

Regione Piemonte

Provincia di Torino

## **COMUNE DI BANCHETTE**

Piano Regolatore Generale Intercomunale

### **Variante Parziale N° 7**

**Distretti di urbanizzazione 3 e 15 - Ambito Via della Galuzia**

(Art. 17, 5° comma della L.R. 56/77 m.i. dalla L.R. 3/2013)

## **Studio di compatibilità del progetto con la zonizzazione acustica vigente**

Progetto:

**Arch. Paes. Ennio Matassi**

con:

**Arch. Enrico Bonifetto**

Sindaco:

**Dr. Maurizio Cieol**

Consulenti:

Geologo: **Dr. Antonio Accotto**

Acustico: **Ing. Marco Gamarra**

Segretario comunale:

**Dr. Luigi Cunti**

Responsabile del procedimento:

**Arch. Paolo Giordano**

Emissione: Luglio 2013

Adozione: D.C.C. n° ..... del .. . . . .

Approvazione: D.C.C. n° ..... del .. . . . .

## COMUNE DI BANCHETTE

STUDIO DI IMPATTO ACUSTICO DELLE SORGENTI  
SONORE PRESENTI SUL TERRITORIO VERSO L'AREA  
DI FUTURA DESTINAZIONE D'USO RESIDENZIALE

- VARIANTE PARZIALE N.7 AL PRGC -

### - RELAZIONE TECNICA -



GENNAIO 2014

**Studio MRG**

di Gamarra Ing. Marco

Via Borgaro 103, 10149 Torino

Tel. +39011569.27.31

Fax +39011569.28.63

<http://www.studiomrg.it>

[studio@studiomrg.it](mailto:studio@studiomrg.it)

## S O M M A R I O

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI.....</b>	<b>3</b>
2.1	IL DPCM 1/3/1991.....	3
2.1.1	Definizioni.....	4
2.2	LEGGE N. 447 - LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO (26 OTTOBRE 1995).....	5
2.3	DPCM 14 NOVEMBRE 1997 - DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE.....	5
2.4	IL DMA 16/3/98 - "TECNICHE DI RILEVAMENTO E DI MISURAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO".....	7
2.5	LA D.G.R. 9-11616.....	7
2.6	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA E LIMITI DI RIFERIMENTO PER IL PRESENTE STUDIO.....	8
2.6.1	Limiti assoluti di emissione ed immissione sonora.....	8
2.6.2	Criterio differenziale di immissione sonora.....	9
<b>3</b>	<b>STATO DEI LUOGHI E DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ.....</b>	<b>11</b>
3.1	STATO DEI LUOGHI.....	11
3.2	DESCRIZIONE DELLE SORGENTI SONORE.....	12
3.2.1	Orari di operatività delle sorgenti sonore.....	12
3.3	RICETTORI DI RIFERIMENTO.....	12
3.4	RIFERIMENTI URBANISTICI.....	13
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA DI ANALISI E RISULTATI DEI RILIEVI FONOMETRICI.....</b>	<b>15</b>
4.1	METODOLOGIA OPERATIVA.....	15
4.2	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	15
4.3	RISULTATI DEI RILIEVI FONOMETRICI.....	15
4.3.1	Misurazioni a breve termine.....	15
4.3.2	Verifica della presenza di componenti tonali nel segnale sonoro.....	16
<b>5</b>	<b>PREVISIONI RELATIVE ALLE FUTURE IMMISSIONI SONORE.....</b>	<b>17</b>
5.1	METODOLOGIA OPERATIVA PER LO SVOLGIMENTO DELLO STUDIO PREVISIONALE.....	17
5.1.1	Applicazione del ray-tracing alla propagazione del campo sonoro sul territorio.....	17
5.1.2	Sintesi dell'algoritmo di calcolo.....	18
5.2	RICETTORI DI RIFERIMENTO PER IL CALCOLO PREVISIONALE.....	19
5.3	SIMULAZIONE DELLO STATO ATTUALE DELLA DISTRIBUZIONE DEL CAMPO ACUSTICO SUL TERRITORIO.....	20
5.4	SIMULAZIONE DELLO STATO DI PROGETTO DELLA DISTRIBUZIONE DEL CAMPO ACUSTICO SUL TERRITORIO.....	21
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>24</b>

Allegato A	Schede tecniche di misura del rumore
Allegato B	Certificati di taratura della strumentazione fonometrica
Allegato C	Delibera di nomina a tecnico competente in acustica ambientale
Allegato D	Cartografia di riferimento

## **1 PREMESSA**

Lo scrivente Ing. Marco Gamarra ha ricevuto incarico di effettuare una integrazione della relazione di compatibilità del progetto urbanistico di Variante parziale n.7 al PRGC con il Piano di Classificazione Acustica vigente già presentata nell'ambito della procedura di verifica di assoggettabilità alla VAS.

Questo in risposta alle indicazioni di maggiore specificazione ricevute dalla Provincia di Torino nell'ambito della medesima procedura di verifica di assoggettabilità alla VAS.

In particolare la richiesta fa riferimento alla valutazione della possibile rumorosità della centrale di teleriscaldamento e del parco commerciale; essa interessa quindi la sola porzione sud dell'area della Variante 7, corrispondente alla zona di futura edificazione residenziale indicata con il codice R3.4 U15/1 del nuovo progetto urbanistico.

Il presente documento costituisce integrazione alla prima relazione di compatibilità acustica in risposta alla richiesta della Provincia di Torino.

## 2 RIFERIMENTI NORMATIVI

Questo capitolo adempie alle richieste di cui al punto 7 della D.G.R. 9-11616.

Nell'ambito della normativa vigente in materia di inquinamento da rumore, il presente studio fa riferimento alle seguenti leggi, decreti ed allegati tecnici:

- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n. 1444/68
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1/3/1991 "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"
- Legge Quadro sull'inquinamento acustico n.447 del 26/10/95.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 16 marzo 1998 - "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- D.P.R. n.142 del marzo 2004
- Legge Regione Piemonte n°52 del 20/10/2000.
- Deliberazione della Giunta Regionale 2/2/2004 n.9-11616 "Criteri per la redazione degli studi d'impatto acustico"

Nei paragrafi seguenti si riportano alcune ulteriori specificazioni sui principali aspetti della normativa vigente. Si rimanda ai testi della G.U. e del B.U.R. per ulteriori approfondimenti e dettagli.

### 2.1 II DPCM 1/3/1991

Sino all'emanazione della legge quadro sull'inquinamento acustico, il disturbo da rumore era regolamentato solamente dal DPCM del 1/3/91 che fissava i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno. Pur tuttavia, la legge quadro non abroga completamente tale decreto, anzi ad esso si riferisce, nonostante quindi l'emanazione di una legge quadro, esso rimane in vigore. Il decreto prescrive, in via transitoria, i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio alla quale appartiene la zona in esame (*art.2, comma 1*). Tali limiti devono essere rispettati sia che le sorgenti sonore disturbanti siano fisse sia che si tratti di sorgenti sonore mobili e riguardino sia l'arco di tempo del giorno sia quello della notte. Viene inoltre introdotto un criterio di valutazione differenziale che integra la valutazione mediante i soli limiti massimi. Tale criterio prevede il calcolo dell'eccedenza del rumore ambientale sul rumore residuo, entrambi misurati all'interno dell'ambiente abitativo disturbato. Questo criterio è applicabile a tutte le zone ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. La definizione delle classi di destinazione d'uso del territorio è demandato ai Comuni che devono anche provvedere alla stesura di piani di risanamento sul territorio comunale, ottemperando alle direttive proposte da ciascuna Regione entro un anno dall'entrata in vigore del Decreto stesso (*art.4, comma 1*). I limiti del livello equivalente e le relative classi di destinazione d'uso del territorio sono sintetizzati nella seguente tabella:

Tabella 1 - classi di destinazione d'uso del territorio e limiti normativi di riferimento

	classi di destinazione d'uso	limite diurno dB(A)	limite notturno dB(A)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55

	classi di destinazione d'uso	limite diurno dB(A)	limite notturno dB(A)
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Per quanto riguarda la strumentazione e le modalità di misura, la normativa contiene le seguenti prescrizioni:

- le specifiche degli strumenti sono quelle della I.E.C n.651 e n. 804 e i fonometri devono essere calibrati con uno strumento il cui grado di precisione sia non inferiore a quello del fonometro stesso.
- Il rilevamento del rumore deve essere eseguito misurando il livello equivalente ponderato "A" per un tempo di misura sufficiente ad ottenere una valutazione significativa del fenomeno sonoro esaminato. Per una corretta misura del rumore sono indicate la distanza da superfici riflettenti, la necessità della cuffia antiventto, le condizioni meteorologiche normali, le modalità di misura all'esterno e all'interno di ambienti abitativi, i parametri per il riconoscimento di componenti impulsive e tonali). Nel caso specifico, interessa maggiormente il capitolo che tratta della presenza di rumore a tempo parziale.

Infine, relativamente ai rumori parziali si fornisce la seguente indicazione: "Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di un rumore a tempo parziale nel caso di persistenza di un rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora.

Qualora il rumore a tempo parziale sia compreso tra 1h e 15 minuti il valore del rumore ambientale, misurato in  $Leq(A)$ , deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il  $Leq(A)$  deve essere diminuito di 5 dB(A)."

### 2.1.1 Definizioni

Si riportano alcune definizioni contenute nell'Allegato A del Decreto per chiarire il significato dei termini utilizzati nella presente relazione tecnica:

- *Livello di rumore residuo  $L_r$*  - E' il livello continuo equivalente misurato in dB(A) che si rileva in assenza delle specifiche sorgenti sonore disturbanti.
- *Livello di rumore ambientale  $L_a$*  - E' il livello continuo equivalente misurato in dB(A) generato da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo in un determinato tempo; esso comprende dunque anche il rumore prodotto dalle sorgenti disturbanti.
- *Sorgente sonora* - "Qualsiasi oggetto, dispositivo, macchina o impianto o essere vivente idoneo a produrre emissioni sonore".
- *Livello continuo equivalente ponderato "A"  $Leq(A)$*  - E' il parametro fisico adottato per la misura del rumore. Esso esprime il livello energetico medio del rumore ponderato secondo la curva "A" nell'intervallo di tempo considerato.
- *Tempo di riferimento  $T_r$*  - Specifica la collocazione del fenomeno acustico nell'arco delle 24 ore, individuando un periodo diurno, convenzionalmente inteso dalle ore 6:00 alle ore 22:00, e un periodo notturno, convenzionalmente inteso dalle ore 22:00 alle ore 6:00. E' importante definire il tempo di riferimento in cui la misura viene effettuata per determinare sia i limiti massimi del livello equivalente in base alle zone sia le eccedenze tollerabili del rumore ambientale sul rumore residuo.
- *Tempo di osservazione  $T_o$*  - "E' il periodo di tempo, compreso entro uno dei tempi di riferimento, durante il quale l'operatore effettua il controllo e la verifica delle condizioni di rumorosità."
- *Tempo di misura  $T_m$*  - "E' il periodo di tempo, compreso entro il tempo di osservazione, durante il quale vengono effettuate le misure di rumore."
- *Sorgente specifica* - "Sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del disturbo".

## 2.2 LEGGE n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico (26 ottobre 1995)

La legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico. Stabilisce le competenze dello Stato, delle Regioni, delle Province e dei Comuni.

In termini di **valori limite di emissione** delle sorgenti (Art. 2 comma 1, lettera e) e di **valori limite di immissione** nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno (Art. 2 comma 1, lettera f) la legge quadro rimanda ad appositi decreti attuativi per le specifiche tipologie di sorgenti. Allo stato attuale sono stati emanati i seguenti decreti di interesse per il presente studio:

- DPCM 14 novembre 1997 - *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*
- Decreto del Ministro dell'Ambiente 16 marzo 1998 - *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*

## 2.3 DPCM 14 novembre 1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

I valori limite delle emissioni sonore delle sorgenti fisse di cui all'art. 2, comma 1, lettera c) della legge 447 sono indicati nella tabella B del DPCM 14/11/97 e dipendono dalle classi di destinazione d'uso del territorio. E' necessario che, per la loro applicabilità, i comuni abbiano provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio.

I valori assoluti delle immissioni sonore dipendono dalla zonizzazione acustica del territorio e sono indicati nella tabella C del DPCM 14/11/97 e dipendono anch'essi dalle classi di destinazione d'uso del territorio. I valori limite assoluti delle immissioni sonore sono gli stessi definiti in precedenza dal DPCM 1/3/91. I valori limite differenziali di immissione sono mantenuti nella quantità di 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. (Art.4 comma 1).

Tabella 2 - Descrizione delle classi di destinazione d'uso del territorio e limiti di riferimento

<b>Classi di destinazione d'uso del territorio e relativi limiti di immissione-emissione sonora</b>	
<p><b>CLASSE I</b> Diurno 50 - 45 dB(A) Notturmo 40 - 35 dB(A)</p>	<p><b><u>Aree particolarmente protette.</u></b> Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali e rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc...</p>
<p><b>CLASSE II</b> Diurno 55 - 50 dB(A) Notturmo 45 - 40 dB(A)</p>	<p><b><u>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale.</u></b> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente dal traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.</p>
<p><b>CLASSE III</b> Diurno 60 - 55 dB(A) Notturmo 50 - 45 dB(A)</p>	<p><b><u>Aree di tipo misto.</u></b> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate dal traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</p>
<p><b>CLASSE IV</b> Diurno 65 - 60 dB(A) Notturmo 55 - 50 dB(A)</p>	<p><b><u>Aree di intensa attività umana.</u></b> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali ed uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p><b>CLASSE V</b> Diurno 70 - 65 dB(A) Notturmo 60 - 55 dB(A)</p>	<p><b><u>Aree prevalentemente industriali.</u></b> Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p><b>CLASSE VI</b> Diurno 70 - 65 dB(A) Notturmo 70 - 65 dB(A)</p>	<p><b><u>Aree esclusivamente industriali.</u></b> Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</p>

## 2.4 Il DMA 16/3/98 – “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”

Il decreto indica le metodologie da adottare e la strumentazione da utilizzare per la misurazione del rumore in attuazione dell'art.3, comma 1, lettera c) della legge quadro n°447/95.

In particolare all'art.2 vengono definite le caratteristiche della strumentazione in base alle classi di precisione previste dalle norme EN; in particolare:

- il fonometro con il quale si effettuano le misure deve soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994;
- i filtri e i microfoni utilizzati devono essere conformi rispettivamente alle norme EN 61260/1995 e EN 61094-1/1994, EN 61094-2/1993, EN 61094-3/1995, EN 61094-4/1995;
- la strumentazione e/o la catena di misura, prima e dopo ogni ciclo di misura deve essere controllata con un calibratore classe 1, secondo la norma IEC 942:1988.

Gli allegati tecnici al decreto, invece definiscono le grandezze di riferimento (allegato A) riprendendole dal DPCM 1/3/91 e le modalità di misura del rumore nelle diverse condizioni di ambiente esterno, abitativo, in caso di presenza di sorgenti stradali, ferroviarie, etc...

Per ulteriori dettagli riguardanti specifici aspetti della normativa in materia di acustica ambientale si rimanda ai testi ed agli allegati tecnici di ogni legge e decreto.

## 2.5 La D.G.R. 9-11616

La Determinazione della Giunta Regionale 9-11616 fissa i criteri per la redazione degli studi di impatto acustico nell'ambito territoriale della Regione Piemonte.

Tali criteri richiedono esplicitamente la trattazione dei seguenti 14 punti tematici:

1. descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita;
2. descrizione degli orari di attività e la possibilità (o la necessità) che durante l'esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore;
3. descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività e loro ubicazione;
4. descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate eccetera) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;
5. identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio
6. planimetria dell'area di studio e descrizione della metodologia utilizzata per la sua individuazione.
7. indicazione della classificazione acustica definitiva dell'area di studio ai sensi dell'art. 6 della legge regionale n. 52/2000.
8. individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore ante-operam in prossimità dei ricettori esistenti e di quelli di prevedibile insediamento in attuazione delle vigenti pianificazioni urbanistiche.
9. calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante esplicitando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati.
10. calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori dovuto all'aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto

11. descrizione dei provvedimenti tecnici, atti a contenere i livelli sonori emessi per via aerea e solida,
12. analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione; (omesso perché l'attività è insediata in un edificio esistente e non si prevedono opere edili).
13. programma dei rilevamenti di verifica da eseguirsi a cura del proponente;
14. indicazione del provvedimento regionale con cui il tecnico che ha predisposto la documentazione di impatto acustico è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7.

A tali disposizioni tecniche si fa dunque riferimento per la stesura della presente relazione.

## 2.6 Classificazione acustica e limiti di riferimento per il presente studio

### 2.6.1 Limiti assoluti di emissione ed immissione sonora

Il comune di Banchette ha provveduto e redigere il proprio Piano di Classificazione Acustica del territorio secondo quanto indicato dalla normativa [L.447/1995 e L.R.52/2000].

Il Piano di Classificazione acustica assegna all'area di studio la classe II di destinazione d'uso del territorio (aree prevalentemente residenziali). Il territorio adiacente, su cui sorgono prevalentemente altri edifici a destinazione d'uso artigianale e qualche edificio di civile abitazione, è classificato come appartenente alla classe III (aree di tipo misto).

I limiti massimi assoluti per le differenti classi sono i seguenti:

Tabella 3 - Limiti di riferimento per il presente studio

Periodo	Classe II		Classe III	
	Limite di immissione sonora	Limite di emissione sonora	Limite di immissione sonora	Limite di emissione sonora
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Diurno (6.00-22.00)	55	50	60	55
Notturmo (22.00-6.00)	45	40	50	45

A tali limiti si farà dunque riferimento per la quantificazione del possibile disturbo nei confronti dei ricettori.

In particolare per i ricettori di futuro insediamento all'interno dell'area di studio, il calcolo previsionale evidenzia livelli che possono eccedere i limiti derivanti dalla classificazione acustica, pur tuttavia tali livelli sonori sono indotti dalla vicina viabilità e, giacché i ricettori si trovano entro le fasce di pertinenza acustica stradale, i limiti di riferimento sono da ricavare dal DPR 142/2004 e non dalla classificazione acustica del territorio qui di seguito riportata.

Tipo di Strada (secondo il Codice della Strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo il D.M. 8/11/01 Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (metri)	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 Strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 983	100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
	Cb Tutte le altre strade extraurbane secondarie	100 (Fascia A)	50	40	70	60
		50 (Fascia B)			65	55
D – urbana di scorrimento	Da Strade a carreggiate separate e interquartiere	100	50	40	70	60
	Db Tutte le altre strade urbane di scorrimento	100	50	40	65	55
E – urbana di quartiere		30	Definiti dai comuni nel rispetto dei valori riportati in tabella C del DPCM 14/11/97 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6 comma 1 lettera a) della legge 447/95			
F - locale		30				

Figura 6: tabella che indica i limiti di immissione sonora per i ricettori che si trovano ad una ridotta distanza dalle infrastrutture stradali già esistenti.

Nel caso in esame, alcuni di essi (primo fronte sud) si trovano all'interno della fascia di pertinenza acustica di una strada extraurbana secondaria (C<sub>b</sub>), la strada statale 565, e quindi devono essere rispettati i seguenti limiti di immissione sonora:

- ~ Periodo diurno: 65 dB(A)
- ~ Periodo notturno: 55 dB(A).

### 2.6.2 Criterio differenziale di immissione sonora

Le sorgenti sonore di tipo fisso - come l'attività oggetto del presente studio - devono rispettare il criterio differenziale di immissione sonora all'interno delle abitazioni per il periodo diurno (limite di +5dB) e per il periodo notturno (limite di +3dB) sia a finestre aperte che a finestre chiuse.

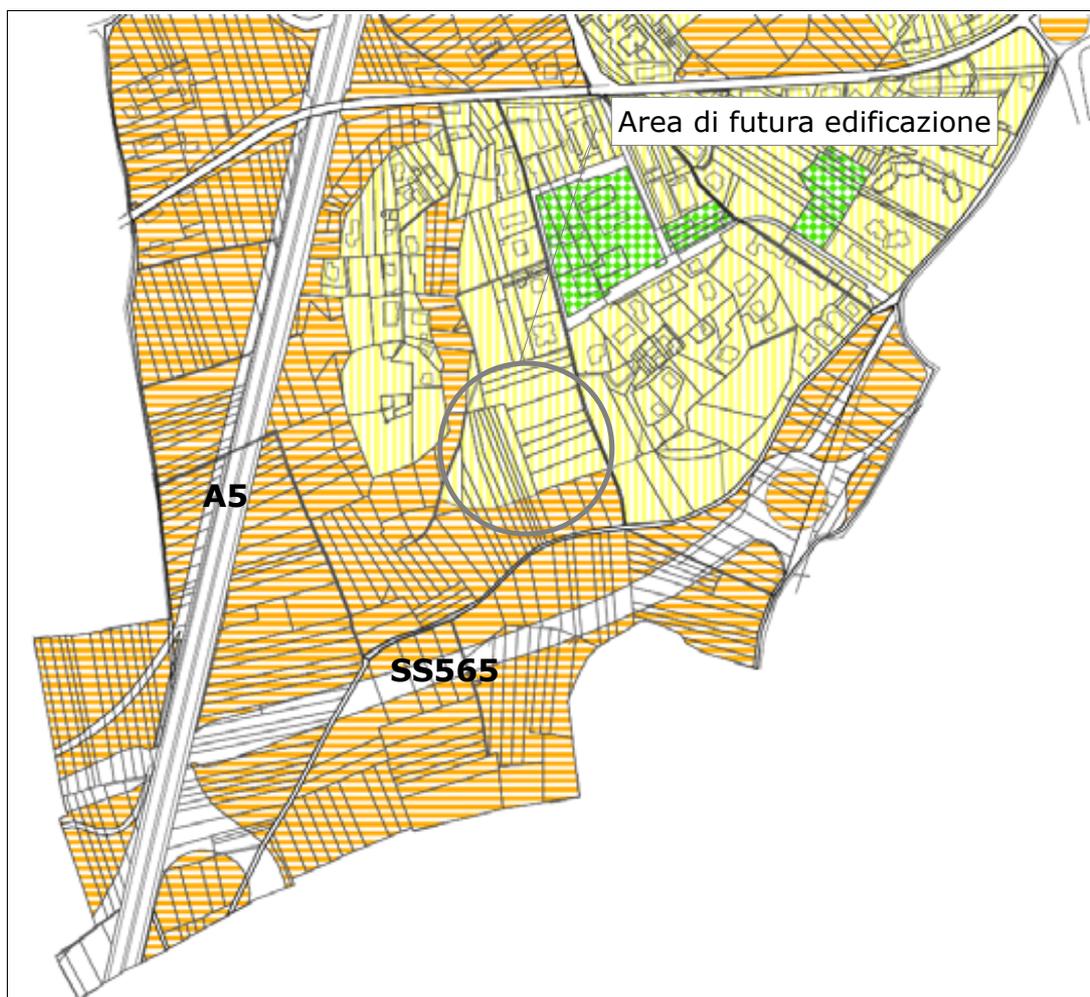


Figura 1: Estratto del piano di classificazione acustica vigente del Comune di Banchette. Nell'ovale l'area di futura edificazione oggetto di analisi acustica

### 3 STATO DEI LUOGHI E DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ

Questo capitolo adempie alle richieste di cui ai punti da 1 a 6 e 10 della D.G.R. 9-11616.

#### 3.1 Stato dei luoghi.

Allo stato attuale l'area di futura variante vede la presenza di abitazioni, di una centrale di teleriscaldamento (ETS - Ecotermica Servizi), di un'area commerciale a Sud della S.S.565 e della viabilità locale. In particolare, è presente un volume di traffico non trascurabile lungo l'autostrada A5 e la strada Statale 565, mentre nella viabilità secondaria vi è un traffico veicolare contenuto.

Nella seguente immagine satellitare è rappresentata l'area di studio con indicate le sorgenti sonore già presenti allo stato attuale.

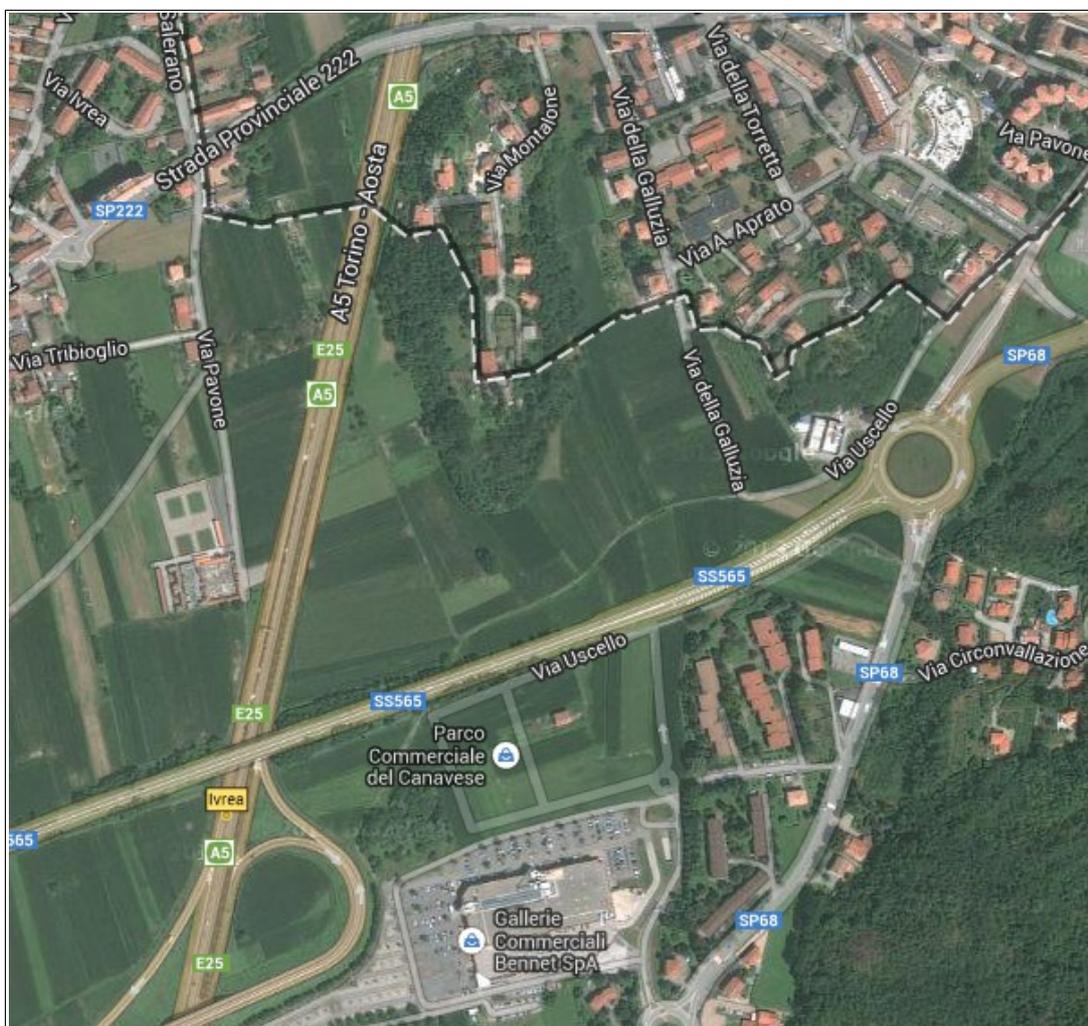


Figura 2: Vista satellitare con indicata l'area di studio, i ricettori e la viabilità

## **3.2 Descrizione delle sorgenti sonore**

Come già precedentemente specificato le sorgenti sonore potenzialmente influenti nell'area di studio sono costituite da:

1. Il traffico veicolare extraurbano lungo la SS565 e sulla viabilità che conduce al Parco Commerciale del Canavese
2. La centrale di teleriscaldamento

### **3.2.1 Orari di operatività delle sorgenti sonore**

La centrale di teleriscaldamento è operativa con continuità sulle 24 ore, il Parco Commerciale del Canavese è aperto in orario diurno – e quindi il traffico stradale sulla viabilità che ad esso specificamente conduce si concentra principalmente tra le ore 6:00 e le ore 22:00.

## **3.3 Ricettori di riferimento**

I ricettori di riferimento sono costituiti dalle abitazioni preesistenti e soprattutto dalle previste future residenze della zona di PRGC in progetto corrispondente al codice R3.4 U15/1.

### 3.4 Riferimenti urbanistici

Si riportano qui di seguito due estratti della cartografia di PRGC vigente e di progetto utili come riferimento per l'individuazione dell'area specifica di interesse per il presente studio acustico previsionale.



Figura 3: Estratto cartografico del PRGC vigente



Figura 4: Estratto cartografico del progetto di variante parziale n.7 al PRGC

## 4 METODOLOGIA DI ANALISI E RISULTATI DEI RILIEVI FONOMETRICI

Questo capitolo adempie alle richieste di cui ai punti 8, 9, e 10 della D.G.R. 9-11616.

### 4.1 Metodologia operativa

Per la caratterizzazione del clima acustico dell'area oggetto di studio sono state eseguite misurazioni presso numerose postazioni fonometriche al fine di:

- quantificare il livello sonoro presente nell'area di studio allo stato attuale (ante edificazioni).
- valutare il contributo del traffico stradale derivante in particolar modo dalla SS565 e dalla viabilità che conduce al Parco Commerciale.

### 4.2 Strumentazione utilizzata

Per l'esecuzione dei rilievi fonometrici è stata impiegata la seguente strumentazione:

- N.2 fonometri Bruel & Kjaer mod. 2260
- N.1 fonometro Bruel & Kjaer mod. 2238
- N.1 calibratore di livello sonoro Bruel & Kjaer mod. 4231

Ogni catena fonometrica è stata oggetto di calibrazione all'inizio ed al termine delle operazioni di misura. Non si sono riscontrati scostamenti dei parametri di calibrazione. I certificati di taratura della strumentazione fonometrica sono riportati in allegato alla presente relazione.

### 4.3 Risultati dei rilievi fonometrici

#### 4.3.1 Misurazioni a breve termine

Le misurazioni fonometriche sono state eseguite nelle giornate del 15 gennaio 2014. I risultati acquisiti durante le misurazioni sono riportati nella tabella seguente in termini sintetici (valore del LAeq). I dati completi relativi alle misurazioni sono raccolti nelle schede tecniche dell'allegato A alla presente relazione.

Punto	Descrizione	Ora	Durata	h da terra	Leq
					dB(A)
C01	Su Via Galluzia davanti alle ultime case	10:37:35	01:00:00	4,0	54
C02	Sulla pista ciclabile adiacente al S.S.565	10:35:26	01:00:00	4,0	62,3
C03	Presso la E.T.S. (Ecotermica Servizi)	10:37:28	01:00:00	4,0	62,1

Presso la centrale di teleriscaldamento è stato rilevato nei brevi istanti di assenza di traffico un livello sonoro minimo (attribuibile al solo contributo della centrale) pari a 47,4dB(A). Tale livello sonoro, misurato in vicinanza della centrale, evidenzia come il contributo della

medesima verso la futura area residenziale oggetto dello studio acustico sia minimo ed ininfluyente rispetto alle altre sorgenti sonore presenti sul territorio, con particolare riferimento al traffico veicolare. Il contributo delle attività del Parco Commerciale situato sul lato opposto della SS565, è risultato dalle misurazioni fonometriche effettuate parimenti ininfluyente sull'area di studio.

Nell'Allegato A sono riportate le schede di misura delle misurazioni sopra elencate.

### 4.3.2 Verifica della presenza di componenti tonali nel segnale sonoro

Le misurazioni fonometriche a tempo breve sono state eseguite con strumentazione atta ad acquisire anche lo spettro sonoro per bande di 1/3 di ottava al fine di verificare la presenza o meno di componenti tonali o di bassa frequenza. Lo spettro sonoro rilevato in vicinanza della centrale di teleriscaldamento è riportato nella figura seguente.

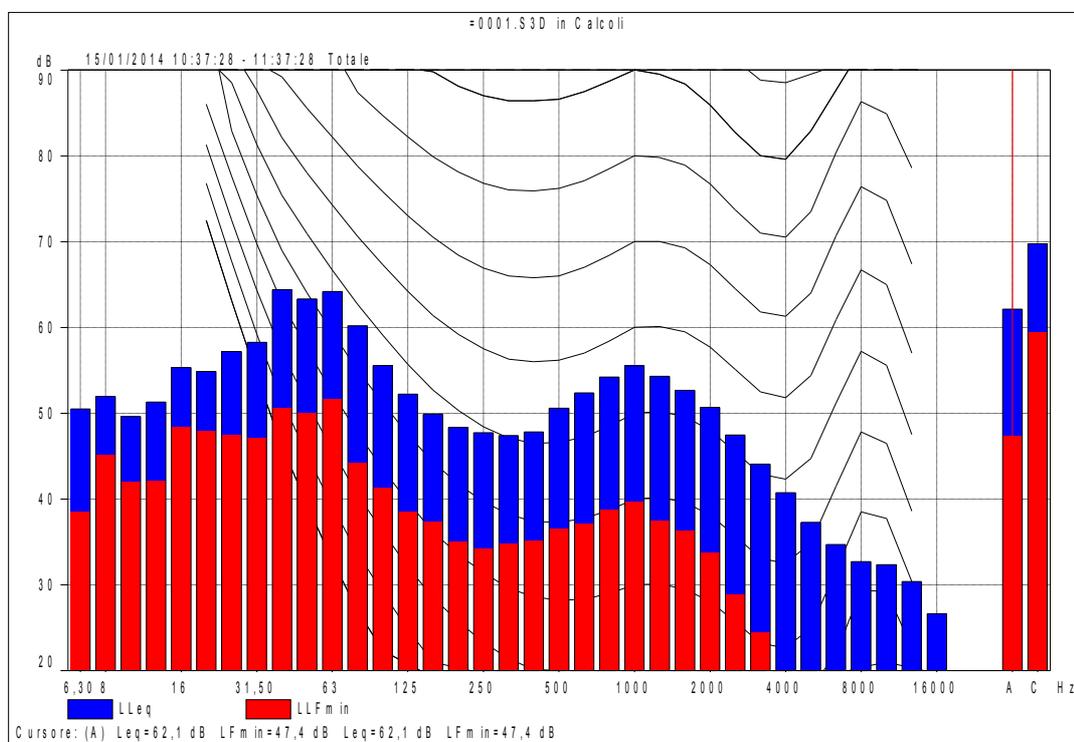


Figura 5: Spettro sonoro rilevato in prossimità della sede GDR in concomitanza con le normali lavorazioni

Dallo spettro sonoro non si evidenziano specifiche componenti tonali.

## **5 PREVISIONI RELATIVE ALLE FUTURE IMMISSIONI SONORE**

Sulla base dei dati acustici acquisiti e descritti al paragrafo precedente della natura dei luoghi, e della posizione relativa tra sorgenti sonore e futuri ricettori potenzialmente esposti al rumore è possibile effettuare delle previsioni quantitative relative alle future immissioni sonore alle abitazioni.

### **5.1 Metodologia operativa per lo svolgimento dello studio previsionale**

Lo studio previsionale viene sviluppato ricreando in un modello matematico al computer lo scenario tridimensionale dell'area in oggetto inserendovi la morfologia del terreno, i ricettori sensibili, le sorgenti sonore costituite dalla viabilità esistente ed in progetto.

Il modello matematico permette di eseguire calcoli di previsione per i diversi scenari operativi e di giungere, quindi alla quantificazione previsionale dei livelli sonori per il definitivo esercizio delle infrastrutture previste.

Alla base del modello previsionale sono i dati di input: nel presente caso si fa principalmente riferimento agli studi relativi ai flussi di traffico sulla viabilità in oggetto (SP184 ed SP185) ed alle correlazioni traffico/rumore derivanti da numerosi studi di impatto acustico derivante da rumore di traffico eseguiti dallo scrivente o presenti in letteratura.

La tecnica che si applica è quella della creazione di un modello 3D della porzione di territorio comprendente la porzione di territorio del Comune di Banchette relativa alla variante 7 ed ai suoi dintorni.

Il calcolo acustico della propagazione del rumore in funzione della distanza tra sorgente e ricettori ed in generale su tutto il territorio interessato viene eseguito per mezzo degli algoritmi di calcolo informatizzato ed in particolare grazie alla metodologia indicata dalla norma ISO 9613-2 con tecnica di ray-tracing.

#### **5.1.1 Applicazione del ray-tracing alla propagazione del campo sonoro sul territorio.**

I software che gestiscono il calcolo della propagazione del campo sonoro sul territorio sono dei veri e propri software CAD dotati di una interfaccia grafica per il disegno ma comprendono anche al loro interno un sistema GIS (Sistema informativo territoriale) che contiene tutte le informazioni sulle dimensioni di ogni oggetto modellizzato e sulle sue proprietà acustiche attive (di emissione sonora) e passive (di assorbimento o riflessione).

A corredo dei software vengono forniti inoltre database contenenti le caratteristiche acustiche di base di molti materiali e tipologie di terreni utili per i calcoli.

### 5.1.2 Sintesi dell' algoritmo di calcolo

La principale peculiarità dei software di ray-tracing è l'utilizzo di raggi sonori costituiti da fasci conici o piramidali. La generazione dei fasci è di tipo isotropo come rappresentato schematicamente nella seguente figura (per il caso di fasci piramidali)

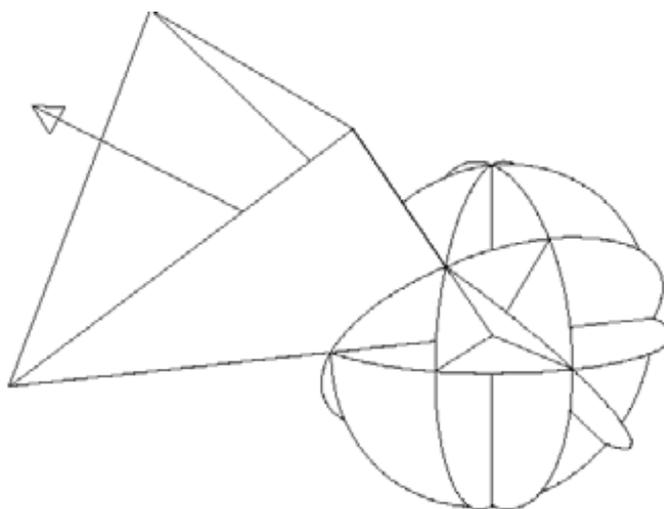


Figura 6: fasci piramidali per algoritmo ray-tracing

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. Chiaramente 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 come ad esempio a superfici verticali al fine di poter modellizzare 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 trova un ricevitore. In tale 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 presenta bordi liberi, ed 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

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

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

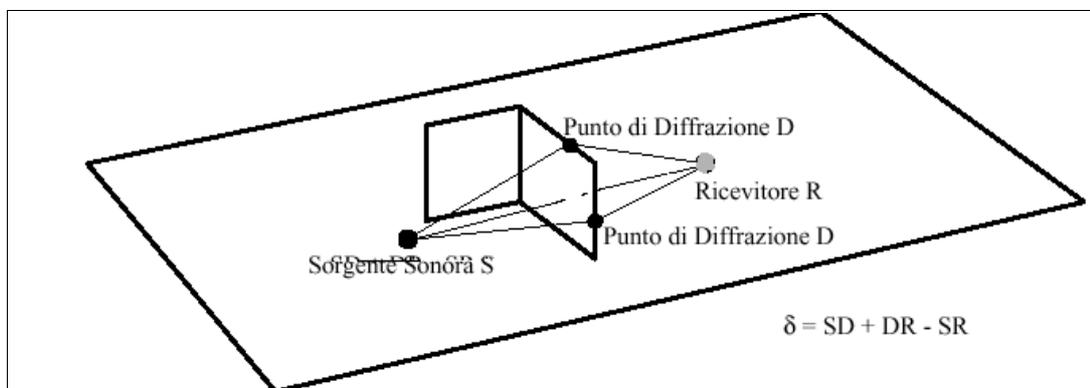


Figura 7: schema di calcolo informatizzato degli effetti d una barriera

Nelle immagini seguenti sono riportate alcune viste assometriche in falsi colori del paesaggio virtuale ricostruito in 3D al computer per l'esecuzione dei calcoli acustici di previsione.

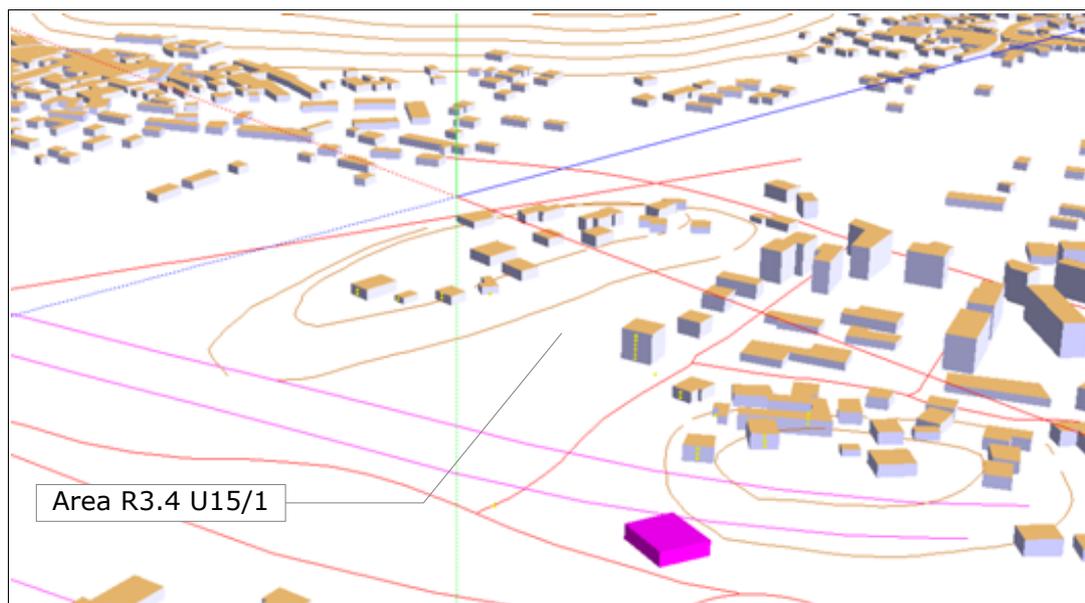


Figura 8: Vista 3D dell'area di studio

## 5.2 Ricettori di riferimento per il calcolo previsionale

Per la valutazione previsionale delle immissioni sonore verso le future aree residenziali si è fatto riferimento ad una ipotesi di edificazione di villette singole ed a schiera puramente indicativa e solamente finalizzata alla creazione di uno scenario di simulazione acustica previsionale. Tale scenario non costituisce pertanto riferimento per eventuali futuri piani di edificazione.

### 5.3 Simulazione dello stato attuale della distribuzione del campo acustico sul territorio

Lo studio acustico prevede una simulazione del campo acustico relativamente allo stato attuale della zona di interesse da eseguirsi sulla base delle misurazioni fonometriche effettuate in orario diurno e notturno. Tale scenario permette di ottenere valori di riferimento per il livello sonoro attualmente presente presso ognuno dei ricettori sensibili così da poter effettuare successivamente valutazioni comparative con gli scenari di previsione delle attività future.

Nella tabella seguente è riportato il prospetto dei risultati del processo di identificazione dello stato attuale della propagazione del campo sonoro nell'area di studio:

Nome	Piano	Limite immissione diurno	LAeq diurno	Limite immissione notturno	LAeq notturno
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R01	1	55,0	49,4	45,0	42,8
R01	2	55,0	50,0	45,0	43,4
R02	1	55,0	48,2	45,0	41,5
R03	1	55,0	47,3	45,0	40,6
R03	2	55,0	48,4	45,0	41,7
R04	1	55,0	44,4	45,0	37,5
R05	1	55,0	46,7	45,0	39,5
R05	2	55,0	47,4	45,0	40,1
R05	3	55,0	47,7	45,0	40,4
R05	4	55,0	48,1	45,0	40,8
R05	5	55,0	48,3	45,0	41,1
R05	6	55,0	48,5	45,0	41,4
R06	1	55,0	47,6	45,0	40,4
R06	2	55,0	48,3	45,0	41,0
R07	1	55,0	47,2	45,0	40,2
R08	1	55,0	49,6	45,0	43,2
R08	2	55,0	50,8	45,0	44,4
R08	3	55,0	51,2	45,0	45,0
R09	1	55,0	49,1	45,0	42,9

Nome	Piano	Limite immissione diurno	LAeq diurno	Limite immissione notturno	LAeq notturno
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R09	2	55,0	50,0	45,0	43,8
R09	3	55,0	50,5	45,0	44,3
R10	1	55,0	46,4	45,0	39,9
R10	2	55,0	48,2	45,0	41,7
R10	3	55,0	49,3	45,0	42,8

Nella tav. 2 fuori testo è riportata la mappatura acustica per lo stato attuale in periodo diurno e notturno.

#### 5.4 Simulazione dello stato di progetto della distribuzione del campo acustico sul territorio

Sulla base della modellizzazione acustica dello stato attuale il calcolo viene di seguito sviluppato anche per lo scenario di progetto che vede la presenza dei futuri edifici residenziali. In questo modo è possibile fornire una quantificazione del previsto livello sonoro in facciata degli edifici.

**Ai ricettori da N01 a N05 di futura edificazione (primo fronte sud) devono essere rispettati i limiti di immissione sonora della fascia di pertinenza acustica "B" della strada statale 565. Questo poiché su di essi la sorgente sonora principalmente influente è costituita dal traffico stradale sull'arteria medesima. Il contributo della centrale di teleriscaldamento sui ricettori di riferimento risulta previsto come inferiore al limite di emissione per la classe acustica II.**

Nella tabella seguente è riportato il prospetto dei risultati previsionali:

Nome	Piano	Limite immissione diurno	LAeq diurno	Limite immissione notturno	LAeq notturno
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
N01	1	65,0	50,8	55,0	43,8
N01	2	65,0	51,3	55,0	44,3
N02	1	65,0	50,9	55,0	43,9
N02	2	65,0	51,5	55,0	44,4
N03	1	65,0	51,1	55,0	44,0
N03	2	65,0	51,6	55,0	44,4
N04	1	65,0	51,0	55,0	43,8
N04	2	65,0	51,4	55,0	44,2
N05	1	65,0	50,8	55,0	43,6

Nome	Piano	Limite immissione diurno	LAeq diurno	Limite immissione notturno	LAeq notturno
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
N05	2	65,0	51,2	55,0	44,0
N06	1	55,0	50,6	45,0	43,5
N06	2	55,0	51,0	45,0	43,9
N07	1	55,0	50,1	45,0	43,1
N07	2	55,0	50,5	45,0	43,5
N08	1	55,0	46,7	45,0	40,1
N08	2	55,0	48,7	45,0	41,9
N09	1	55,0	46,0	45,0	39,3
N09	2	55,0	48,3	45,0	41,6
N10	1	55,0	49,1	45,0	42,2
N10	2	55,0	49,6	45,0	42,7
N11	1	55,0	46,6	45,0	39,8
N11	2	55,0	48,3	45,0	41,6
N12	1	55,0	46,0	45,0	39,4
N12	2	55,0	47,8	45,0	41,1
N13	1	55,0	44,8	45,0	38,2
N13	2	55,0	47,4	45,0	40,8
N14	1	55,0	44,9	45,0	38,2
N14	2	55,0	47,2	45,0	40,6
N15	1	55,0	44,7	45,0	38,1
N15	2	55,0	47,0	45,0	40,4
N16	1	55,0	42,8	45,0	36,2
N16	2	55,0	46,0	45,0	39,4
N17	1	55,0	44,2	45,0	37,6
N17	2	55,0	46,4	45,0	39,7
R01	1	55,0	49,4	45,0	42,8
R01	2	55,0	50,0	45,0	43,4

Nome	Piano	Limite immissione diurno	LAeq diurno	Limite immissione notturno	LAeq notturno
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
R02	1	55,0	48,2	45,0	41,4
R03	1	55,0	47,2	45,0	40,5
R03	2	55,0	48,4	45,0	41,7
R04	1	55,0	44,1	45,0	37,3
R05	1	55,0	46,1	45,0	39,1
R05	2	55,0	47,2	45,0	40,0
R05	3	55,0	47,7	45,0	40,5
R05	4	55,0	48,0	45,0	40,8
R05	5	55,0	48,3	45,0	41,1
R05	6	55,0	48,5	45,0	41,4
R06	1	55,0	47,4	45,0	40,2
R06	2	55,0	48,2	45,0	40,9
R07	1	55,0	47,1	45,0	40,1
R08	1	55,0	49,6	45,0	43,2
R08	2	55,0	50,8	45,0	44,4
R08	3	55,0	51,2	45,0	45,0
R09	1	55,0	49,1	45,0	42,9
R09	2	55,0	50,0	45,0	43,8
R09	3	55,0	50,5	45,0	44,3
R10	1	55,0	46,4	45,0	39,9
R10	2	55,0	48,2	45,0	41,7
R10	3	55,0	49,3	45,0	42,8

Dai risultati è possibile osservare come i limiti di immissione sonora corrispondenti alla classe acustica II si prevedano rispettati nello scenario progettuale prefigurato. In particolare anche sul primo fronte di nuove abitazioni di prevista realizzazione i limiti acustici per la classe II si prevedono rispettati nonostante tali futuri edifici rientrino nella fascia di pertinenza acustica della SS565 (ove i limiti sono superiori di 10dB rispetto a quelli della classe II).

Nella tav. 3 fuori testo è riportata la mappatura acustica per lo stato di progetto in periodo diurno e notturno.

## 6 CONCLUSIONI

Lo studio previsionale finalizzato alla verifica del possibile impatto acustico del traffico veicolare, delle attività del parco commerciale e delle emissioni sonore della centrale di teleriscaldamento verso l'area interessata dalla porzione sud dalla variante urbanistica n.7 al PRGC ha permesso di quantificare il clima acustico attuale nell'area di studio, caratterizzare le emissioni sonore derivanti dall'attività ed individuare i ricettori sensibili potenzialmente esposti al rumore.

Lo studio è stato condotto per mezzo di una campagna di misurazioni acustiche che ha permesso di quantificare il clima acustico della zona nello scenario attuale (ante operam).

Dalle misurazioni fonometriche eseguite in giornata feriali di normale attività sia del parco commerciale che della centrale di teleriscaldamento è emerso che il contributo di queste due potenziali sorgenti sonore verso l'area oggetto di analisi risulta inferiore ai limiti di emissione sonora ed ininfluente rispetto al contributo del traffico veicolare lungo viabilità della zona.

Sulla base poi della Classificazione Acustica del Comune di Banchette, che assegna all'area di futura edificazione la classe acustica II e sulla base delle fasce di pertinenza acustica stradale di cui al DPR 30/3/2004 è stato verificato il previsto rispetto dei limiti acustici di riferimento nell'area di studio. L'analisi dei dati acustici scaturiti dal calcolo previsionale conferma il previsto rispetto dei limiti normativi.

Così come già indicato nella relazione tecnica di studio di compatibilità della variante 7 con il Piano di Classificazione Acustica vigente, non emergono elementi di potenziale criticità per i nuovi insediamenti residenziali. Sono pertanto confermate le conclusioni della relazione tecnica sopra citata di cui la presente costituisce elemento integrativo.

Torino, 20 gennaio 2014



Ing. Marco Gamarra

# ***Allegato A***

*Schede tecniche di misura del rumore*

# Comune di Banchette (TO)

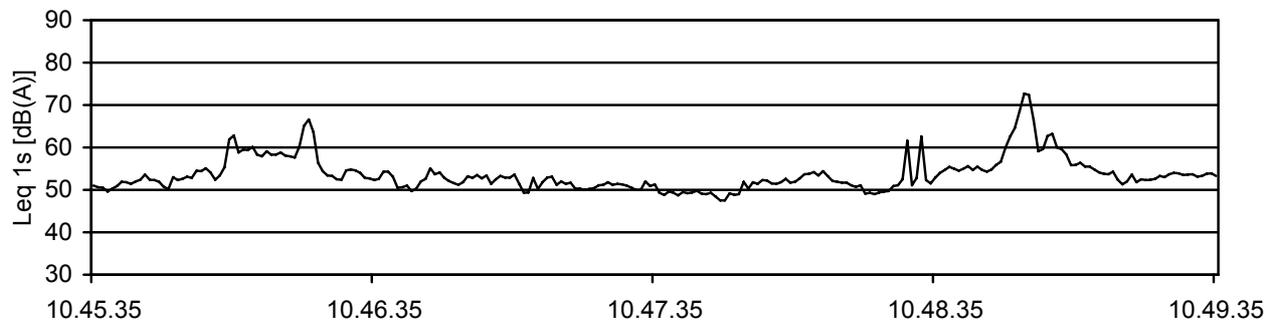
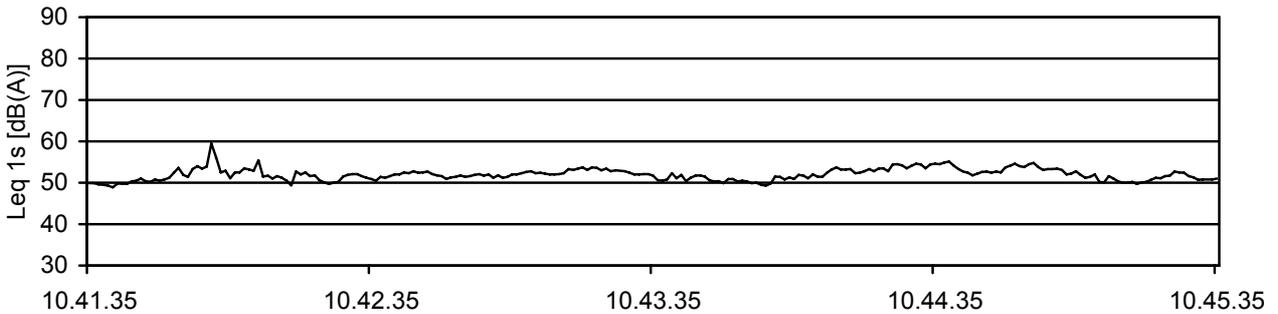
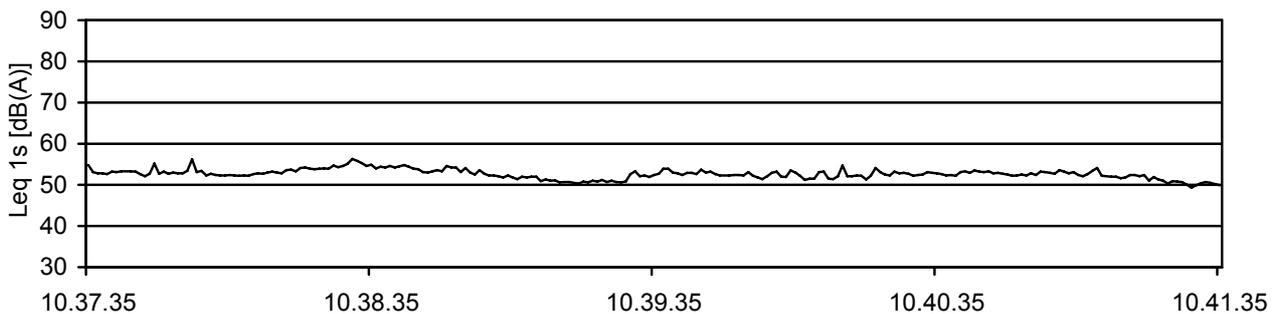
Via della Galluzia - davanti alle ultime case.

Tracciato temporale del livello sonoro

<b>Postazione fonometrica</b>	<b>C01</b>
Data:	15/01/2015
Ora	10:37:35
Altezza mic.:	4.0 m
Durata:	1:00:00
<b>Leq.</b>	<b>54.0 dB(A)</b>



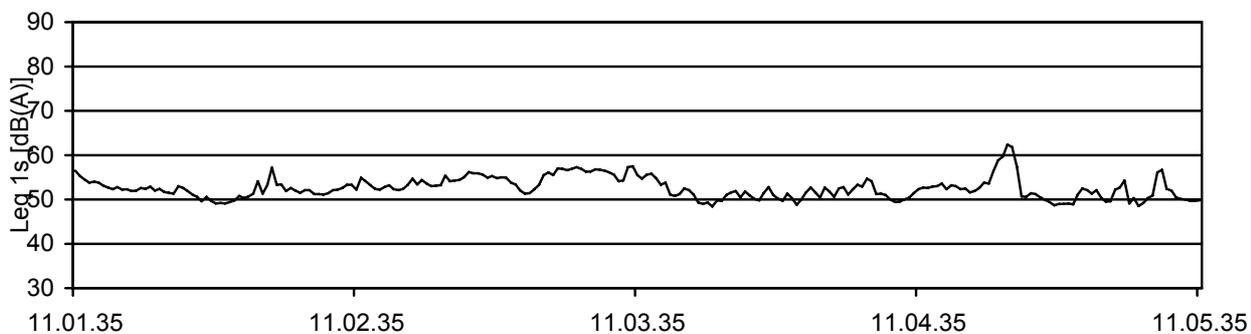
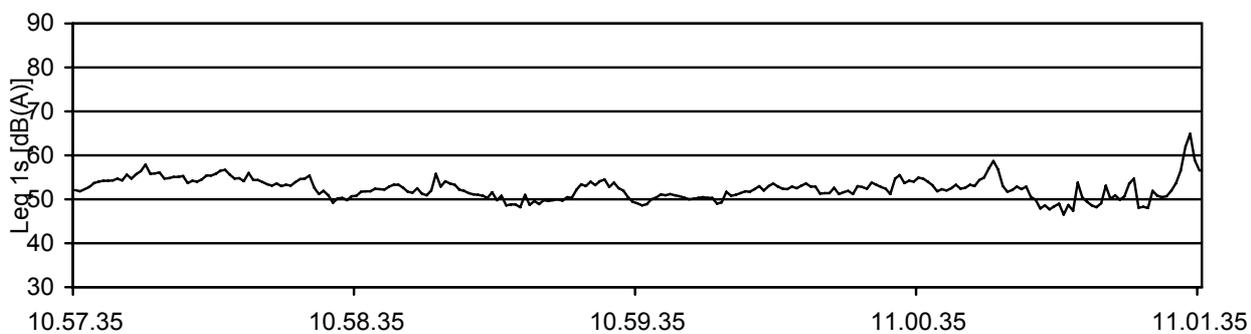
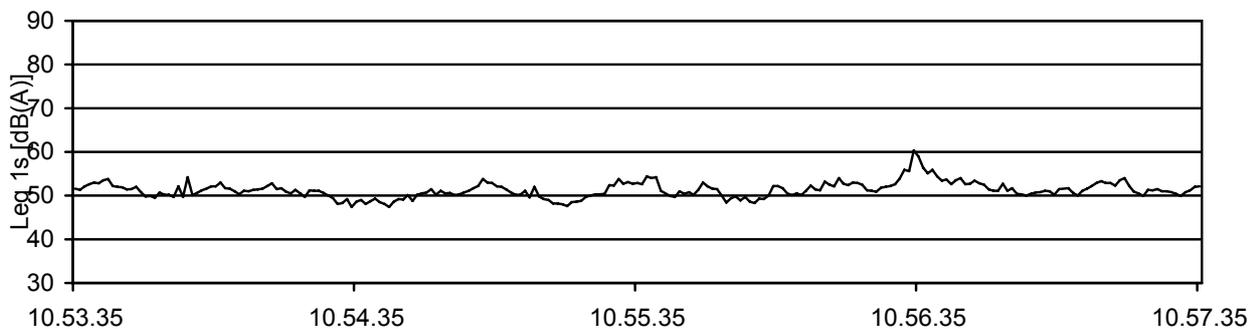
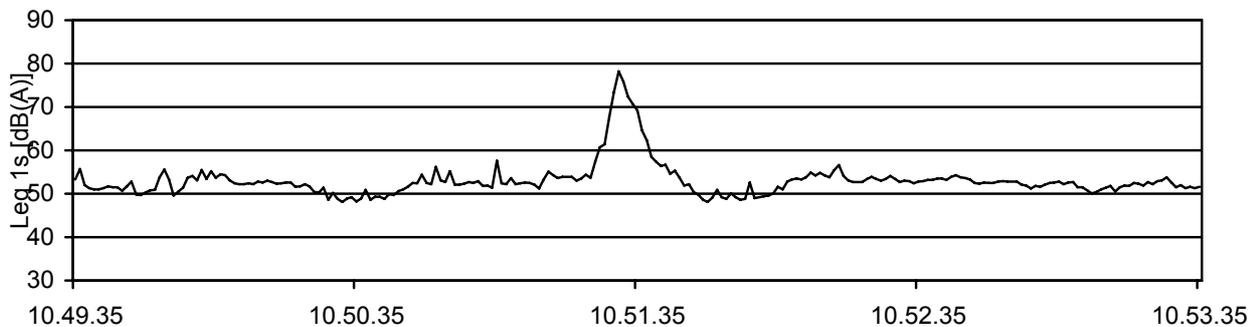
Eventi sonori e traffico	Annotazioni:
12 Auto	-- mezzi agric.
-- m.pesanti	-- treni
-- motoveicoli	-- aerei
-- autobus	-- elicotteri
-- motocarri	-- natanti



**Comune di Banchette (TO)**  
**Via della Galluzia - davanti alle ultime case.**

**Tracciato temporale del livello sonoro**

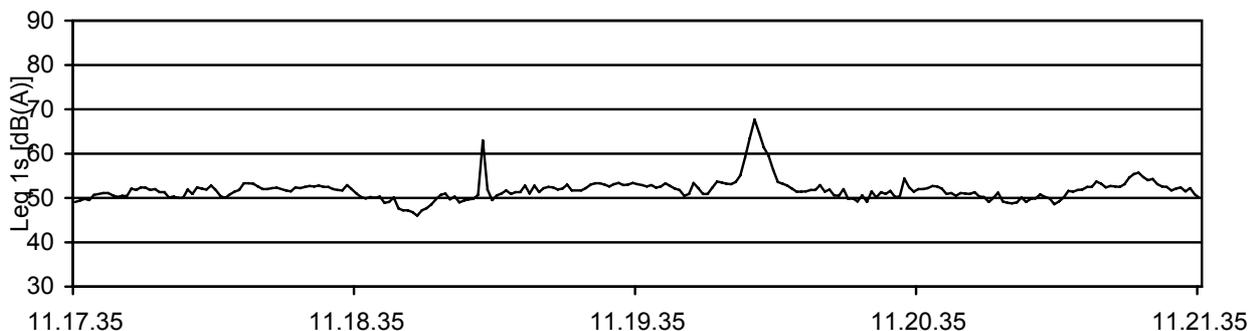
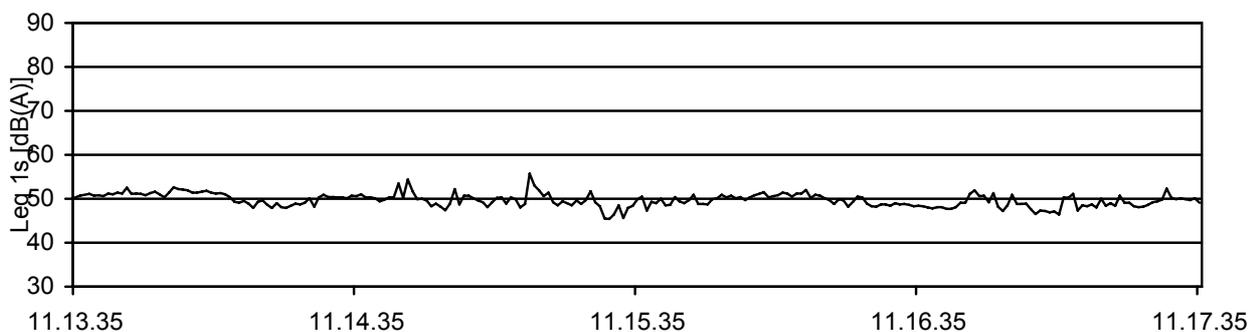
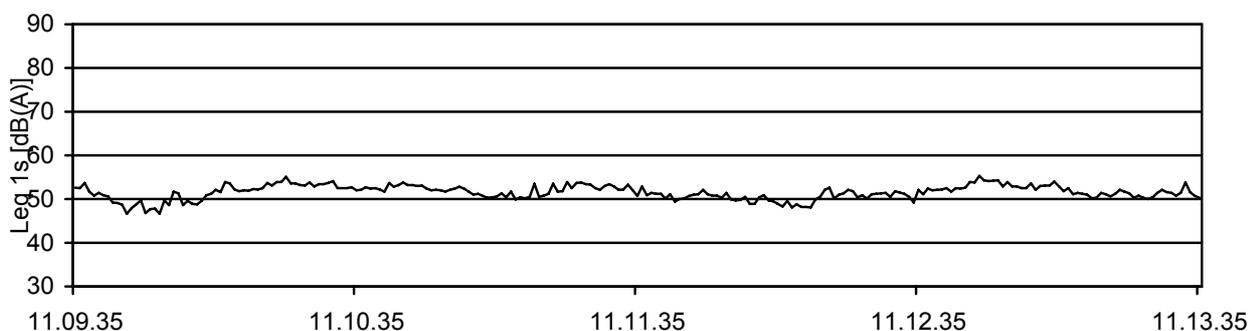
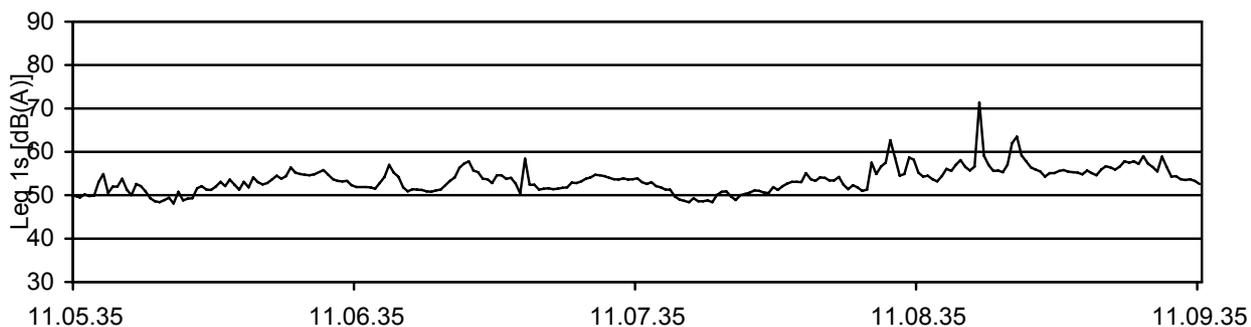
Annotazioni:



**Comune di Banchette (TO)**  
**Via della Galluzia - davanti alle ultime case.**

*Tracciato temporale del livello sonoro*

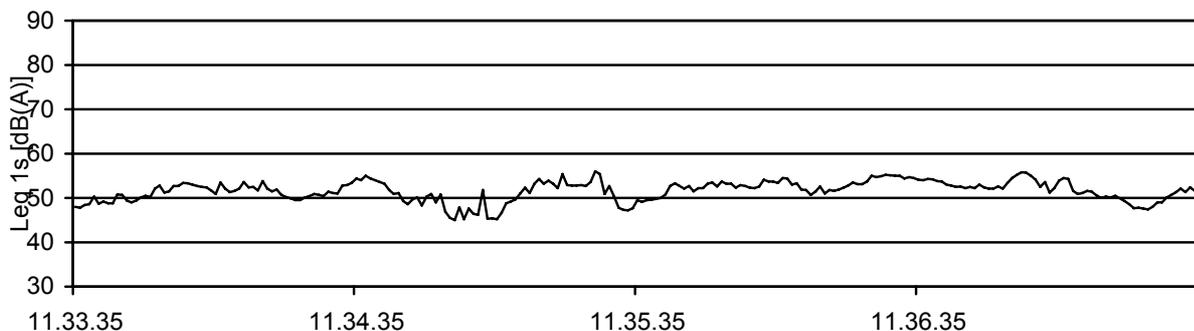
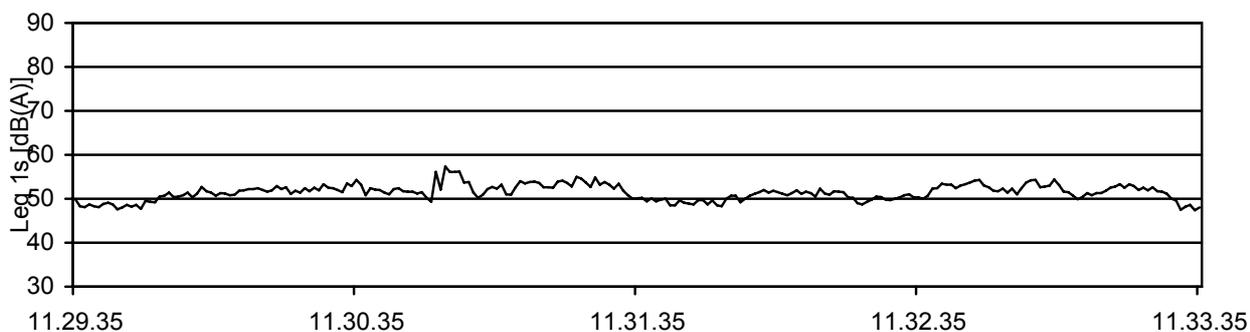
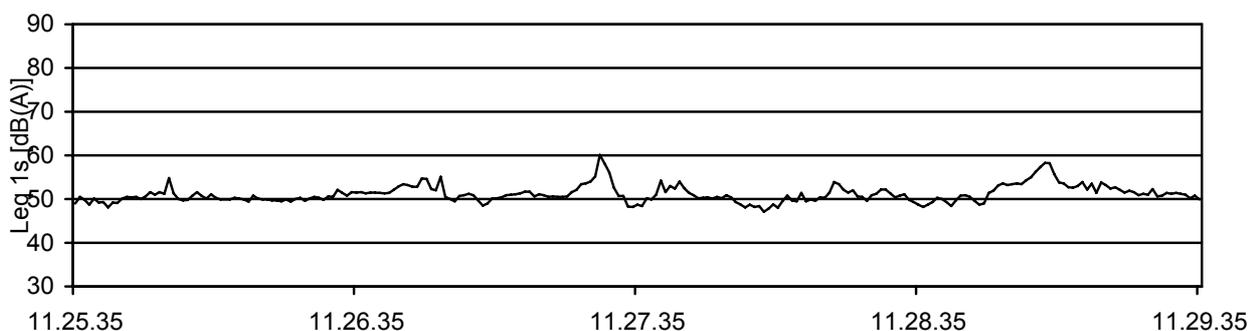
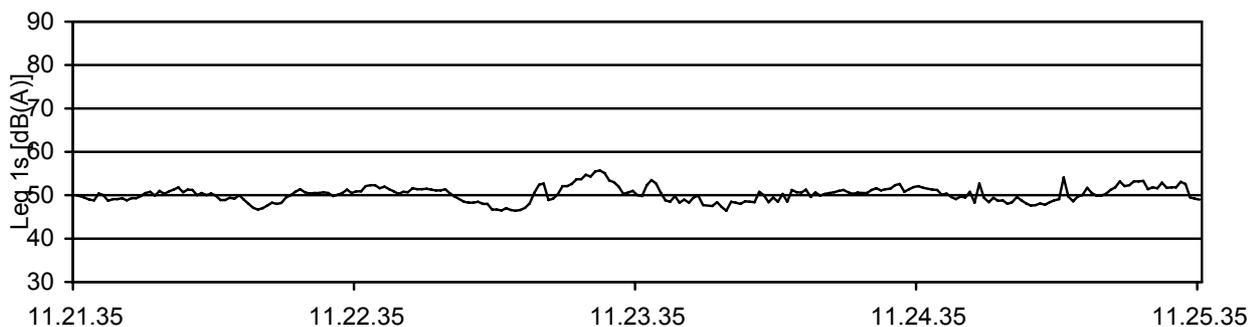
Annotazioni:



**Comune di Banchette (TO)**  
**Via della Galluzia - davanti alle ultime case.**

*Tracciato temporale del livello sonoro*

Annotazioni:



# Comune di Banchette (TO)

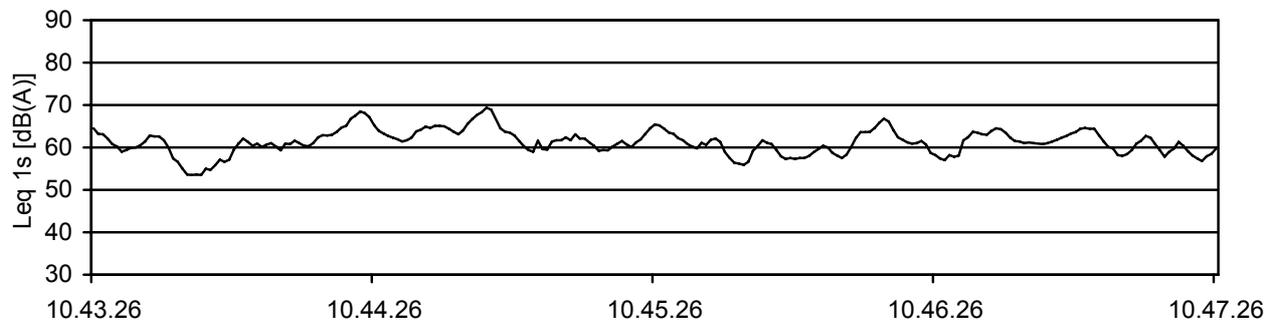
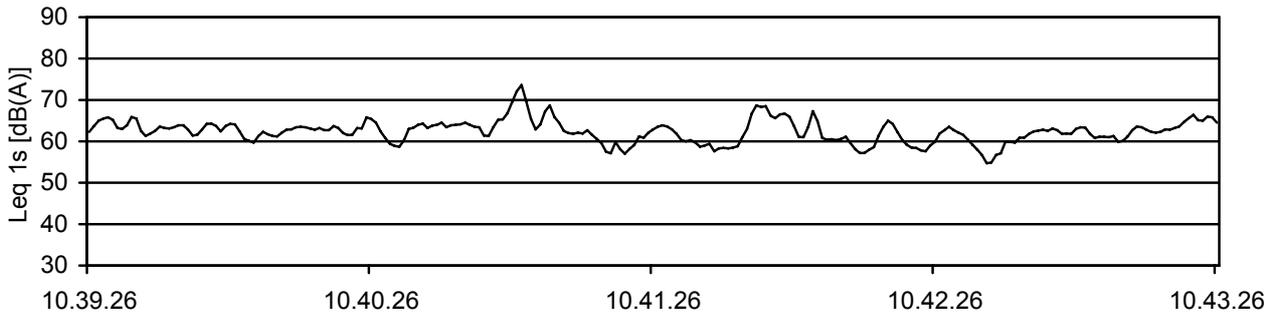
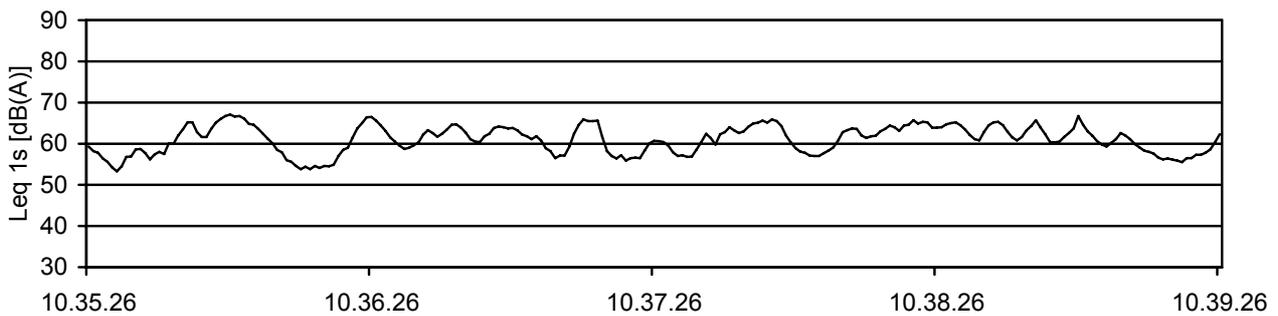
Presso la S.S.565

Tracciato temporale del livello sonoro

<b>Postazione fonometrica</b>	<b>C02</b>
Data:	15/01/2014
Ora	10:35:26
Altezza mic.:	4.0 m
Durata:	1:00:00
<b>Leq.</b>	<b>62.3 dB(A)</b>



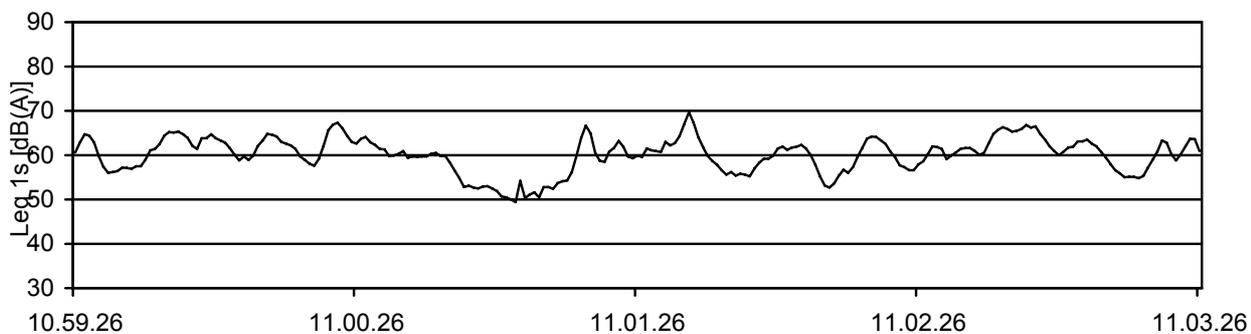
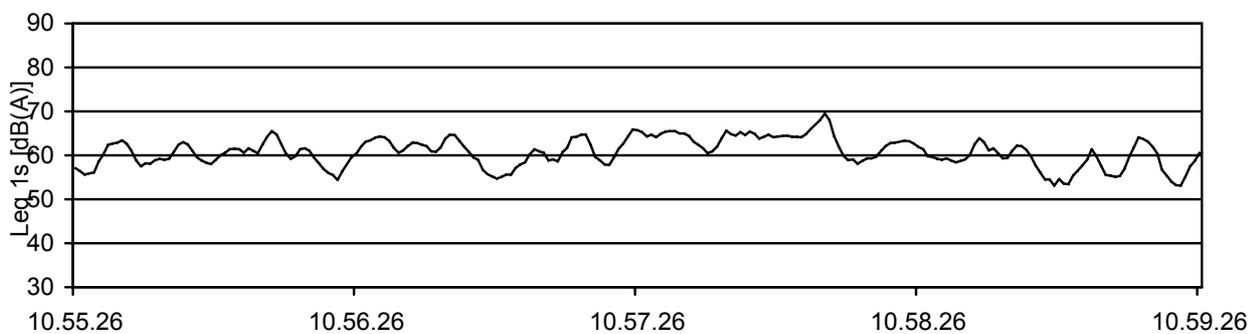
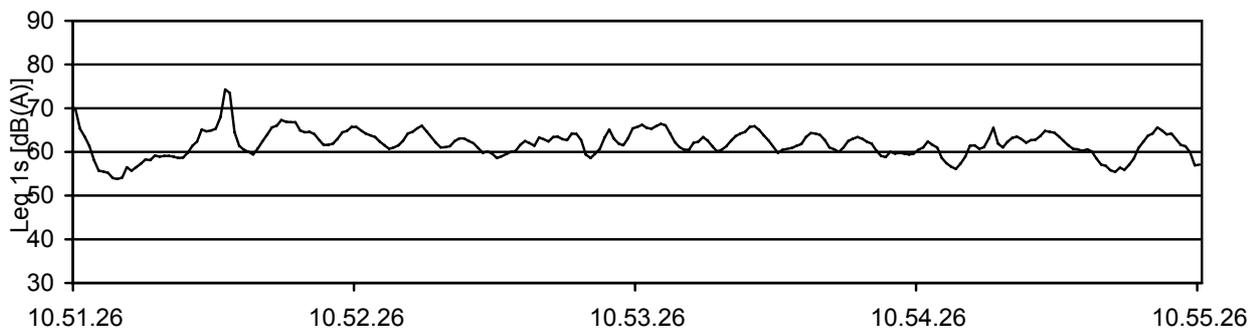
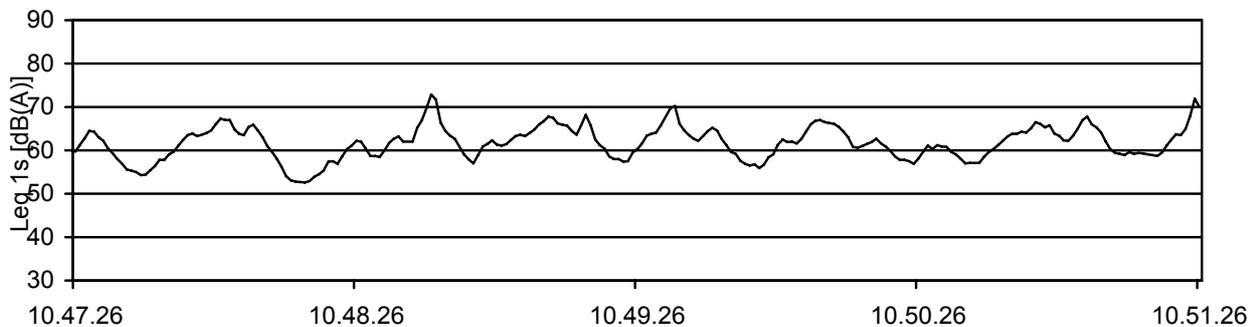
<b>Eventi sonori e traffico</b>		<b>Annotazioni:</b>
-- Auto	-- mezzi agric.	
-- m.pesanti	-- treni	
-- motoveicoli	-- aerei	
-- autobus	-- elicotteri	
-- motocarri	-- furgoni	



**Comune di Banchette (TO)**  
**Presso la S.S.565**

**Tracciato temporale del livello sonoro**

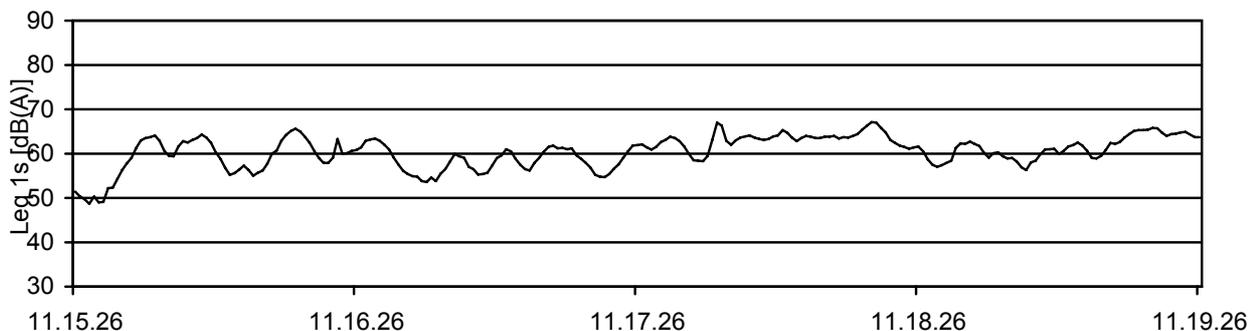
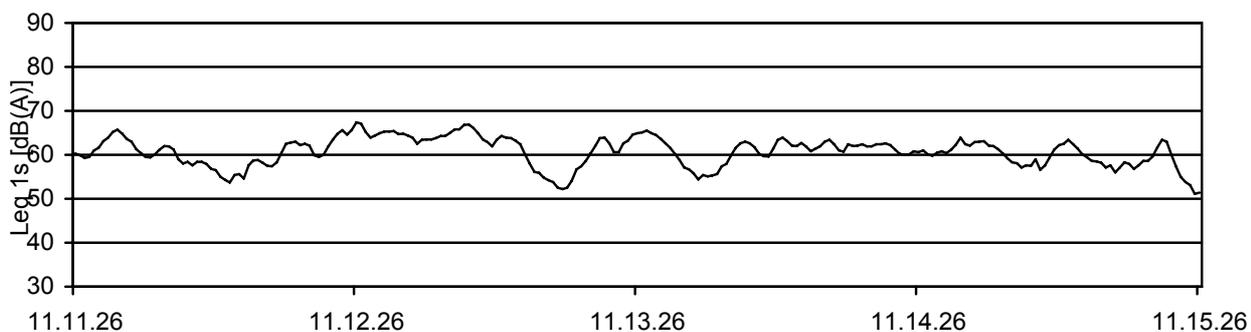
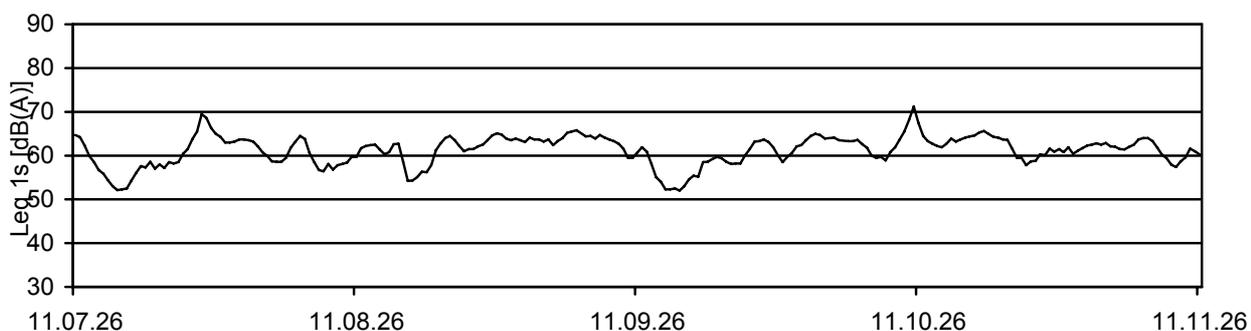
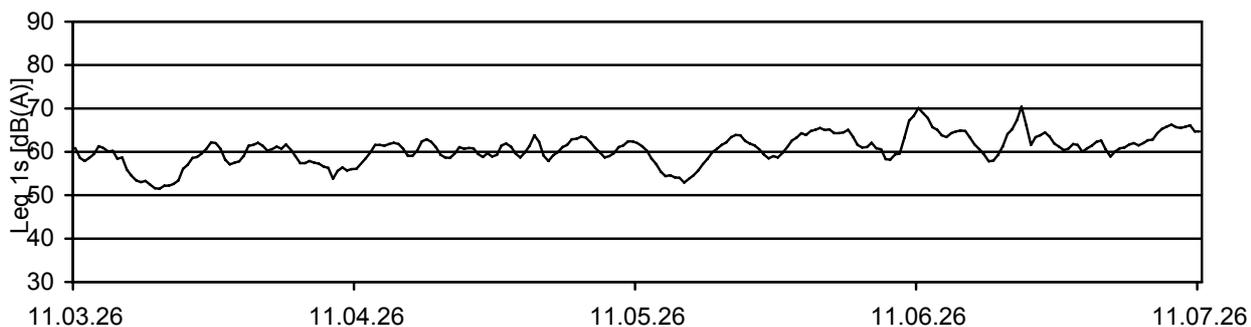
Annotazioni:



**Comune di Banchette (TO)**  
**Presso la S.S.565**

**Tracciato temporale del livello sonoro**

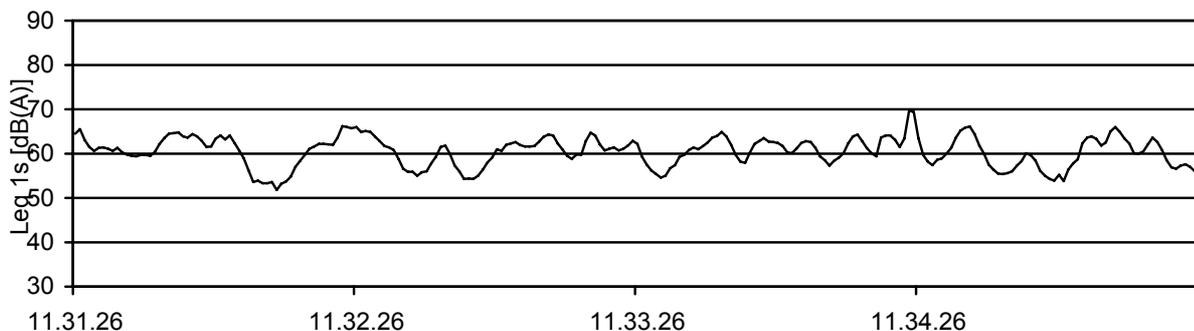
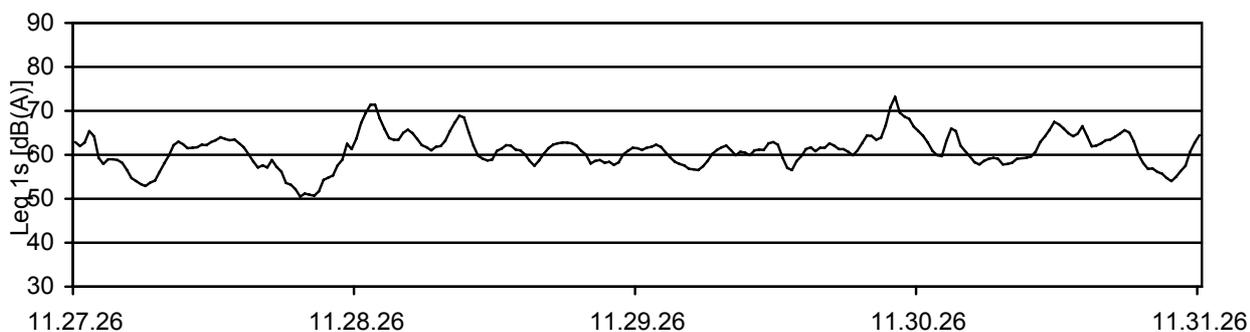
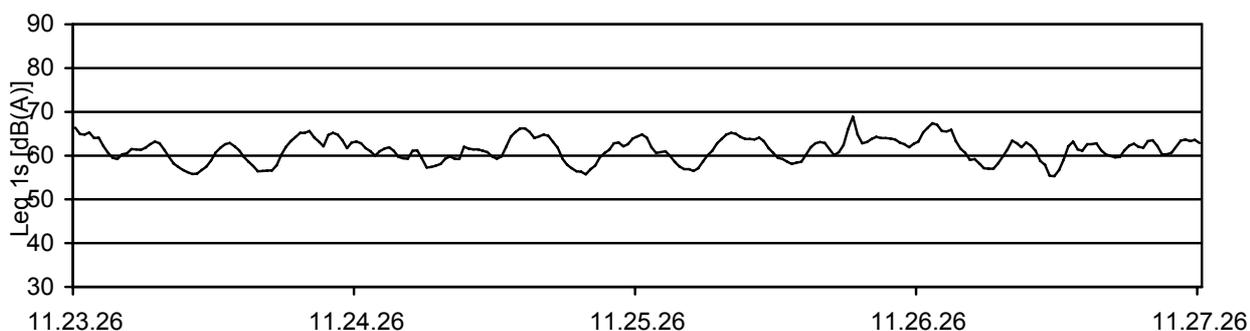
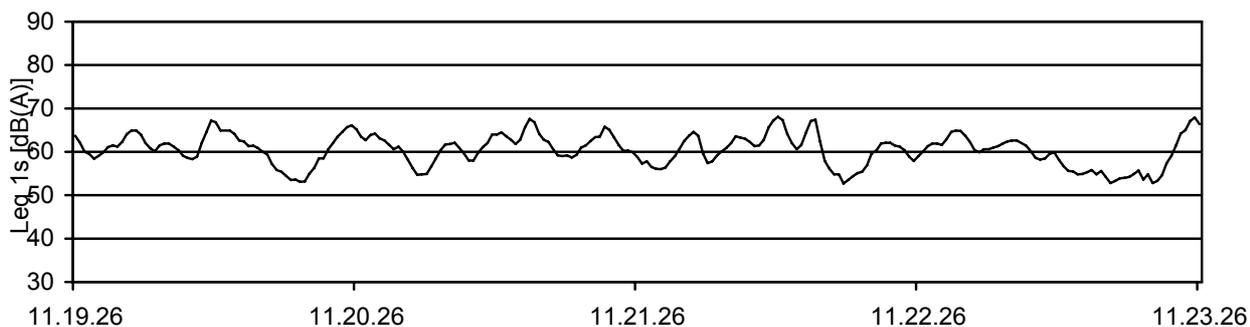
Annotazioni:



**Comune di Banchette (TO)**  
**Presso la S.S.565**

*Tracciato temporale del livello sonoro*

Annotazioni:



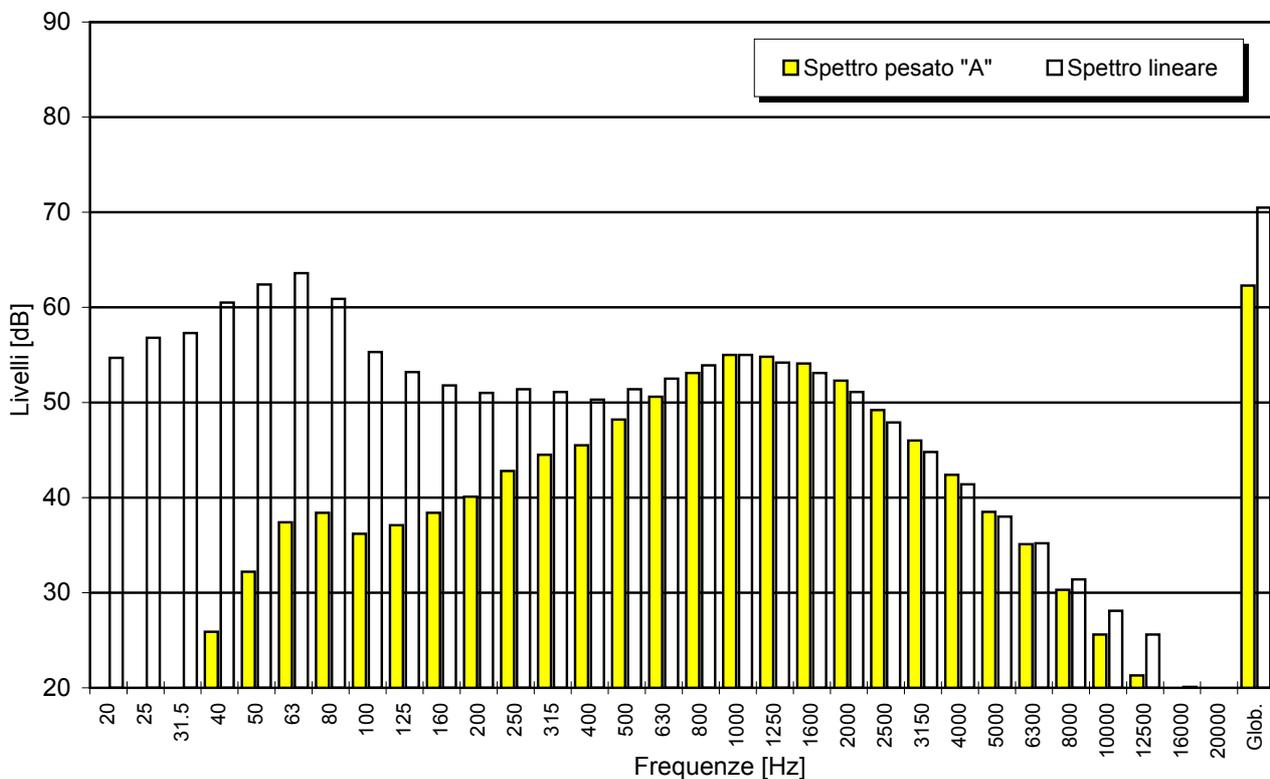
# Comune di Banchette (TO)

Presso la S.S.565

## Analisi spettrale

<b>Postazione fonometrica</b>	<b>C02</b>	Annotazioni:
Data:	15/01/2014	
Ora	10:35:26	
Altezza mic.:	4.0 m	
Durata:	1:00:00	
<b>Leq.</b>	<b>62.3 dB(A)</b>	

<b>Spettro per bande di terzi d'ottava</b>											
Freq. [Hz]	A [dB]	Lin. [dB]	Freq. [Hz]	A [dB]	Lin. [dB]	Freq. [Hz]	A [dB]	Lin. [dB]	Freq. [Hz]	A [dB]	Lin. [dB]
20	---	54.7	125	37.1	53.2	800	53.1	53.9	5000	38.5	38.0
25	12.1	56.8	160	38.4	51.8	1000	55.0	55.0	6300	35.1	35.2
31.5	17.9	57.3	200	40.1	51.0	1250	54.8	54.2	8000	30.3	31.4
40	25.9	60.5	250	42.8	51.4	1600	54.1	53.1	10000	25.6	28.1
50	32.2	62.4	315	44.5	51.1	2000	52.3	51.1	12500	21.3	25.6
63	37.4	63.6	400	45.5	50.3	2500	49.2	47.9	16000	13.5	20.1
80	38.4	60.9	500	48.2	51.4	3150	46.0	44.8	20000	---	11.6
100	36.2	55.3	630	50.6	52.5	4000	42.4	41.4	Glob.	62.3	70.5



# Comune di Banchette (TO)

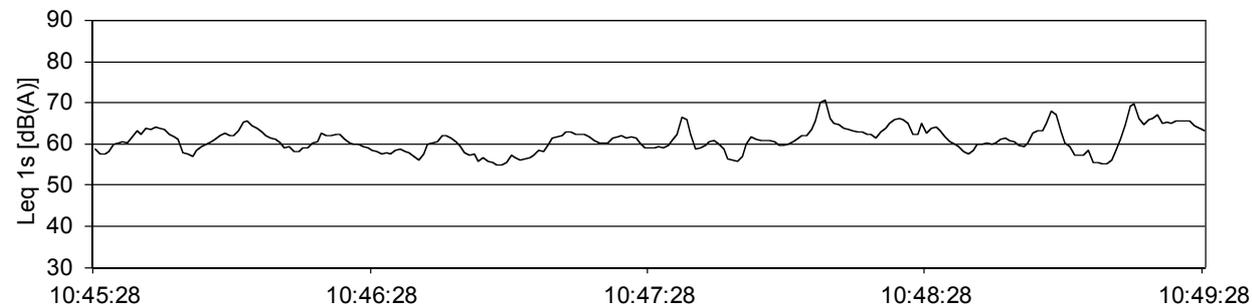
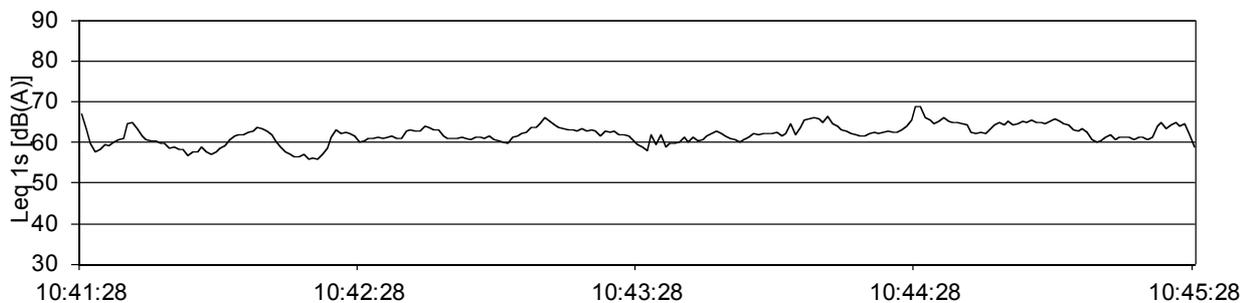
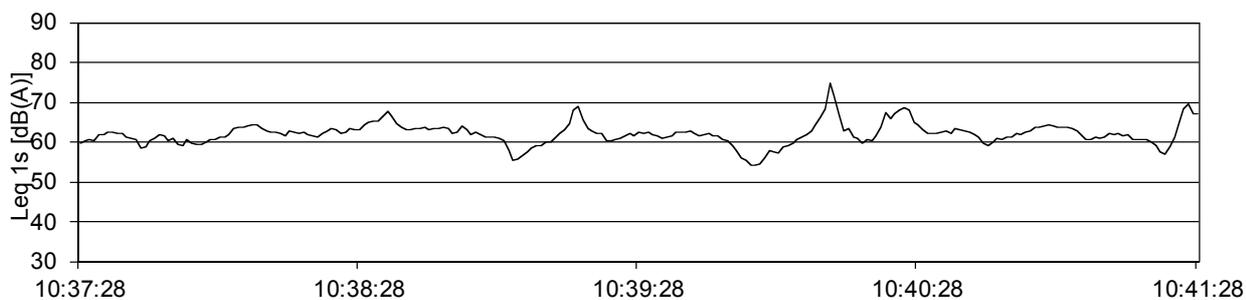
## Presso la ETS (Ecotermica Servizi)

Tracciato temporale del livello sonoro

<b>Postazione fonometrica</b>	<b>C03</b>
Data:	15/01/2014
Ora	10:37:28
Altezza mic.:	4,0 m
Durata:	1:00:00
<b>Leq.</b>	<b>62,1 dB(A)</b>



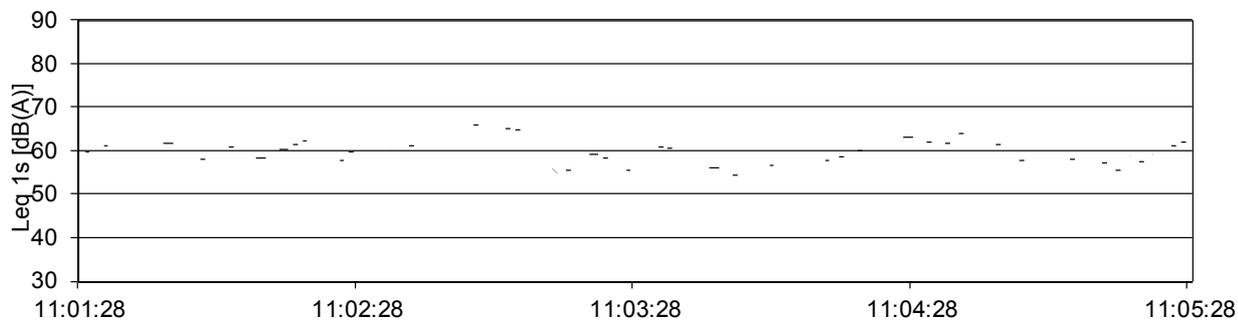
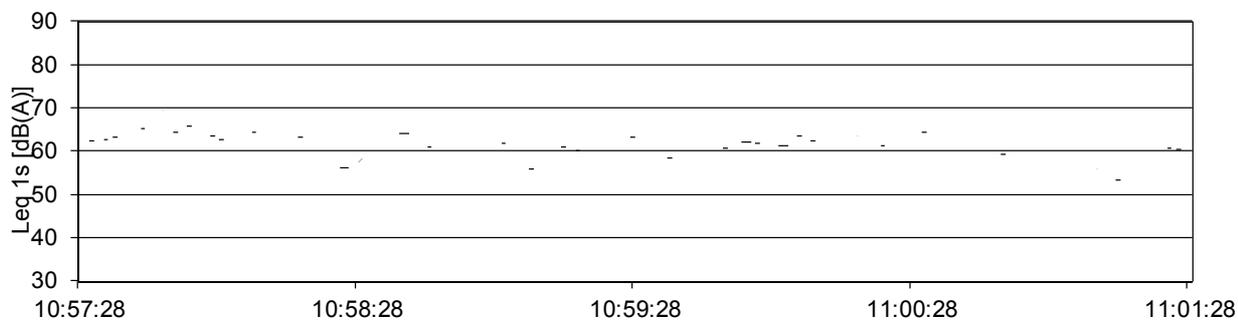
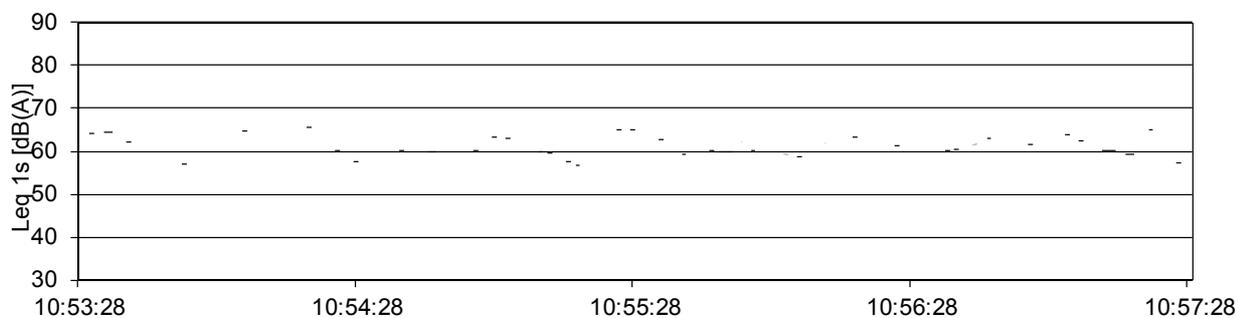
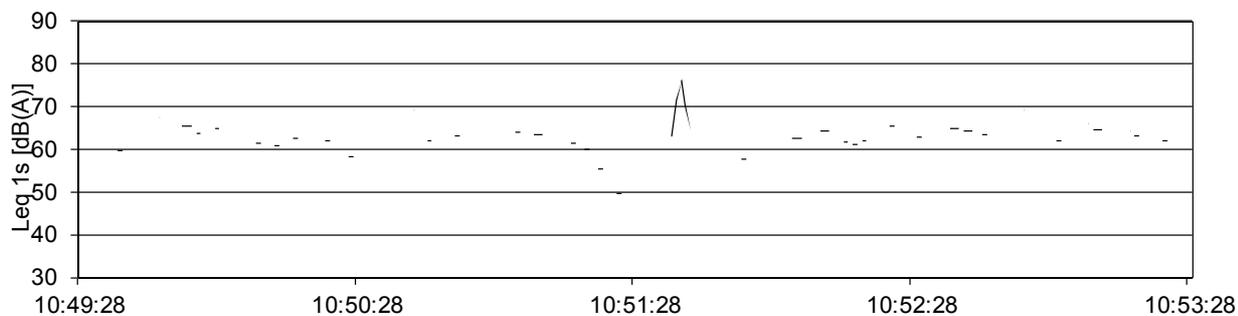
Eventi sonori e traffico		Annotazioni:
-- Auto	-- mezzi agric.	
-- m.pesanti	-- treni	
-- motoveicoli	-- aerei	
-- autobus	-- elicotteri	
-- motocarri	-- furgoni	



**Comune di Banchette (TO)**  
**Presso la ETS (Ecotermica Servizi)**

**Tracciato temporale del livello sonoro**

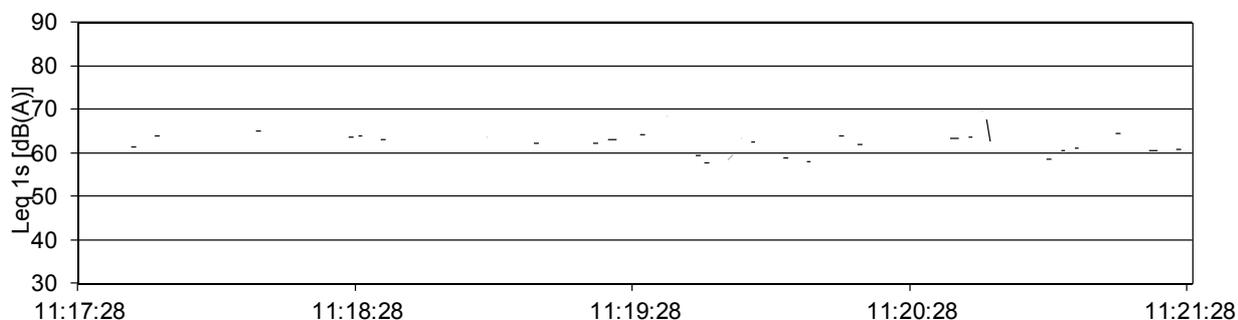
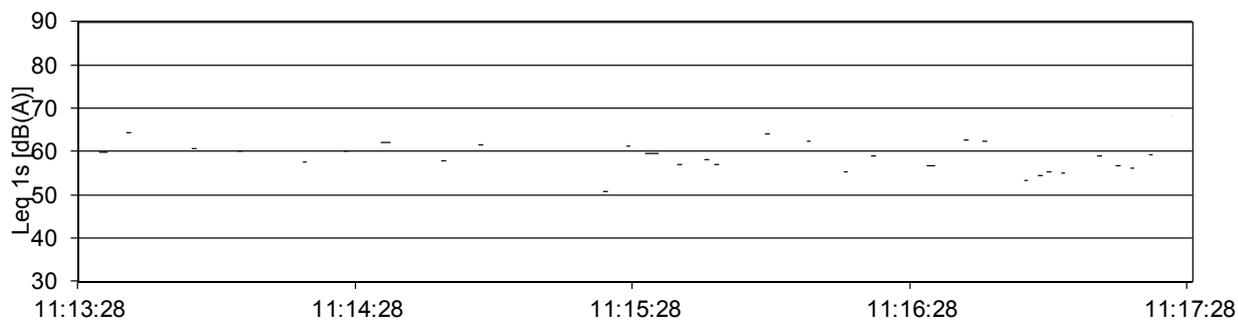
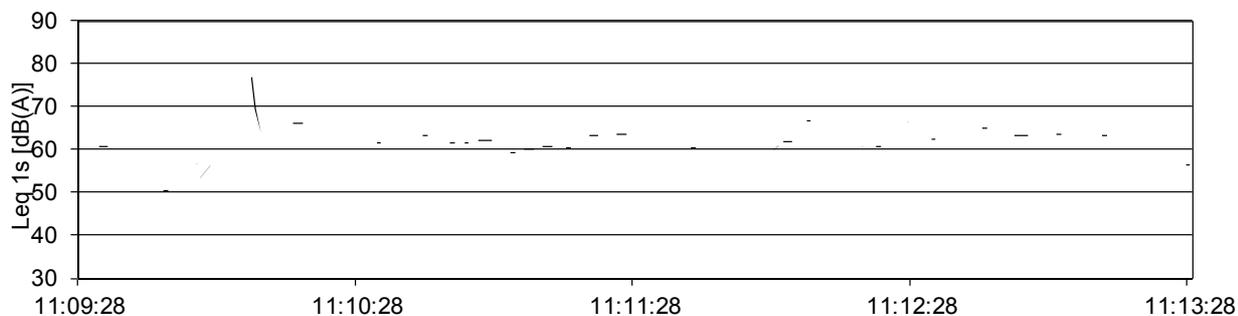
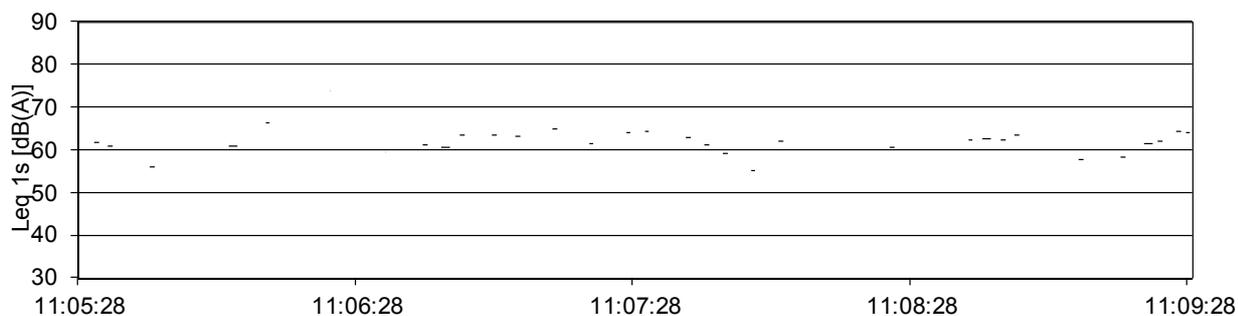
Annotazioni:



**Comune di Banchette (TO)**  
**Presso la ETS (Ecotermica Servizi)**

**Tracciato temporale del livello sonoro**

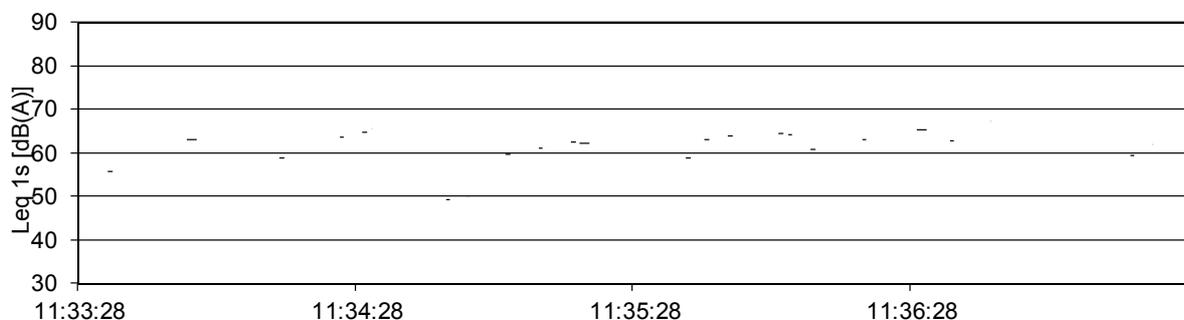
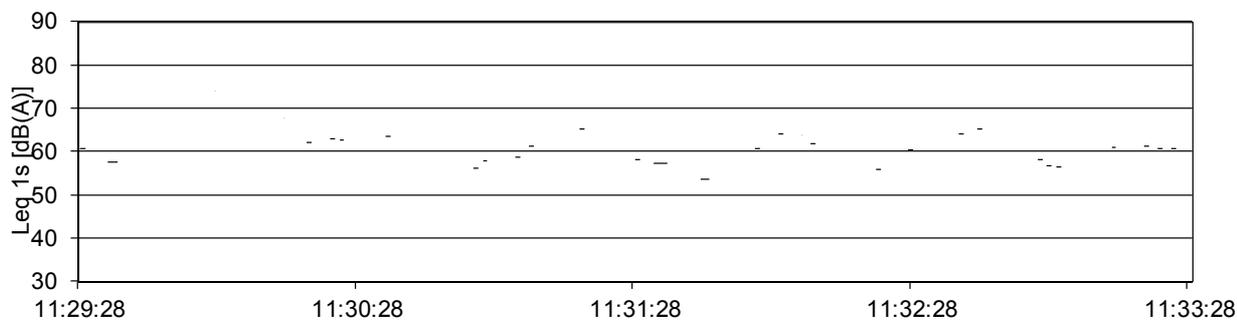
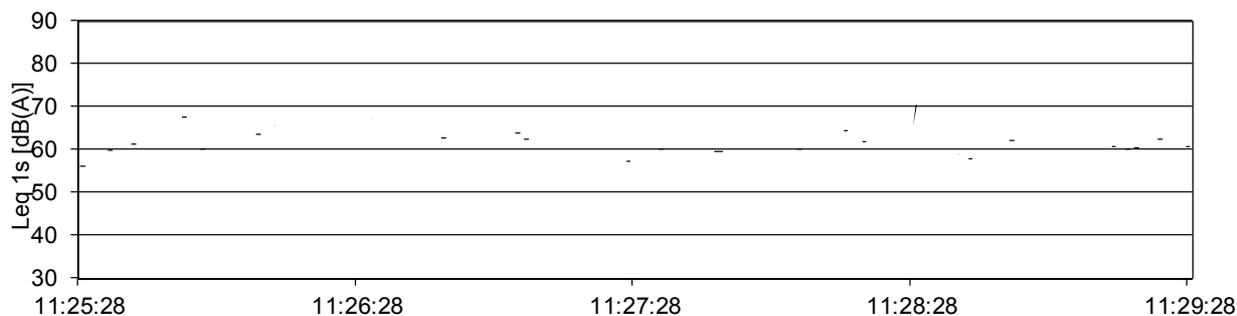
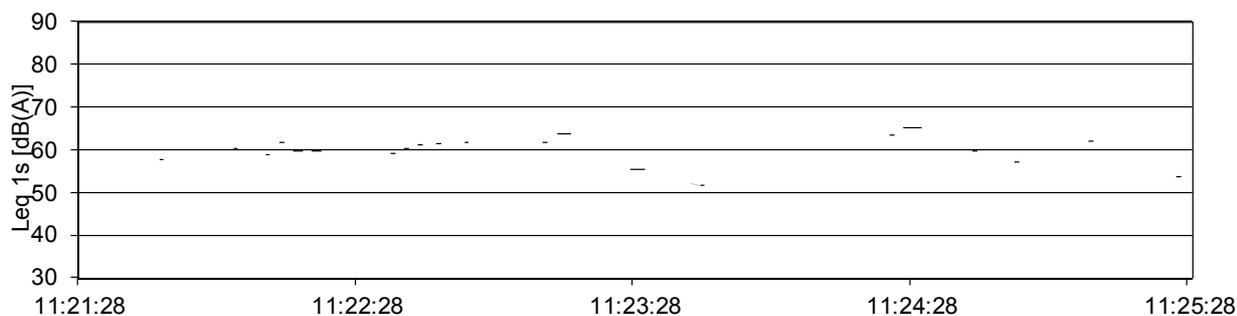
Annotazioni:



**Comune di Banchette (TO)**  
**Presso la ETS (Ecotermica Servizi)**

**Tracciato temporale del livello sonoro**

Annotazioni:



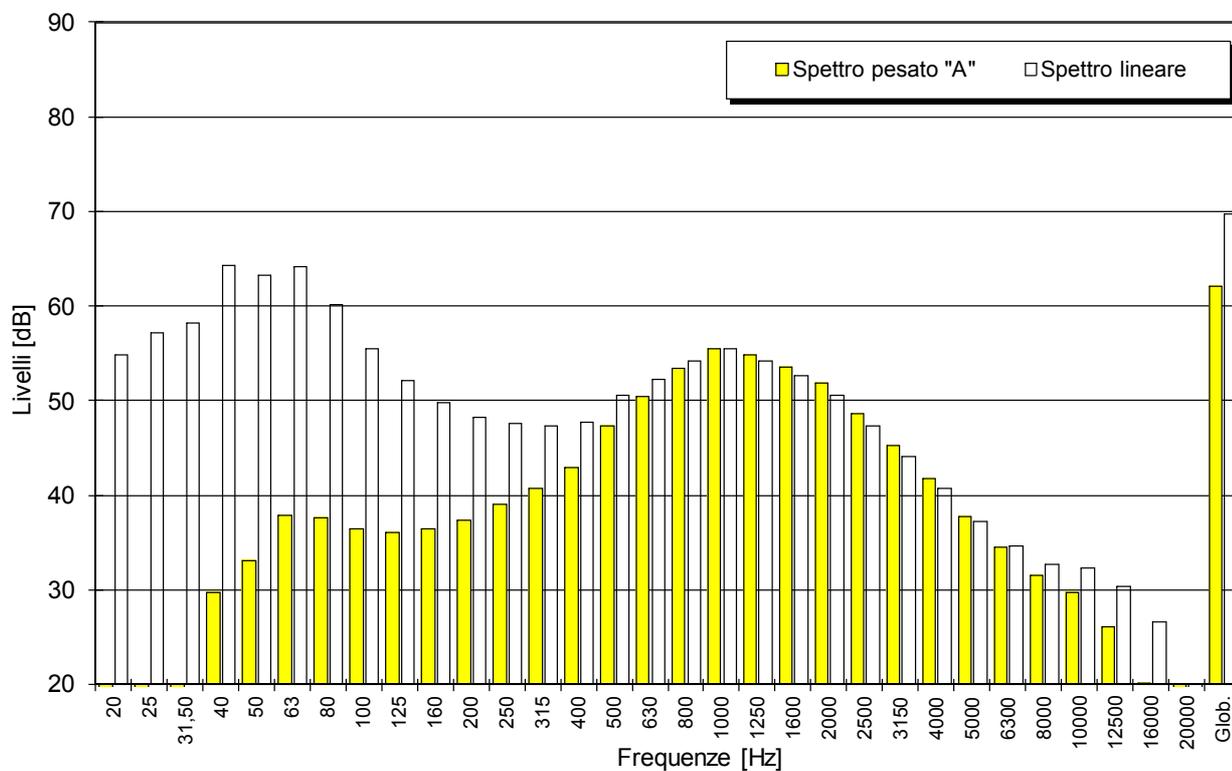
# Comune di Banchette (TO)

## Presso la ETS (Ecotermica Servizi)

### Analisi spettrale

<b>Postazione fonometrica</b>	<b>C03</b>	Annotazioni:
Data:	15/01/2014	
Ora	10:37:28	
Altezza mic.:	4,0 m	
Durata:	1:00:00	
<b>Leq.</b>	<b>62,1 dB(A)</b>	

<b>Spettro per bande di terzi d'ottava</b>											
Freq.	A	Lin.	Freq.	A	Lin.	Freq.	A	Lin.	Freq.	A	Lin.
[Hz]	[dB]	[dB]	[Hz]	[dB]	[dB]	[Hz]	[dB]	[dB]	[Hz]	[dB]	[dB]
20	---	54,9	125	36,1	52,2	800	53,4	54,2	5000	37,8	37,3
25	12,5	57,2	160	36,5	49,9	1000	55,5	55,5	6300	34,6	34,7
31,5	18,9	58,3	200	37,4	48,3	1250	54,9	54,3	8000	31,6	32,7
40	29,8	64,4	250	39,1	47,7	1600	53,7	52,7	10000	29,8	32,3
50	33,1	63,3	315	40,8	47,4	2000	51,9	50,7	12500	26,1	30,4
63	38,0	64,2	400	43,0	47,8	2500	48,7	47,4	16000	20,0	26,6
80	37,7	60,2	500	47,4	50,6	3150	45,3	44,1	20000	10,0	19,3
100	36,4	55,5	630	50,5	52,4	4000	41,8	40,8	Glob.	62,1	69,7



# ***Allegato B***

*Certificati di taratura della strumentazione  
fonometrica*



VIA BOTTICELLI, 151  
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2013/130/C  
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2013/05/20
- cliente <i>customer</i>	STUDIO MRG Via Borgaro, 103 10149 TORINO
- destinatario <i>receiver</i>	STUDIO MRG
- richiesta <i>application</i>	STUDIO MRG
- in data <i>date</i>	2013/03/12
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	CALIBRATORE
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRÜEL & KJÆR
- modello <i>model</i>	4231
- matricola <i>serial number</i>	2313232
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2013/05/15
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2013/05/16
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Modulo n° 23: n° 102 del 15/05/2013

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 054 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 054 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

Dot. Caterina Cigna



VIA BOTTICELLI, 151  
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 9  
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2013/129/F  
Certificate of Calibration

- data di emissione  
*date of issue* 2013/05/20

- cliente  
*customer* STUDIO MRG  
Via Borgaro, 103  
10149 TORINO

- destinatario  
*receiver* STUDIO MRG

- richiesta  
*application* STUDIO MRG

- in data  
*date* 2013/03/12

Si riferisce a  
*Referring to*

- oggetto  
*item* ANALIZZATORE e relativo microfono

- costruttore  
*manufacturer* BRÜEL & KJÆR

- modello  
*model* 2260

- matricola  
*serial number* 2320951

- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2013/05/15

- data delle misure  
*date of measurements* 2013/05/20

- registro di laboratorio  
*laboratory reference* Modulo n° 23: n° 103-104 del 15/05/2013

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 054 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 054 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

Dot. Caterina Cigna

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2013/128/F  
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2013/05/20
- cliente <i>customer</i>	STUDIO MRG Via Borgaro, 103 10149 TORINO
- destinatario <i>receiver</i>	STUDIO MRG
- richiesta <i>application</i>	STUDIO MRG
- in data <i>date</i>	2013/03/12
<u>Si riferisce a</u> <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	ANALIZZATORE e relativo microfono
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRÜEL & KJÆR
- modello <i>model</i>	2238
- matricola <i>serial number</i>	2246409
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2013/05/15
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2013/05/17
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Modulo n° 23; n° 100-101 del 15/05/2013

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 054 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 054 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

Dot. Caterina Cigna



VIA BOTTICELLI, 151  
10154 TORINO (ITALY)

Centro di Taratura LAT N° 054  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 9  
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2012/178/F  
Certificate of Calibration

- data di emissione date of issue	2012/05/30	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 054 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 054 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i></p>
- cliente customer	STUDIO MRG DI GAMARRA ING. MARCO Via Borgaro, 103 10149 TORINO	
- destinatario receiver	STUDIO MRG DI GAMARRA ING. MARCO	
- richiesta application	STUDIO MRG DI GAMARRA ING. MARCO	
- in data date	2012/05/22	
Si riferisce a Referring to		
- oggetto item	ANALIZZATORE e relativo microfono	
- costruttore manufacturer	BRÜEL & KJÆR	
- modello model	2260	
- matricola serial number	2520530	
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2012/05/25	
- data delle misure date of measurements	2012/05/29	
- registro di laboratorio laboratory reference	Modulo n° 23: n° 208-209 del 25/05/2012	

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

Dott. Caterina Cigna

# *Allegato C*

*Copia della delibera di nomina a tecnico  
competente in acustica ambientale*



## REGIONE PIEMONTE

ASSESSORATO AMBIENTE, CAVE E TORBIERE, ENERGIA,  
PIANIFICAZIONE E GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE, LAVORI PUBBLICI E TUTELA DEL SUOLO

Servizio  
Rilevazione e controllo  
acustico e atmosferico

Torino - 4 DIC. 1997

Prot. n. 13477...../RIF

RACC. A.R.

Egr. Sig.  
**GAMARRA Marco**  
Via Borgaro 105  
10149 - TORINO (TO)

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

Ho il piacere di comunicare che, con determinazione dirigenziale n. 48 - LAP29608 del 3/12/1997, allegata in copia fotostatica, la domanda da Lei presentata ai sensi dell'art.2, comma 7, della L. 26/10/1995 n. 447 è stata accolta.

Detta determinazione sarà pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Piemonte unitamente al decimo elenco di Tecnici riconosciuti.

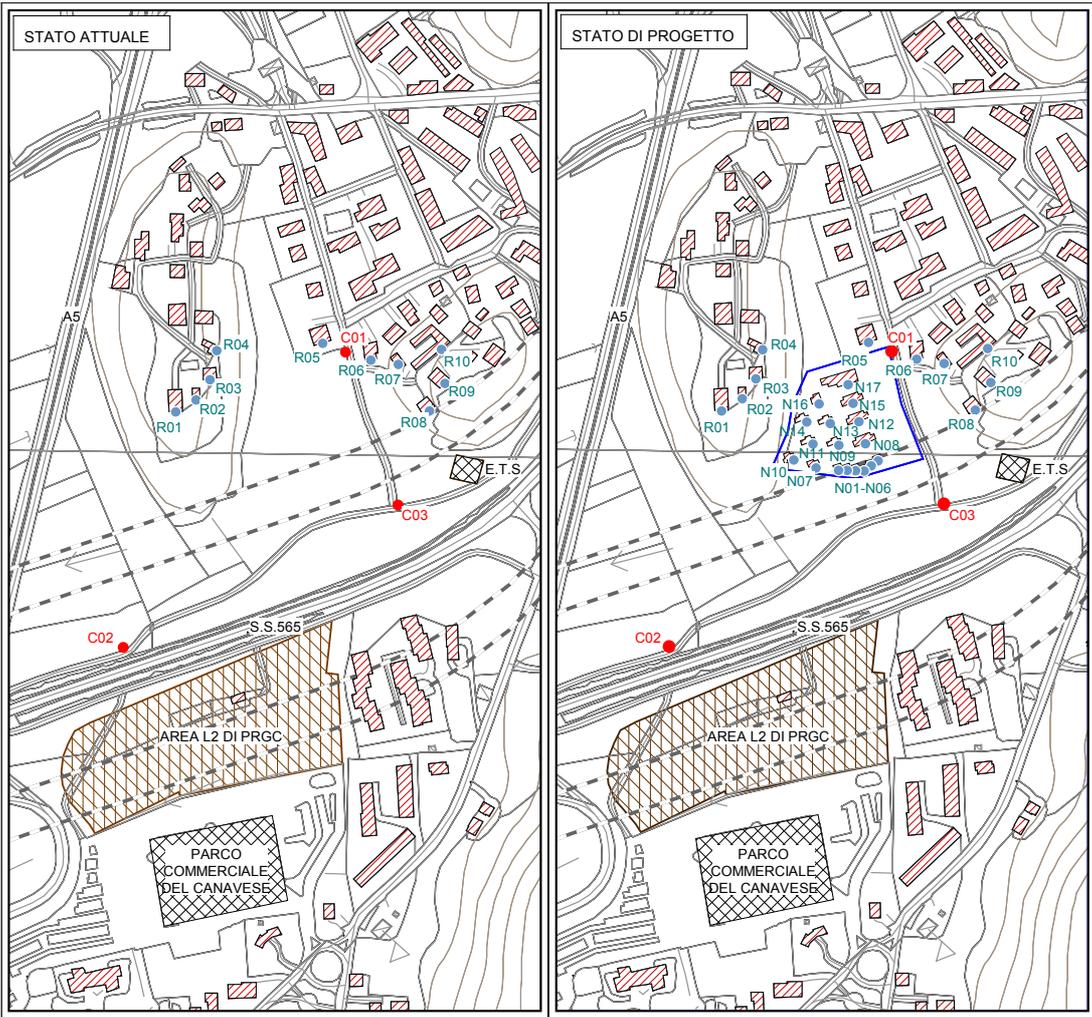
Distinti saluti.

Il Responsabile del Servizio  
Ing. Damiano RITTATORE

ALL.

AS/as

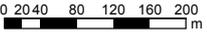
***Allegato D***  
*Cartografia di riferimento*



**Legenda**

- Punti di misura
- ▨ Area L2 di PRGC
- ▧ Edifici
- ▩ Attività produttive
- Area di progetto
- Altimetria
- - - Fasce di pertinenza acustica stradale

Scale 1:4000



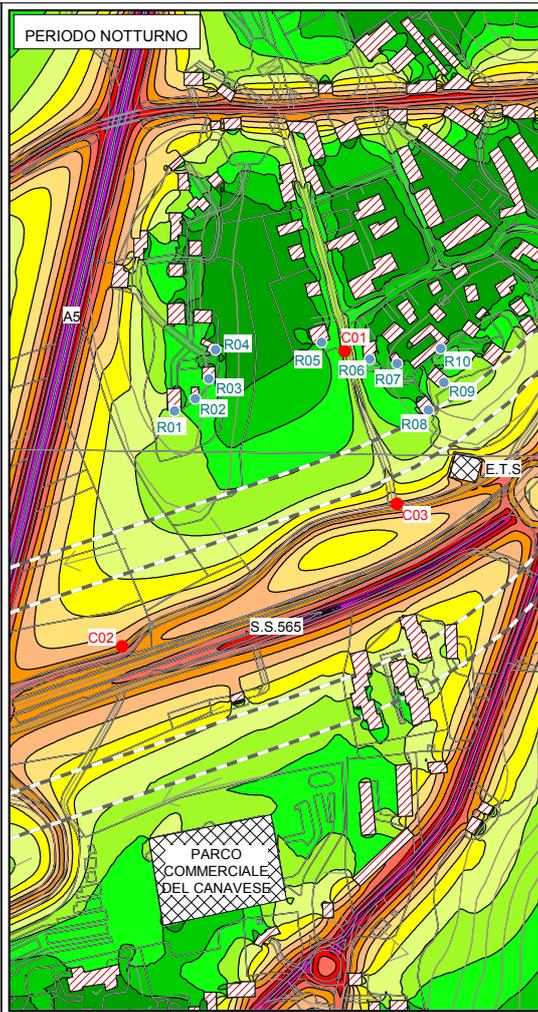
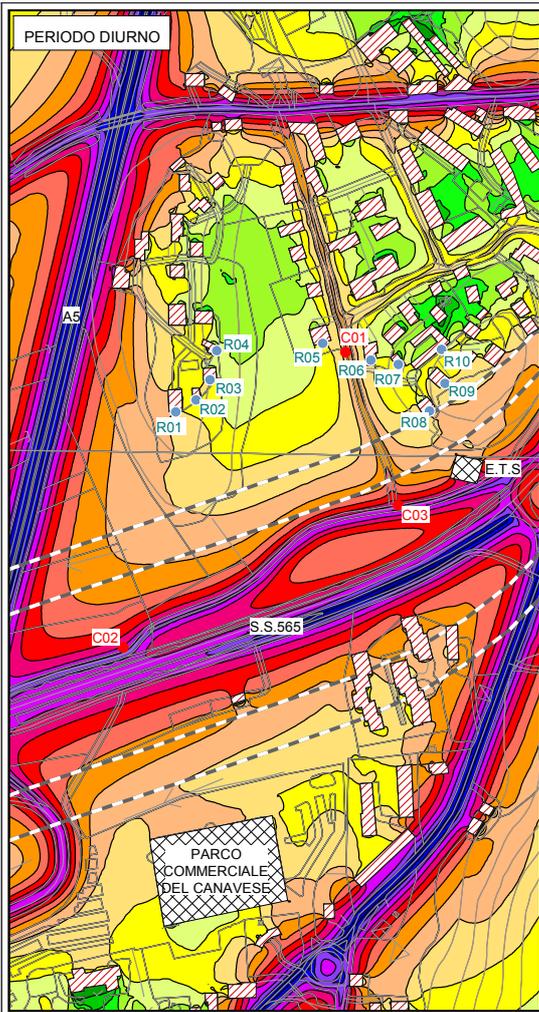
**Studio MRG** Via Borgaro 103 - 10149 Torino  
 di Gamarra ing. Marco Tel. 011-5692863, Fax 011-5692731  
 www.studiomrg.it - studio@studiomrg.it

0	GENN.2014	first issue	Gamarra	Gamarra
REV	DATE	DESCRIPTION	TEC	PROJ.

AREA DI STUDIO:  
 RICETTORI E PUNTI DI MISURA DEL RUMORE ALLO  
 STATO ATTUALE E DI PROGETTO

SHEET	<b>1</b>	COMM. No.	<b>1018</b>
-------	----------	-----------	-------------

This document is property of Studio MRG.  
 Any unauthorised attempt to reproduce it is forbidden



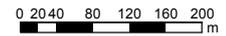
**Legenda**

- Punti di misura
- Edifici
- Attività produttive
- Altimetria
- Fasce di pertinenza acustica stradale
- Ricettori

**Livelli sonori dB(A)**

- <= 40,0
- <= 42,0
- <= 44,0
- <= 46,0
- <= 48,0
- <= 50,0
- <= 52,0
- <= 54,0
- <= 56,0
- <= 58,0
- <= 60,0
- <= 62,0
- <= 64,0
- <= 66,0
- <= 68,0

Scale 1:4000



**Studio MRG**  
 di Gamarra ing. Marco

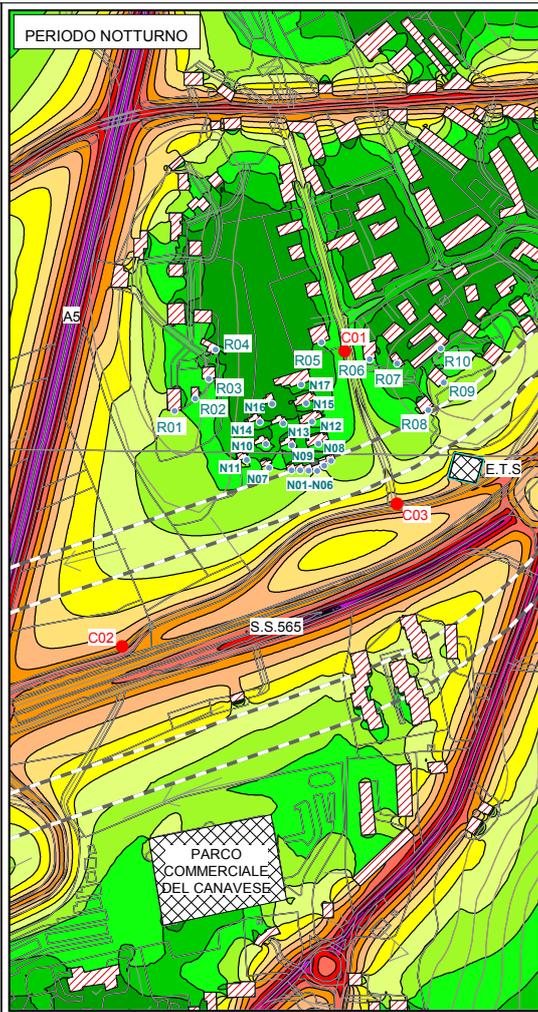
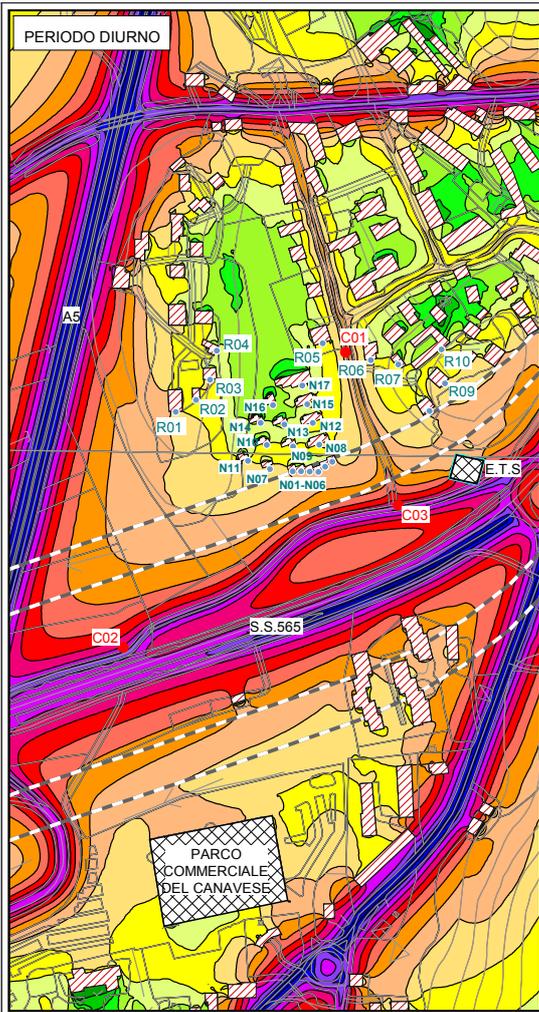
Via Borgaro 103 - 10149 Torino  
 Tel. 011-5692863, Fax 0115692731  
 www.studiomrg.it - studio@studiomrg.it

0	GENN.2014	first issue	Gamarra	Gamarra
REV	DATE	DESCRIPTION	TEC	PROJ.

DISTRIBUZIONE DEL CAMPO ACUSTICO EMESSO  
 DA TUTTE LE SORGENTI PRESENTI ALLO STATO  
 ATTUALE IN PERIODO DIURNO E NOTTURNO

SHEET	2	COMM. No.	1018
-------	---	-----------	------

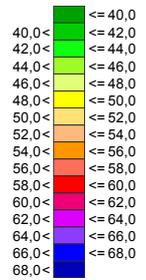
This document is property of Studio MRG.  
 Any unauthorised attempt to reproduce it is forbidden



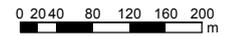
**Legenda**

- Punti di misura
- Edifici
- Attività produttive
- Altimetria
- Fasce di pertinenza acustica stradale
- Ricettori

**Livelli sonori dB(A)**



Scale 1:4000



**Studio MRG**  
 di Gamarra ing. Marco

Via Borgaro 103 - 10149 Torino  
 Tel. 011-5692863, Fax 0115692731  
 www.studiomrg.it - studio@studiomrg.it

0	GENN.2014	first issue	Gamarra	Gamarra
REV	DATE	DESCRIPTION	TEC	PROJ.

DISTRIBUZIONE DEL CAMPO ACUSTICO EMESSO  
 DA TUTTE LE SORGENTI SONORE  
 IN PRESENZA DELLE FUTURE ABITAZIONI  
 IN PERIODO DIURNO E NOTTURNO

SHEET	<b>3</b>	COMM. No.	<b>1018</b>
-------	----------	-----------	-------------

This document is property of Studio MRG.  
 Any unauthorised attempt to reproduce it is forbidden