8	94	0	N
30/09/2016 7.39	6.6	94	0	N
30/09/2016 8.39	6.4	93	0	N
30/09/2016 9.39	7	88	0	N
30/09/2016 10.39	20.2	44	0.7	NE
30/09/2016 11.39	24.9	31	1	NE
30/09/2016 12.39	19.3	51	2.4	NE
30/09/2016 13.39	20.1	48	3.7	E
30/09/2016 14.39	20.1	50	4.8	NE
30/09/2016 15.39	19.6	57	1.4	NE
30/09/2016 16.39	18	63	2.7	E

30/09/2016 17.39	17.3	68	1	E
30/09/2016 18.39	16.3	71	1	E
30/09/2016 19.39	15	81	0.3	NE
30/09/2016 20.39	14	84	0	N
30/09/2016 21.39	13.3	87	0	N
30/09/2016 22.39	12.1	89	0	N
30/09/2016 23.39	12.2	89	0.3	W
01/10/2016 0.39	12.5	80	0.3	N
01/10/2016 1.39	11.5	81	0	N
01/10/2016 2.39	10.7	85	0	N
01/10/2016 3.39	10.7	83	1.4	SW
01/10/2016 4.39	10.5	83	0.7	N
01/10/2016 5.39	10.1	84	0	N
01/10/2016 6.39	10.3	82	0	NE
01/10/2016 7.39	9.8	84	0	N
01/10/2016 8.39	10	84	0.7	W
01/10/2016 9.39	10.8	82	0	N
01/10/2016 10.39	12	77	0	N
01/10/2016 11.39	13.6	77	0.7	NW
01/10/2016 12.39	15.9	65	0	N
01/10/2016 13.39	15.6	70	0.7	NW
01/10/2016 14.39	15.8	73	0	N
01/10/2016 15.39	14.4	84	2	NE
01/10/2016 16.39	14.8	81	1.7	NE
01/10/2016 17.39	13.8	85	1.7	NE
01/10/2016 18.39	13.3	92	0	N
01/10/2016 19.39	12.9	92	0	N
01/10/2016 20.39	11.7	96	0	NE
01/10/2016 21.39	10.8	98	0	N
01/10/2016 22.39	10.2	98	0	N
01/10/2016 23.39	9.9	98	0	N
02/10/2016 0.39	9.7	97	0	N
02/10/2016 1.39	10.1	91	1.7	W
02/10/2016 2.39	9.9	89	0	NW
02/10/2016 3.39	9.9	87	1.7	SW
02/10/2016 4.39	9.4	85	0.3	NW
02/10/2016 5.39	9.1	84	1	NW
02/10/2016 6.39	11.2	72	0.3	N
02/10/2016 7.39	10	74	0.7	NW
02/10/2016 8.39	10.7	72	0.3	SE
02/10/2016 9.39	11.6	69	2	SW
02/10/2016 10.39	21.3	39	3.4	NE
02/10/2016 11.39	17.8	57	3.4	NE
02/10/2016 12.39	15.5	70	1.7	NE
02/10/2016 13.39	22.9	17	3.4	SW
02/10/2016 14.39	21.8	17	4.1	SWW
02/10/2016 15.39	21.7	20	0.7	E
02/10/2016 16.39	19.5	24	1.4	W
02/10/2016 17.39	19.1	31	0.7	W
02/10/2016 18.39	17.9	27	2.4	---
02/10/2016 19.39	16.5	29	0.3	NW
02/10/2016 20.39	15.7	31	1.4	SW
02/10/2016 21.39	15.4	30	0.3	NNE
02/10/2016 22.39	13.5	41	0.7	NEE
02/10/2016 23.39	13	43	0.3	N
03/10/2016 0.39	12.1	44	0.3	NE
03/10/2016 1.39	11.8	43	0.3	E
03/10/2016 2.39	11.9	41	1	SW
03/10/2016 3.39	11.5	42	0.3	W
03/10/2016 4.39	10.8	41	0.7	NW

03/10/2016 5.39	10.1	41	0.3	N
03/10/2016 6.39	8.5	48	1	SW
03/10/2016 7.39	7.7	42	1.7	SW
03/10/2016 8.39	7.6	39	1.4	N
03/10/2016 9.39	7.1	41	0	N
03/10/2016 10.39	16.4	22	0	N
03/10/2016 11.39	17.1	16	3.4	E
03/10/2016 12.39	17.4	23	3.7	SSE
03/10/2016 13.39	18.6	25	2.7	NE
03/10/2016 14.39	19.3	32	3.1	NE
03/10/2016 15.39	19	41	2.7	N
03/10/2016 16.39	17.2	45	1	SE
03/10/2016 17.39	16.6	51	1.7	N
03/10/2016 18.39	15	57	0.3	NE
03/10/2016 19.39	12.6	69	0	N
03/10/2016 20.39	11	72	0	N
03/10/2016 21.39	10.6	71	0	N
03/10/2016 22.39	10	71	0.7	S
03/10/2016 23.39	9	75	0.3	NWW
04/10/2016 0.39	8.2	77	0.7	NWW
04/10/2016 1.39	7.6	78	0.3	NW
04/10/2016 2.39	7	78	1.4	W
04/10/2016 3.39	6.5	78	0.3	S
04/10/2016 4.39	6.1	74	0.3	NWW
04/10/2016 5.39	5.5	72	1.4	NW
04/10/2016 6.39	5	70	1	N
04/10/2016 7.39	4.8	69	1	NE
04/10/2016 8.39	3.8	72	0	N
04/10/2016 9.39	3.9	74	0	N
04/10/2016 10.39	15.3	36	0	N
04/10/2016 11.39	15.4	50	3.4	NE
04/10/2016 12.39	15.7	52	4.4	NE
04/10/2016 13.39	17.8	41	2.7	NE
04/10/2016 14.39	18.8	39	2.4	E
04/10/2016 15.39	18.4	41	2	NE
04/10/2016 16.39	16.8	49	3.1	N
04/10/2016 17.39	15.9	54	2.4	NE
04/10/2016 18.39	14.1	63	0.7	NE
04/10/2016 19.39	11.6	72	0	N
04/10/2016 20.39	11	65	1.4	SW
04/10/2016 21.39	10	66	0	N
04/10/2016 22.39	9.8	64	1.4	SW
04/10/2016 23.39	8.6	66	1.7	SW
05/10/2016 0.39	7.8	67	2	S
05/10/2016 1.39	7.5	64	0.7	SW
05/10/2016 2.39	7.3	61	1.7	SSW
05/10/2016 3.39	7	60	0.3	SW
05/10/2016 4.39	6.9	60	0.3	N
05/10/2016 5.39	7	56	1	N
05/10/2016 6.39	7.3	53	0	N
05/10/2016 7.39	7.2	52	0	N
05/10/2016 8.39	6.7	59	0	N
05/10/2016 9.39	6.7	61	0	N
05/10/2016 10.39	20.5	31	0	N
05/10/2016 11.39	17.3	22	1.7	NE
05/10/2016 12.39	17.4	23	1.7	NE
05/10/2016 13.39	17.9	21	2.7	NEE
05/10/2016 14.39	19.1	31	0	NE
05/10/2016 15.39	23.2	30	0	NE
05/10/2016 16.39	23.1	33	0	NE

**Parametri meteorologici in comune di Salbertrand**  
**05.10.2016 – 12.10.2016**

<b>Data e ora</b>	<b>Temperatura [°C]</b>	<b>Umidità (%)</b>	<b>Velocità del vento [m/s]</b>	<b>Direzione del vento</b>
05/10/2016 16.31	22.9	65	0	NE
05/10/2016 17.31	23.3	63	0	NNE
05/10/2016 18.31	23.8	63	0	NNE
05/10/2016 19.31	19.9	64	0	NE
05/10/2016 20.31	19	66	0	NE
05/10/2016 21.31	17.5	73	0	NNE
05/10/2016 22.31	18.8	74	0	N
05/10/2016 23.31	17.9	74	0	N
06/10/2016 0.31	15.3	81	0	N
06/10/2016 1.31	12.4	75	0	N
06/10/2016 2.31	13.2	71	0	NE
06/10/2016 3.31	11.1	73	0	N
06/10/2016 4.31	10.5	72	0	N
06/10/2016 5.31	9.6	79	0	N
06/10/2016 6.31	10.5	84	0	N
06/10/2016 7.31	10.5	86	0.9	NE
06/10/2016 8.31	9.6	83	0.8	NE
06/10/2016 9.31	21.8	40	0	NW
06/10/2016 10.31	21.4	39	0	N
06/10/2016 11.31	20.3	46	0	N
06/10/2016 12.31	22.3	40	0	N
06/10/2016 13.31	21.6	44	0	N
06/10/2016 14.31	22.3	49	0	N
06/10/2016 15.31	20.2	58	0	NE
06/10/2016 16.31	21.1	65	1.1	NE
06/10/2016 17.31	18.8	70	0.6	NE
06/10/2016 18.31	16.5	77	0.6	NE
06/10/2016 19.31	16.4	77	0.3	N
06/10/2016 20.31	18.3	75	0.2	N
06/10/2016 21.31	16.2	78	0	N
06/10/2016 22.31	15	77	0	N
06/10/2016 23.31	14.2	81	0	N
07/10/2016 0.31	11.3	84	0	N
07/10/2016 1.31	11.2	87	0	N
07/10/2016 2.31	9.4	90	0.5	N
07/10/2016 3.31	9.6	89	0.5	N
07/10/2016 4.31	10.1	89	0.4	N
07/10/2016 5.31	7.8	91	0.3	N
07/10/2016 6.31	8.6	89	0.8	N
07/10/2016 7.31	9.4	89	1.3	N
07/10/2016 8.31	9	85	1.4	N
07/10/2016 9.31	22.2	40	1.5	N
07/10/2016 10.31	25.9	28	1.4	N
07/10/2016 11.31	21.3	46	1.6	N
07/10/2016 12.31	21.1	45	1.1	N
07/10/2016 13.31	21.1	46	0.3	N
07/10/2016 14.31	22.6	54	0	NE
07/10/2016 15.31	20	58	0	NE
07/10/2016 16.31	19.3	66	0	NE



07/10/2016 17.31	18.3	66	0	E
07/10/2016 18.31	16	77	0	NE
07/10/2016 19.31	16	81	0	NE
07/10/2016 20.31	14.3	82	0	E
07/10/2016 21.31	13.1	85	0	E
07/10/2016 22.31	14.2	85	0	E
07/10/2016 23.31	14.5	75	0	NE
08/10/2016 0.31	14.5	77	1.2	N
08/10/2016 1.31	12.7	80	0.9	E
08/10/2016 2.31	13.7	81	0.6	E
08/10/2016 3.31	13.5	79	0.3	N
08/10/2016 4.31	11.1	80	0	N
08/10/2016 5.31	12.3	78	0	NE
08/10/2016 6.31	11.8	82	0	NE
08/10/2016 7.31	11	80	0	NE
08/10/2016 8.31	13.8	80	0	NE
08/10/2016 9.31	15	72	0	NE
08/10/2016 10.31	14.6	75	0	NE
08/10/2016 11.31	18.9	60	0	NE
08/10/2016 12.31	18.6	68	0.7	E
08/10/2016 13.31	17.8	71	0	N
08/10/2016 14.31	15.4	82	0	N
08/10/2016 15.31	15.8	76	0.5	N
08/10/2016 16.31	15.8	82	0	N
08/10/2016 17.31	14.3	88	0.4	N
08/10/2016 18.31	15.9	89	0	N
08/10/2016 19.31	14.7	93	0.8	NE
08/10/2016 20.31	12.8	95	1.2	NE
08/10/2016 21.31	12.2	96	1.7	N
08/10/2016 22.31	12.9	94	0	N
08/10/2016 23.31	11.7	95	0	N
09/10/2016 0.31	13.1	86	0	NE
09/10/2016 1.31	10.9	85	0	NE
09/10/2016 2.31	11.9	85	0	NE
09/10/2016 3.31	12.4	83	0	NE
09/10/2016 4.31	10.1	82	0	NE
09/10/2016 5.31	12.2	68	0	NE
09/10/2016 6.31	13	72	0	NE
09/10/2016 7.31	11.7	67	0.8	NE
09/10/2016 8.31	12.6	66	0.3	NE
09/10/2016 9.31	22.3	36	1	N
09/10/2016 10.31	18.8	52	0.3	N
09/10/2016 11.31	16.5	66	0.5	NW
09/10/2016 12.31	23.9	15	0.3	E
09/10/2016 13.31	24.8	13	1.6	E
09/10/2016 14.31	23.7	16	1.9	E
09/10/2016 15.31	20.5	22	2.2	E
09/10/2016 16.31	21.1	28	2	E
09/10/2016 17.31	18.9	23	2.1	NE
09/10/2016 18.31	17.5	25	0.9	NE
09/10/2016 19.31	16.7	26	0.7	NE
09/10/2016 20.31	16.4	28	1.4	NE
09/10/2016 21.31	14.5	36	0.3	E
09/10/2016 22.31	16	39	0	E
09/10/2016 23.31	15.1	39	0	E
10/10/2016 0.31	14.8	40	0	E
10/10/2016 1.31	14.9	39	0	E
10/10/2016 2.31	13.5	37	0	E
10/10/2016 3.31	12.8	36	0	N
10/10/2016 4.31	13.1	37	0	NE

10/10/2016 5.31	11.5	43	0	E
10/10/2016 6.31	9.7	37	0	NW
10/10/2016 7.31	10.6	36	0	NW
10/10/2016 8.31	9.1	37	0	NW
10/10/2016 9.31	18.4	19	0	NW
10/10/2016 10.31	18.1	12	0	NW
10/10/2016 11.31	19.4	19	0	W
10/10/2016 12.31	21.6	21	0	W
10/10/2016 13.31	22.3	28	0	W
10/10/2016 14.31	22	38	0	W
10/10/2016 15.31	18.2	43	0.8	NW
10/10/2016 16.31	19.6	47	0.7	NW
10/10/2016 17.31	17	53	1.5	NW
10/10/2016 18.31	14.6	65	1.8	NW
10/10/2016 19.31	13	69	1.9	NW
10/10/2016 20.31	12.6	68	2.3	NW
10/10/2016 21.31	12	66	2.5	NW
10/10/2016 22.31	10	71	2.1	NW
10/10/2016 23.31	10.2	72	1.4	N
11/10/2016 0.31	10.6	76	0.6	N
11/10/2016 1.31	9	75	0.6	N
11/10/2016 2.31	7.5	74	0	N
11/10/2016 3.31	7.1	70	0	N
11/10/2016 4.31	8.5	67	0	N
11/10/2016 5.31	7	66	0.5	N
11/10/2016 6.31	7.8	66	0.2	N
11/10/2016 7.31	6.8	67	0.2	S
11/10/2016 8.31	6.9	71	0.3	NWW
11/10/2016 9.31	18.3	34	0.4	NW
11/10/2016 10.31	18.4	45	0.2	NE
11/10/2016 11.31	18.7	47	0	NE
11/10/2016 12.31	19.8	39	0	E
11/10/2016 13.31	19.8	36	0	E
11/10/2016 14.31	21.4	38	0	E
11/10/2016 15.31	19.8	46	0.6	E
11/10/2016 16.31	16.9	52	2	E
11/10/2016 17.31	16.1	60	1.3	E
11/10/2016 18.31	14.6	67	1.3	E
11/10/2016 19.31	12	63	0.5	E
11/10/2016 20.31	12	61	0	E
11/10/2016 21.31	10.8	62	0	E
11/10/2016 22.31	11.6	62	0	E
11/10/2016 23.31	9.8	62	0	E
12/10/2016 0.31	10.5	60	0	SE
12/10/2016 1.31	10.3	58	0	SE
12/10/2016 2.31	10	55	0	SE
12/10/2016 3.31	7.9	58	0	SE
12/10/2016 4.31	8	52	0	SE
12/10/2016 5.31	8.3	51	0	SE
12/10/2016 6.31	9.2	49	0	SE
12/10/2016 7.31	9.7	57	0	E
12/10/2016 8.31	7.7	56	0	N
12/10/2016 9.31	22.5	29	0	N
12/10/2016 10.31	19.3	20	0	N
12/10/2016 11.31	20.4	20	0	N
12/10/2016 12.31	8.7	56	0.5	N
12/10/2016 13.31	8.7	59	0.4	N
12/10/2016 14.31	23.5	55	0	N
12/10/2016 15.31	20.3	56	0	NE
12/10/2016 16.31	20.4	53	0	NE

**Parametri meteorologici in comune di Chiomonte**

**12.10.2016 – 19.10.2016**

Data e ora	Temperatura [°C]	Umidità (%)	Velocità del vento [m/s]	Direzione del vento
12/10/2016 17.24	20.9	67	0	E
12/10/2016 18.24	22.4	65	0	E
12/10/2016 19.24	23.1	63	0	E
12/10/2016 20.24	19.5	65	0	E
12/10/2016 21.24	18.6	68	0	E
12/10/2016 22.24	16.2	75	0	E
12/10/2016 23.24	16.6	76	0	E
13/10/2016 0.24	15.7	75	0	E
13/10/2016 1.24	13.1	83	0	E
13/10/2016 2.24	11.3	76	0	E
13/10/2016 3.24	13.0	72	0	E
13/10/2016 4.24	8.9	75	0	E
13/10/2016 5.24	8.5	73	0	NE
13/10/2016 6.24	7.4	79	0	NE
13/10/2016 7.24	9.0	85	0	NE
13/10/2016 8.24	8.3	87	0.9	NE
13/10/2016 9.24	8.7	84	0.8	NE
13/10/2016 10.24	19.6	41	0	NE
13/10/2016 11.24	20.5	40	0	NE
13/10/2016 12.24	18.8	47	0	NE
13/10/2016 13.24	20.8	40	0	NE
13/10/2016 14.24	20.9	45	0	NE
13/10/2016 15.24	21.4	50	0	NE
13/10/2016 16.24	20.0	59	0	NE
13/10/2016 17.24	20.4	67	1.1	NE
13/10/2016 18.24	16.8	72	0.6	NE
13/10/2016 19.24	14.7	78	0.6	NE
13/10/2016 20.24	16.0	79	0.3	N
13/10/2016 21.24	16.1	77	0.2	N
13/10/2016 22.24	14.7	79	0	N
13/10/2016 23.24	13.5	79	0	N
14/10/2016 0.24	13.8	81	0	N
14/10/2016 1.24	9.1	86	0	N
14/10/2016 2.24	9.4	88	0	N
14/10/2016 3.24	9.0	90	0.5	N
14/10/2016 4.24	8.1	90	0.5	N
14/10/2016 5.24	9.9	91	0.4	N
14/10/2016 6.24	6.3	92	0.3	N
14/10/2016 7.24	7.9	89	0.8	N
14/10/2016 8.24	9.0	90	0.8	N
14/10/2016 9.24	8.1	87	0.8	N
14/10/2016 10.24	21.8	40	0.8	N
14/10/2016 11.24	23.7	30	0.8	NE
14/10/2016 12.24	20.9	47	1.4	NE
14/10/2016 13.24	19.3	46	1.1	NE
14/10/2016 14.24	19.3	47	0.3	NE
14/10/2016 15.24	22.4	55	0	NE
14/10/2016 16.24	19.3	58	0	NE
14/10/2016 17.24	18.2	67	0	NE

14/10/2016 18.24	16.5	67	0	NE
14/10/2016 19.24	14.0	79	0	NE
14/10/2016 20.24	15.1	82	0	NE
14/10/2016 21.24	13.0	84	0	E
14/10/2016 22.24	11.3	87	0	E
14/10/2016 23.24	12.0	86	0	E
15/10/2016 0.24	14.1	76	0	NE
15/10/2016 1.24	14.1	78	0.7	NE
15/10/2016 2.24	12.0	81	0.9	NE
15/10/2016 3.24	13.3	82	0.6	NE
15/10/2016 4.24	13.1	81	0.3	NE
15/10/2016 5.24	9.3	82	0	NE
15/10/2016 6.24	10.5	78	0	NE
15/10/2016 7.24	11.4	83	0	E
15/10/2016 8.24	10.6	81	0	E
15/10/2016 9.24	11.8	80	0	E
15/10/2016 10.24	13.0	73	0	E
15/10/2016 11.24	12.4	76	0	E
15/10/2016 12.24	18.2	61	0	E
15/10/2016 13.24	16.6	68	0.7	E
15/10/2016 14.24	17.1	73	0	SE
15/10/2016 15.24	14.5	82	0	SE
15/10/2016 16.24	15.4	78	0.5	SE
15/10/2016 17.24	13.6	83	0	SE
15/10/2016 18.24	13.0	89	0.4	SE
15/10/2016 19.24	15.0	90	0	SE
15/10/2016 20.24	14.3	95	0.8	SE
15/10/2016 21.24	11.3	96	0.9	SE
15/10/2016 22.24	10.7	98	1.1	SE
15/10/2016 23.24	11.8	95	0	SE
16/10/2016 0.24	10.4	96	0	SE
16/10/2016 1.24	12.9	88	0	E
16/10/2016 2.24	9.6	85	0	E
16/10/2016 3.24	9.9	86	0	E
16/10/2016 4.24	10.4	84	0	E
16/10/2016 5.24	9.0	84	0	E
16/10/2016 6.24	11.8	68	0	E
16/10/2016 7.24	11.0	74	0	E
16/10/2016 8.24	9.5	68	0.8	E
16/10/2016 9.24	11.5	68	0.3	NE
16/10/2016 10.24	21.6	38	0	N
16/10/2016 11.24	17.0	53	0	N
16/10/2016 12.24	15.4	67	0	E
16/10/2016 13.24	22.8	16	0	E
16/10/2016 14.24	23.5	14	0	E
16/10/2016 15.24	21.5	16	0	E
16/10/2016 16.24	20.1	24	1.5	E
16/10/2016 17.24	18.9	29	2	E
16/10/2016 18.24	18.2	23	2.1	NE
16/10/2016 19.24	16.2	25	0.9	NE
16/10/2016 20.24	14.7	27	0.7	NE
16/10/2016 21.24	16.0	29	1.4	NE
16/10/2016 22.24	13.8	38	0.3	NE
16/10/2016 23.24	15.6	39	0	NE
17/10/2016 0.24	13.8	40	0	NE
17/10/2016 1.24	12.8	42	0	NE
17/10/2016 2.24	13.8	39	0	E
17/10/2016 3.24	12.2	38	0	E
17/10/2016 4.24	11.9	37	1	N
17/10/2016 5.24	12.9	39	0.3	NE

17/10/2016 6.24	9.3	45	0.5	E
17/10/2016 7.24	7.5	39	0.3	E
17/10/2016 8.24	8.6	38	1.6	E
17/10/2016 9.24	7.1	38	0	E
17/10/2016 10.24	17.3	20	0	SE
17/10/2016 11.24	16.3	13	0	SE
17/10/2016 12.24	19.0	21	0	SE
17/10/2016 13.24	19.8	23	0	SE
17/10/2016 14.24	21.0	29	0	SE
17/10/2016 15.24	20.0	40	0	SE
17/10/2016 16.24	17.1	44	0.8	SE
17/10/2016 17.24	18.1	49	0.7	SE
17/10/2016 18.24	16.3	54	0.9	SE
17/10/2016 19.24	13.5	66	0.9	S
17/10/2016 20.24	12.6	70	1.9	S
17/10/2016 21.24	10.6	70	0.9	S
17/10/2016 22.24	10.0	68	0.9	S
17/10/2016 23.24	7.8	73	2.1	S
18/10/2016 0.24	8.9	74	2.2	SE
18/10/2016 1.24	9.7	77	1.6	SE
18/10/2016 2.24	7.2	76	0.6	SE
18/10/2016 3.24	6.8	76	0	SE
18/10/2016 4.24	5.6	72	0.2	SE
18/10/2016 5.24	6.7	68	0.3	E
18/10/2016 6.24	6.8	67	0.4	E
18/10/2016 7.24	6.7	66	0.2	E
18/10/2016 8.24	6.1	68	0.2	E
18/10/2016 9.24	4.9	72	0.3	E
18/10/2016 10.24	16.5	36	0.4	E
18/10/2016 11.24	17.5	47	0.2	E
18/10/2016 12.24	18.3	48	0	E
18/10/2016 13.24	18.5	41	0	NE
18/10/2016 14.24	18.9	36	0	NE
18/10/2016 15.24	19.9	40	1.2	NE
18/10/2016 16.24	18.0	47	1	NE
18/10/2016 17.24	15.1	53	1	NE
18/10/2016 18.24	15.7	62	1.1	NE
18/10/2016 19.24	14.2	68	1	NE
18/10/2016 20.24	11.8	65	0	NE
18/10/2016 21.24	11.1	63	0	NE
18/10/2016 22.24	10.1	62	0	NE
18/10/2016 23.24	11.4	63	0	NE
19/10/2016 0.24	8.7	63	0	NE
19/10/2016 1.24	9.6	62	0	NE
19/10/2016 2.24	9.9	59	0.5	NE
19/10/2016 3.24	8.5	57	0.4	NE
19/10/2016 4.24	6.6	59	0.3	NE
19/10/2016 5.24	6.9	52	0	NE
19/10/2016 6.24	6.3	52	0	E
19/10/2016 7.24	7.2	49	0	E
19/10/2016 8.24	7.9	58	0	E
19/10/2016 9.24	6.4	56	0	E
19/10/2016 10.24	21.2	30	0	E
19/10/2016 11.24	17.8	21	0	E
19/10/2016 12.24	19.5	21	0	N
19/10/2016 13.24	6.5	58	0.2	N
19/10/2016 14.24	6.7	60	0.1	N
19/10/2016 15.24	21.5	56	0.2	N
19/10/2016 16.24	19.6	57	0.1	NE
19/10/2016 17.24	20.0	53	0	E

## **9. Allegato 2: deliberazione tecnico competente in acustica dell'esecutore delle misure**



**Regione Lombardia**

Giunta Regionale  
DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI  
PREVENZIONE INQUINAMENTO ATMOSFERICO  
PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI

Piazza Città di Lombardia n.1  
20124 Milano  
Tel 02 6765.1

[www.regione.lombardia.it](http://www.regione.lombardia.it)  
[ambiente@pec.regione.lombardia.it](mailto:ambiente@pec.regione.lombardia.it)

Protocollo T1.2011.0023355 del 08/11/2011

Firmato digitalmente da GIAN LUCA SEBASTIANO GURRIERI

Egr. Sig.

CASARI STEFANO  
Via Amilcare Ponchielli, 28  
24100 BERGAMO (BG)

TC 1406

**Oggetto: Decreto del 27/10/2011, n. 9921, avente per oggetto: 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.**

Si trasmette, in allegato, copia conforme all'originale del decreto indicato in oggetto, con il quale Lei è stato riconosciuto "tecnico competente" in acustica ambientale.

Distinti saluti.

IL DIRIGENTE

GIAN LUCA GURRIERI

Allegati:

decreto n. 9921 del 27/10/2011

Firma autografa sostituita con indicazione a stampa del nominativo del soggetto responsabile ai sensi del D.Lgs. 39/93 art. 3 c. 2.

**Referente per l'istruttoria della pratica: ENRICO POZZI - Tel. 02/6765.5067**



Regione Lombardia

SI RILASCIATA SENZA BOLLO PER  
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

DECRETO N°

9921

Del

27/10/2011

Identificativo Atto n. 730

DIREZIONE GENERALE AMBIENTE, ENERGIA E RETI

Oggetto

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 \_\_\_\_\_ pagine  
di cui \_\_\_\_\_ 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, 27-10-11.





## Regione Lombardia

### IL DIRIGENTE DELLA STRUTTURA PROTEZIONE ARIA E PREVENZIONE INQUINAMENTI FISICI

#### 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”;



## Regione Lombardia

---

### DECRETA

1. di riconoscere la figura professionale di “tecnico competente” in acustica ambientale ai Soggetti indicati nell’Allegato “A”, composto da n. 1 pagina, parte integrante e sostanziale del presente atto;
2. di non riconoscere la figura professionale di “tecnico competente” in acustica ambientale al Soggetto indicato nell’Allegato “B”, costituito da n. 1 scheda, parte integrante e sostanziale del presente atto;
3. di comunicare il presente decreto ai Soggetti interessati.

Il Dirigente della Struttura  
Protezione aria e Prevenzione inquinamenti fisici  
(Ing. Gian Luca Gurrieri)

Regione Lombardia  
La presente copia, è conforme all'originale  
depositata agli atti di questa Direzione  
Generale.  
Milano, .....27-10-11.....

**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	ADLER	ELISA ANNA	03/08/1977	BOVISIO MASCIAGO (MB)
2	ALEGI	ORESTE	07/09/1976	PRIMALUNA (LC)
3	BANDERA	FABRIZIO	16/08/1981	BUSTO ARSIZIO (VA)
4	BONACINA	GIOVANNI	03/08/1975	COLOGNO AL SERIO (BG)
5	BOZZA	RICCARDO	26/02/1968	PROVAGLIO D'ISEO (BS)
6	BRESCIANINI	CAMILLO	11/11/1972	VILLONGO (BG)
7	CALLONI	ERIKA	06/04/1982	ROBECCHETTO CON INDUNO (MI)
8	CASARI	STEFANO	28/09/1973	BERGAMO (BG)
9	CERIN	FABRIZIO	13/09/1973	ARCISATE (VA)
10	COMI	DANIELE	25/09/1982	LOMAGNA (LC)
11	CRIPPA	MANUELA	03/08/1967	MILANO (MI)
12	FILIPPINI	MARCO	04/04/1985	VANZAGHELLO (MI)
13	FRIGERIO	GIANPAOLO	13/12/1945	BERGAMO (BG)
14	GALLI	SIMONE	20/07/1978	INVERUNO (MI)
15	GELERA	MICHELE	25/10/1976	CREMA (CR)
16	GIOVENZANA	DAVIDE	29/05/1985	LESMO (MB)
17	GUERINI	LORENZO	21/07/1978	PADERNO FRANCIACORTA (BS)
18	GUIDI	STEFANO	05/03/1983	VOGHERA (PV)
19	IANNUCCI	ANNALISA VALENTINA	25/03/1984	MEDA (MB)
20	LOSA	ADRIANO GIUSEPPE	09/09/1973	TORRE DE' BUSI (LC)
21	LOSA	PIERLUIGI	03/02/1966	ARLUNO (MI)
22	MICONI	MARCO	21/07/1956	ZEME (PV)
23	PAGANI	LUCA	03/04/1965	BERGAMO (BG)
24	PANZERI	ELISA	09/01/1985	BERGAMO (BG)
25	PINCIROLI	GIANNI	31/01/1948	INVERUNO (MI)
26	PREMOLI	MANUELE	10/08/1981	CASELLE LANDI (LO)
27	ROMANO	NINO CLAUDIO	04/06/1963	VILLA D'ALME' (BG)
28	ROSSINI	NICOLA	04/01/1984	BOVEZZO (BS)
29	SOLDATI	DORIANO	29/05/1976	CAPRALBA (CR)
31	TELARO	MICHELA	21/12/1977	BRESCIA (BS)
31	VALSECCHI	MARCO CRISTIANO	13/05/1969	MOLTENO (LC)

Regione Lombardia  
 La presente copia, è conforme all'originale  
 depositata agli atti di questa Direzione  
 Generale.  
 Milano, 27-10-11