

## **Centrale del Teleriscaldamento Lamarmora (BS)**

### **Documentazione Tecnica Allegata alla Domanda di Modifica Sostanziale dell'AIA**

#### **Allegato D8 - Identificazione e quantificazione del rumore e confronto con valore minimo accettabile per la proposta impiantistica per la quale si richiede l'autorizzazione**

Doc. No. P0025482-1-H4- Agosto 2021



---

## ALLEGATO D8 IDENTIFICAZIONE E QUANTIFICAZIONE DEL RUMORE E CONFRONTO CON VALORE MINIMO ACCETTABILE PER LA PROPOSTA IMPIANTISTICA PER LA QUALE SI RICHIEDE L’AUTORIZZAZIONE

### 1 INTRODUZIONE

Il presente allegato contiene per lo stato attuale i risultati degli ultimi rilevamenti fonometrici effettuati nel Febbraio 2018 per la Centrale Lamarmora sita in comune di Brescia.

L’indagine fonometrica dello stato attuale è finalizzata alla determinazione del rumore ambientale generato dal funzionamento della Centrale Lamarmora ed alla valutazione/verifica del rispetto dei limiti fissati dalla classificazione acustica del territorio comunale (Legge quadro sull’inquinamento acustico - Legge 447/95, DPCM 14/11/1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore, Legge Regionale 10 agosto 2001 n.13 – Norme in materia di inquinamento acustico).

Per la proposta impiantistica per la quale si richiede autorizzazione (Nuova Turbina a gas GT1) si riporta inoltre la valutazione di impatto acustico allegata anche alla Valutazione di Impatto Ambientale: Report “Previsione Impatto Acustico, realizzazione nuovo turbogas, Centrale di Teleriscaldamento “Lamarmora” Brescia (BS)”. Tale relazione ha valutato:

- ✓ l’impatto acustico della Centrale “Lamarmora” in seguito alla dismissione dell’attuale Gruppo 3 e alla realizzazione ed entrata in esercizio del nuovo TG1;
- ✓ Il rispetto dei limiti acustici ai ricettori rappresentativi prossimi.

Brescia, 30 marzo 2018  
ns. rif. R18-0045  
commessa n.A15-A212

## **A2A Calore & Servizi s.r.l.**

### **CENTRALE LAMARMORA**

**MISURA E VALUTAZIONE DEL RUMORE AMBIENTALE  
PRESSO UNA SERIE DI POSTAZIONI COLLOCATE NEL  
CIRCONDARIO DELLA CENTRALE LAMARMORA**



## **INDICE**

<b>1. Premessa</b>	<b>3</b>
<b>2. Riferimenti normativi</b>	<b>4</b>
<b>3. Situazione urbanistica dell'area</b>	<b>10</b>
<b>4. Classificazione acustica del territorio comunale</b>	<b>14</b>
<b>5. Caratterizzazione delle sorgenti sonore presenti nell'area ed estranee alla CENTRALE LAMARMORA</b>	<b>16</b>
<b>6. Tecniche di rilevamento e strumentazione utilizzata</b>	<b>18</b>
<b>7. Parametri campionati</b>	<b>20</b>
<b>8. Condizioni di funzionamento della Centrale Lamarmora</b>	<b>21</b>
<b>9. Postazioni di misura</b>	<b>22</b>
<b>10. Modalità di analisi dei risultati dei rilievi fonometrici</b>	<b>24</b>
<b>11. Postazione 1</b>	<b>28</b>
<b>12. Postazione 2</b>	<b>44</b>
<b>13. Postazione 3</b>	<b>59</b>
<b>14. Postazione 4</b>	<b>75</b>
<b>15. Postazione 5</b>	<b>94</b>
<b>16. Conclusioni</b>	<b>113</b>

Allegati alla relazione:

1. Certificati di taratura della strumentazione di misura.
2. Copia D.P.G.R. relativi al riconoscimento di “tecnico competente” in acustica ambientale.
3. Condizioni di funzionamento degli impianti.
4. Condizioni meteo

## 1. Premessa

Con riferimento all'incarico ricevuto dalla società A2A CALORE & SERVIZI s.r.l. – GRUPPO A2A S.p.A. di Via Lamarmora 230 nel Comune di Brescia è stata effettuata una indagine fonometrica nelle aree circostanti l'impianto Centrale Lamarmora di Brescia.

La campagna di misure fonometriche è stata effettuata dopo la attivazione degli impianti nel nuovo edificio realizzato per ospitare n.3 caldaie e collocato in un'area sul lato sud della Centrale.

La strategia di campionamento, che ha tenuto conto delle indicazioni riportate nel piano di monitoraggio allegato al decreto A.I.A., ha comportato l'effettuazione, presso le postazioni di misura, di un monitoraggio acustico che prendesse a riferimento l'intero TR diurno (ore 06-22) e l'intero TR notturno (ore 22-06).

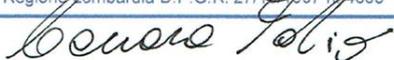
I tempi di riferimento TR sono definiti nell'Allegato A, punto 3 del D.M. 16 marzo 1998.

L'indagine fonometrica è finalizzata alla determinazione del rumore ambientale generato dal funzionamento della Centrale Lamarmora ed alla valutazione/verifica del rispetto dei limiti fissati dalla classificazione acustica del territorio comunale (Legge quadro sull'inquinamento acustico - Legge 447/95, DPCM 14/11/1997 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore, Legge Regionale 10 agosto 2001 n.13 – Norme in materia di inquinamento acustico).

Il monitoraggio acustico è stato effettuato nel mese di febbraio 2018.

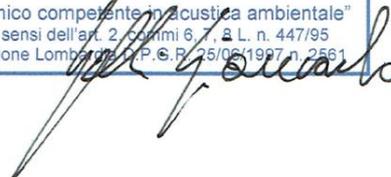
UFFICIO TECNICO

Carrara p.i. Fabio  
"tecnico competente in acustica ambientale"  
ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7, 8 L. n. 447/95  
Regione Lombardia D.P.G.R. 27/06/1997 n. 4653



DIRIGENTE RESPONSABILE

Galli ing. Giancarlo  
"tecnico competente in acustica ambientale"  
ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7, 8 L. n. 447/95  
Regione Lombardia D.P.G.R. 25/06/1997 n. 2561



## 2. Riferimenti normativi

I principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico sono dati dalla **Legge quadro sull'inquinamento acustico – Legge 26 Ottobre 1995 n. 447 e s.m.i.** e recepiti dalla **Legge Regionale 10 agosto 2001 n. 13 – Norme in materia di inquinamento acustico.**

La Legge n.447/95 fissa i concetti di inquinamento acustico, ambiente abitativo, sorgenti sonore fisse e sorgenti sonore mobili.

Sono inoltre riportate le seguenti definizioni:

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

I valori limite di immissione sono distinti in:

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

I concetti di rumore ambientale e rumore residuo sono fissati nel Decreto Ministeriale 16 Marzo 1998.

- **Livello di rumore residuo (LR):** livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.
- **Livello di rumore ambientale (LA):** livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

## 2.1 VALORI LIMITE - AMBIENTE ESTERNO

Per quello che viene definito ambiente esterno è richiesto il rispetto dei valori limite di emissione ed immissione fissati dal **D.P.C.M. 14/11/97 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore**

### ▪ valori limite di emissione (tabella B)

Classi di destinazione d'uso del territorio	LIMITE DIURNO ore 06.00 – 22.00 LEQ (A)	LIMITE NOTTURNO ore 22.00 – 06-00 LEQ (A)
I. Aree particolarmente protette	45	35
II. Aree prevalentemente residenziali	50	40
III. Aree di tipo misto	55	45
IV. Aree di intensa attività umana	60	50
V. Aree prevalentemente industriali	65	55
VI. Aree esclusivamente industriali	65	65

### ▪ valori limite assoluti di immissione (tabella C)

Classi di destinazione d'uso del territorio	LIMITE DIURNO ore 06.00 – 22.00 LEQ (A)	LIMITE NOTTURNO ore 22.00 – 06-00 LEQ (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

Nel caso in cui i Comuni debbano ancora provvedere alla suddivisione del territorio comunale in base alle zone sopra riportate, si applicano i limiti previsti all'art. 6, comma 1 del D.P.C.M. 01/03/91 riportati nella seguente tabella.

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO LEQ (A)	LIMITE NOTTURNO LEQ (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n°1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n°1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

La classificazione del territorio in zone, già prevista dal D.P.C.M. 01/03/91 e riaffermata agli artt. 2 e 6 della Legge quadro n. 447, viene definita anche nel D.P.C.M. 14/11/97 alla tabella A di seguito integralmente riportata.

**Classe I: Aree particolarmente protette.**

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

**Classe II: Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale.**

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

**Classe III: Aree di tipo misto.**

Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

**Classe IV: Aree di intensa attività umana.**

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

**Classe V: Aree prevalentemente industriali.**

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

**Classe VI: Aree esclusivamente industriali.**

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

Con riferimento ai **valori limite di emissione** gli stessi sono riferiti alle sorgenti fisse ed alle sorgenti mobili e si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti, secondo la rispettiva classificazione in zone.

Con riferimento ai **valori limite assoluti di immissione** si precisa quanto segue:

- I valori limite assoluti di immissione sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti e sono quelli indicati nella tabella C del DPCM 14/11/97.
- Per una serie di infrastrutture quali le strade, le ferrovie, aeroporti, ecc., i limiti di cui alla tabella C del DPCM 14/11/97, non si applicano, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.
- Nello specifico caso in esame per quanto riguarda le fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture dei trasporti è stato emanato il **DPR 30 marzo 2004 n.142** "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare".
- All'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture dei trasporti, le singole sorgenti sonore diverse dalle sopracitate infrastrutture, devono rispettare i limiti di emissione di cui alla tabella B del DPCM 14/11/97.
- All'interno delle fasce di pertinenza, le sorgenti sonore diverse dalle sopracitate infrastrutture, devono rispettare, nel loro insieme, i valori limite assoluti di immissione, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata.

Nella tabella seguente (tratta dalla Tabella 2 del DPR 30 marzo 2004 n.142) vengono riportate le ampiezze delle fasce di pertinenza acustica delle diverse tipologie di infrastrutture stradali.

TIPI DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (metri)
A- autostrada		100 (fascia A)
		150 (fascia B)
B - extraurbane principali		100 (fascia A)
		150 (fascia B)
C - extraurbane secondarie	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)
		150 (fascia B)
	Cb (tutte le strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)
		50 (fascia B)
D - urbane di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100
	Db (tutte le strade urbane di scorrimento)	100
E - urbane di quartiere		30
F - locali		30

## 2.2 VALORI LIMITE - AMBIENTE ABITATIVO

La Legge 26 Ottobre 1995 n. 447 definisce ambiente abitativo “*ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, ...*” e si richiede per tali ambienti il rispetto dei valori limite differenziali di immissione fissati all’art.4 del D.P.C.M. 14/11/97.

Ad eccezione delle aree esclusivamente industriali (Classe VI) i valori limite differenziali di immissione [differenza da non superare tra il livello equivalente del rumore “ambientale” e quello del rumore “residuo”  $LD = (LA-LR)$ ] sono i seguenti:

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

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

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

## 2.3 IMPIANTI A CICLO PRODUTTIVO CONTINUO

Oltre a quanto riportato nell’art.4 del D.P.C.M. 14/11/97, per la verifica dei limiti in ambienti abitativi è necessario fare riferimento inoltre al **D.M. 11 dicembre 1996 - Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo** (G.U. 4 marzo 1997, n. 52) il quale stabilisce all’art.2 comma b che si intende per impianto a ciclo produttivo continuo:

- quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione;

Per impianti a ciclo produttivo continuo esistenti si intende quelli in esercizio o autorizzati all'esercizio o per i quali sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedentemente all'entrata in vigore del D.M. 11 dicembre 1996.

**Per un impianto a ciclo produttivo continuo esistente, in base all'art.3 comma 1 del sopracitato D.M., sussiste l'obbligo del rispetto dei limiti differenziali “quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione”.**

In merito agli impianti a ciclo produttivo continuo si cita anche la Circolare del Ministero dell'Ambiente 6 settembre 2004.

## **2.4 RUMORE A TEMPO PARZIALE - APPLICAZIONE DI FATTORI CORRETTIVI**

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

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno si prende in considerazione la presenza di un rumore a tempo parziale nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il rumore a tempo parziale sia non superiore ad 1 ora il valore del rumore ambientale, misurato in LEQ(A), dev'essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il LEQ(A) dev'essere diminuito di 5 dB(A).

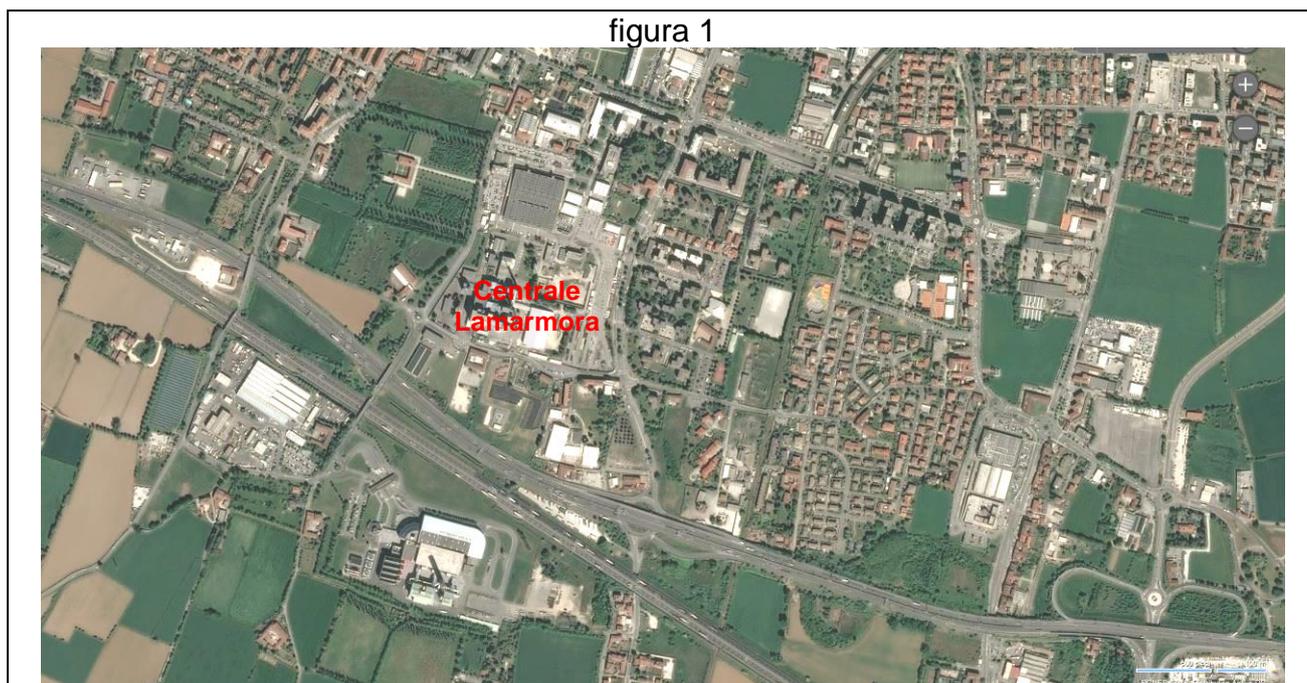
Qualora nel corso dei campionamenti vengano riconosciute **componenti impulsive** o **componenti tonali** penalizzabili nel rumore ambientale, sia per l'ambiente esterno sia per l'ambiente abitativo, il livello di rumore ambientale deve essere corretto mediante fattori correttivi:

- per la presenza di componenti impulsive  $KI = 3 \text{ dB}$
- per la presenza di componenti tonali  $KT = 3 \text{ dB}$
- per la presenza di componenti in bassa frequenza  $KB = 3 \text{ dB}$

Il livello di rumore corretto è pertanto definito dalla relazione:  **$LC = LA + KI + KT + KB$**

### 3. Situazione urbanistica dell'area

La CENTRALE LAMARMORA è ubicata all'interno di una vasta porzione di territorio che ospita il complesso di uffici e impianti di A2A ed è collocata nel territorio del Comune di Brescia, nella zona sud della città.



Il complesso di uffici, aree servizi e impianti produttivi di A2A di Via Lamarmora occupa una vasta area delimitata da:

- lato Nord : Via Lamarmora;
- lato Est : Via San Zeno;
- lato Sud : Via della Ziziola, con una porzione di proprietà che si estende sino alla Tangenziale sud di Brescia;
- lato Ovest : Via Malta.

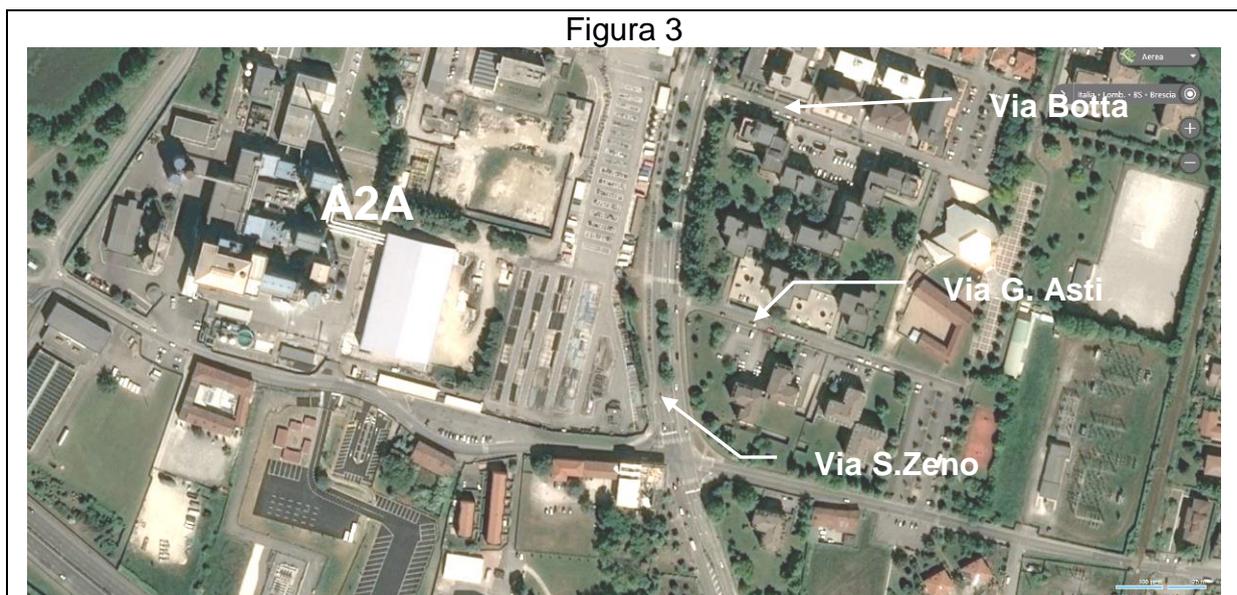
La CENTRALE LAMARMORA è collocata all'interno di questo complesso occupandone la porzione areale più a sud della proprietà.

Nella figura seguente è rappresentata una fotografia aerea in cui è evidenziata l'area della Centrale vera e propria e la proprietà del gruppo A2A ed inoltre sono indicate le infrastrutture dei trasporti presenti.



Dal punto di vista della destinazione d'uso delle aree circostanti si evidenzia che:

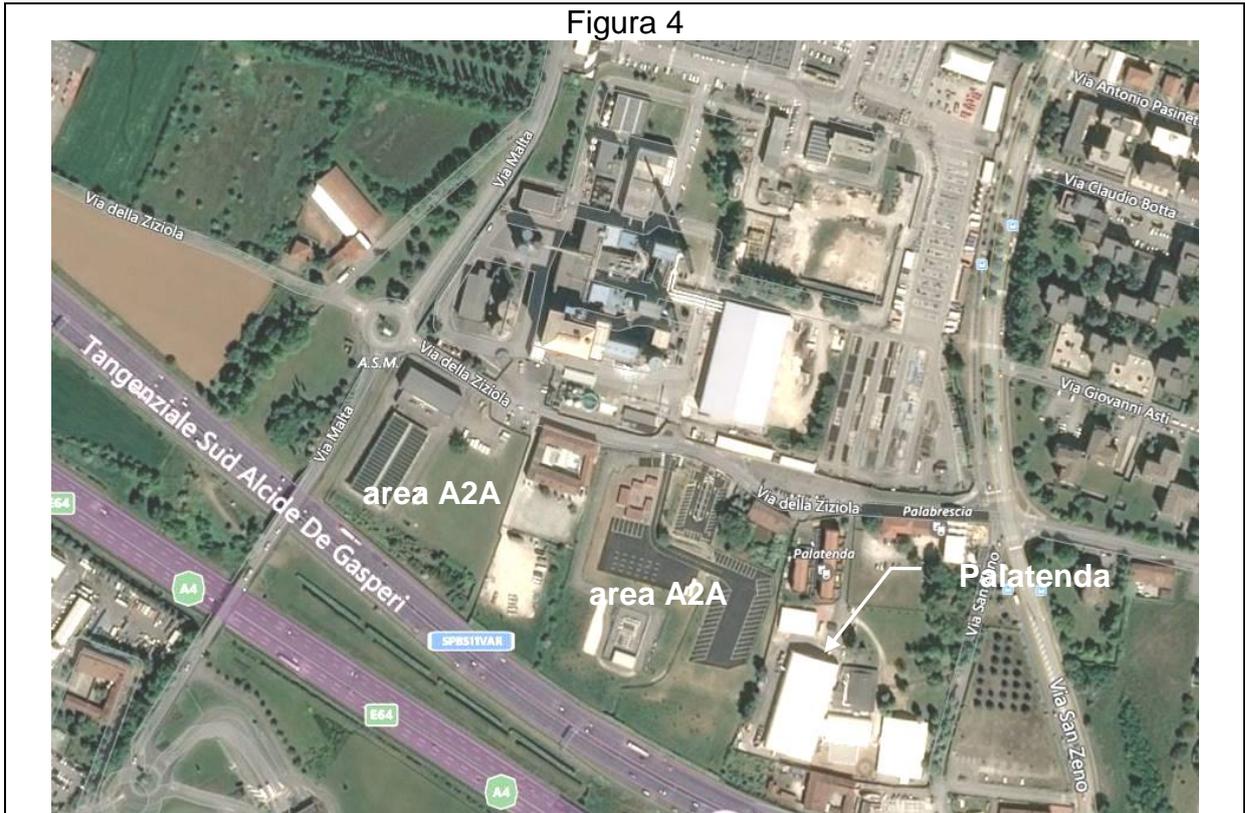
- Sul lato est della Centrale, oltre Via S.Zeno, con accesso da strade laterali quali Via G. Asti, sono presenti insediamenti di tipo residenziale. Tali insediamenti sono distaccati dal bordo strada da una zona a “verde privato” ampia oltre 25÷30 metri. Sempre in direzione est, ad una distanza dal perimetro della Centrale di circa 350÷400 metri, transita la linea ferroviaria Brescia-Cremona-Parma.



- Sul lato sud della Centrale, oltre Via della Ziziola, sono presenti edifici di tipo residenziale, alcuni complessi abbandonati, ed un edificio che ospita una attività di ristorazione-pubblico esercizio. Una ampia parte delle aree, di fronte alla Centrale, fra Via della Ziziola e la Tangenziale Sud è di proprietà del gruppo A2A. In questa area è stata realizzata una zona parcheggio ed uffici di una società del gruppo che si occupa di servizi per l'ambiente. In questa zona, in prossimità di Via S.Zeno, è presente anche una tensostruttura (Teatro Tenda) che ospita spettacoli, concerti, ed eventi simili che si svolgono in particolare nel periodo serale-notturno.

Dal punto di vista acustico l'intera area è caratterizzata dalla presenza di due importantissime infrastrutture stradali, l'autostrada A4 e la Tangenziale Sud di Brescia. Il bordo della carreggiata dell'autostrada A4 dista dal confine sud della Centrale circa 200 metri.

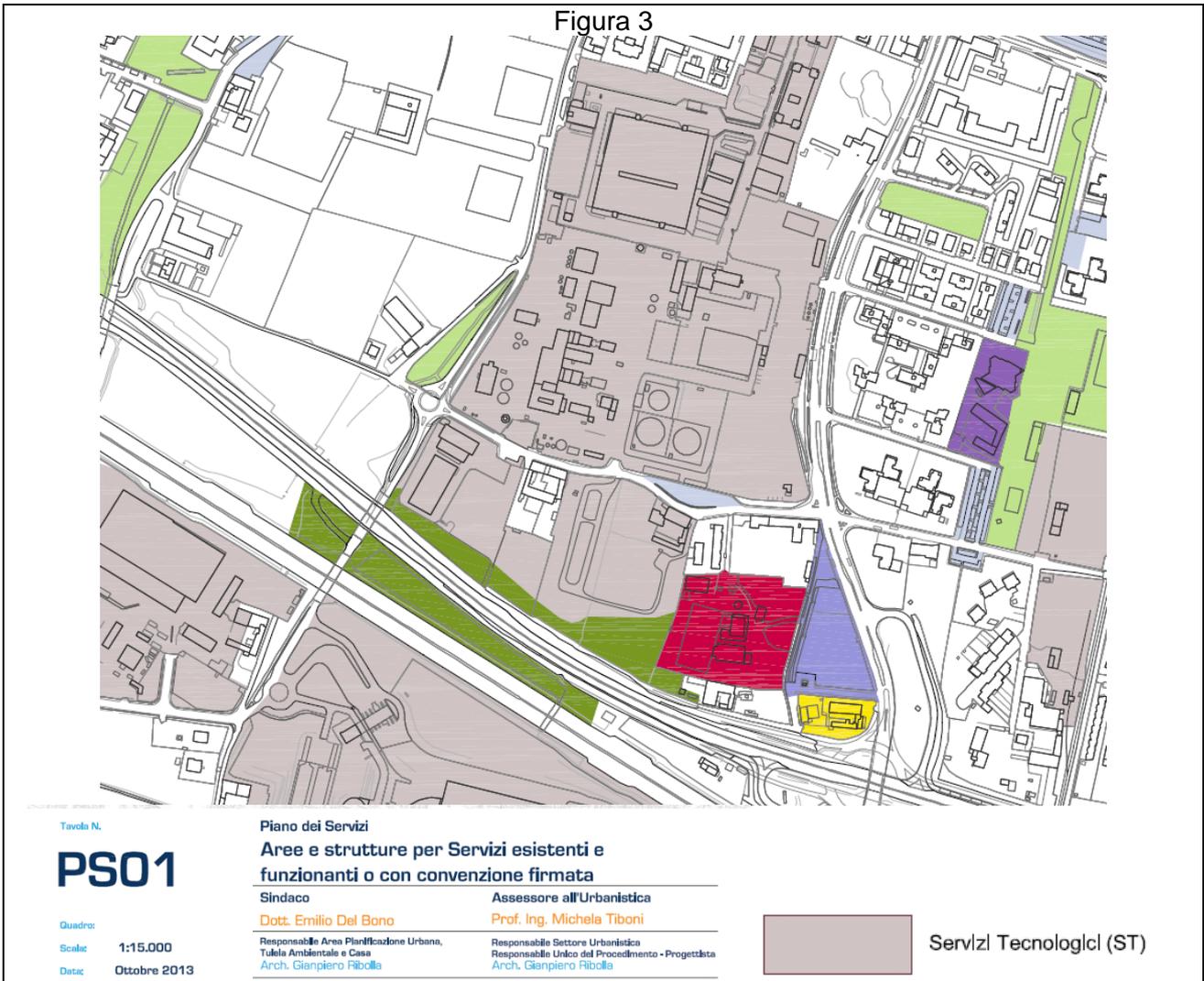
Figura 4



- Sul lato ovest dell'impianto, oltre Via Malta, sono presenti una serie di edifici tecnici e di servizio di proprietà A2A. Sempre in direzione ovest, oltre una vasta area a verde, ad una distanza di circa 160 metri dal confine della Centrale, è presente un edificio di tipo residenziale.



Nella figura seguente riportiamo un estratto della tavola PS01 del PGT del Comune di Brescia. L'area della Centrale ed una vasta area a sud di Via della Ziziola sono indicate come aree destinate a "Servizi Tecnologici".

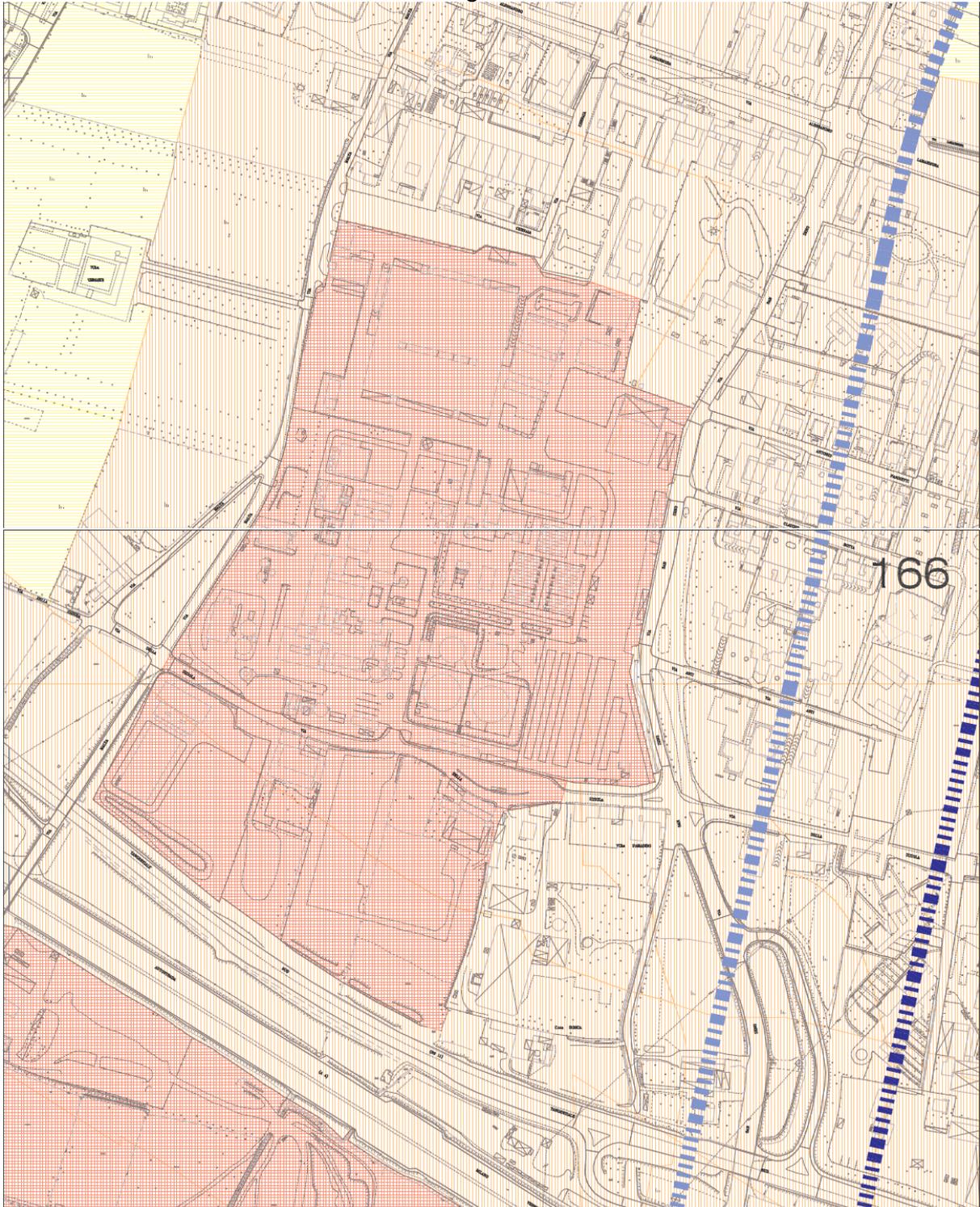


#### 4. Classificazione acustica del territorio comunale

Il Comune di Brescia (delibera del C.C. n° 194 del 29 settembre 2006) ha approvato la classificazione acustica del territorio comunale (zonizzazione acustica) ai sensi dell'art. 6 comma 1 lettera A della L. 447/1995 e dell'art. 3 comma 1 della L.R. 13/2001.

Il Piano di zonizzazione acustica è stato successivamente allegato come "Componente Acustica" al PGT vigente. Nella figura seguente, è rappresentato un estratto della cartografia relativa all'area in esame (Tavola 151 e 166).

Figura 4



I	AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE		IV	AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA	
II	AREE DESTINATE AD USO PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE		V	AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI	
III	AREE DI TIPO MISTO		VI	AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI	

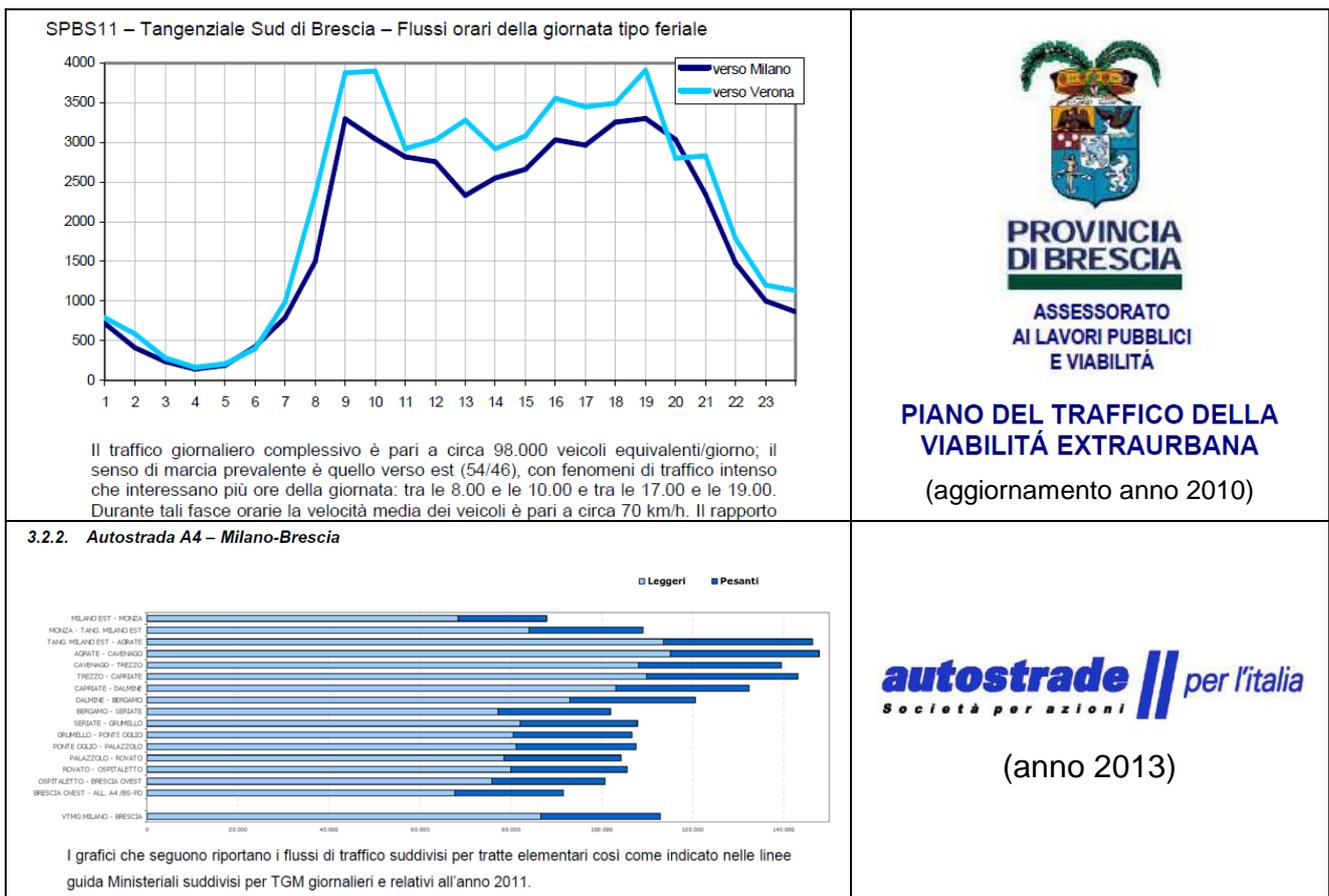
## 5. Caratterizzazione delle sorgenti sonore presenti nell'area ed estranee alla CENTRALE LAMARMORA

Nelle aree circostanti la CENTRALE LAMARMORA dal punto di vista acustico appare rilevante, come già indicato nei paragrafi precedenti, la presenza di importanti infrastrutture stradali e delle relative fasce di pertinenza acustica (D.P.R. 30 marzo 2004 n.142).

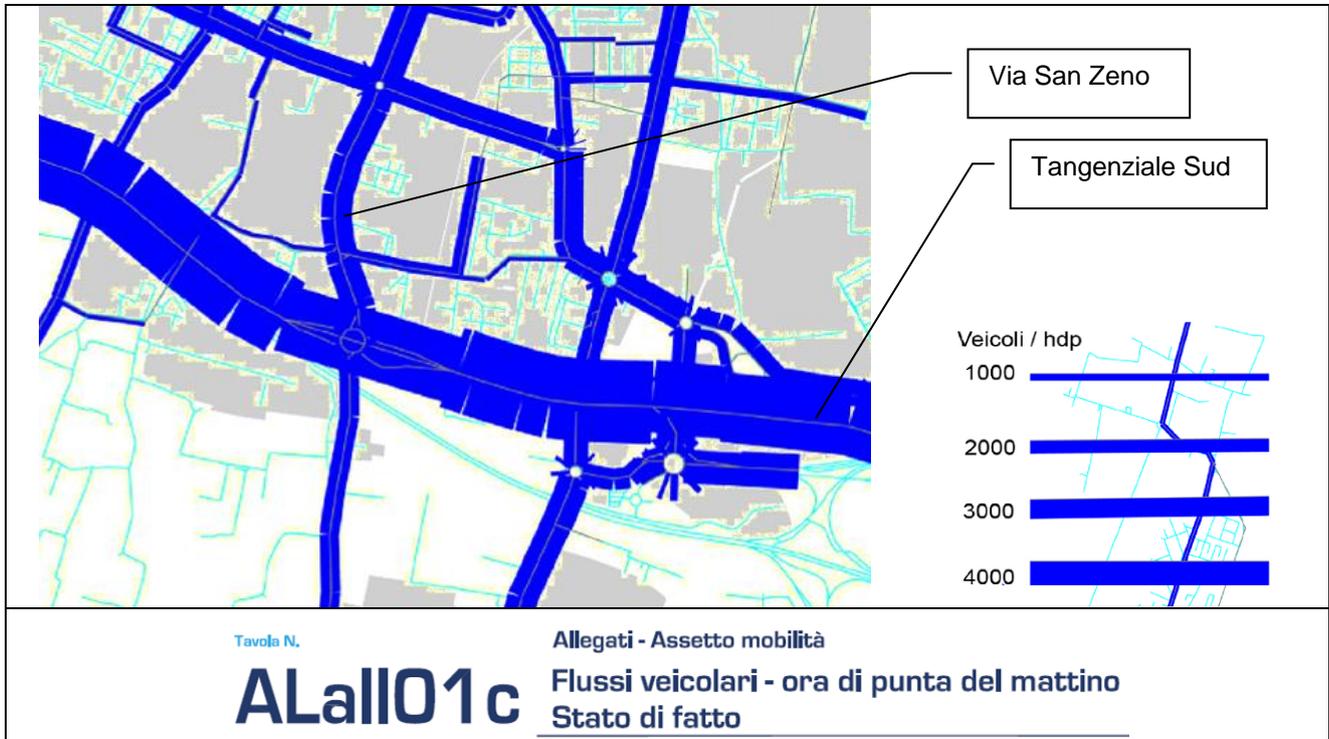
In particolare si evidenzia la collocazione della **Tangenziale Sud di Brescia** e dell'**Autostrada A4** rispetto all'area della Centrale ed all'immediato circondario.

Si tratta di infrastrutture dei trasporti che per l'entità di traffico e per la loro collocazione generano un significativo impatto su un'ampia fascia di territorio circostante.

Di seguito riportiamo una serie di grafici che forniscono indicazioni di carattere generale circa l'entità e ove disponibile, l'andamento variabile del traffico giornaliero su tali infrastrutture stradali.



Anche per quanto riguarda il traffico veicolare sulle strade cittadine è possibile fornire indicazioni di massima circa l'entità del traffico traendo i dati dal PGT del Comune di Brescia. Particolarmente intenso risulta essere il traffico veicolare su Via S. Zeno.



L'entità del traffico su queste infrastrutture stradali, pur presentando caratteristiche di continuità (non vi sono periodi di tempo in cui sia assente traffico) ha comunque connotazioni di variabilità nell'arco delle 24 ore ed anche nell'arco della settimana, e varia ovviamente in funzione delle diverse fasi delle attività umane e della tipologia di infrastruttura.

Anche il rumore generato dalle diverse attività umane presenti nell'area (rumore antropico) ha un andamento variabile nel tempo che in larga parte coincide con l'andamento del traffico sopra descritto.

Nella porzione di terreno di proprietà del gruppo A2A compresa fra Via della Ziziola e la tangenziale sud è attualmente presente ed attiva un'area che ospita i mezzi e gli uffici di una società sempre facente parte del gruppo, che si occupa di raccolta dei rifiuti, la pulizia delle strade e altri servizi per l'ambiente.

## **6. Tecniche di rilevamento e strumentazione utilizzata**

Le rilevazioni fonometriche sono state effettuate in “ambiente esterno” secondo le tecniche di rilevamento e le metodologie previste nel D.M. 16 marzo 1998 – Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico.

I rilievi fonometrici sono stati effettuati utilizzando stazioni di monitoraggio acustico dove i fonometri integratori erano collegati, mediante cavo di prolunga, a microfoni per esterni posizionati in quota (4 metri dal livello del terreno) su appositi supporti regolabili e dotati di cuffia antivento.

Le catene di misurazione utilizzate soddisfano le specifiche della Classe 1 delle norme EN60651/1994 e EN60804/1994 in accordo a quanto richiesto all'art.2 del D.M. 16/03/1998.

All'inizio ed al termine di ogni ciclo di misura la strumentazione è stato oggetto di controllo mediante calibratore di Classe 1 secondo IEC945/1988, rilevando in tutti i casi differenze inferiori a 0.5 dB.

La strategia di monitoraggio acustico ha previsto per ciascuna posizione di misura, nel corso del TR diurno e del TR notturno, la individuazione di un arco temporale significativo della durata di 1 ora. I tempi di riferimento TR sono stati suddivisi in tempi di misura TM della durata di 1 ora ed i dati acustici indicati nella presente relazione sono pertanto riportati con cadenza oraria.

In base a quanto riportato al punto 7. dell'allegato B del D.M. 16/03/1998 sono state prese a riferimento le misurazioni effettuate in assenza di precipitazioni atmosferiche e con velocità del vento inferiore a 5 m/s. Per verificare la conformità delle condizioni meteo si è fatto riferimento ai dati, disponibili con scansione oraria, forniti da A2A relativi alla stazione meteo di Verziano.

### **STRUMENTAZIONE UTILIZZATA**

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

- Stazione di monitoraggio costituita da analizzatore sonoro di precisione “real time” LD824, conforme IEC 60651 ed IEC 60804 classe 1, IEC1260 classe 0, con cavo di prolunga e microfono LD2541;
- Stazione di monitoraggio costituita da analizzatore sonoro di precisione “real time” LD824, conforme IEC 60651 ed IEC 60804 classe 1, IEC1260 classe 0, con cavo di prolunga e microfono LD2541;

- Stazione di monitoraggio costituita da analizzatore sonoro di precisione “real time” SVAN 971, conforme IEC 60651 ed IEC 60804 classe 1, IEC1260 classe 0, con cavo di prolunga e microfono ACO 7052D;
- calibratore di livello sonoro B&K 4231 conforme alle norme ANSI S1.40-1984 ed IEC942 (1988), classe 1;
- Sistema di trasmissioni dati via modem ed elaborazione mediante software Noisemonitoring e SVAN PC++.

La taratura degli strumenti è stata effettuata da centro di taratura accreditato come attestato dai certificati allegati alla presente relazione (Allegato 1).

I rilievi fonometrici sono stati effettuati sotto il controllo e supervisione dei tecnici Galli ing. Giancarlo e Carrara p.ind. Fabio, “tecnici competenti” in acustica ambientale ai sensi dell’art.2 commi 6,7,8 Legge n° 447/95 (Allegato 2).

## 7. Parametri campionati

Nel corso dell'indagine fonometrica sono stati acquisiti i seguenti parametri acustici ritenuti rappresentativi della rumorosità ambientale:

### ANALISI FONOMETRICA

**LAeq** Livello di pressione sonora integrato sull'intervallo di tempo T preso a riferimento. Il livello equivalente viene definito matematicamente attraverso la seguente formula:

$$L_{EQ} = 10 \log \left( \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt \right)$$

Dove T è la durata del tempo preso a riferimento,  $p_A^2(t)$  è la pressione acustica del rumore fluttuante all'istante t in curva di ponderazione A, e  $p_0^2$  è il valore di riferimento della pressione acustica. Nel caso in esame il TR è stato suddiviso in intervalli di tempo T pari a 60 minuti.

**LAF 90** Parametro acustico statistico definito come il livello di rumore che è stato superato per il 90% del tempo all'interno dell'intervallo di tempo T preso a riferimento (curva di ponderazione A, costante di tempo fast).

Nel caso in esame il TR è stato suddiviso in intervalli di tempo T pari a 60 minuti.

**Time History** Grafico con l'andamento istantaneo del parametro LAeq sull'intervallo di tempo T (60 minuti) preso a riferimento.

**Analisi freq.** Grafico con i livelli L<sub>LFmin</sub> in bande di 1/3 ottava sull'intervallo di tempo T (60 minuti) preso a riferimento.

### ANALISI IN FREQUENZA IN BANDA DI 1/3 OTTAVA

In tempo reale rispetto alla misura, è stata condotta una analisi in frequenza in bande di 1/3 di ottava del rumore. La eventuale presenza di componenti tonali CT attribuibili alla sorgente in esame, aventi caratteristiche (come definite al punto 10 dell'Allegato B del D.M. 16/03/1998) tali da comportare l'applicazione dei fattori di penalizzazione, sarebbe eventualmente evidenziata ed indicata in relazione. La valutazione circa la presenza della componente tonale è stata effettuata con riferimento alla permanenza del fenomeno per un tempo pari al tempo di misura T pari a 60 minuti.

### COMPONENTI IMPULSIVE

Non si rende necessaria la ricerca ed analisi delle componenti impulsive in quanto la tipologia emissiva delle sorgenti in esame non è ascrivibile a tale genere di fenomeno acustico.

## **8. Condizioni di funzionamento della Centrale Lamarmora**

Nell'Allegato 3 della presente relazione sono riportate le modalità di funzionamento degli impianti in esame nel corso del monitoraggio acustico.

Per i diversi impianti installati nella Centrale nelle tabelle vengono riportati, in funzione della data e dell'orario, i valori operativi più significativi (espressi in percentuale sul carico) forniti dal Responsabile degli impianti. I valori di carico indicati sono rappresentativi del "carico medio" dell'arco temporale riferito all'orario della rilevazione.

Le condizioni di funzionamento e di carico della Centrale Lamarmora, che rappresenta il nodo centrale ed il cuore della rete integrata del teleriscaldamento cittadino, sono necessariamente correlate con tutta una serie di parametri.

I principali sono:

- "richiesta" della rete del teleriscaldamento con un andamento variabile in funzione di orari, giorni della settimana, periodo dell'anno;
- parametri meteorologici (tipicamente la temperatura esterna) che condiziona il fabbisogno di acqua calda per il riscaldamento degli ambienti.

Nell'arco dell'anno e quindi anche nel periodo del monitoraggio acustico (febbraio 2018) le condizioni di funzionamento della Centrale Lamarmora sono state necessariamente adattate alla "richiesta" della rete del teleriscaldamento.

In linea generale le principali sorgenti sonore collocate all'interno della Centrale Lamarmora generano durante il loro funzionamento un rumore di tipo stazionario. Si tratta infatti di gruppi caldaia-turbina, caldaie di integrazione, gruppi di pompaggio, ventilatori ecc.

## 9. Postazioni di misura

Le postazioni di misura, concordate con gli Enti di controllo, sono state scelte anche con riferimento a precedenti indagini fonometriche effettuate nel circondario della Centrale.

figura 5 – postazioni di misura



I rilievi fonometrici sono stati effettuati presso n° 5 postazioni di misura collocate in vicinanza/direzione a possibili soggetti recettori, in “ambiente esterno” ed in aree circostanti l’impianto, compatibilmente con la possibilità che ci è stata concessa di accedere ad aree ad “accesso limitato”.

Vista la natura dell’impianto, nell’impossibilità di effettuare in questa fase misure fonometriche con la Centrale ferma, nella presente valutazione faremo riferimento a precedenti misure fonometriche già riportate nella RELAZIONE TECNICA del 19 marzo 2015.

Nella tabella seguente riportiamo, per ciascuno dei punti di misura prescelti, la collocazione nell’ambito del piano di classificazione acustica del territorio comunale ed i valori limite da rispettare (D.P.C.M. 14/11/97 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore).

**valori limite di emissione**

<b>Postazione di misura</b>	<b>Classe</b>	<b>TR DIURNO ore 06.00 – 22.00 LEQ (A)</b>	<b>TR NOTTURNO ore 22.00 – 06-00 LEQ (A)</b>
1 – 2 – 4 – 5	IV	60	50
3	V	65	55

**valori limite assoluti di immissione**

<b>Postazione di misura</b>	<b>Classe</b>	<b>TR DIURNO ore 06.00 – 22.00 LEQ (A)</b>	<b>TR NOTTURNO ore 22.00 – 06-00 LEQ (A)</b>
1 – 2 – 4 – 5	IV	65	55
3	V	70	60

**valori limite differenziali di immissione**

<b>Postazione di misura</b>	<b>Applicazione dei limiti differenziali</b>	<b>TR DIURNO ore 06.00 – 22.00</b>	<b>TR NOTTURNO ore 22.00 – 06-00</b>
1 – 3 – 4 – 5	SI	5 dB	3 dB
2 (*)	NO	NO	NO

(*)	I limiti differenziali di immissione si applicano esclusivamente ad ambienti abitativi (DPCM 14/11/1997). Gli edifici in corrispondenza della postazione 2 sono di proprietà di A2A e ospitano magazzini e locali di servizio e pertanto non sono applicabili i limiti differenziali di immissione.
-----	---

## 10. Modalità di analisi dei risultati dei rilievi fonometrici

I dati acustici utilizzati nella presente relazione sono stati oggetto di analisi ed eventuale “post-processing” tenendo conto della eventuale “mascheratura acustica” dei periodi di tempo con condizioni meteo non conformi a quanto riportato al punto 7 dell'allegato B del DM 16/03/1998.

Per quanto riguarda il rumore generato dal traffico stradale, ai sensi dell'art.3 comma 3 del D.P.C.M. 14/11/1997, per la determinazione delle immissioni sonore in postazioni di misura collocate all'interno della fascia di pertinenza acustica di infrastrutture stradali, è necessario “mascherare acusticamente” il rumore generato da tali infrastrutture dei trasporti. Tutte le postazioni di misura prese a riferimento sono collocate in vicinanza di strade, aree di parcheggio e sono all'interno della fascia di pertinenza acustica di infrastrutture stradali.

Considerando la situazione acustica dell'area in esame si evidenzia che:

- L'entità e la persistenza del traffico stradale non consente di eliminare completamente gli eventi sonori attribuibili al transito dei veicoli in quanto si ha la sovrapposizione del rumore generato dai veicoli e non si verificano archi temporali di durata significativa senza la assoluta percezione del rumore generato da veicoli in transito.
- Il problema della persistenza del rumore del traffico stradale, ricordando che nel caso in esame si tratta di un impianto inserito in un contesto urbanizzato a ridosso della Tangenziale Sud di Brescia e dell'Autostrada A4, si registra sia nel periodo diurno che in quello notturno. Tale fenomeno influenza i risultati delle misurazioni in tutte le postazioni di misura, anche quelle collocate non immediatamente a ridosso delle principali infrastrutture stradali.
- Il risultato dell'impossibilità di eliminare completamente il rumore del traffico porta necessariamente ad adottare un criterio di valutazione cautelativo per i recettori. Si avrà infatti una sovrastima sia dei livelli di immissione sonora (per tutte le postazioni prese a riferimento sarebbe richiesto il “mascheramento” del traffico stradale) sia delle emissioni sonore rispetto alla effettiva situazione acustica dell'area in esame.

In base a tali premesse la valutazione delle emissioni sonore e delle immissioni sonore è stata fatta secondo le seguenti modalità:

## EMISSIONI SONORE

Si premette che in base alla definizione dell'art.2 della Legge 26 ottobre 1995 n.447 Legge quadro sull'inquinamento acustico, i valori limite di emissione sono *“il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa”*.

Nell'area circostante la CENTRALE LAMARMORA sono presenti sorgenti sonore estranee alla “specifica sorgente” in esame (in particolare il traffico stradale e le attività antropiche). Le caratteristiche del rumore generato da tali sorgenti estranee alla “specifica sorgente” in esame sono già state descritte. Trattandosi di una situazione acusticamente estremamente complessa è stato necessario procedere ad una analisi di dettaglio dei risultati del monitoraggio per ciascuna postazione indicando i criteri adottati nella analisi dei dati acustici.

Sarà utilizzato il parametro statistico **LAF90** (livello arrotondato a 0.5 dB come all'allegato B - punto 3 del DM 16/03/1998) per valutare l'emissione sonora.

Attraverso tale criterio di valutazione le emissioni sonore indicate nella presente relazione risulteranno cautelativamente sovrastimate rispetto ai valori reali, il che garantisce l'adozione di un “metodo cautelativo” per la verifica del rispetto dei limiti, in quanto:

- l'utilizzo di tale parametro statistico non elimina completamente il contributo del rumore generato dal traffico ma riduce l'influenza di fenomeni quali eventuali fluttuazioni nel “fondo” generato dal variare nell'intensità del flusso di veicoli .
- i rumori di tipo continuo e stazionario estranei alla Centrale, non sono eliminabili/mascherabili utilizzando i parametri statistici.

## IMMISSIONI SONORE

L'art.2 della Legge 26 ottobre 1995 n.447 Legge quadro sull'inquinamento acustico, stabilisce che i valori limite di immissione sono *“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”*.

Come già precedentemente indicato l'intera area è caratterizzata da una situazione acusticamente estremamente complessa e, come per le emissioni sonore, sarà necessario procedere ad una analisi di dettaglio dei risultati del monitoraggio per ciascuna postazione di misura.

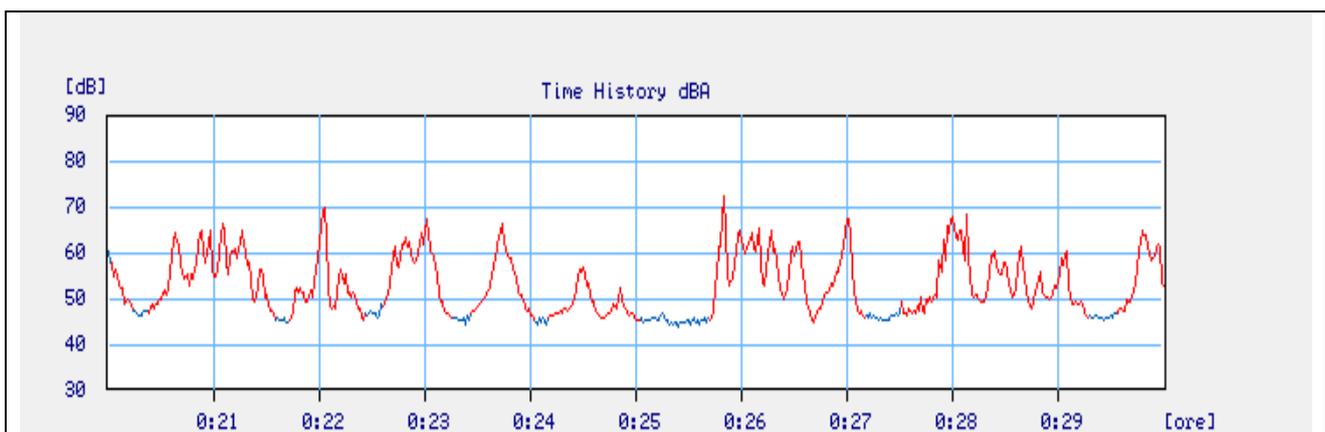
Sarà utilizzato il parametro **LAeq** (livello arrotondato a 0.5 dB come all'allegato B - punto 3 del DM 16/03/1998) per valutare l'immissione sonora.

Vista l'entità e la continuità del traffico stradale nell'area non è stato mascherato acusticamente il rumore generato dal traffico stradale (art.3 comma 3 del D.P.C.M. 14/11/1997).

Solo per la postazione 4 e la postazione 5 si è proceduto ad una analisi di dettaglio di alcuni archi temporali del monitoraggio acustica effettuando, per quanto possibile, il mascheramento acustico del traffico stradale.

Per la postazione 4 è stato mascherato il solo traffico su Via della Ziziola, mentre per la postazione 5 è stato mascherato il solo traffico su Via G. Asti e Via S.Zeno.

Nella figura seguente è rappresentato, a titolo indicativo, una parte di un rilievo fonometrico con evidenziati i passaggi dei veicoli e la loro influenza dal punto di vista acustico.



Limitatamente a tali due postazioni e per gli archi temporali indicati nelle tabelle, nella valutazione relativa al rispetto dei limiti di immissione previsti dalla classificazione acustica, sono stati utilizzati i valori elaborati mediante mascheramento del traffico stradale.

Attraverso tale metodo di valutazione le immissioni sonore indicate nella presente relazione risulteranno cautelativamente sovrastimate rispetto ai valori reali, il che garantisce l'adozione di un metodo cautelativo per la verifica del rispetto dei limiti.

### LIMITI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE

Per le postazioni collocate in vicinanza o in direzione di edifici residenziali si è proceduto al confronto fra il livello di rumore ambientale misurato (LA) ed i risultati della campagna di misure fonometriche relative alla valutazione del rumore residuo (LR) e riportati nella Relazione datata 19 Marzo 2015.

Per la verifica dei limiti differenziali i rilievi fonometrici utilizzati (rumore ambientale e rumore residuo) non sono stati “elaborati” o “depurati” del rumore del traffico stradale o di altre sorgenti sonore. Il valore LA ed LR è stato calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo agli intervalli del tempo di osservazione (To)<sub>i</sub> che nel caso in esame era pari al tempo di misura TM = 60 min.

La somma dei tempi di osservazione è pari al tempo di riferimento (TR).

Il valore di rumore ambientale LA è dato dalla relazione:

$$LA = LA_{eq} = 10 \log \left[ \frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i 10^{0.1 L_{Aeq,(T_0)_i}} \right] \text{ dB(A)}$$

Il rumore ambientale diurno (LA diurno) è il livello LA<sub>eq</sub> calcolato su un tempo di misura totale di 16 ore, pari all'intero TR diurno (dalle ore 06 alle ore 22).

Il rumore ambientale notturno (LA notturno) è il livello LA<sub>eq</sub> calcolato su un tempo di misura totale di 8 ore, pari all'intero TR notturno (dalle ore 22 alle ore 06).

Il livello di rumore residuo LR è stato misurato e calcolato con le stesse modalità (RELAZIONE TECNICA del 19 marzo 2015) come previsto al punto 12, Allegato A del D.M. 16 marzo 1998.

## 11. Postazione 1

### 11.1 Tabella riassuntiva dei livelli sonori misurati

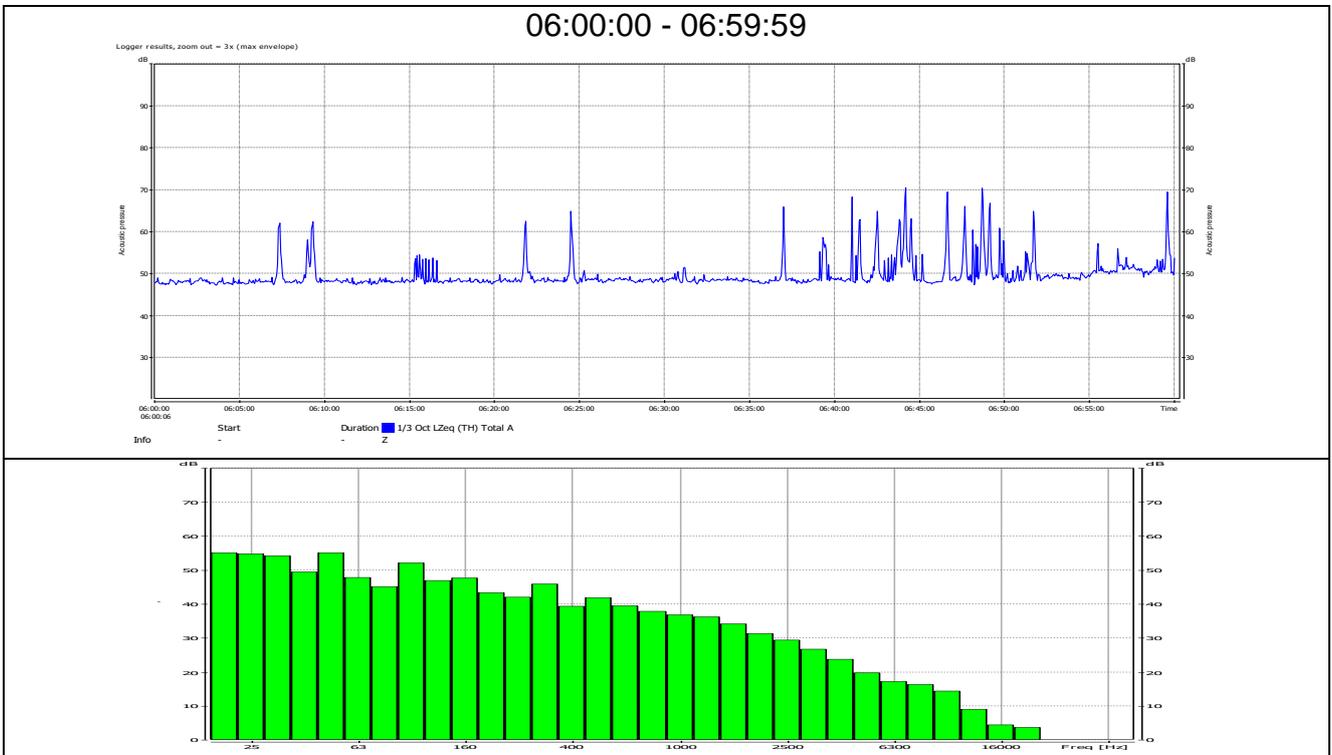
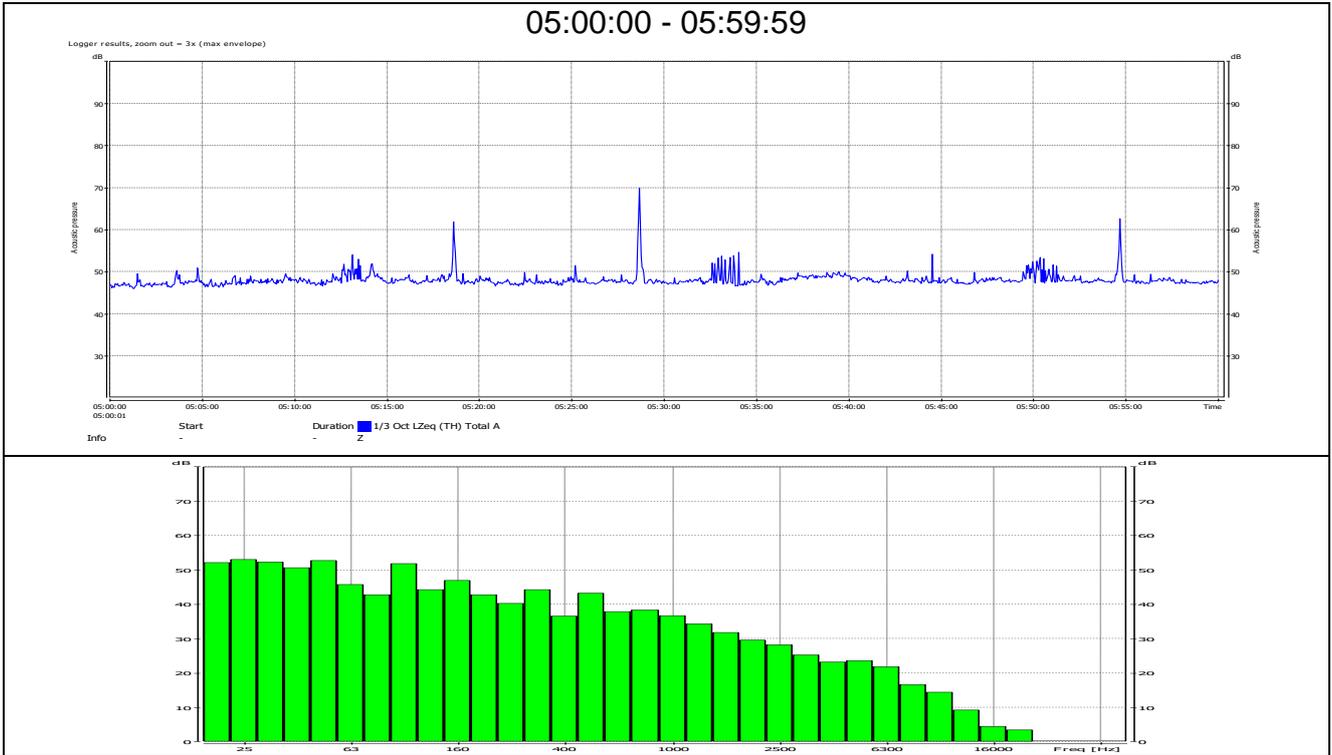
Data inizio misura:	04/02/2018	Ora inizio misura:	05:00:00
Data fine misura:	05/02/2018	Ora fine misura:	05:00:00

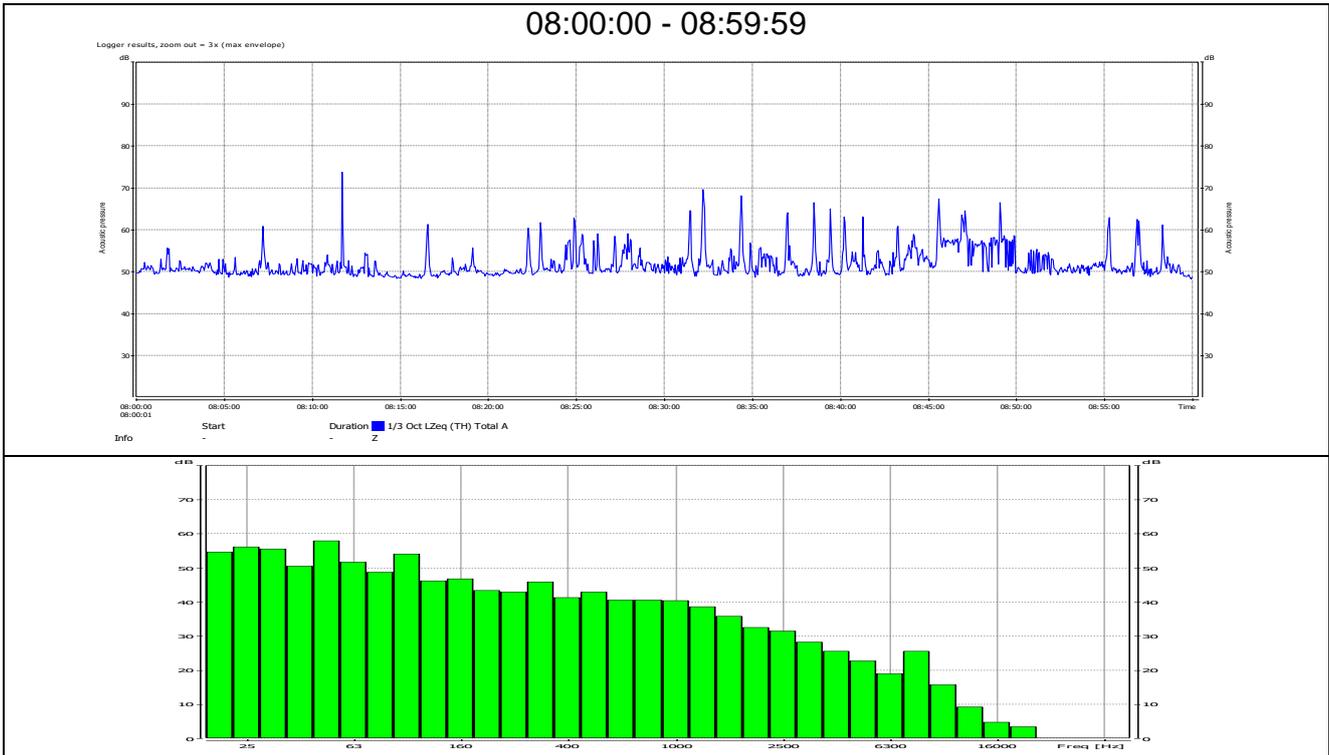
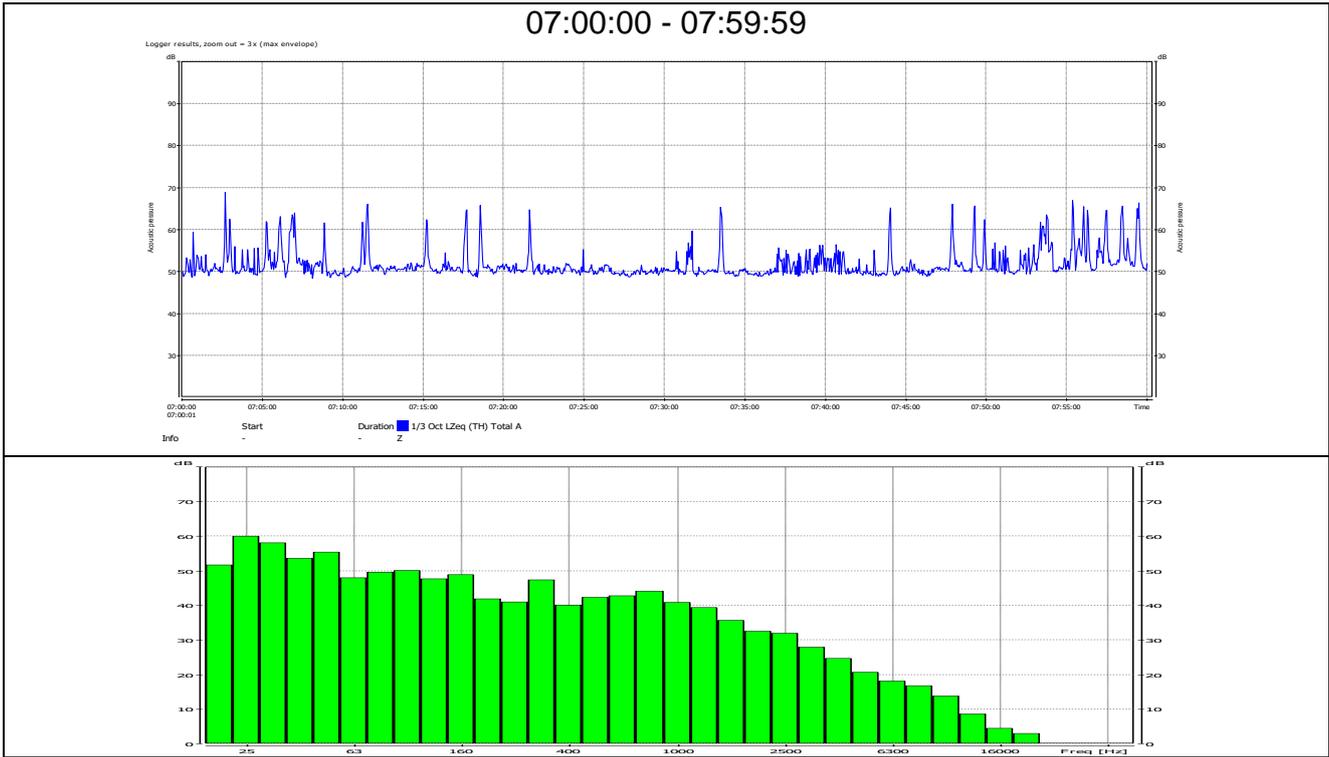
Ore di misura	Intervallo di tempo T	LAeq dB(A)	LAF90 dB(A)
1	05:00:00 - 05:59:59	48,5	46,9
2	06:00:00 - 06:59:59	51,6	47,7
3	07:00:00 - 07:59:59	53,0	49,1
4	08:00:00 - 08:59:59	52,7	49,0
5	09:00:00 - 09:59:59	55,2	49,2
6	10:00:00 - 10:59:59	56,0	49,7
7	11:00:00 - 11:59:59	55,4	50,0
8	12:00:00 - 12:59:59	54,1	49,3
9	13:00:00 - 13:59:59	52,9	49,5
10	14:00:00 - 14:59:59	54,6	50,7
11	15:00:00 - 15:59:59	56,0	50,9
12	16:00:00 - 16:59:59	55,2	50,5
13	17:00:00 - 17:59:59	54,3	50,1
14	18:00:00 - 18:59:59	53,3	49,4
15	19:00:00 - 19:59:59	52,8	48,9
16	20:00:00 - 20:59:59	51,0	48,2
17	21:00:00 - 21:59:59	51,5	47,6
18	22:00:00 - 22:59:59	51,3	46,6
19	23:00:00 - 23:59:59	50,8	46,8
20	00:00:00 - 00:59:59	48,5	46,7
21	01:00:00 - 01:59:59	47,6	46,4
22	02:00:00 - 02:59:59	46,3	45,7
23	03:00:00 - 03:59:59	47,0	45,4
24	04:00:00 - 04:59:59	52,9	46,4

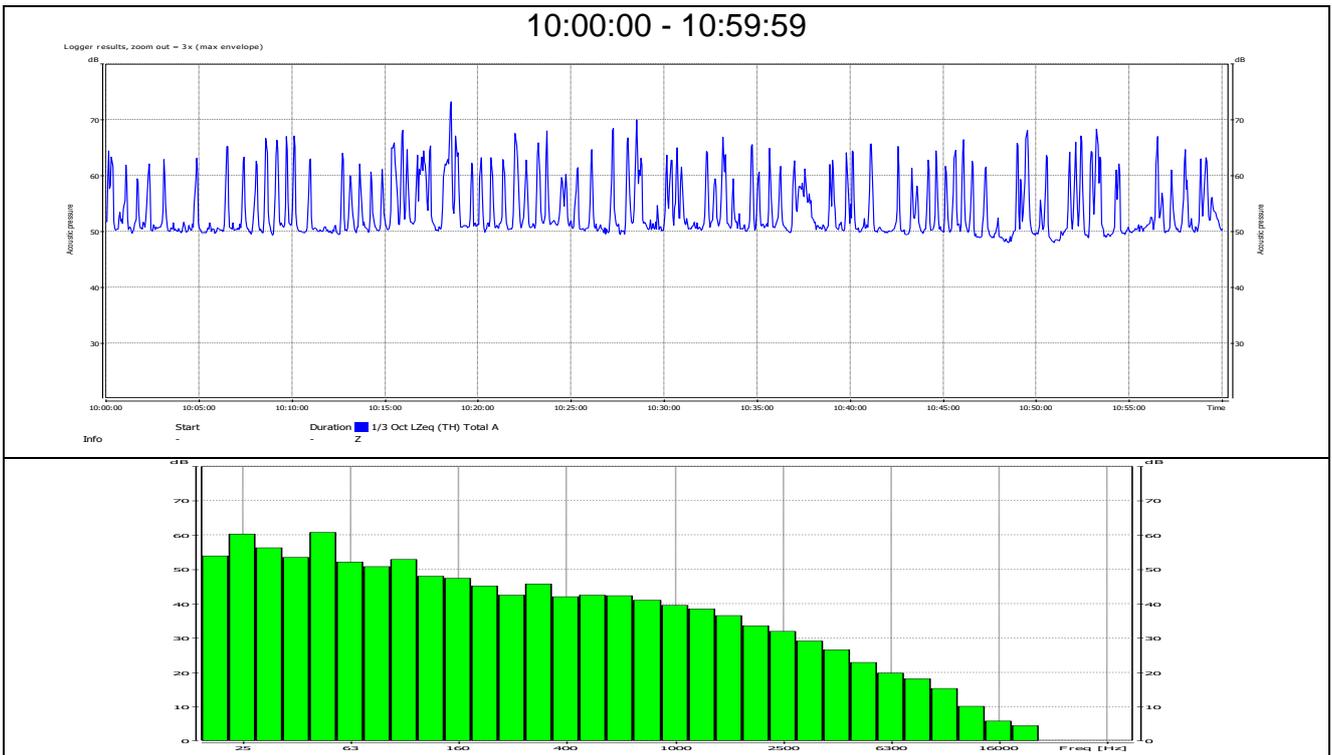
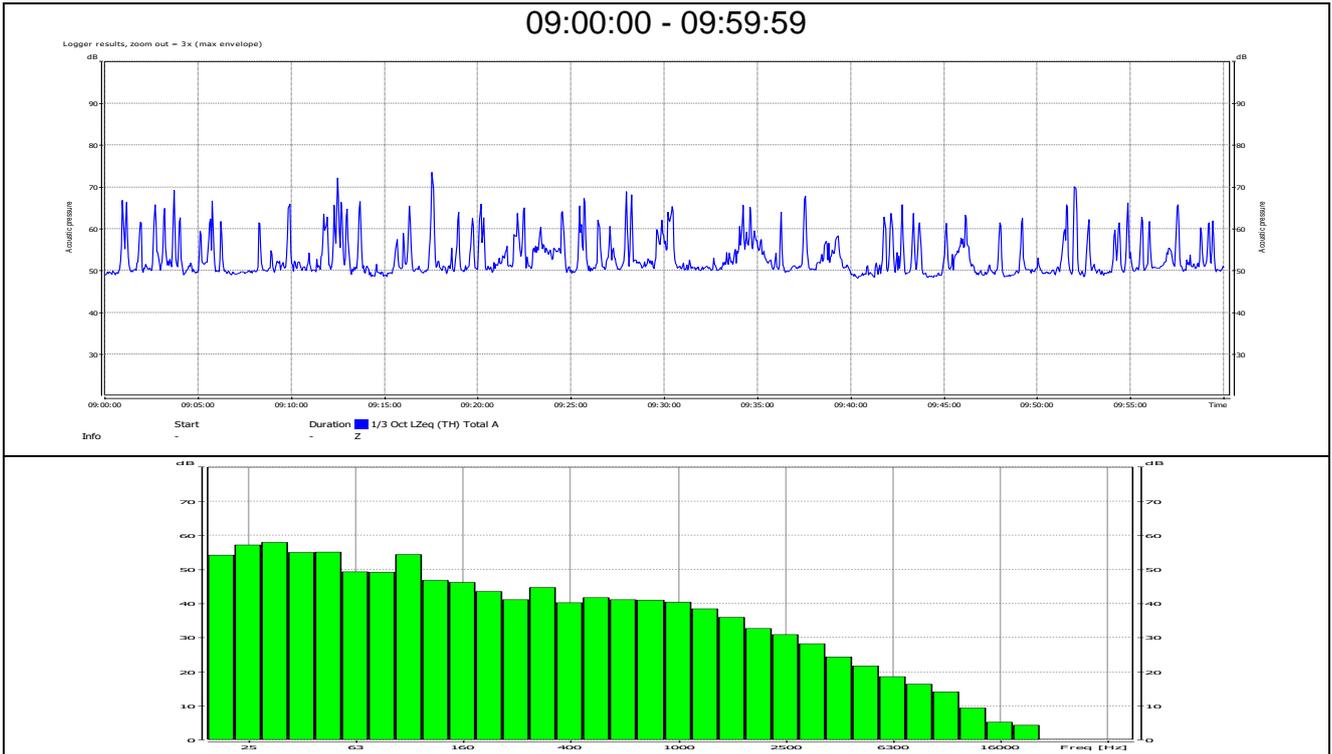
LAeq TRdiurno = 54,0 dB(A)eq

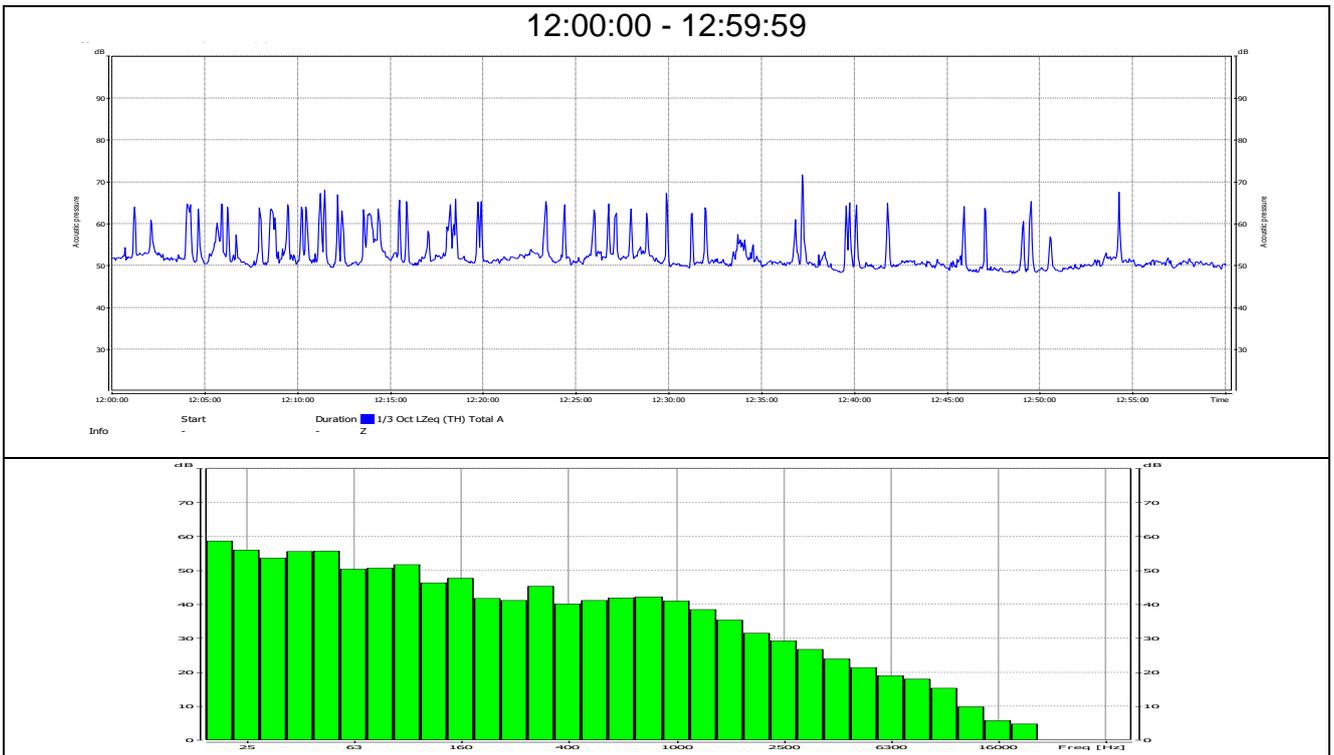
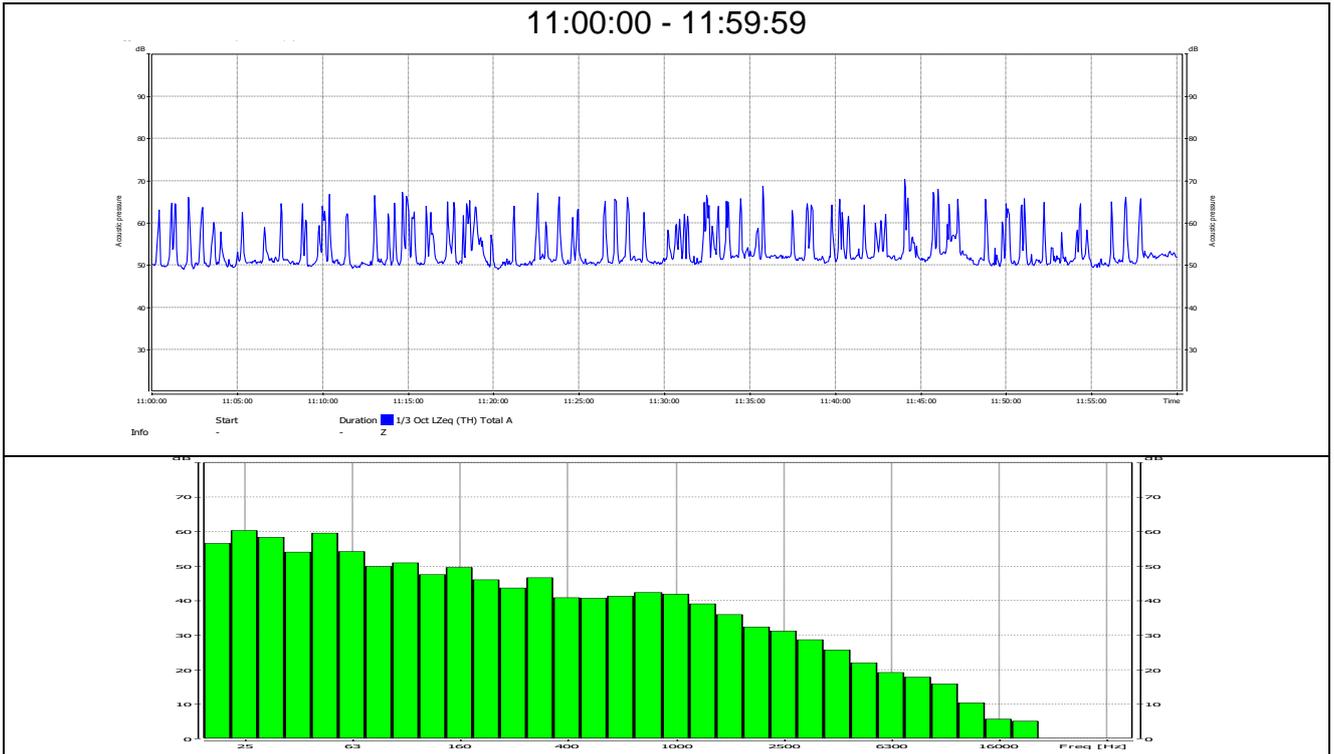
LAeq TRnotturno = 49,7 dB(A)eq

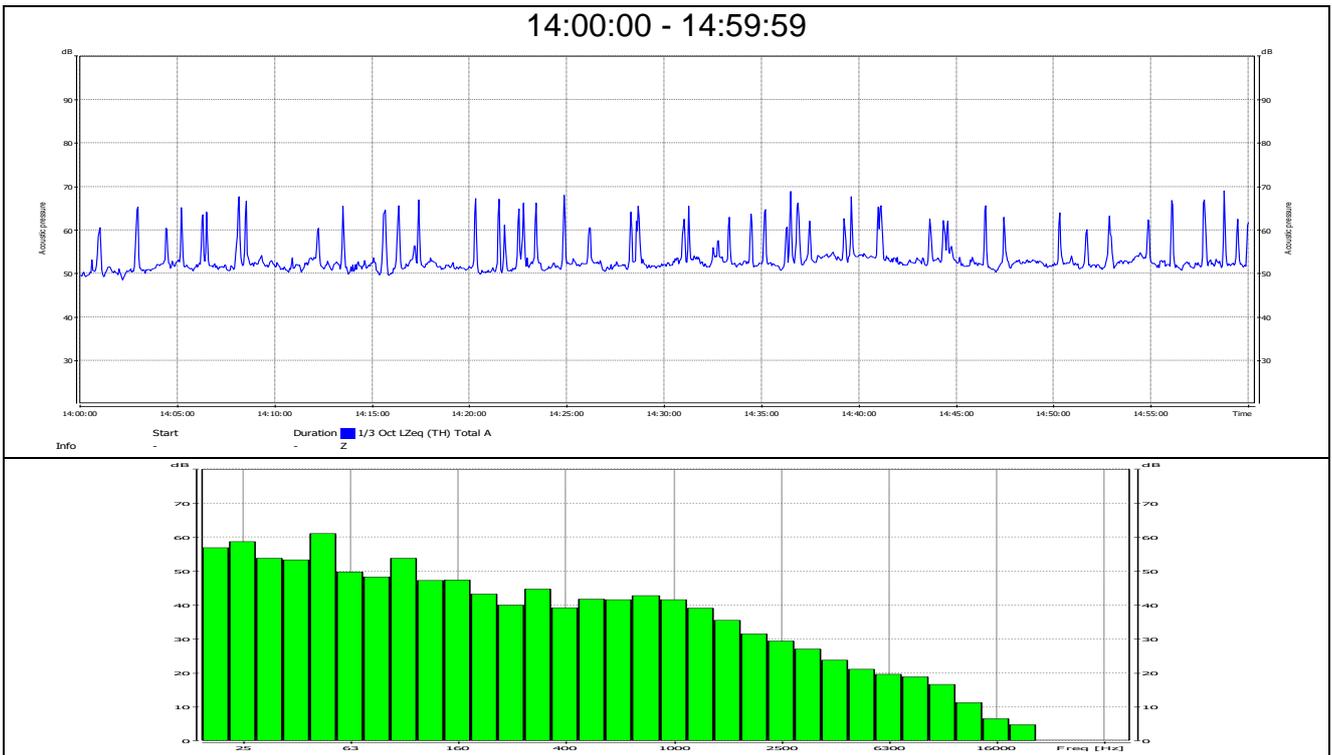
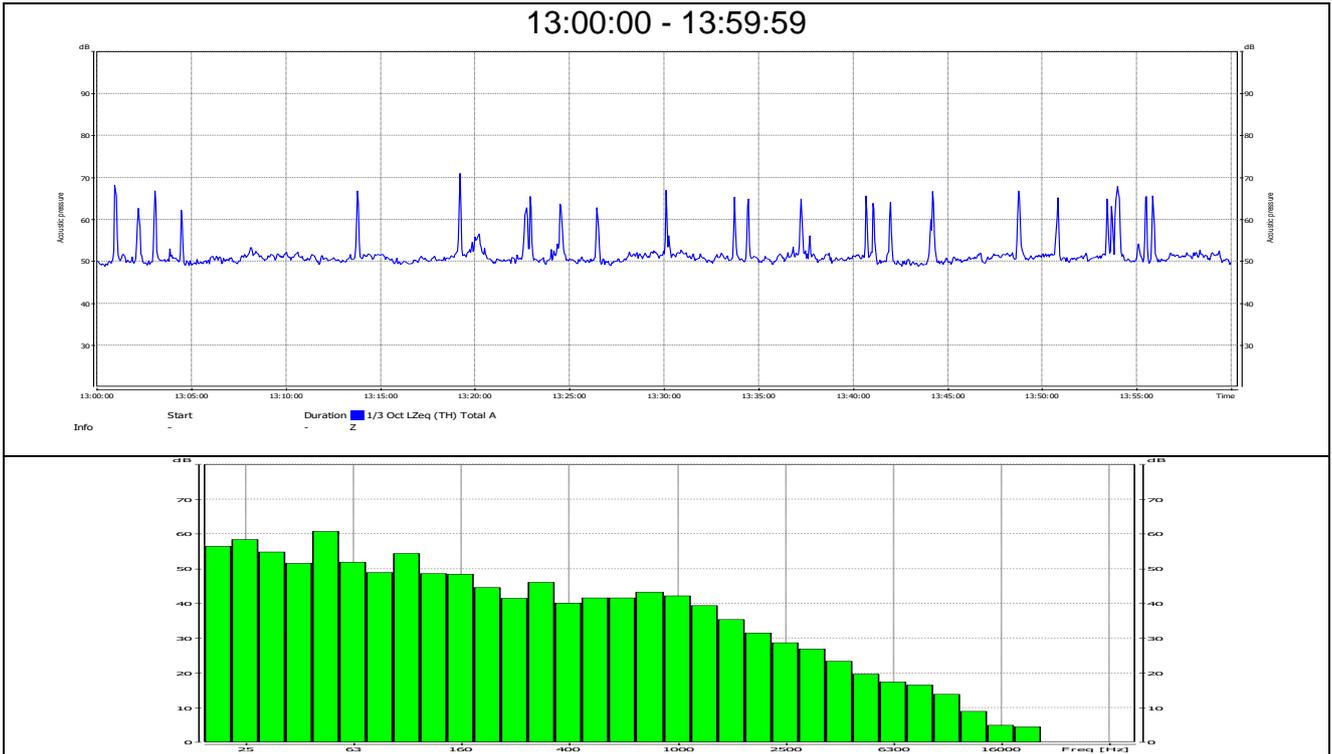
### 11.2 Time History e spettro 1/3 ottava dei Lmin

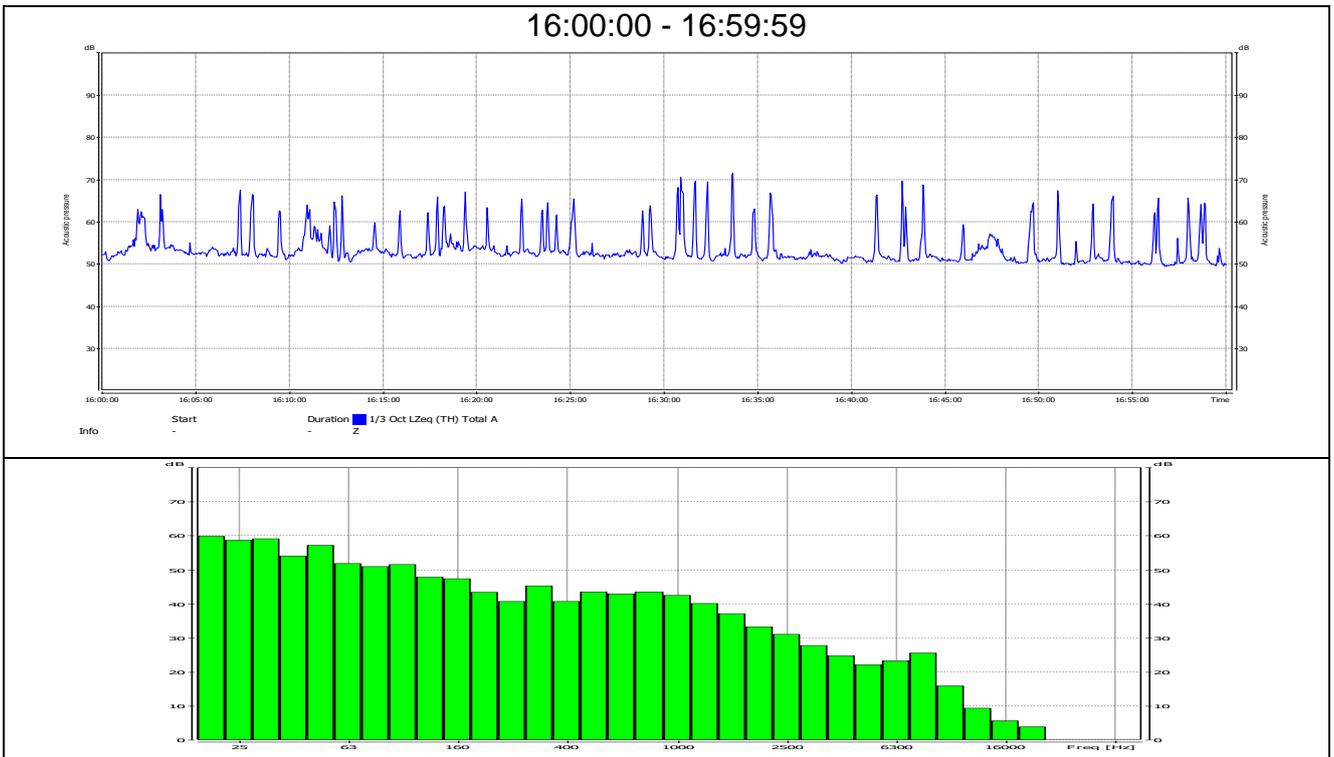
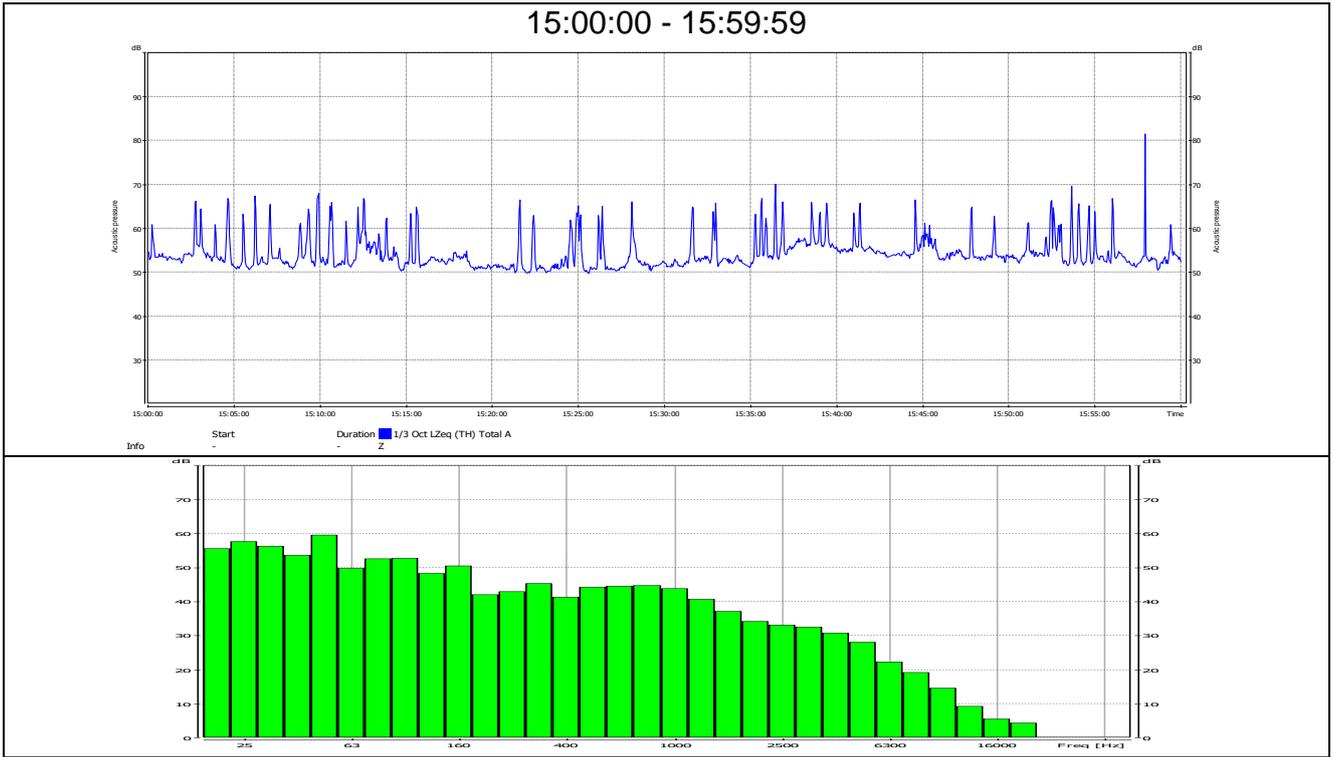


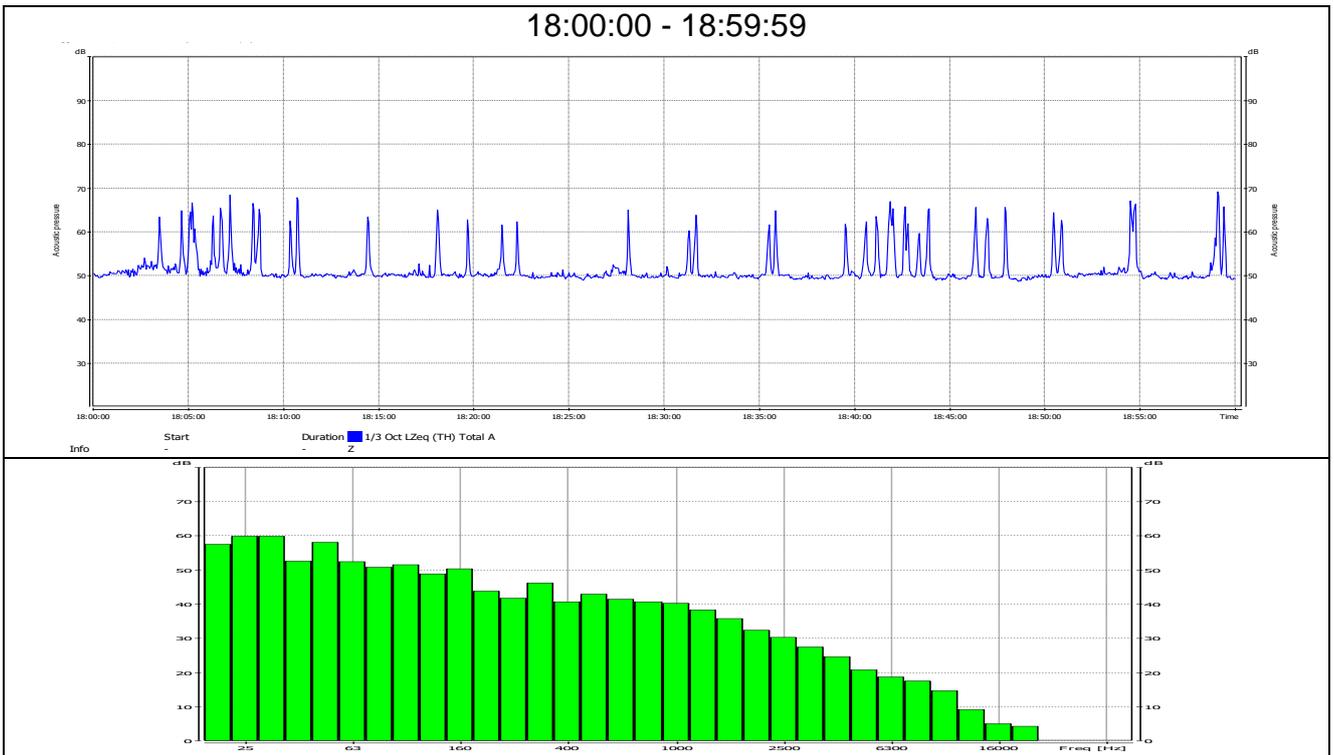
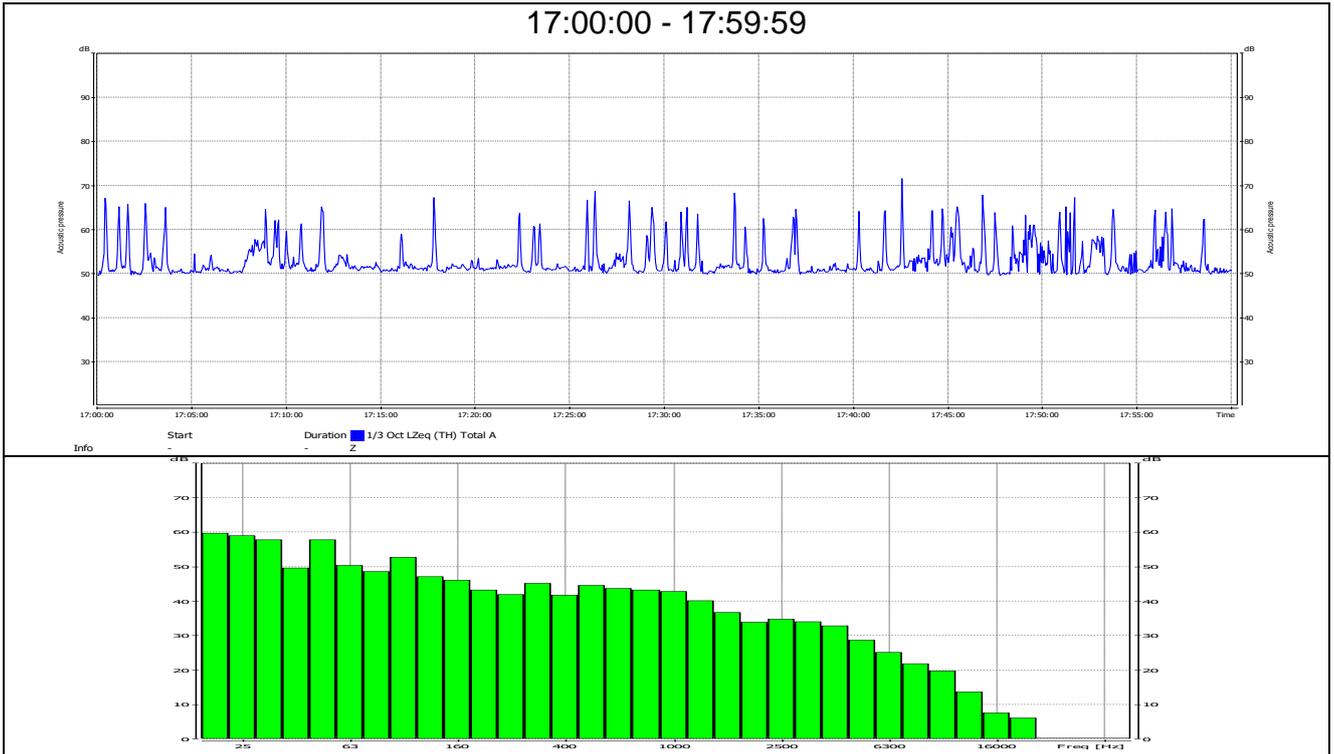


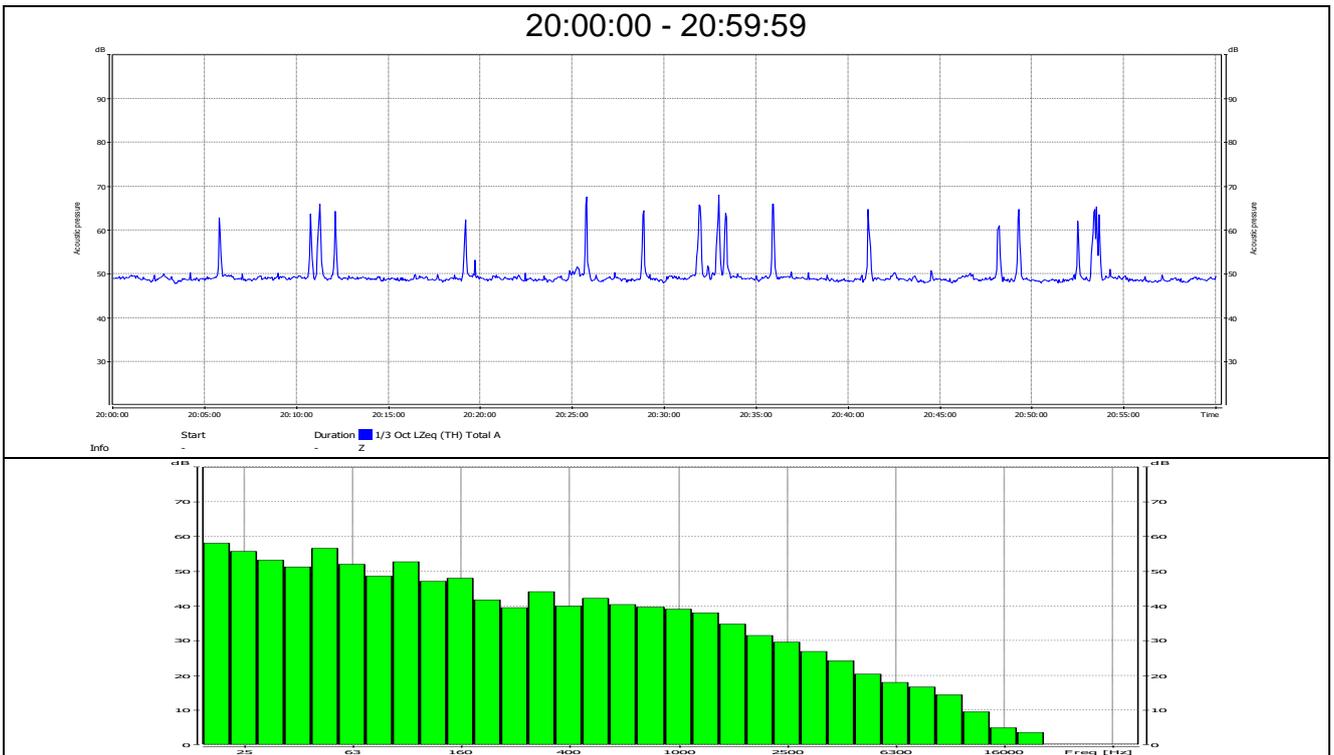
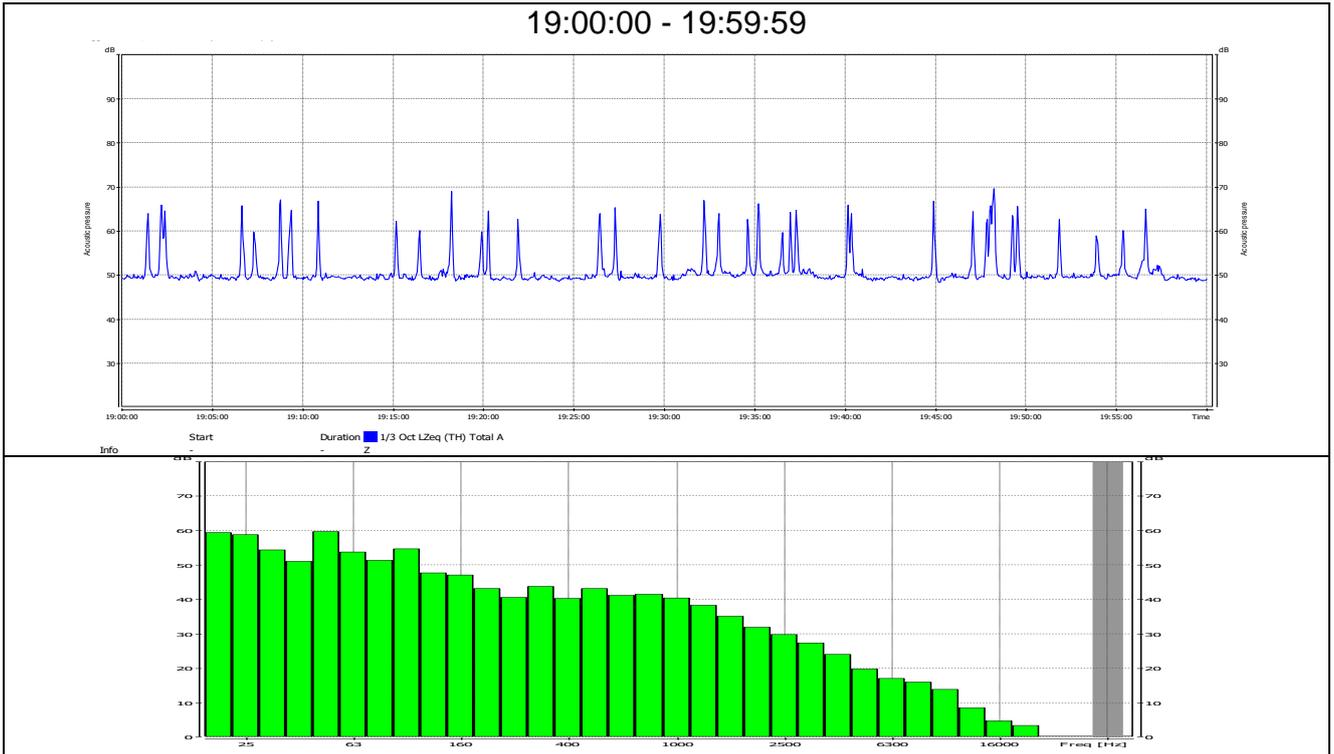


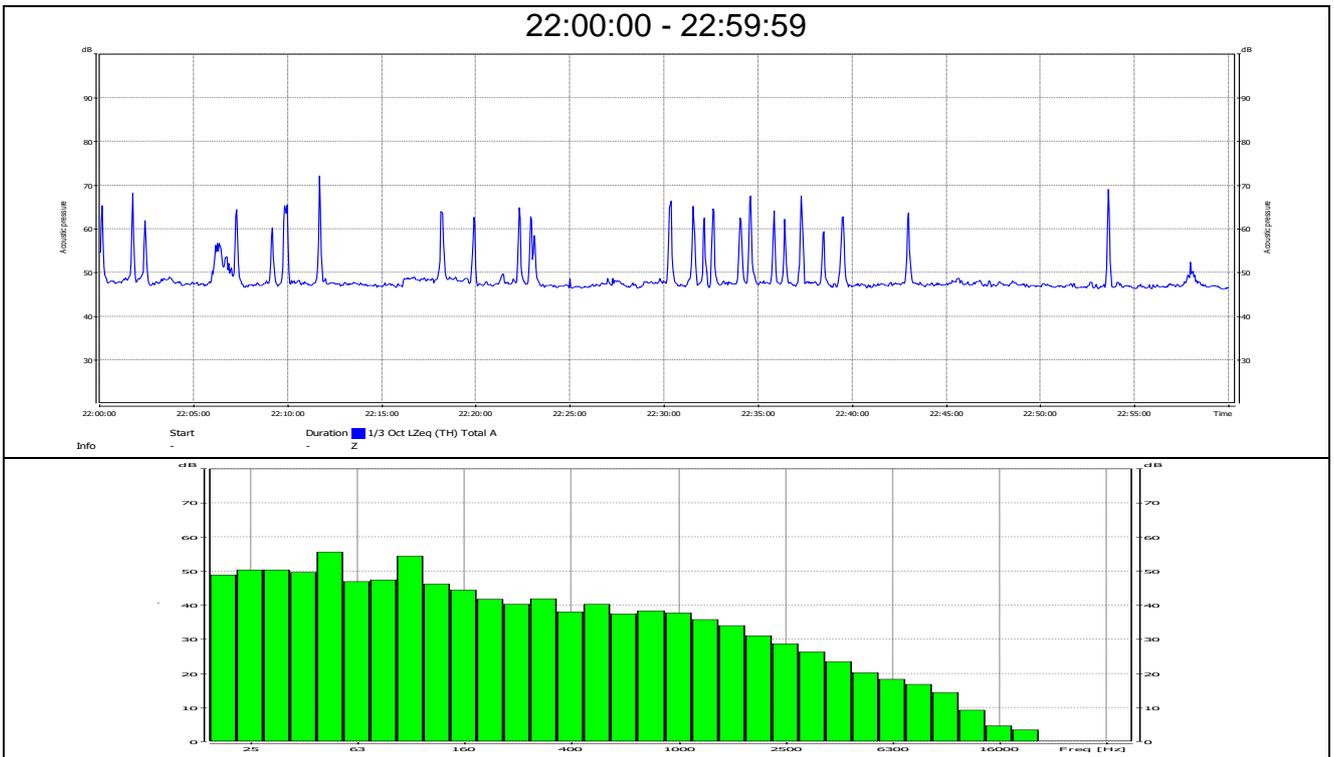
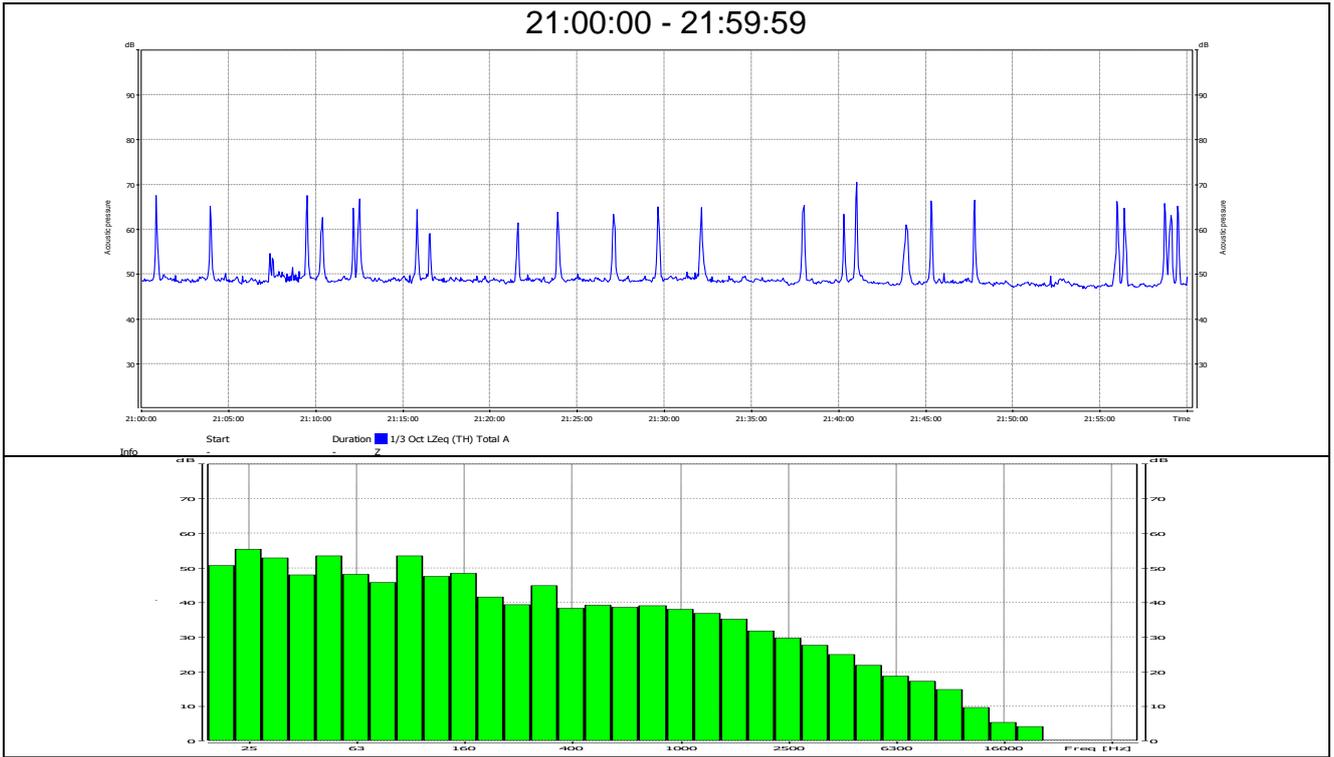


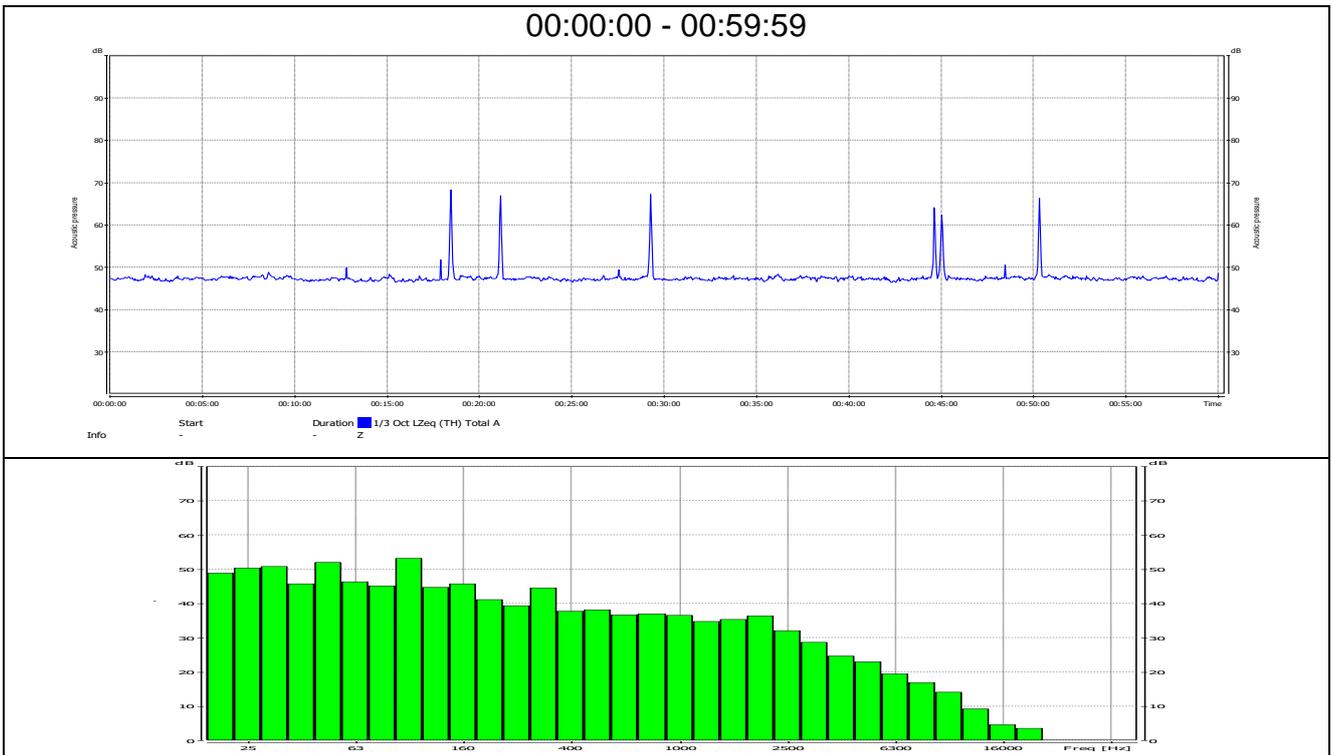
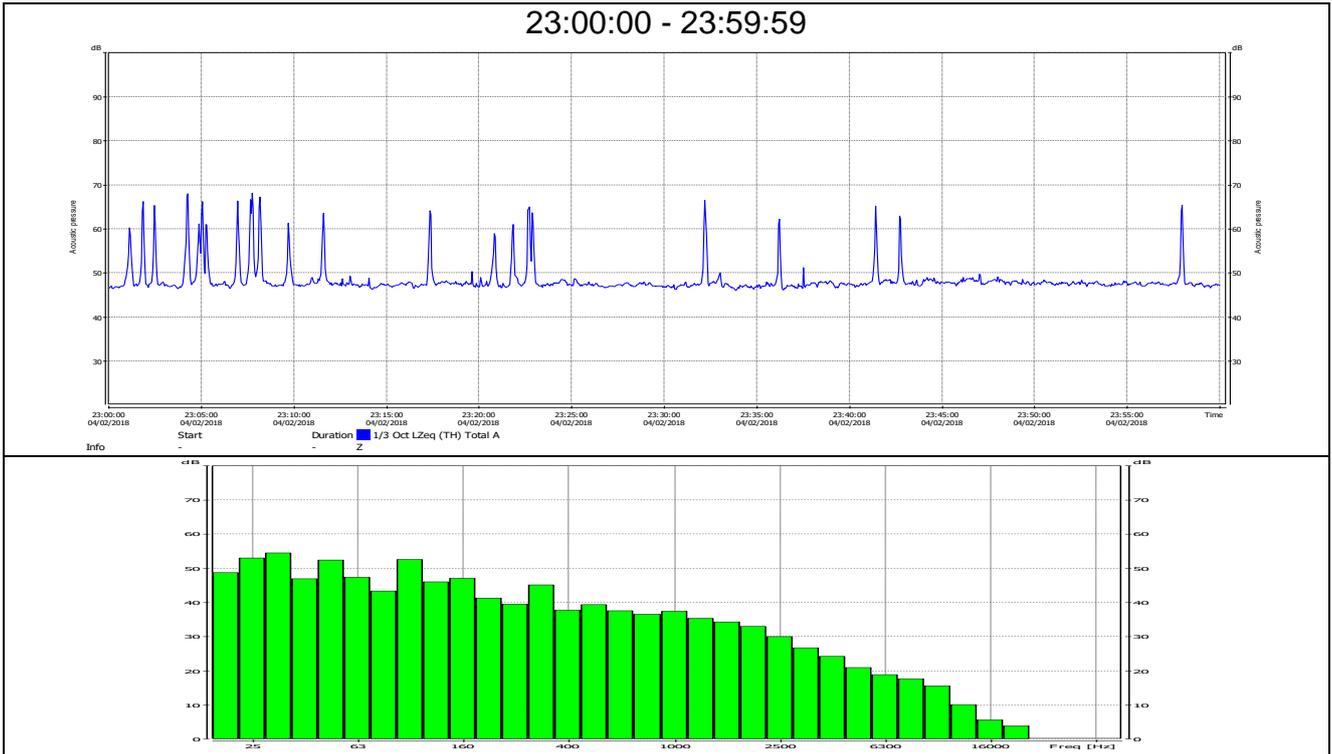


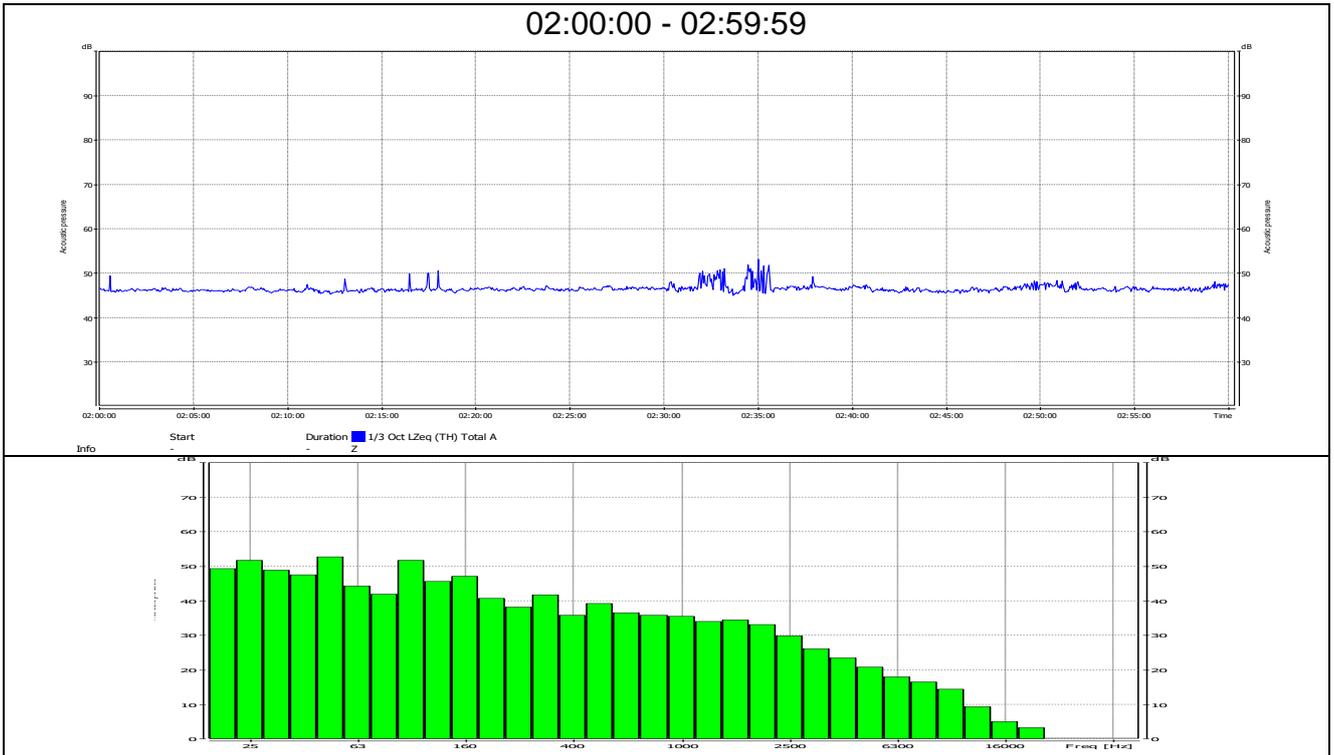
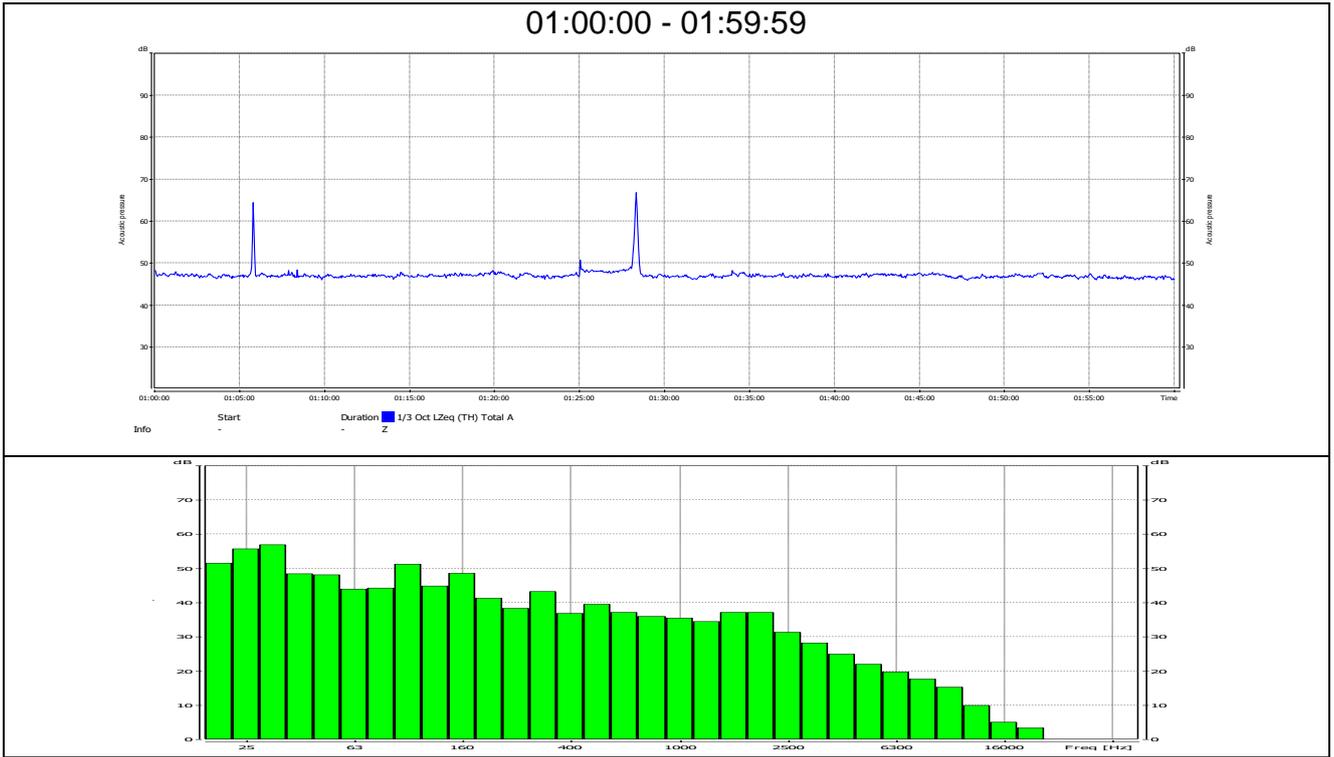


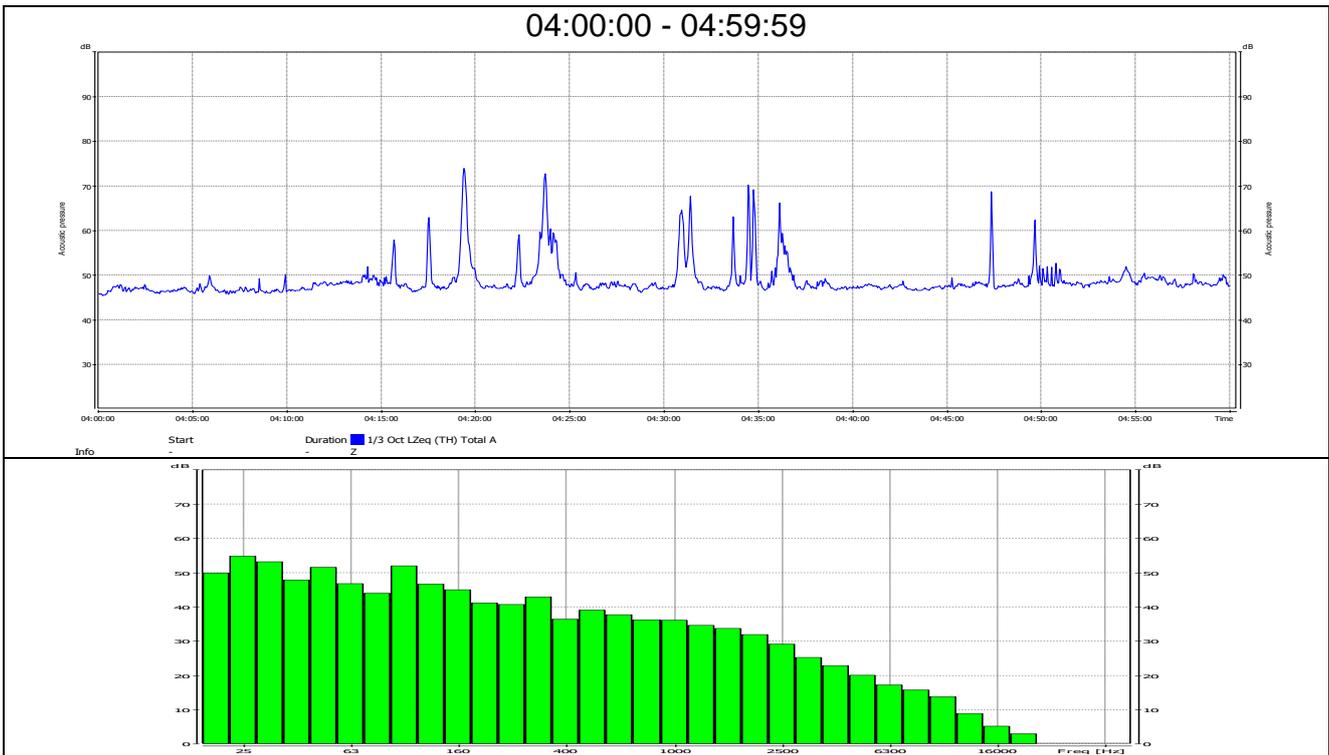
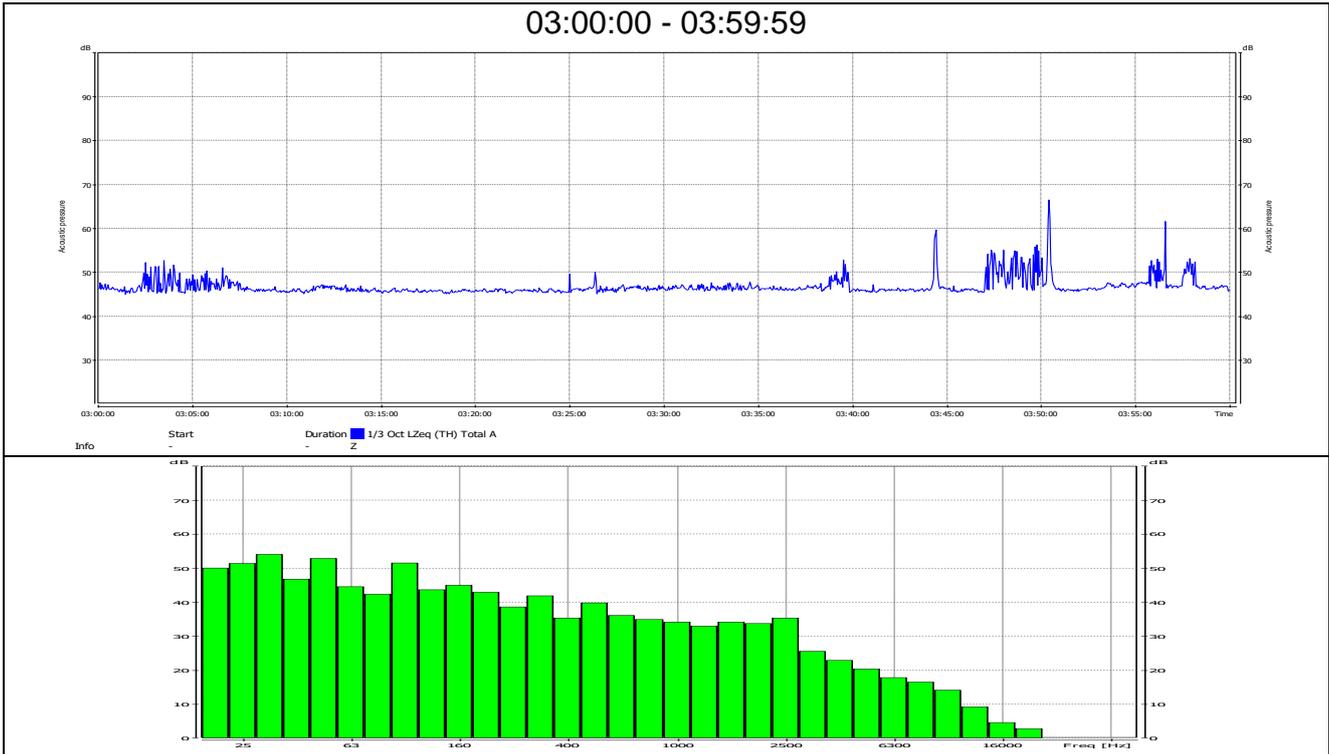








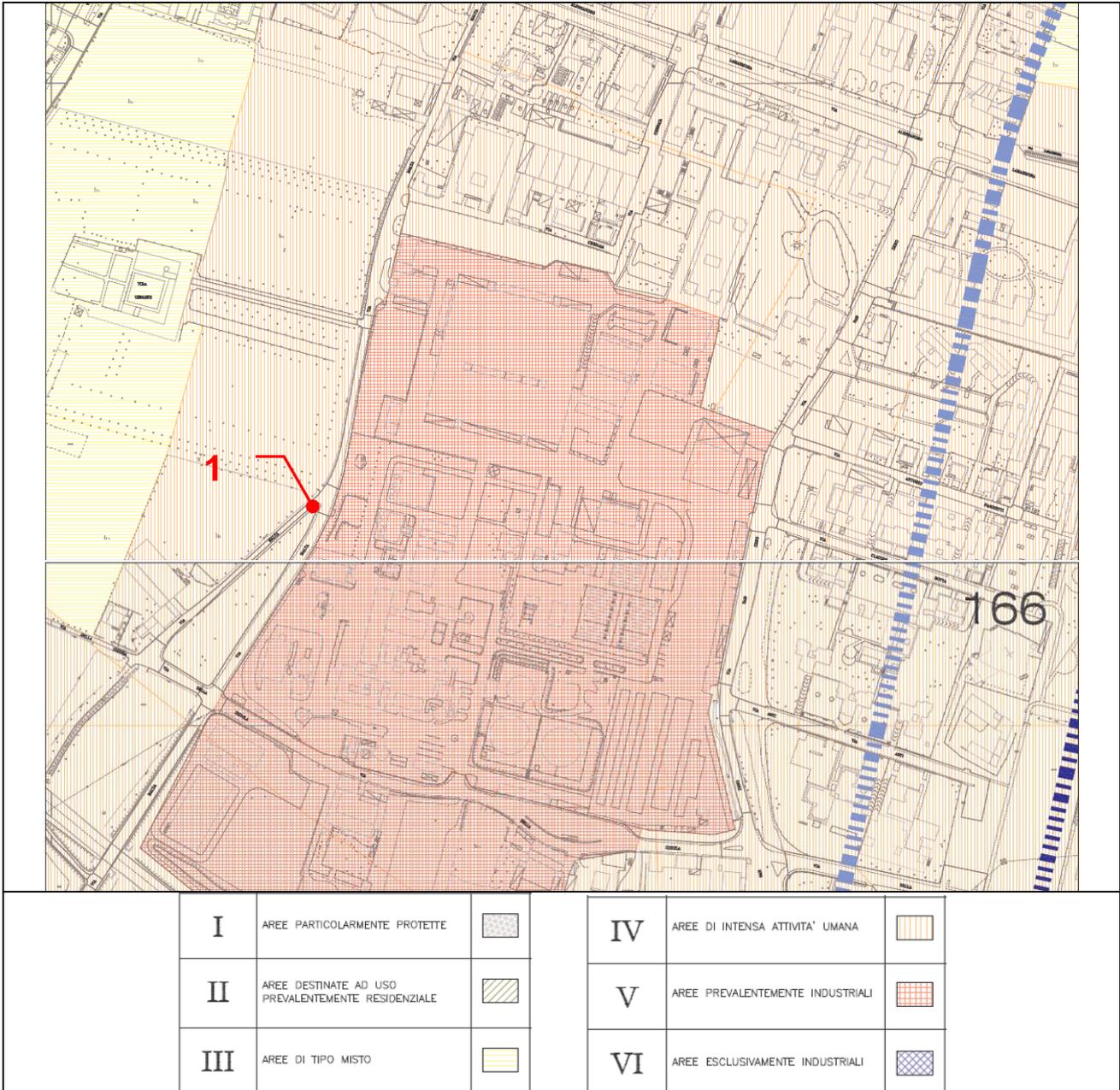




Con riferimento alle modalità riportate nel D.M. 16 marzo 1998, Allegato B punto 10, l'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 ottava non ha rilevato la presenza di componenti tonali CT attribuibili alla sorgente in esame.

### 11.3 Verifica rispetto limiti

Il Piano di zonizzazione acustica ha classificato l'area della postazione 1 in CLASSE IV.



**valori limite di emissione**

<b>Postazione di misura</b>	<b>Classe</b>	<b>TR DIURNO ore 06.00 – 22.00 LEQ (A)</b>	<b>TR NOTTURNO ore 22.00 – 06-00 LEQ (A)</b>
1	IV	60	50

Utilizzando i criteri cautelativi precedentemente riportati, tutti i livelli statistici LAF90 misurati nel monitoraggio acustico con cadenza oraria presso la postazione 1, nel periodo diurno e nel periodo notturno, sono inferiori ai rispettivi valori limite fissati dalla zonizzazione acustica.

**Si conclude che i limiti di emissione sonora relativi al periodo diurno e notturno risultano rispettati.**

**valori limite assoluti di immissione**

<b>Postazione di misura</b>	<b>Classe</b>	<b>TR DIURNO ore 06.00 – 22.00 LEQ (A)</b>	<b>TR NOTTURNO ore 22.00 – 06-00 LEQ (A)</b>
1	IV	65	55

Utilizzando i criteri cautelativi precedentemente riportati, tutti i livelli LAeq misurati nel monitoraggio acustico con cadenza oraria presso la postazione 1, nel periodo diurno e nel periodo notturno, sono inferiori ai rispettivi valori limite fissati dalla zonizzazione acustica.

**Si conclude che i limite assoluti di immissione sonora relativi al periodo diurno e notturno risultano rispettati.**

**valori limite differenziali di immissione**

Con riferimento ai risultati del monitoraggio acustico nella postazione 1, secondo le modalità indicate nella presente relazione, è stato calcolato il livello di rumore ambientale diurno e notturno arrotondato a 0,5 dB (punto 3, allegato B del DM 16 marzo 1998):

LA diurno = 54,0 dB(A)eq

LA notturno = 49,5 dB(A)eq

Nell'impossibilità di accedere all'interno di ambienti abitativi, la verifica del rispetto dei valori limite differenziali è stata effettuata confrontando il livello di rumore ambientale misurato in vicinanza/direzione a tali ambienti con il rumore residuo LR (campagna di misure riportata nella relazione datata 19 marzo 2015).

Si considera che la differenza fra i livelli sonori misurati all'esterno di un edificio, nelle due diverse condizioni di esercizio analizzate, sia uguale a quella che sarebbe rilevabile all'interno dell'edificio.

Postazione di misura	LA diurno	LR diurno	LD = LA - LR	Limite differenziale diurno
1	54,0	59,0	0	5 dB

Postazione di misura	LA notturno	LR notturno	LD = LA - LR	Limite differenziale notturno
1	49,5	51,5	0	3 dB

**Presso la postazione 1 le differenze fra i livelli di rumore ambientale LA e residuo LR, relative al periodo diurno e notturno, sono inferiori ai valori limite fissati all'art.4 comma 1 del DPCM 14/11/1997 e pertanto i limiti differenziali di immissione sono da considerarsi rispettati.**

## 12. Postazione 2

### 12.1 Tabella riassuntiva dei livelli sonori misurati

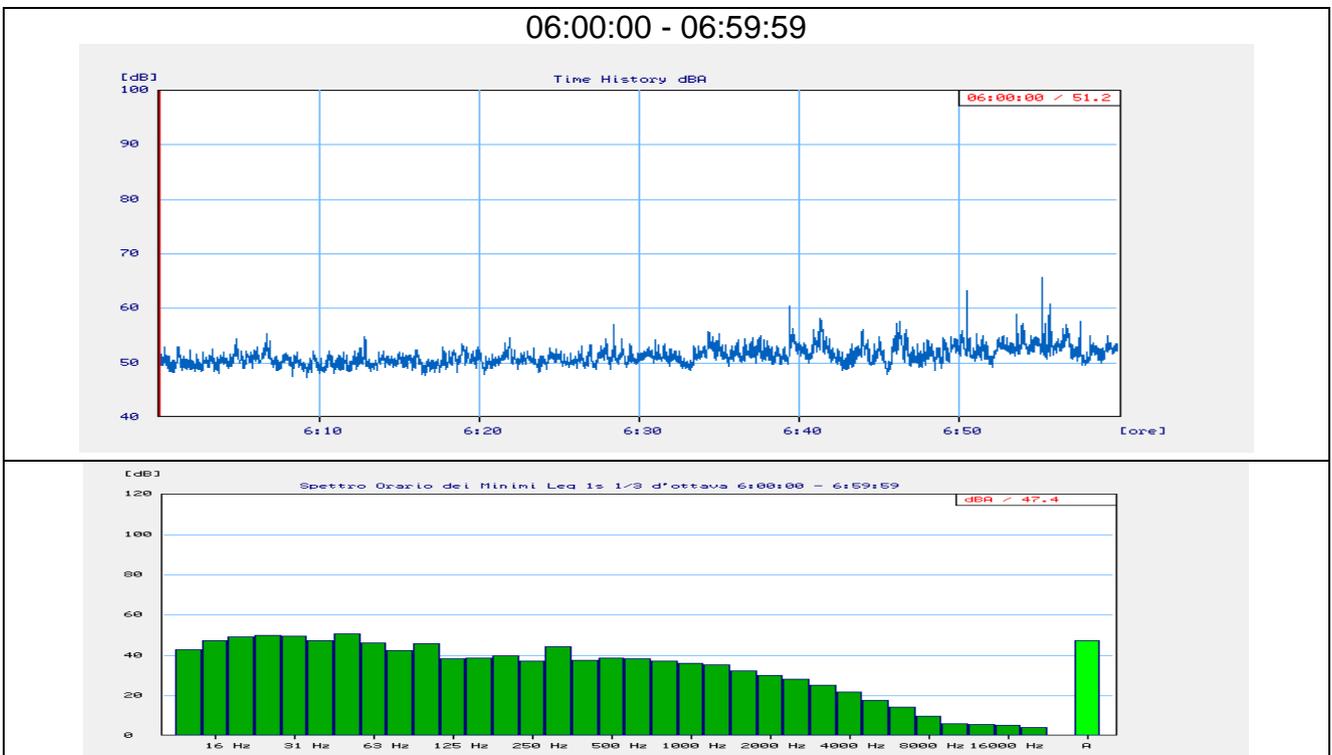
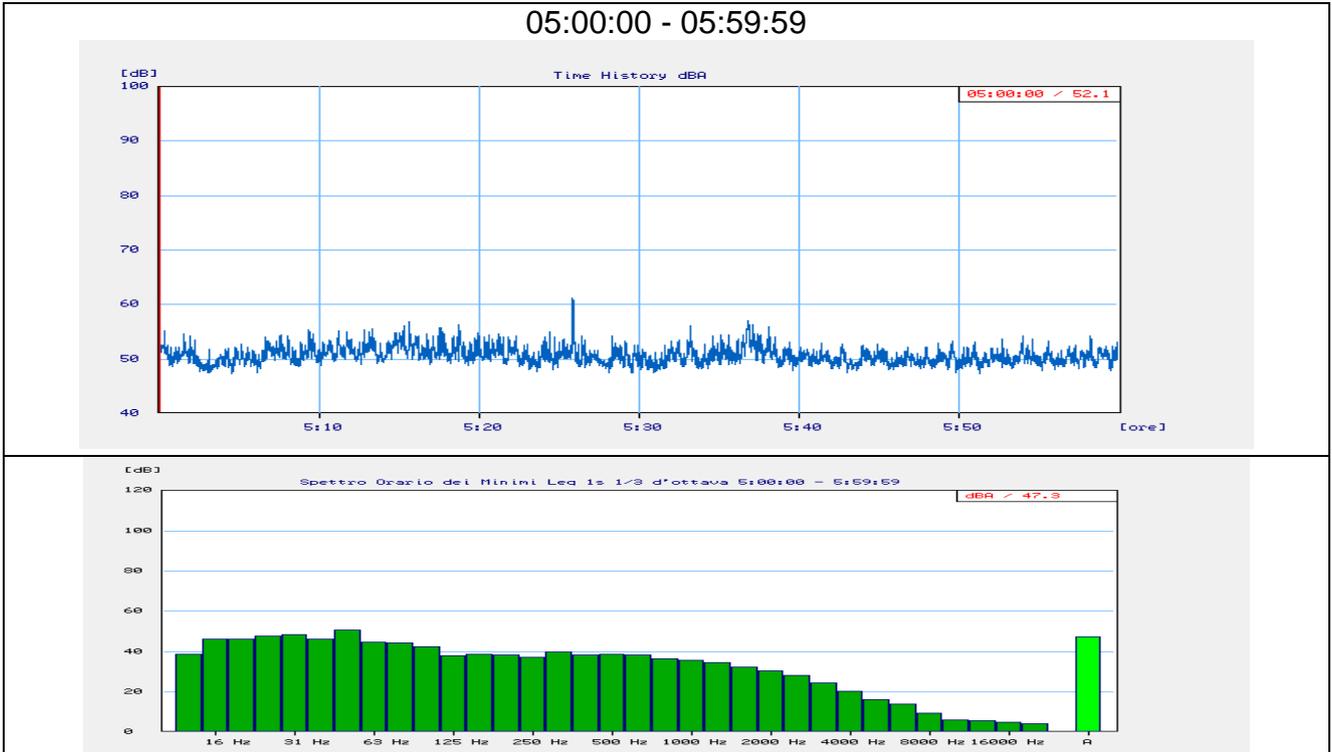
Data inizio misura:	04/02/2018	Ora inizio misura:	05.00.00
Data fine misura:	05/02/2018	Ora fine misura:	05.00.00

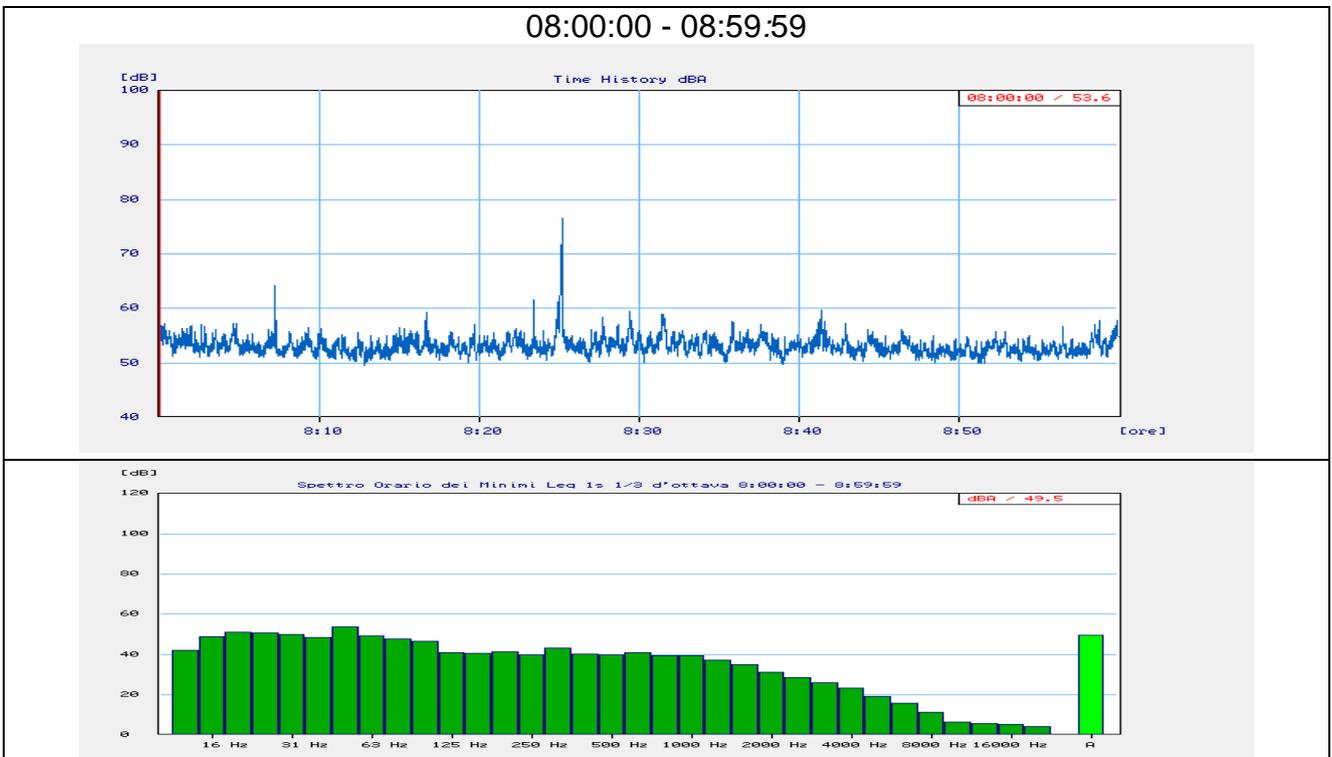
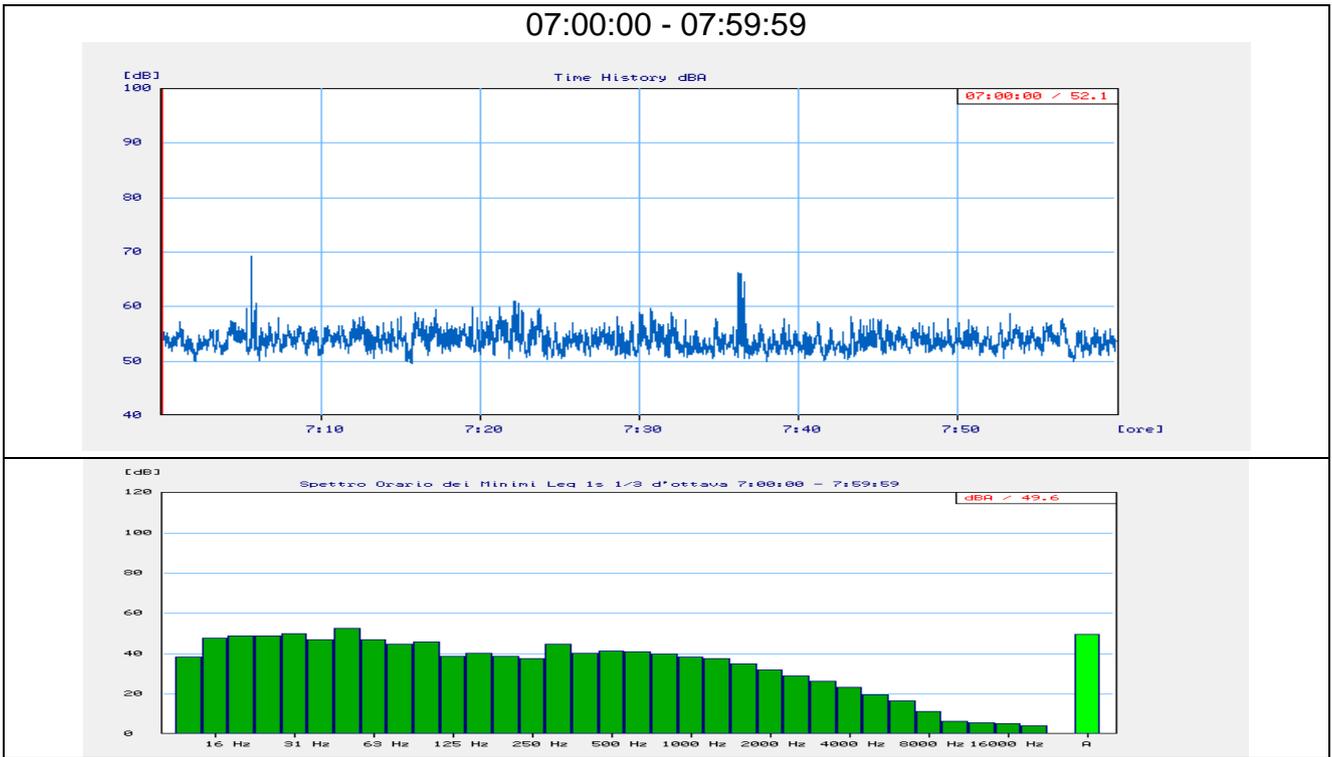
Ore di misura	Intervallo di tempo T	LAeq dB(A)	LAF90 dB(A)
1	05:00:00 - 05:59:59	51,0	48,9
2	06:00:00 - 06:59:59	51,6	49,5
3	07:00:00 - 07:59:59	54,2	51,8
4	08:00:00 - 08:59:59	53,8	51,4
5	09:00:00 - 09:59:59	53,2	51,1
6	10:00:00 - 10:59:59	53,6	51,6
7	11:00:00 - 11:59:59	54,7	52,6
8	12:00:00 - 12:59:59	54,8	52,6
9	13:00:00 - 13:59:59	54,1	52,3
10	14:00:00 - 14:59:59	55,7	53,9
11	15:00:00 - 15:59:59	57,0	55,0
12	16:00:00 - 16:59:59	56,5	54,8
13	17:00:00 - 17:59:59	55,5	54,1
14	18:00:00 - 18:59:59	54,7	53,4
15	19:00:00 - 19:59:59	54,3	53,0
16	20:00:00 - 20:59:59	53,2	51,7
17	21:00:00 - 21:59:59	52,3	50,6
18	22:00:00 - 22:59:59	51,1	49,3
19	23:00:00 - 23:59:59	50,8	49,1
20	00:00:00 - 00:59:59	49,3	47,7
21	01:00:00 - 01:59:59	48,3	46,9
22	02:00:00 - 02:59:59	47,2	46,0
23	03:00:00 - 03:59:59	47,7	46,0
24	04:00:00 - 04:59:59	52,0	48,2

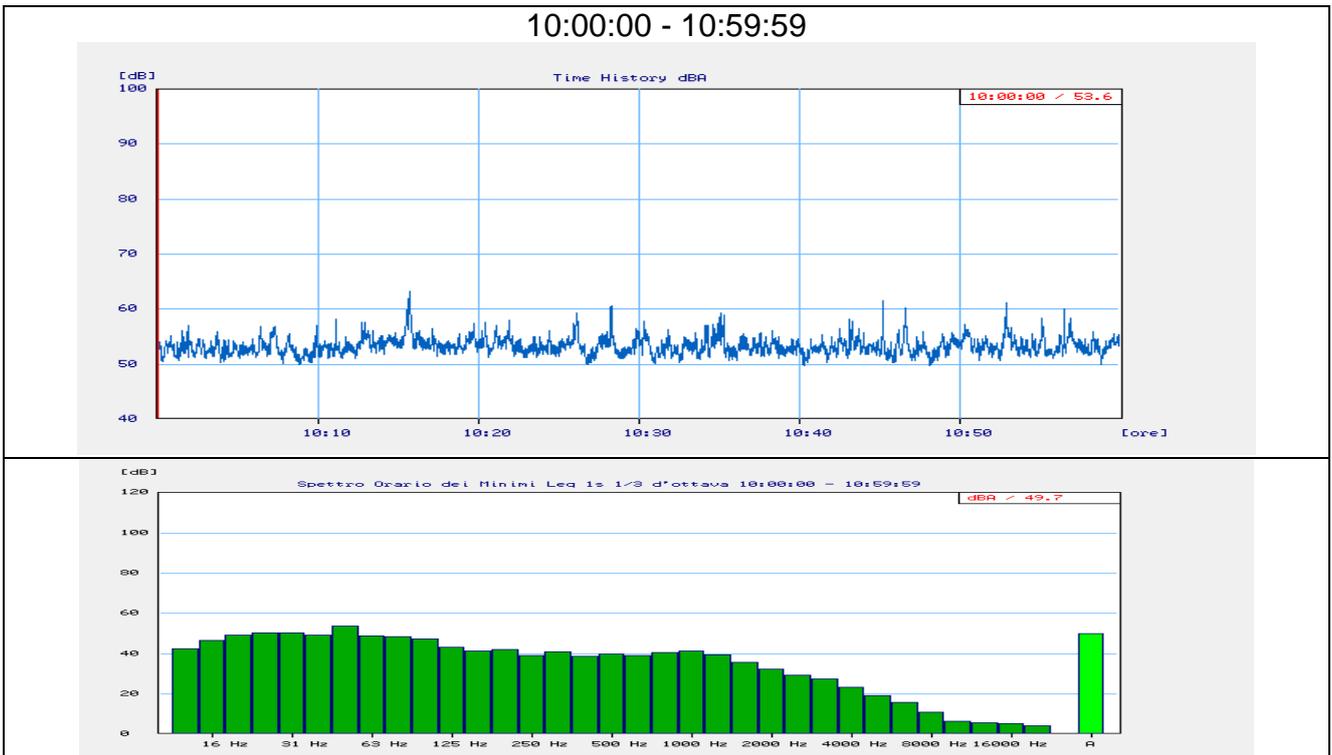
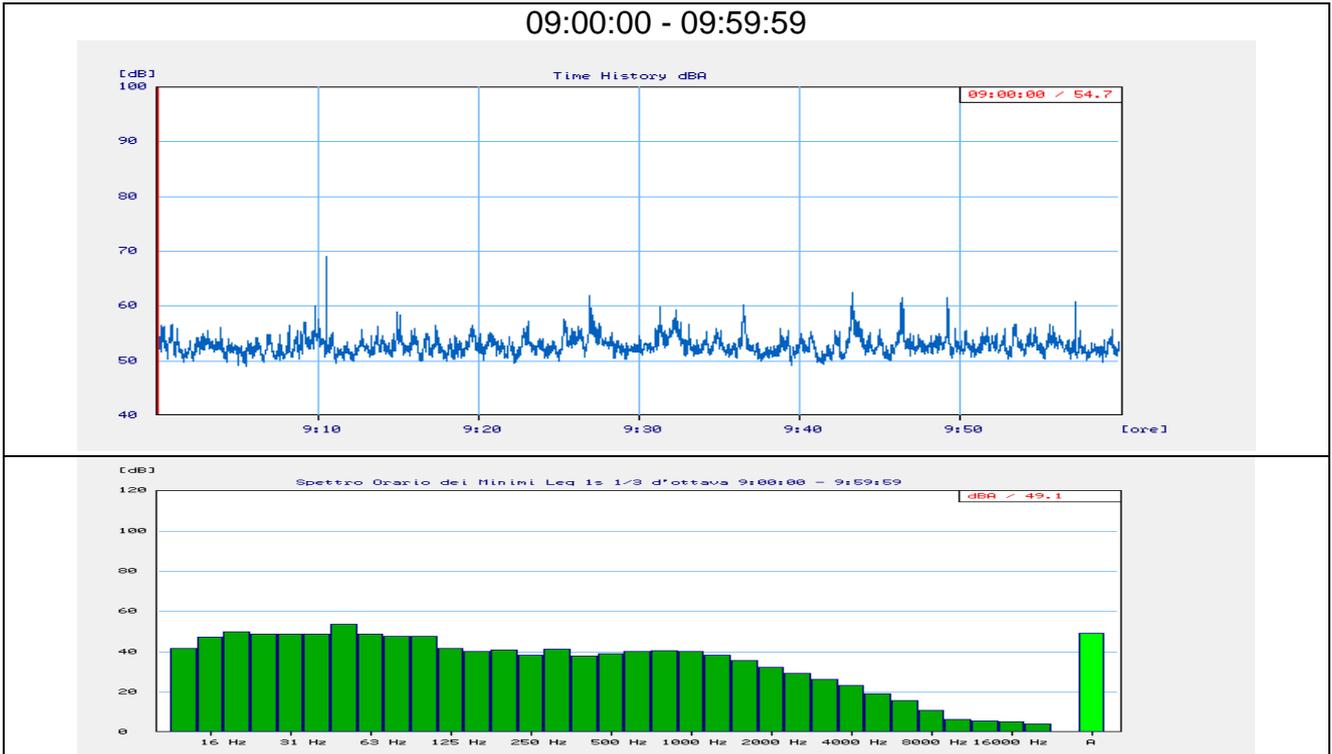
LAeq TRdiurno = 54,5 dB(A)eq

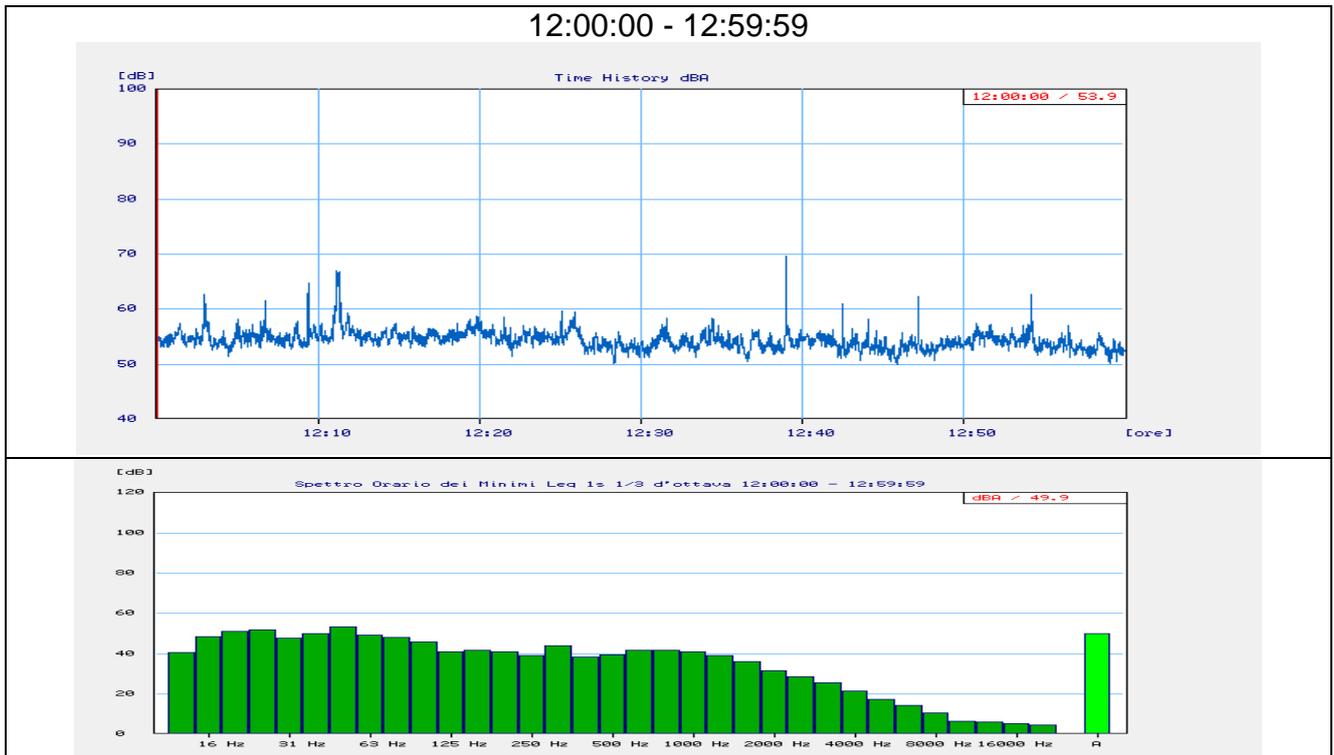
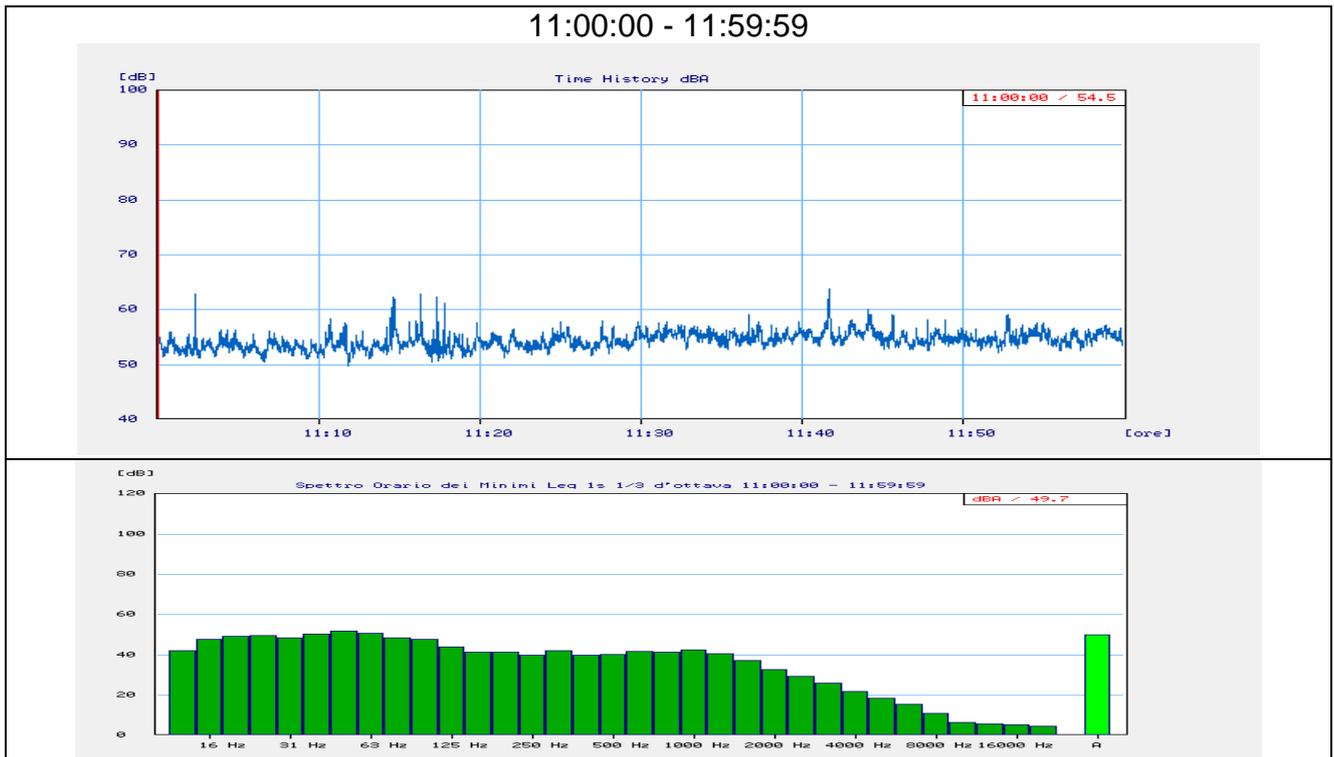
LAeq TRnotturno = 50,0 dB(A)eq

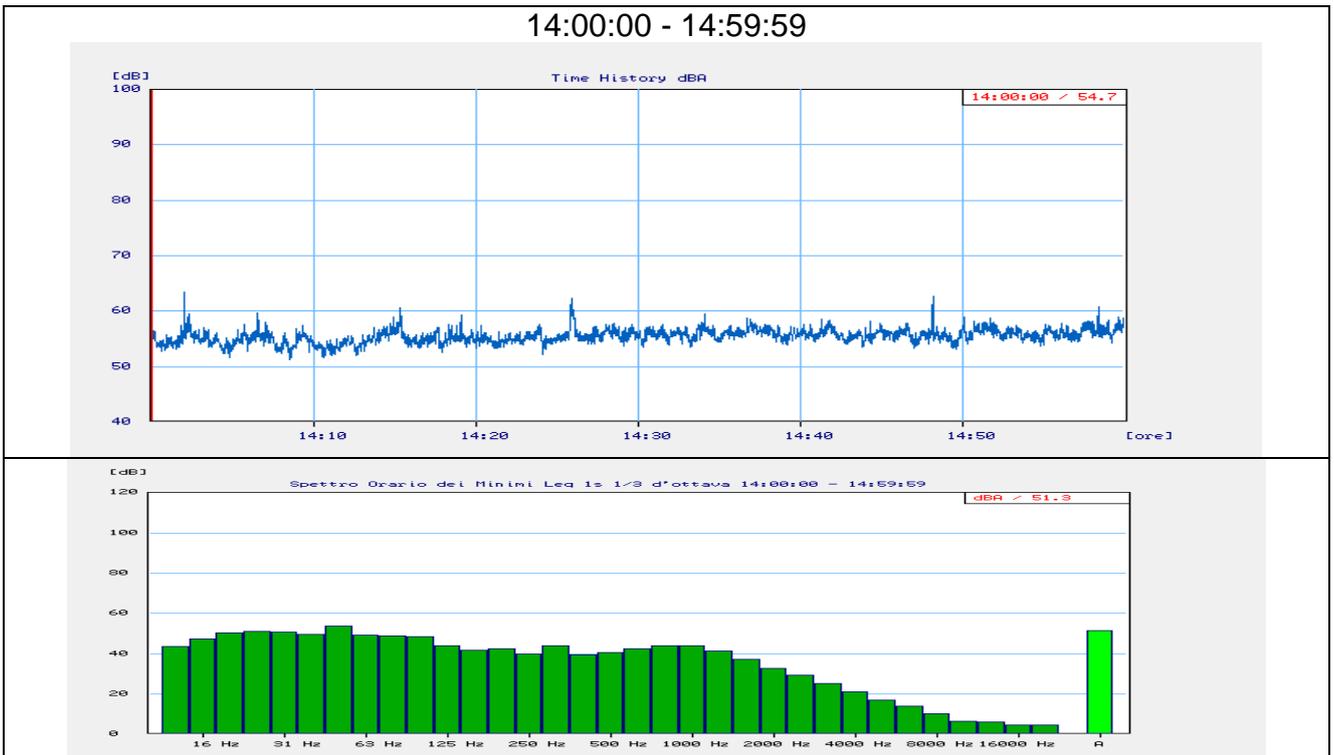
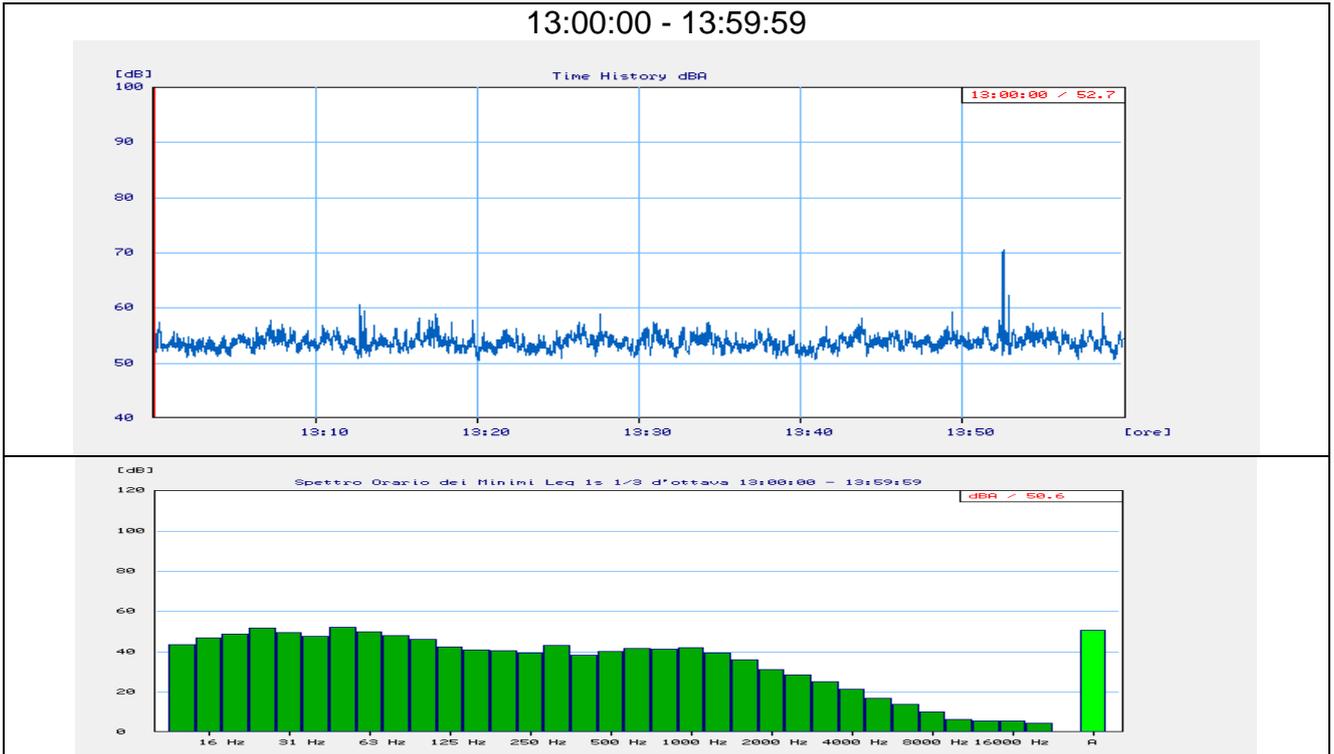
## 12.2 Time History e spettro 1/3 ottava dei Lmin

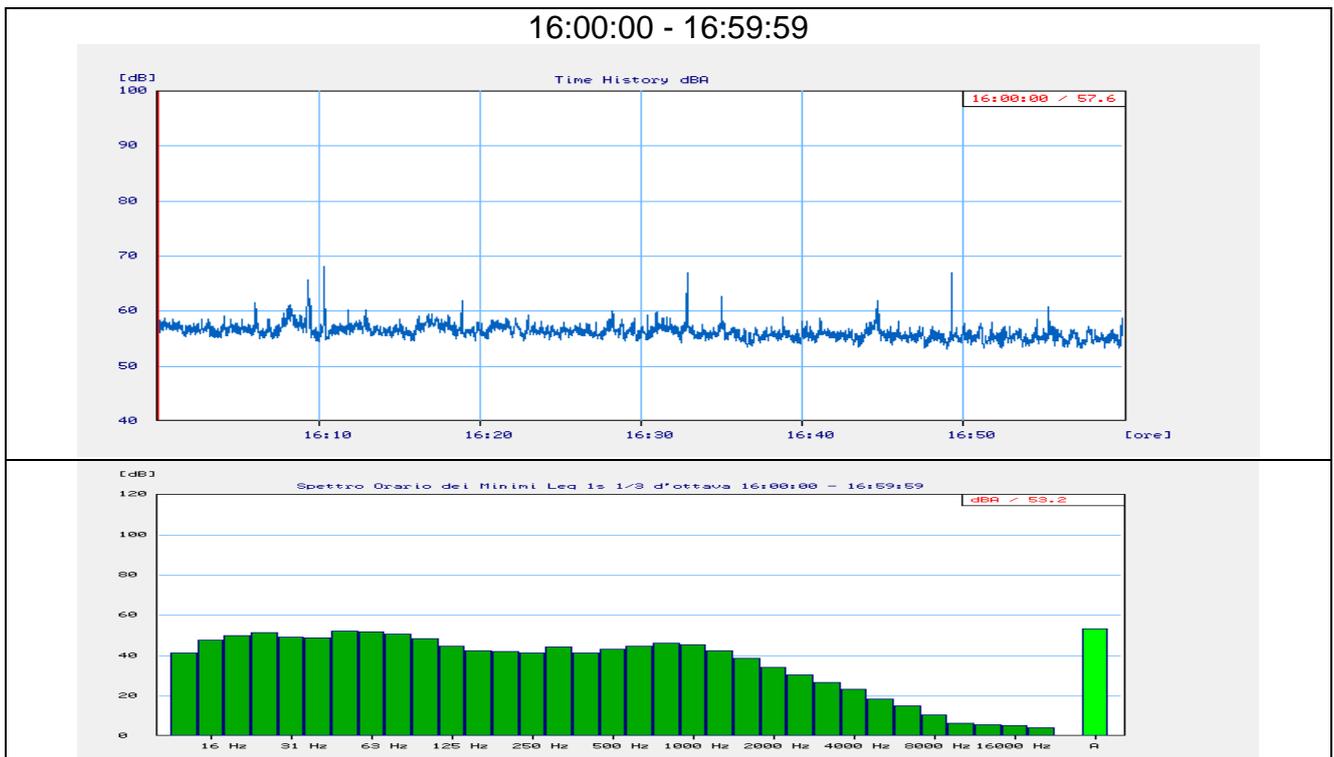
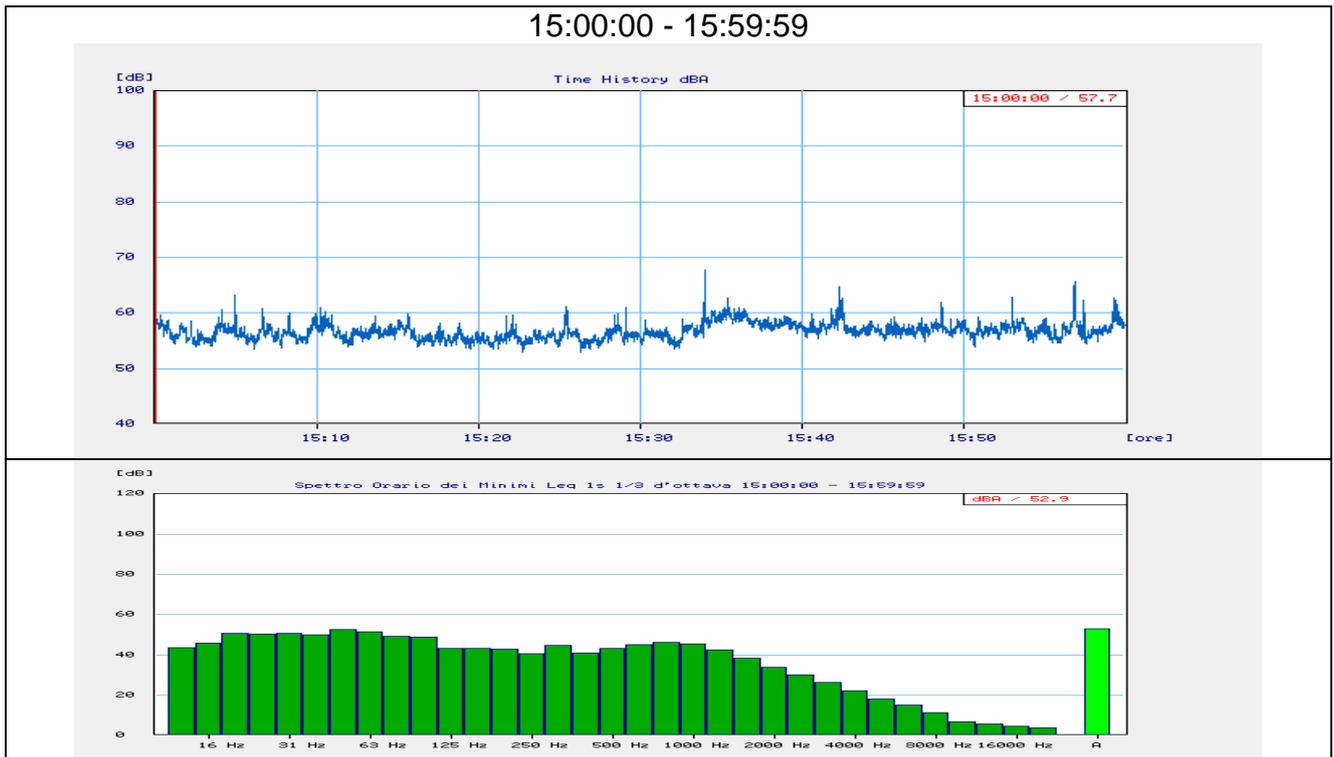


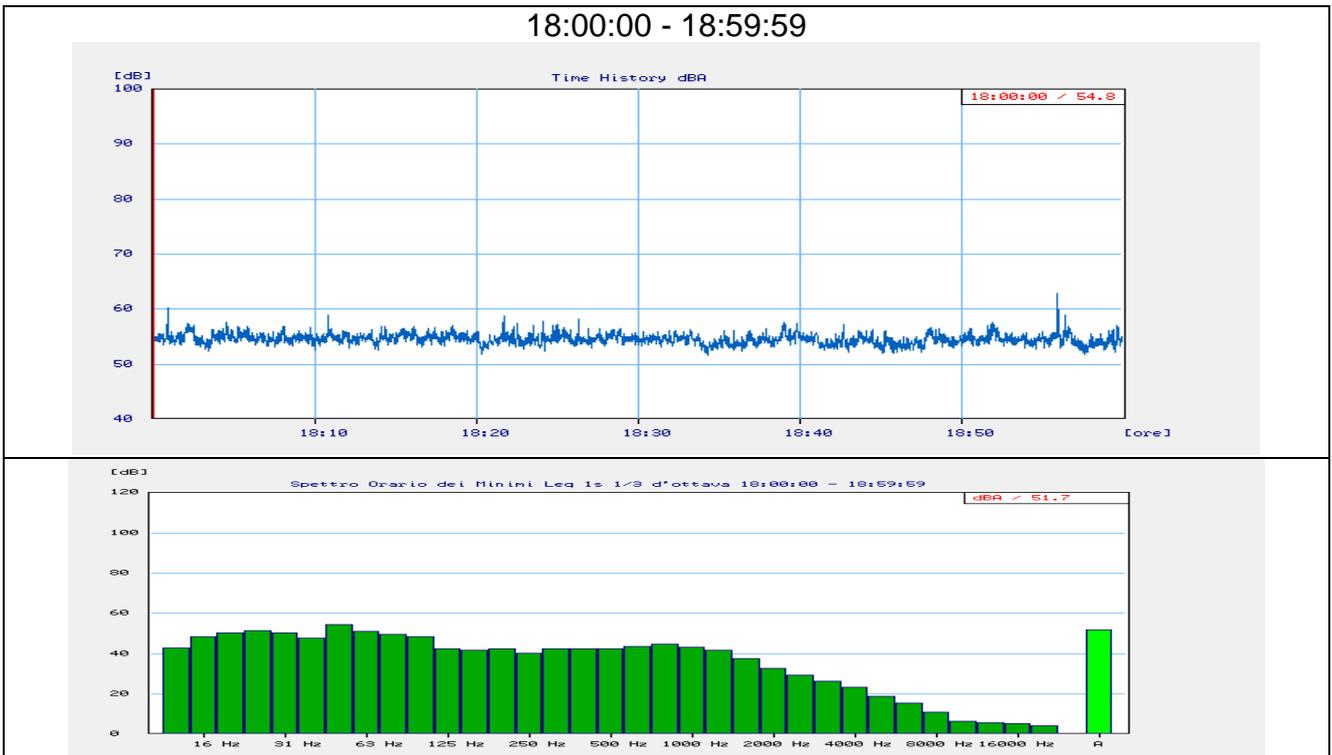
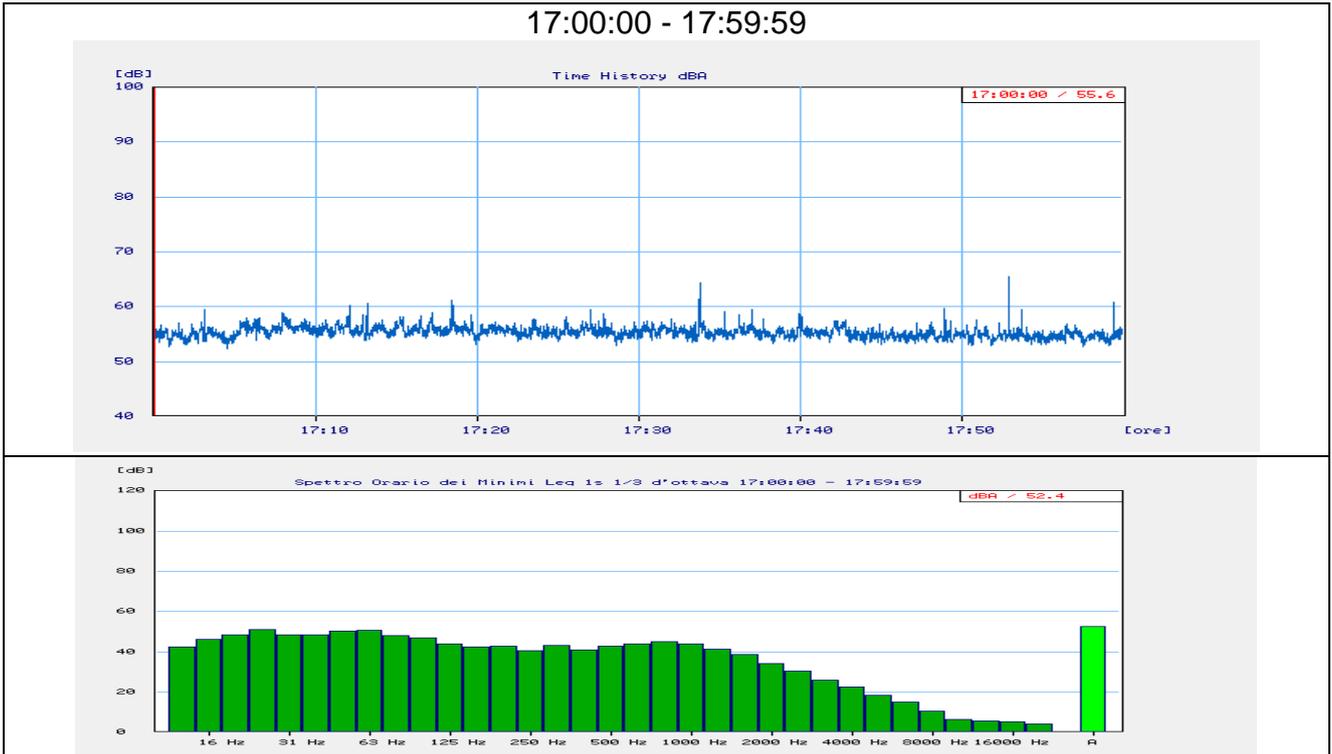


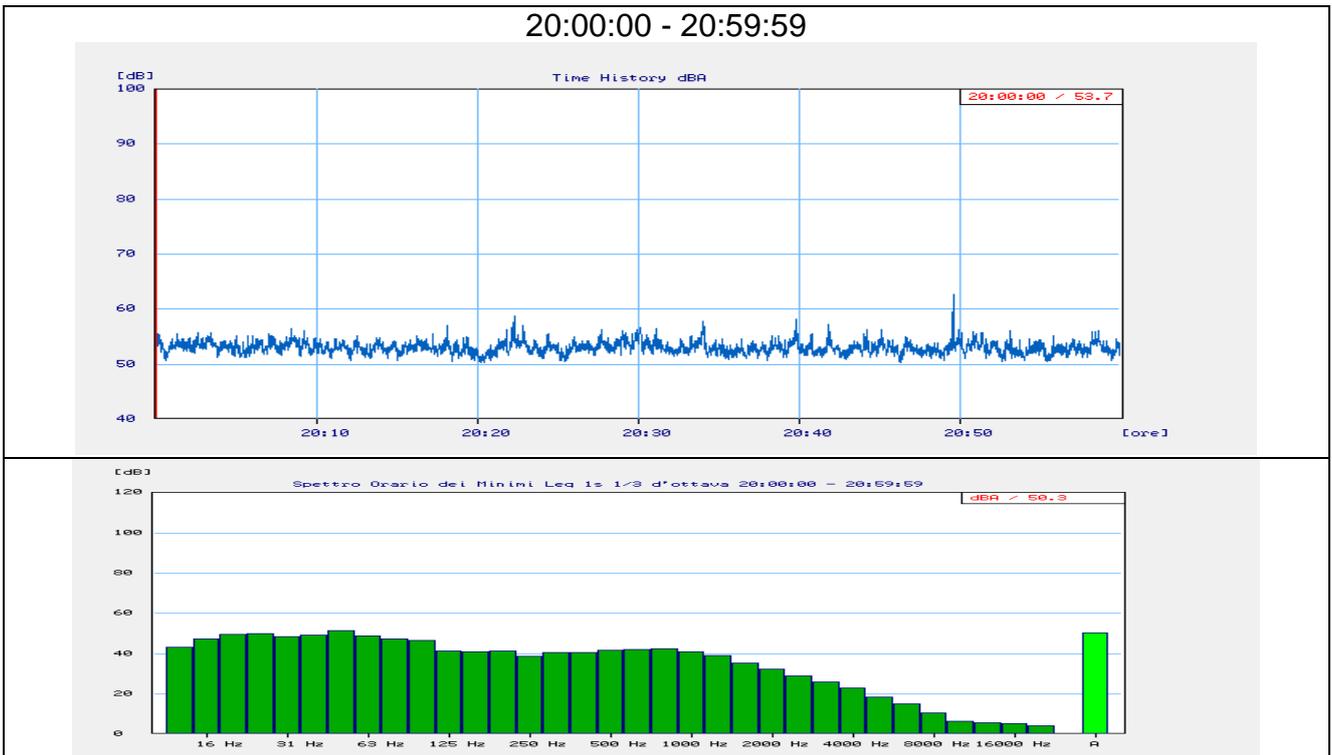
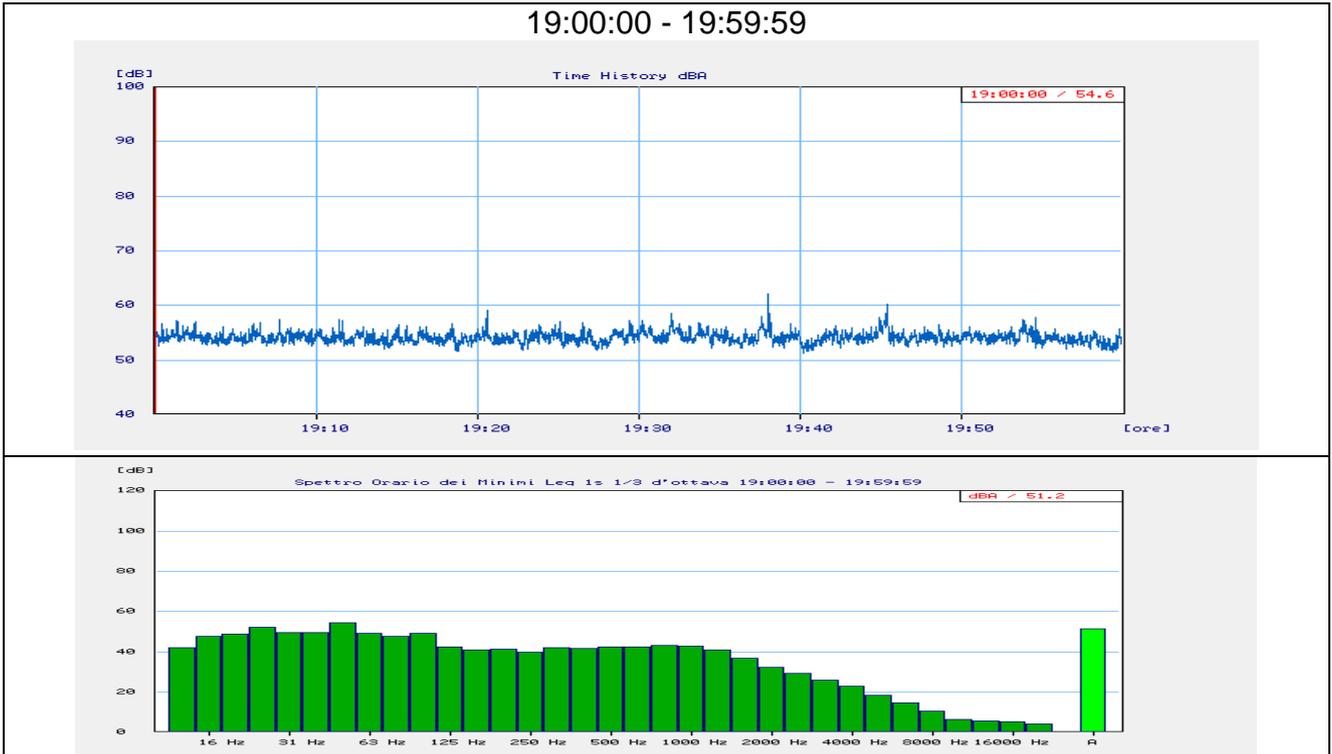


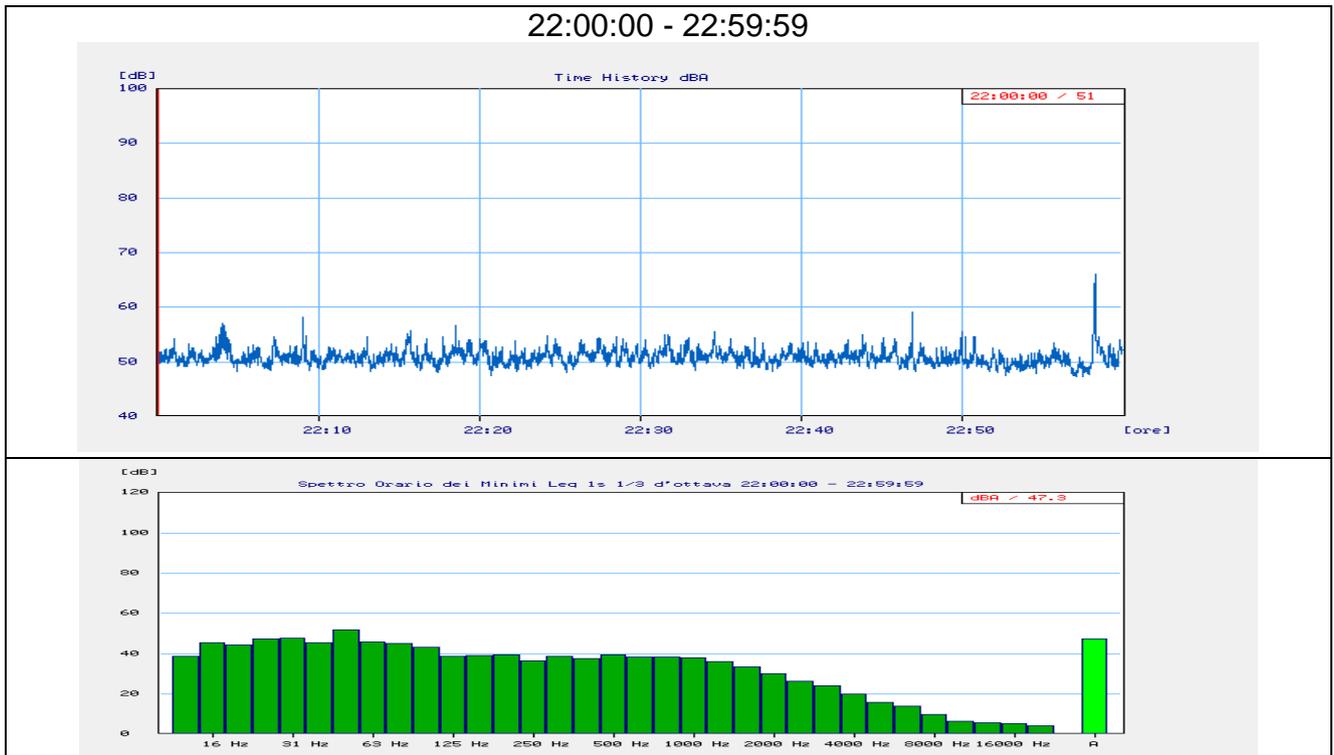
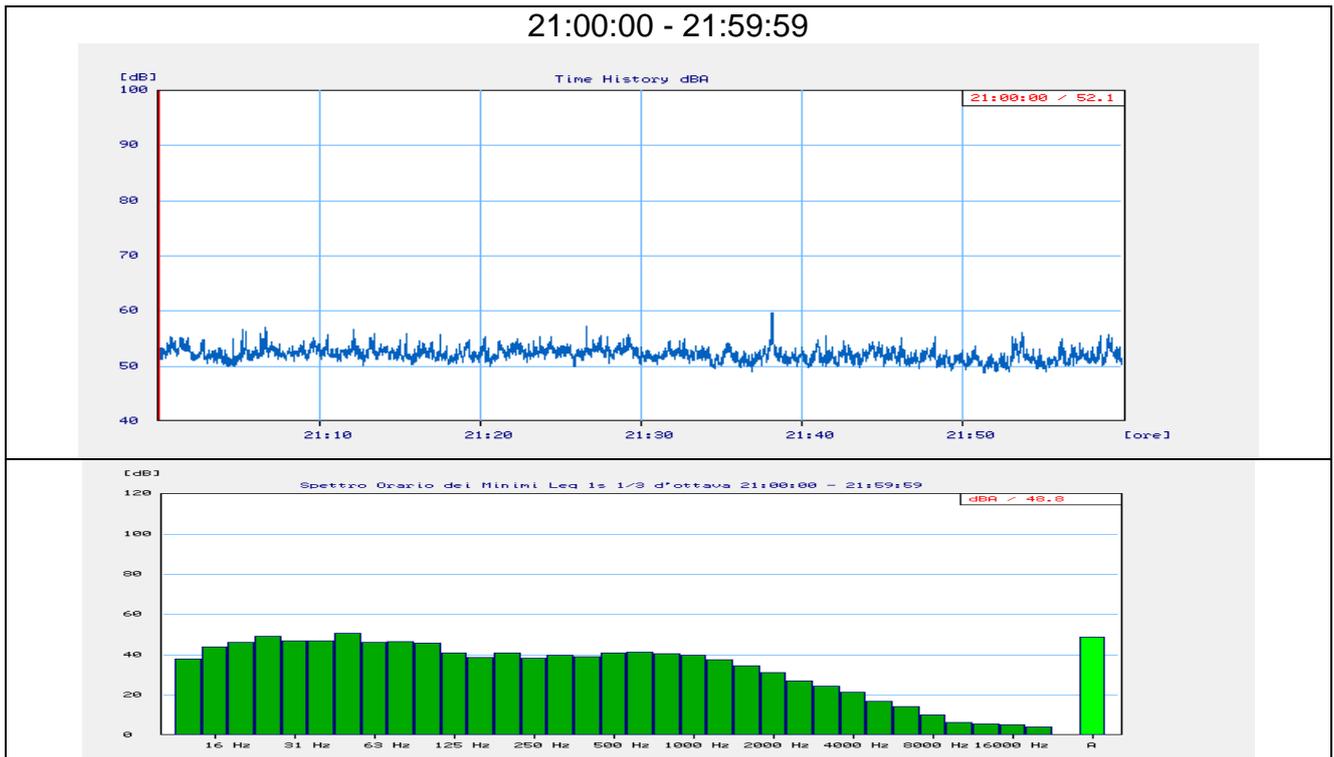


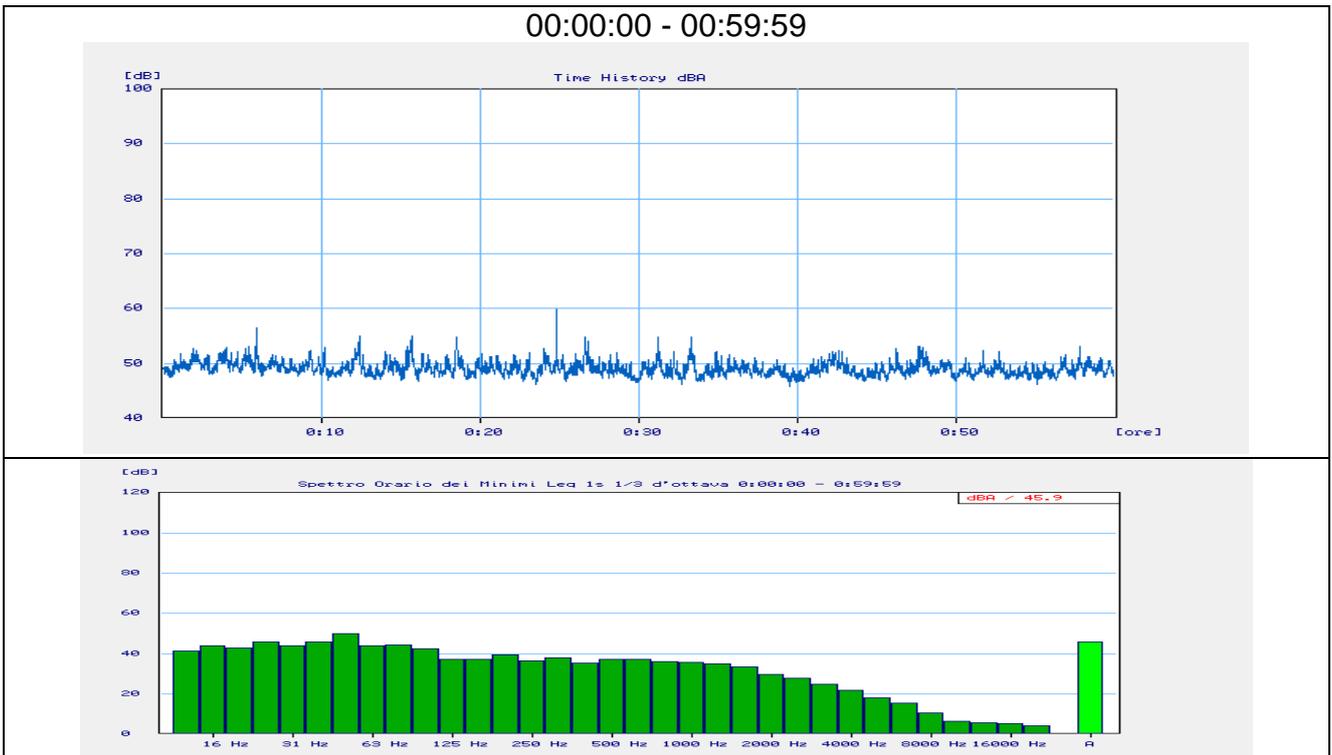
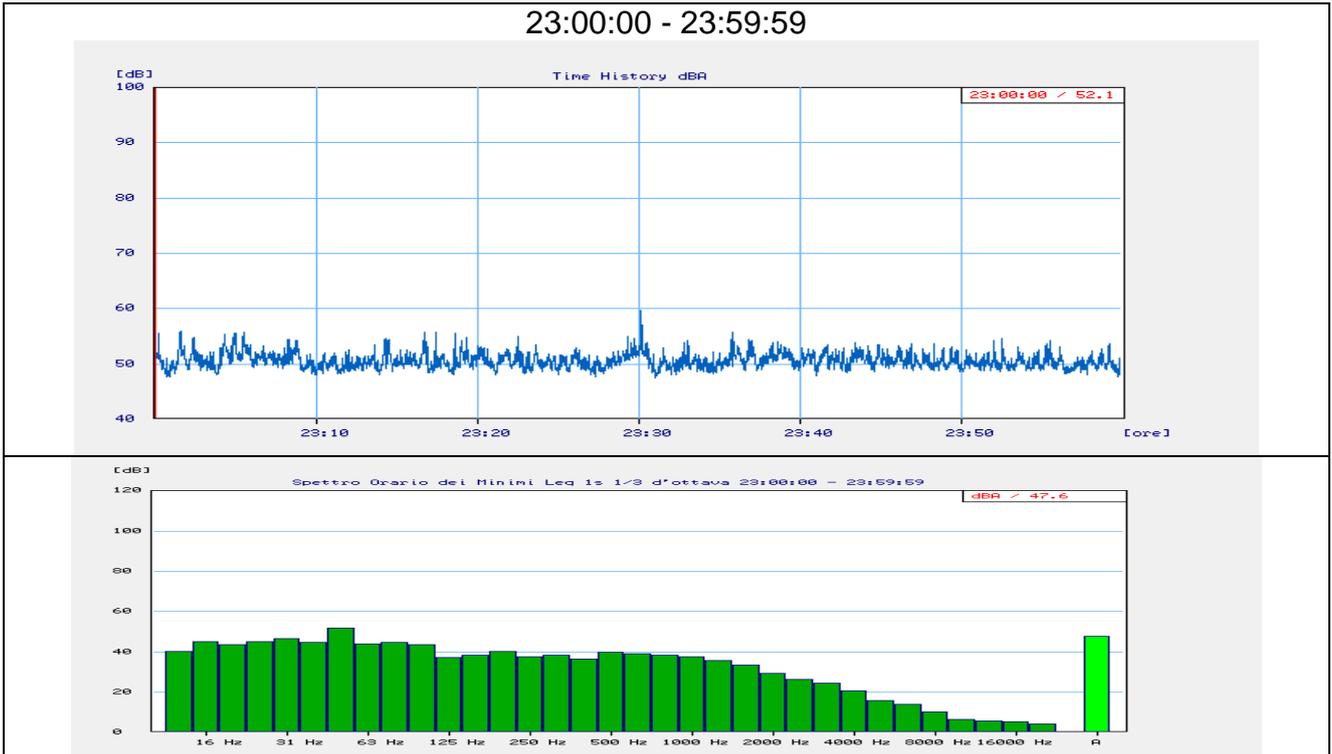


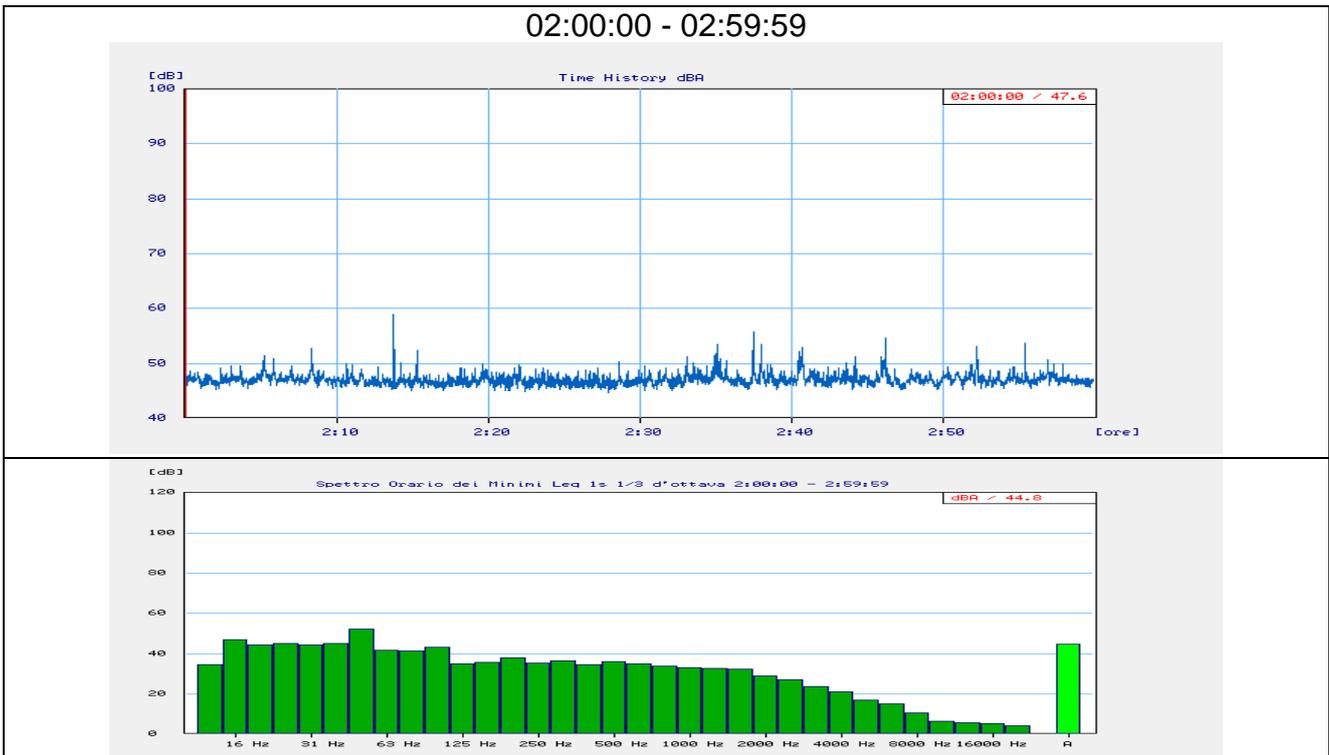
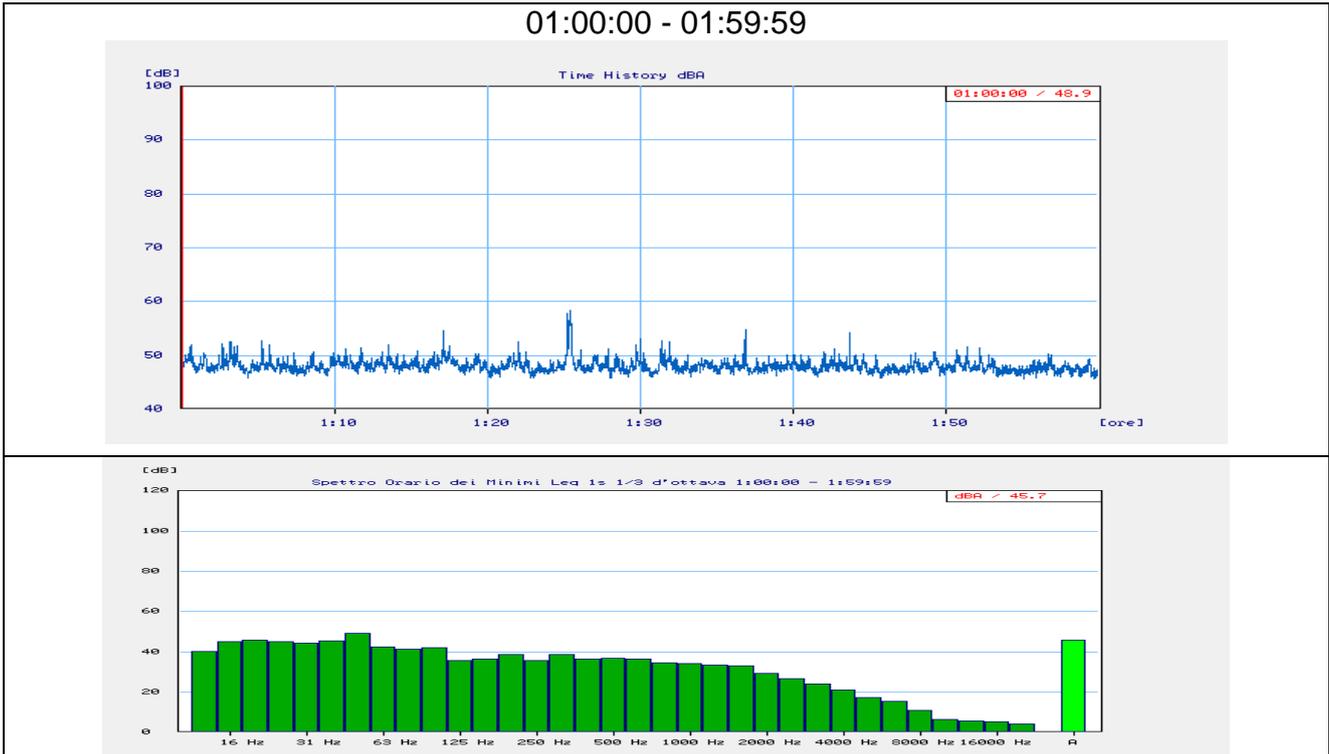


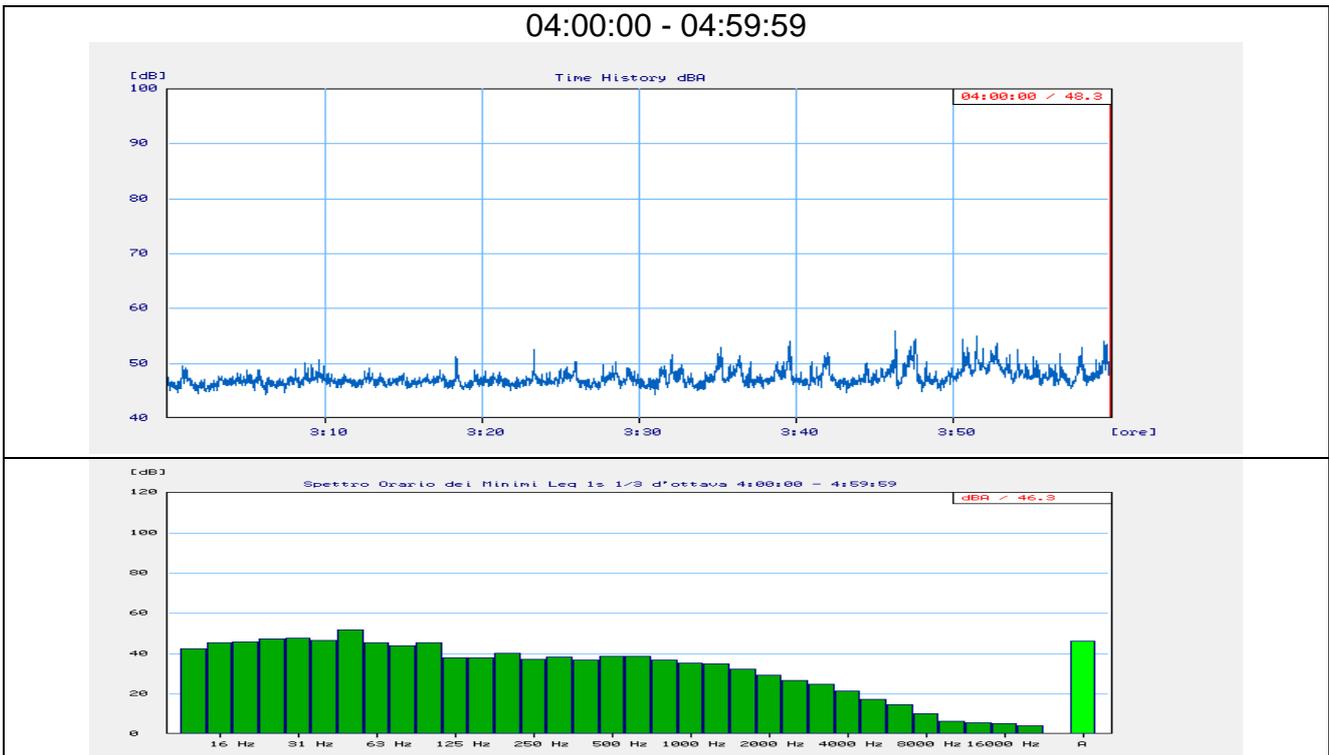
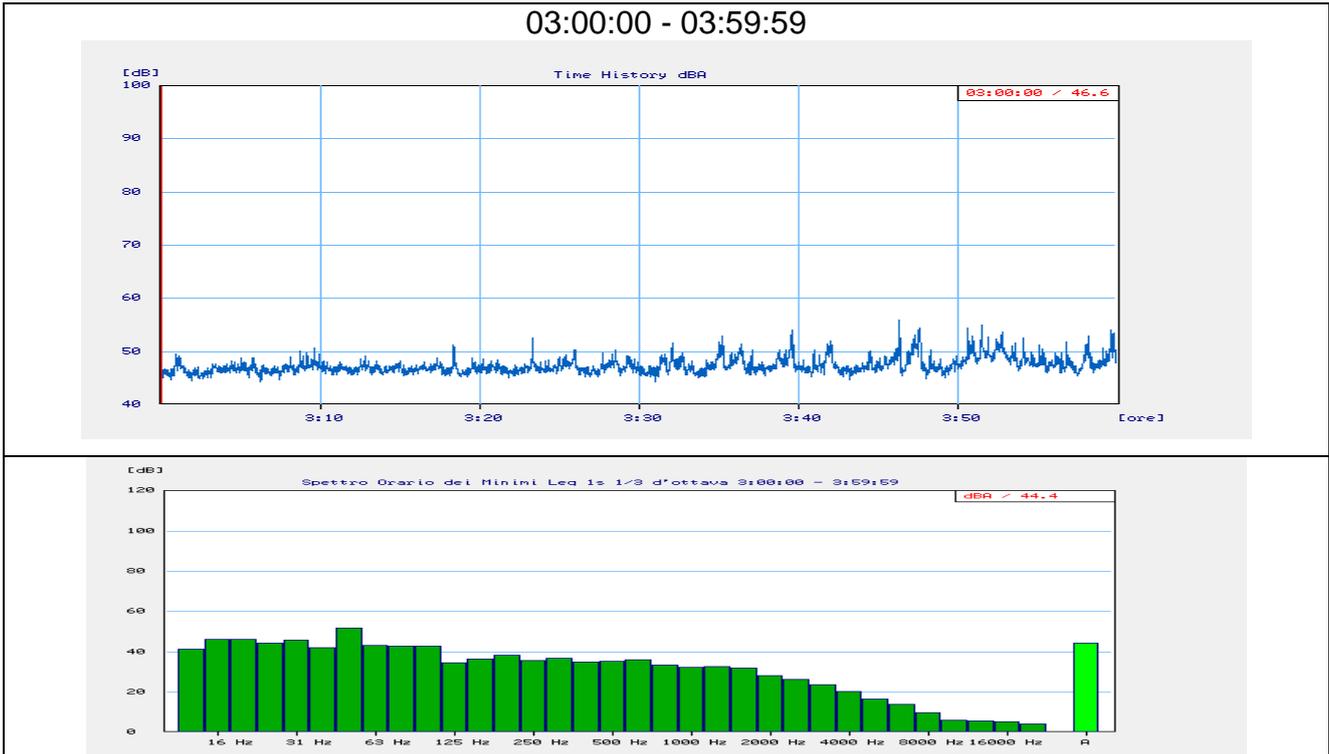








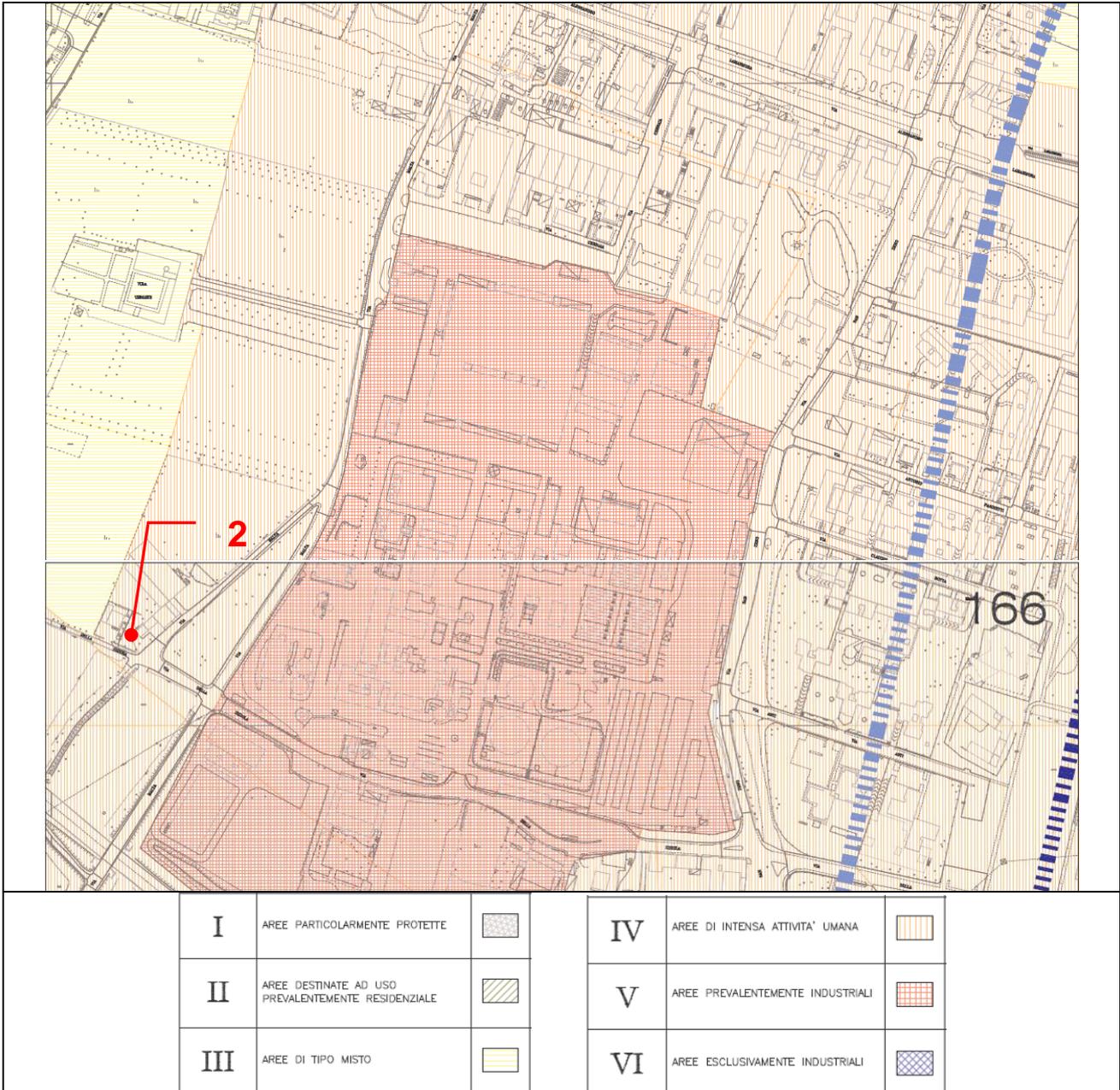




Con riferimento alle modalità riportate nel D.M. 16 marzo 1998, Allegato B punto 10, l'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 ottava non ha rilevato la presenza di componenti tonali CT attribuibili alla sorgente in esame.

### 12.3 Verifica rispetto limiti di emissione

Il Piano di zonizzazione acustica ha classificato l'area della postazione 2 in CLASSE IV.



**valori limite di emissione**

<b>Postazione di misura</b>	<b>Classe</b>	<b>TR DIURNO ore 06.00 – 22.00 LEQ (A)</b>	<b>TR NOTTURNO ore 22.00 – 06-00 LEQ (A)</b>
2	IV	60	50

Utilizzando i criteri cautelativi precedentemente riportati, tutti i livelli statistici LAF90 misurati nel monitoraggio acustico con cadenza oraria presso la postazione 2, nel periodo diurno e nel periodo notturno, sono inferiori ai rispettivi valori limite fissati dalla zonizzazione acustica.

**Si conclude che i limiti di emissione sonora relativi al periodo diurno e notturno risultano rispettati.**

**valori limite assoluti di immissione**

<b>Postazione di misura</b>	<b>Classe</b>	<b>TR DIURNO ore 06.00 – 22.00 LEQ (A)</b>	<b>TR NOTTURNO ore 22.00 – 06-00 LEQ (A)</b>
2	IV	65	55

Utilizzando i criteri cautelativi precedentemente riportati, tutti i livelli LAeq misurati nel monitoraggio acustico con cadenza oraria presso la postazione 2, nel periodo diurno e nel periodo notturno, sono inferiori ai rispettivi valori limite fissati dalla zonizzazione acustica.

**Si conclude che i limite assoluti di immissione sonora relativi al periodo diurno e notturno risultano rispettati.**

**valori limite differenziali di immissione**

Ai sensi dell'art.4 comma 1 del D.P.C.M. 14/11/1997 i limiti differenziali di immissione si applicano esclusivamente ad ambienti abitativi.

**Gli edifici in corrispondenza della postazione 2 sono di proprietà di A2A ed ospitano magazzini e locali di servizio e pertanto non sono applicabili i limiti differenziali di immissione.**

### 13. Postazione 3

#### 13.1 Tabella riassuntiva dei livelli sonori misurati

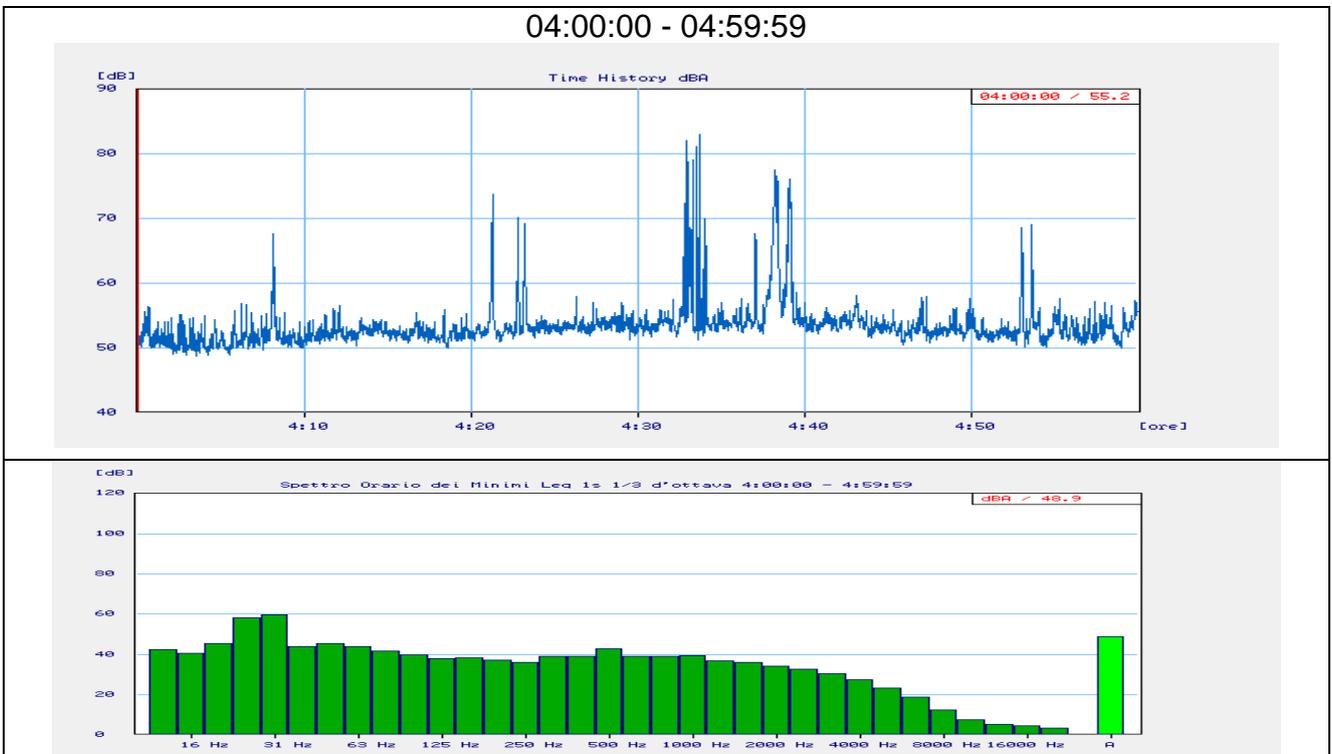
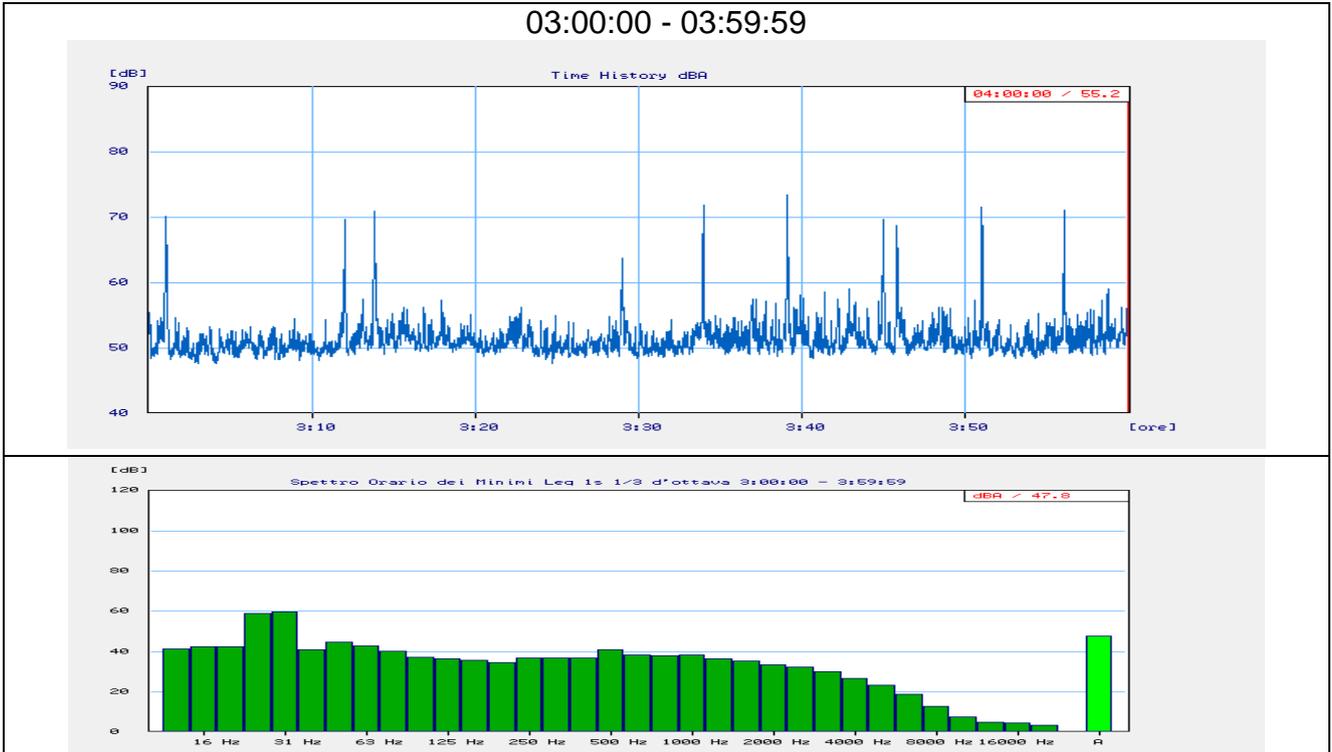
Data inizio misura:	04/02/2018	Ora inizio misura:	03.00.00
Data fine misura:	05/02/2018	Ora fine misura:	03.00.00

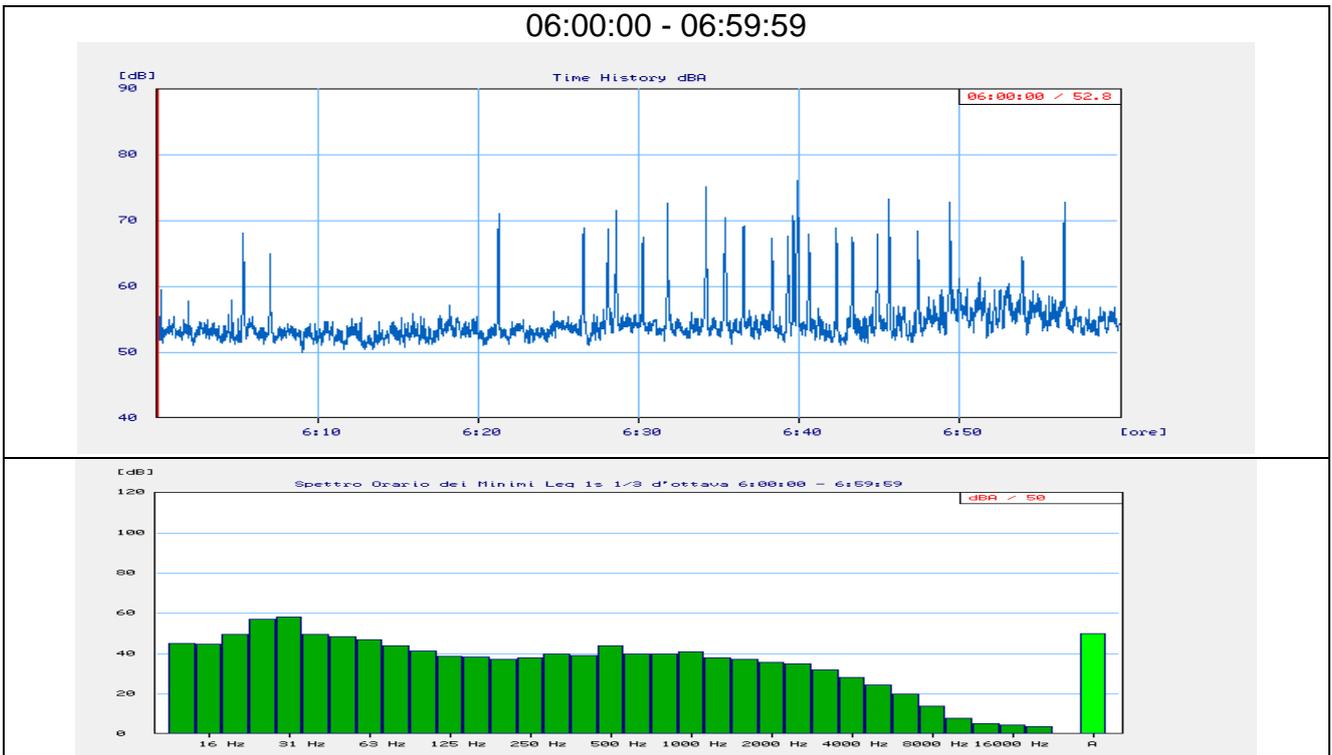
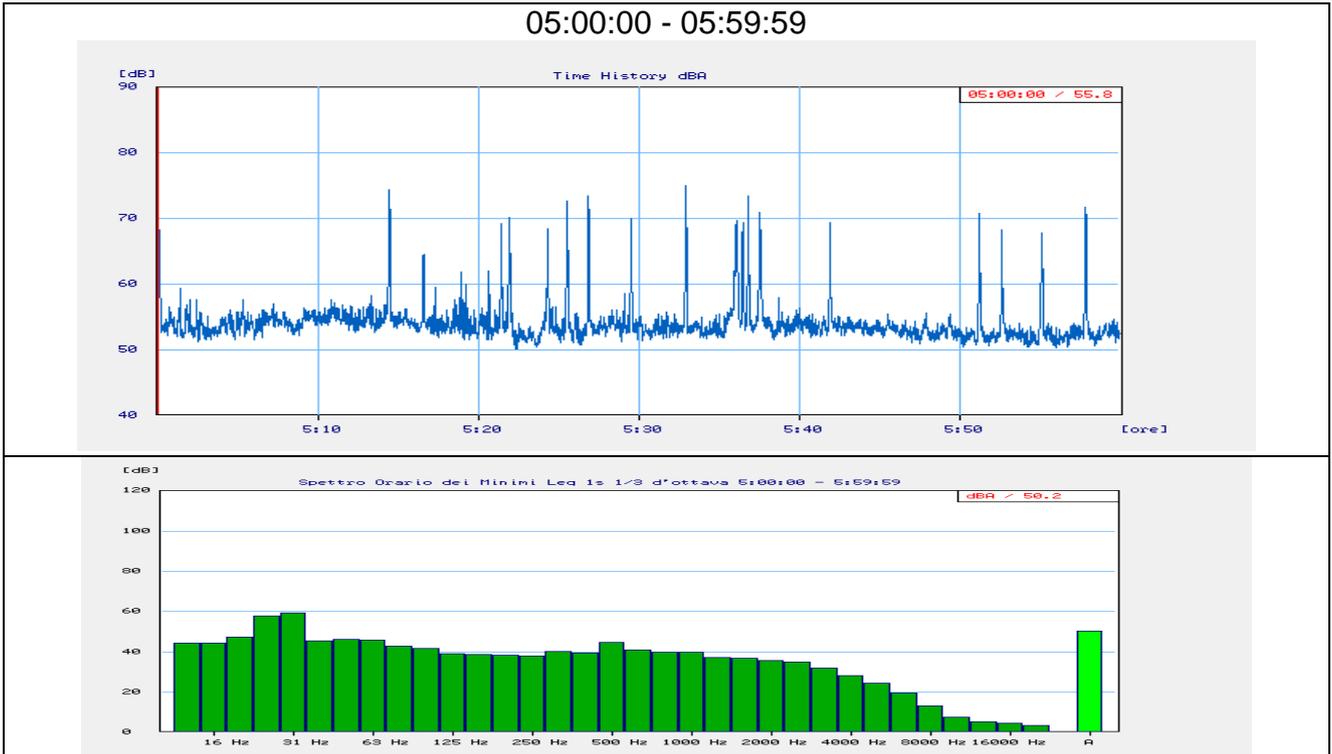
Ore di misura	Intervallo di tempo T	LAeq dB(A)	LAF90 dB(A)
1	03:00:00 - 03:59:59	53,5	49,4
2	04:00:00 - 04:59:59	58,2	51,1
3	05:00:00 - 05:59:59	56,1	52,0
4	06:00:00 - 06:59:59	56,8	52,2
5	07:00:00 - 07:59:59	58,6	54,4
6	08:00:00 - 08:59:59	58,4	53,8
7	09:00:00 - 09:59:59	60,7	53,8
8	10:00:00 - 10:59:59	61,3	53,5
9	11:00:00 - 11:59:59	61,9	54,0
10	12:00:00 - 12:59:59	61,3	53,7
11	13:00:00 - 13:59:59	59,0	52,7
12	14:00:00 - 14:59:59	61,5	55,1
13	15:00:00 - 15:59:59	62,2	57,6
14	16:00:00 - 16:59:59	62,7	57,7
15	17:00:00 - 17:59:59	62,2	57,4
16	18:00:00 - 18:59:59	61,3	56,8
17	19:00:00 - 19:59:59	60,9	56,3
18	20:00:00 - 20:59:59	59,6	55,3
19	21:00:00 - 21:59:59	58,8	53,9
20	22:00:00 - 22:59:59	58,2	52,0
21	23:00:00 - 23:59:59	58,0	51,1
22	00:00:00 - 00:59:59	53,8	49,8
23	01:00:00 - 01:59:59	50,7	48,9
24	02:00:00 - 02:59:59	50,4	47,8

LAeq TRdiurno = 60,7 dB(A)eq

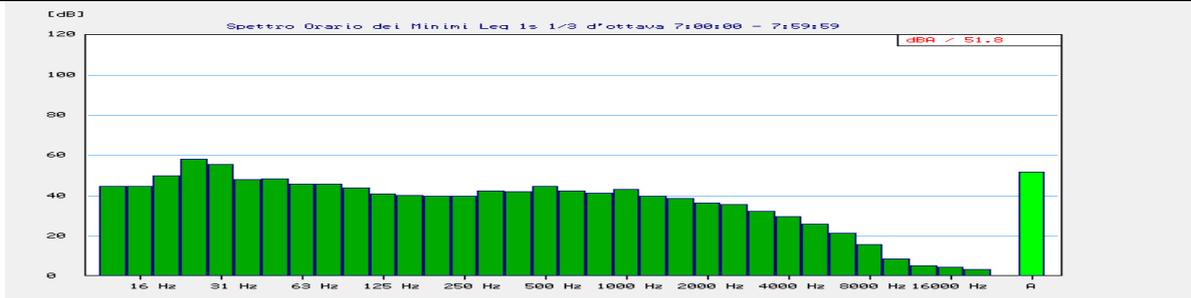
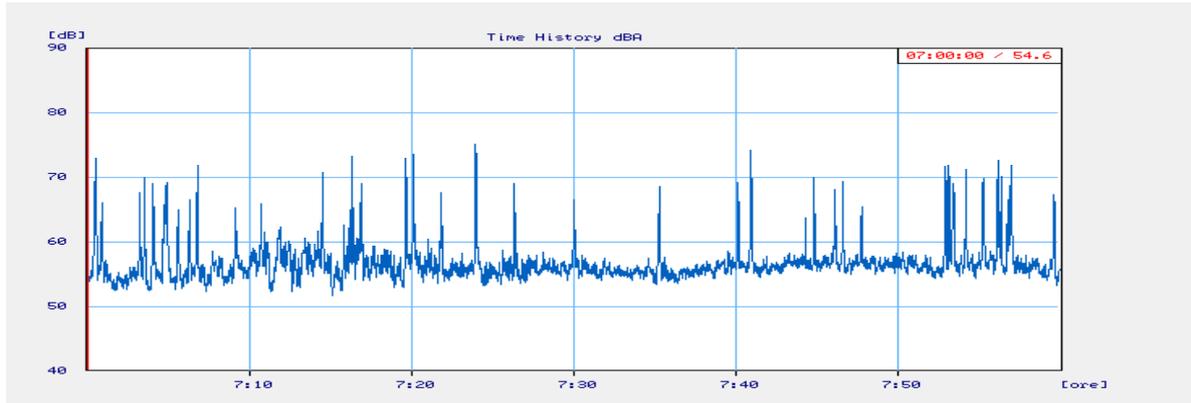
LAeq TRnotturno = 55,8 dB(A)eq

### 13.2 Time History e spettro 1/3 ottava dei Lmin

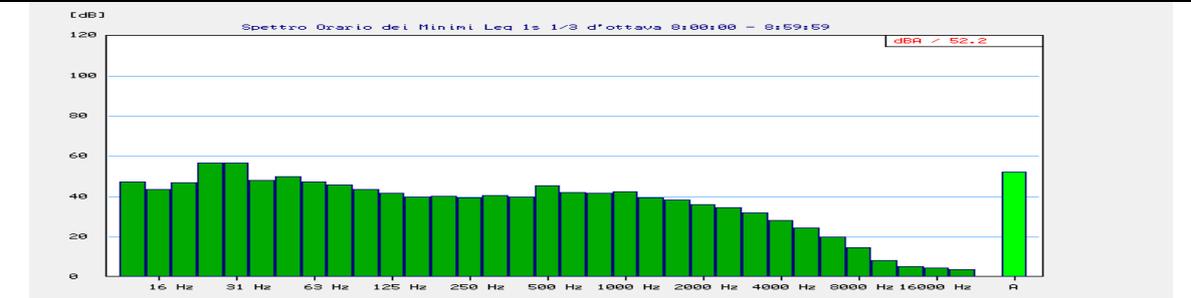
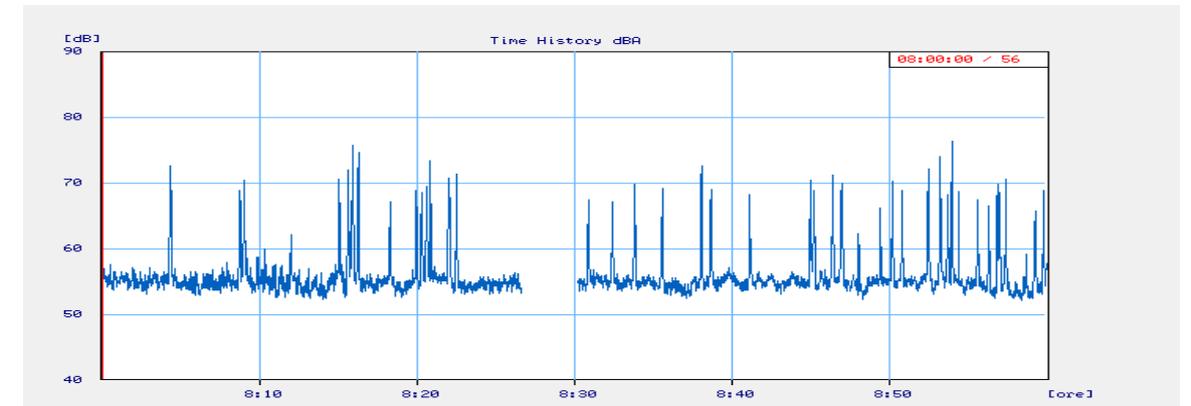


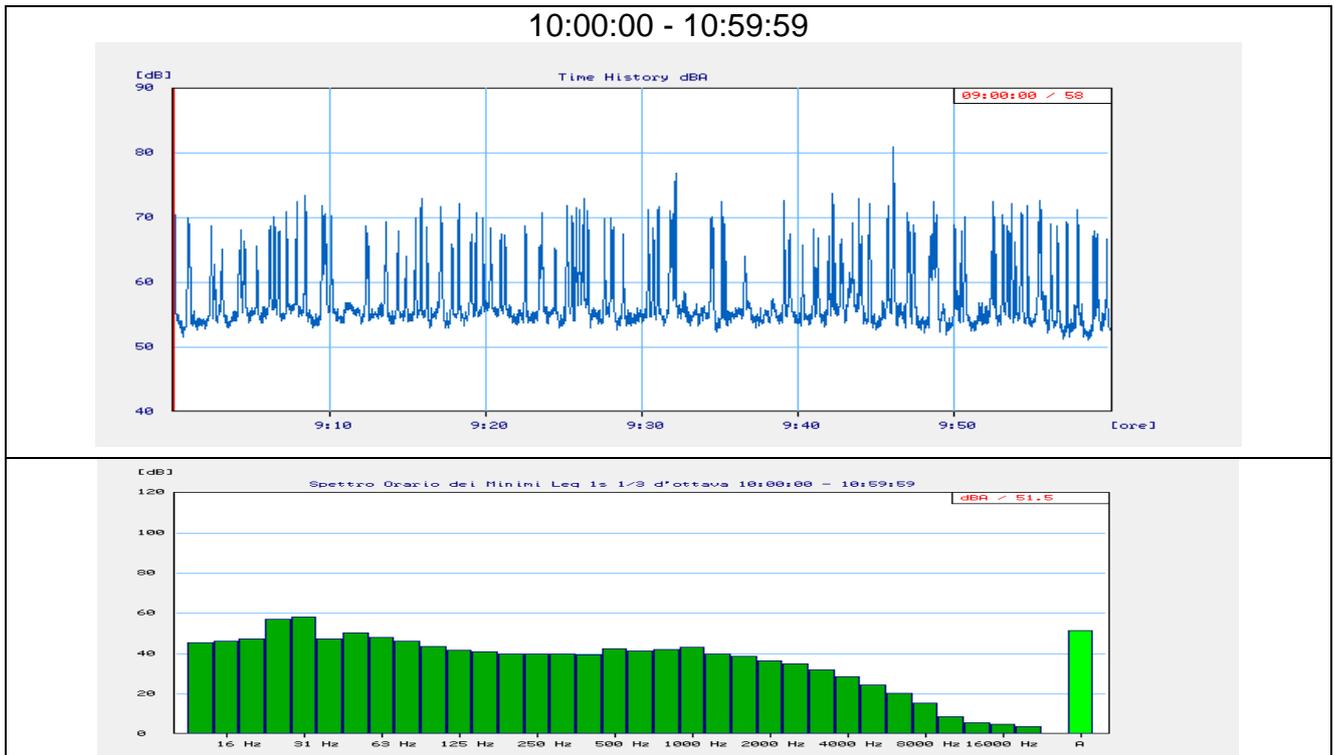
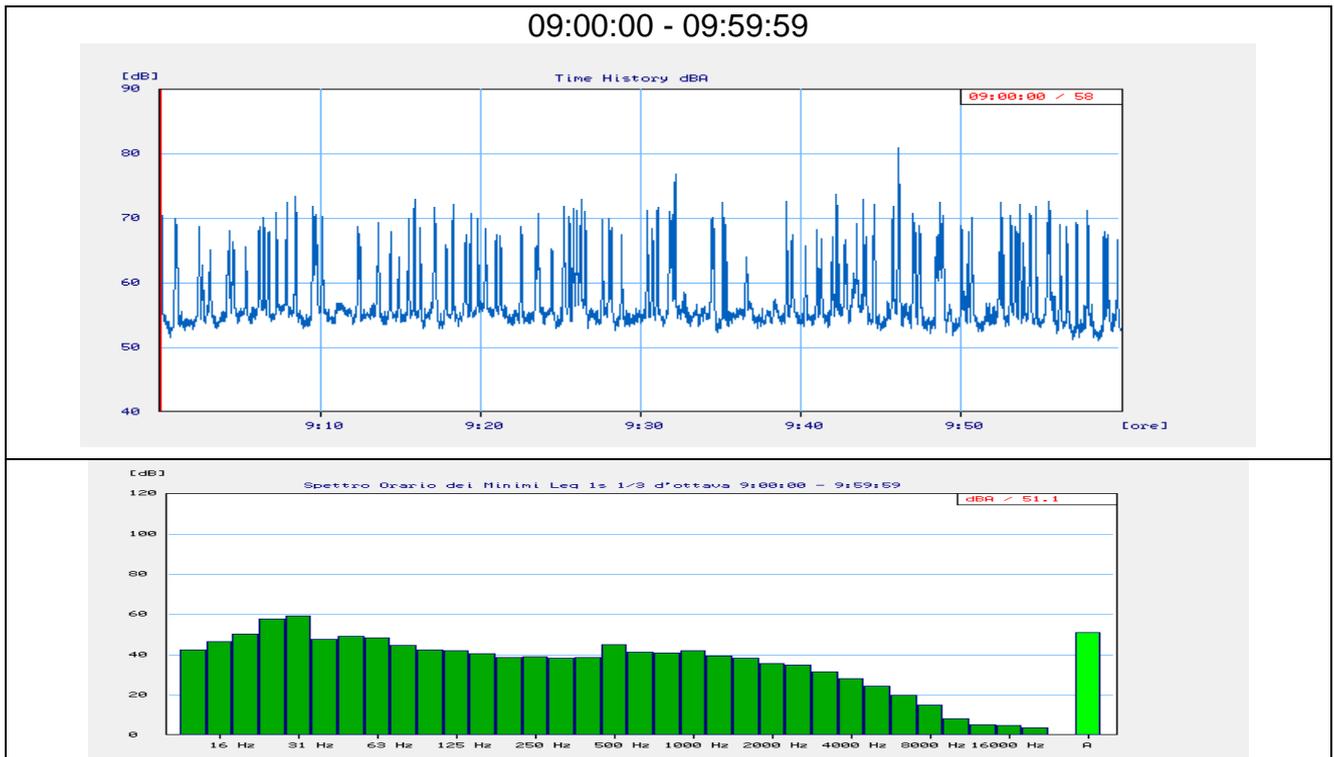


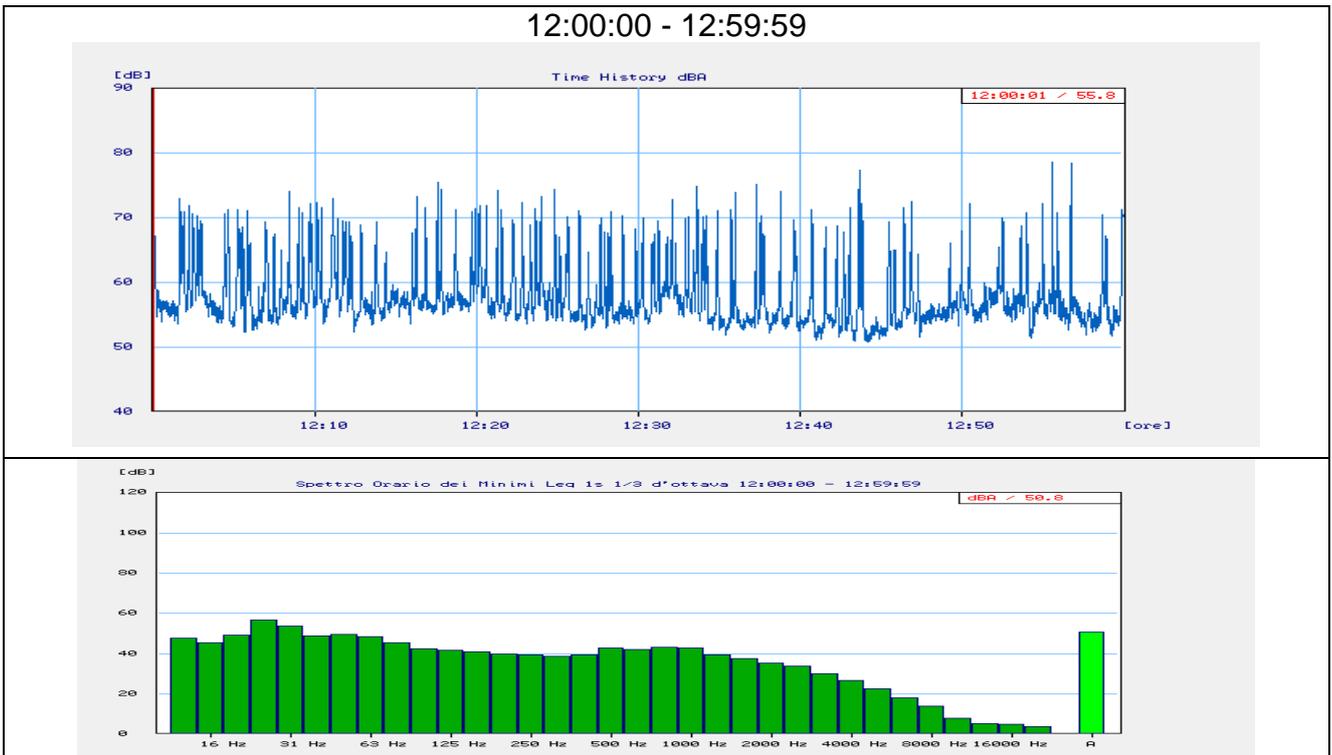
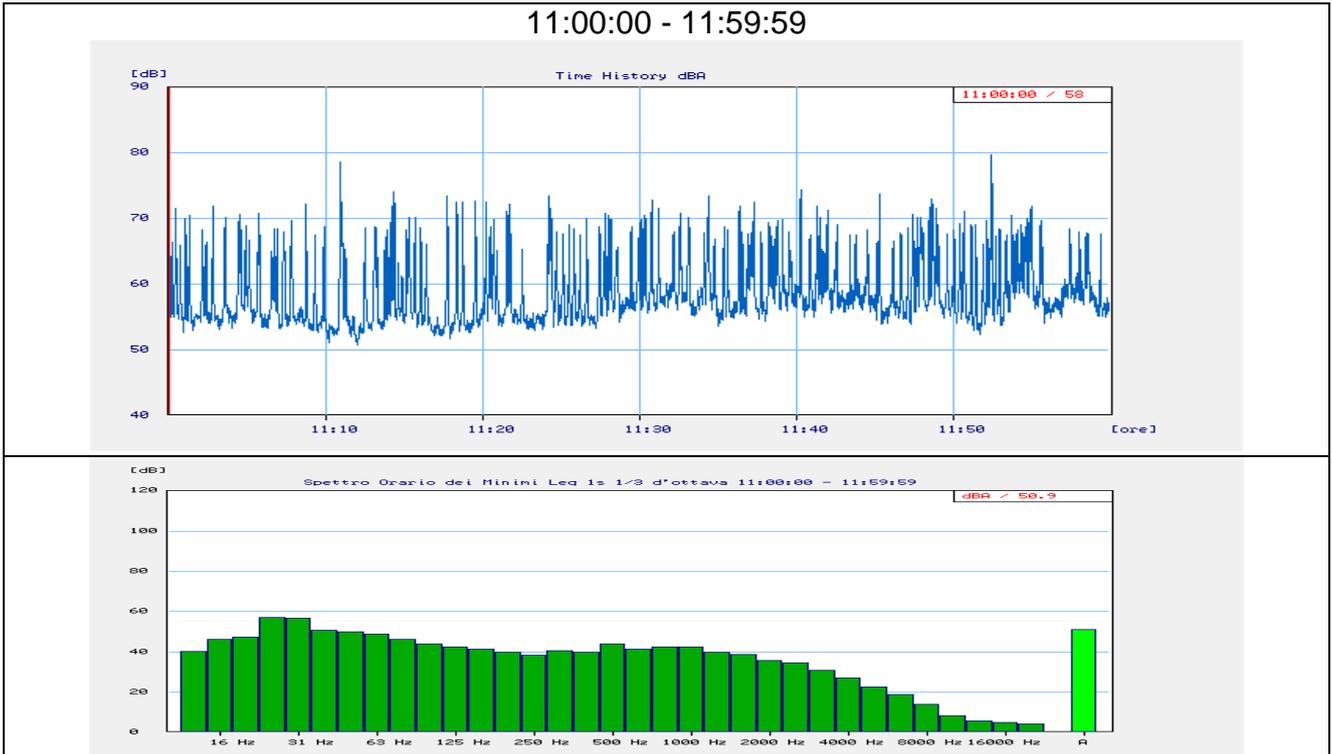
07:00:00 - 07:59:59

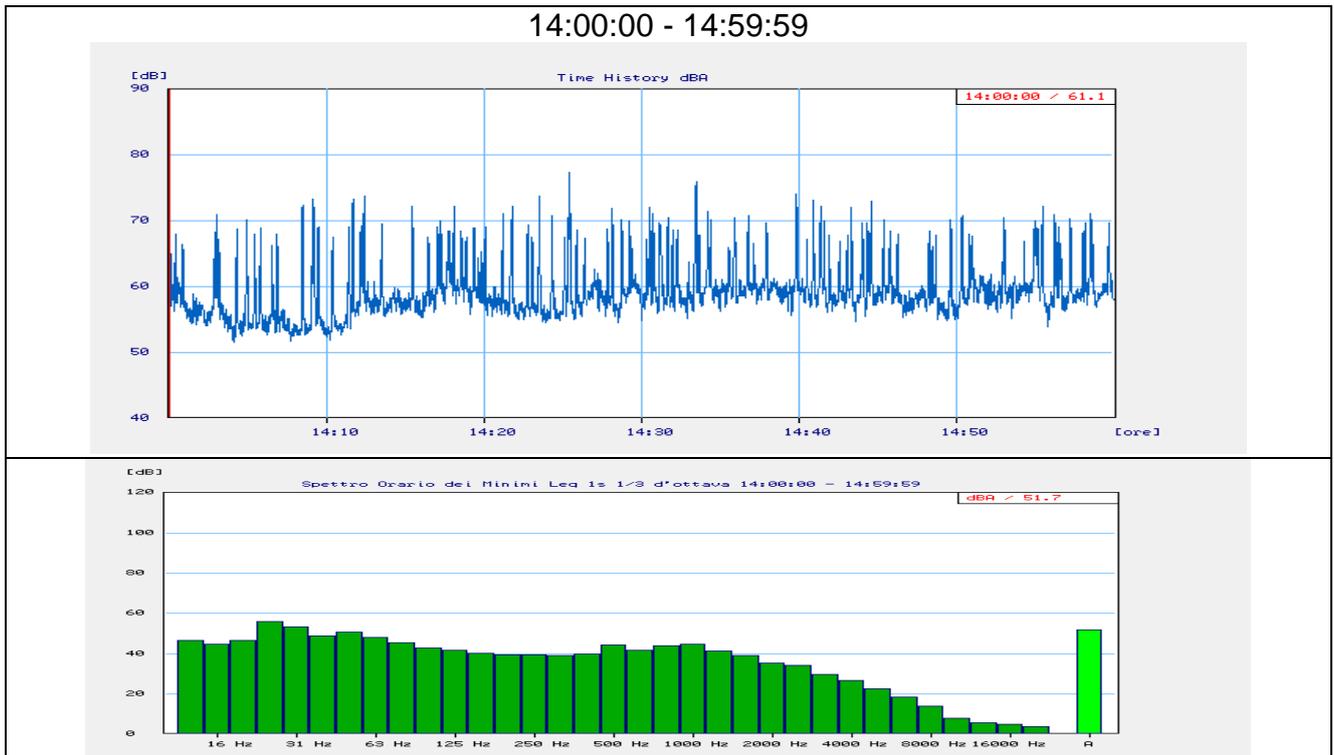
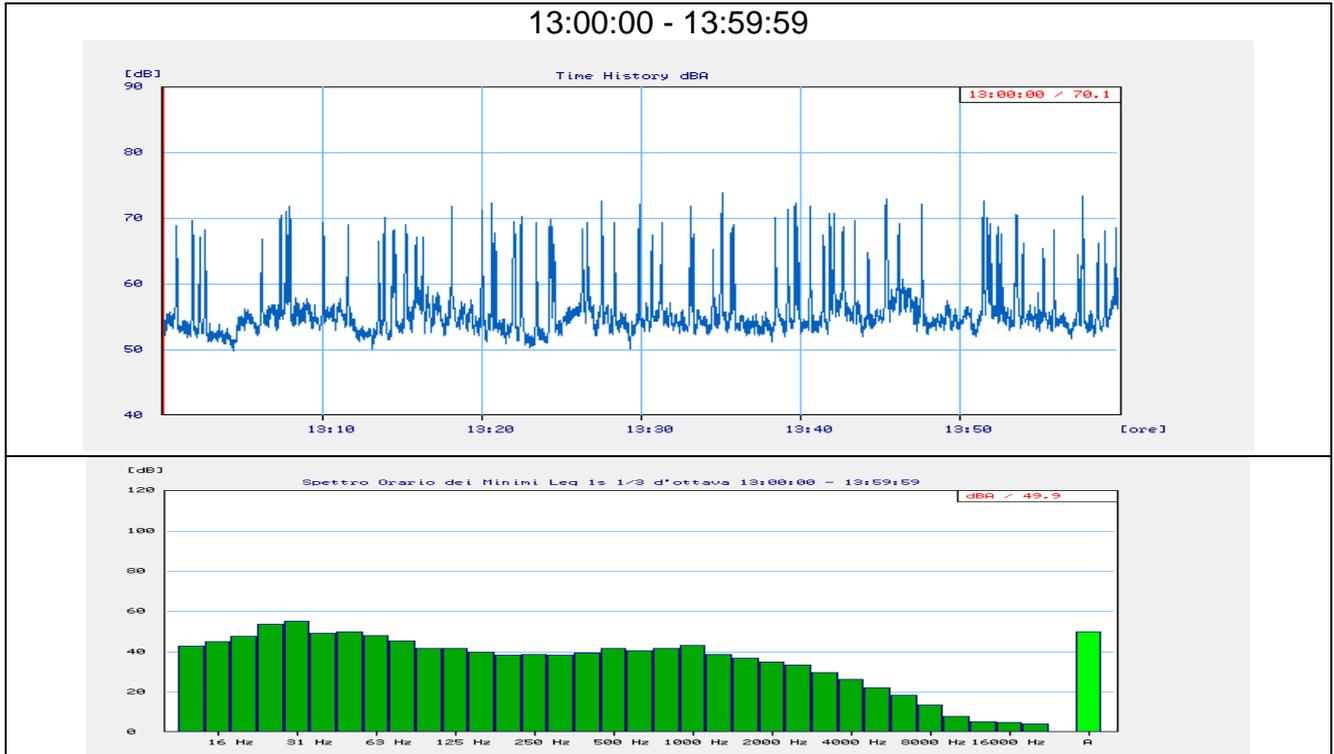


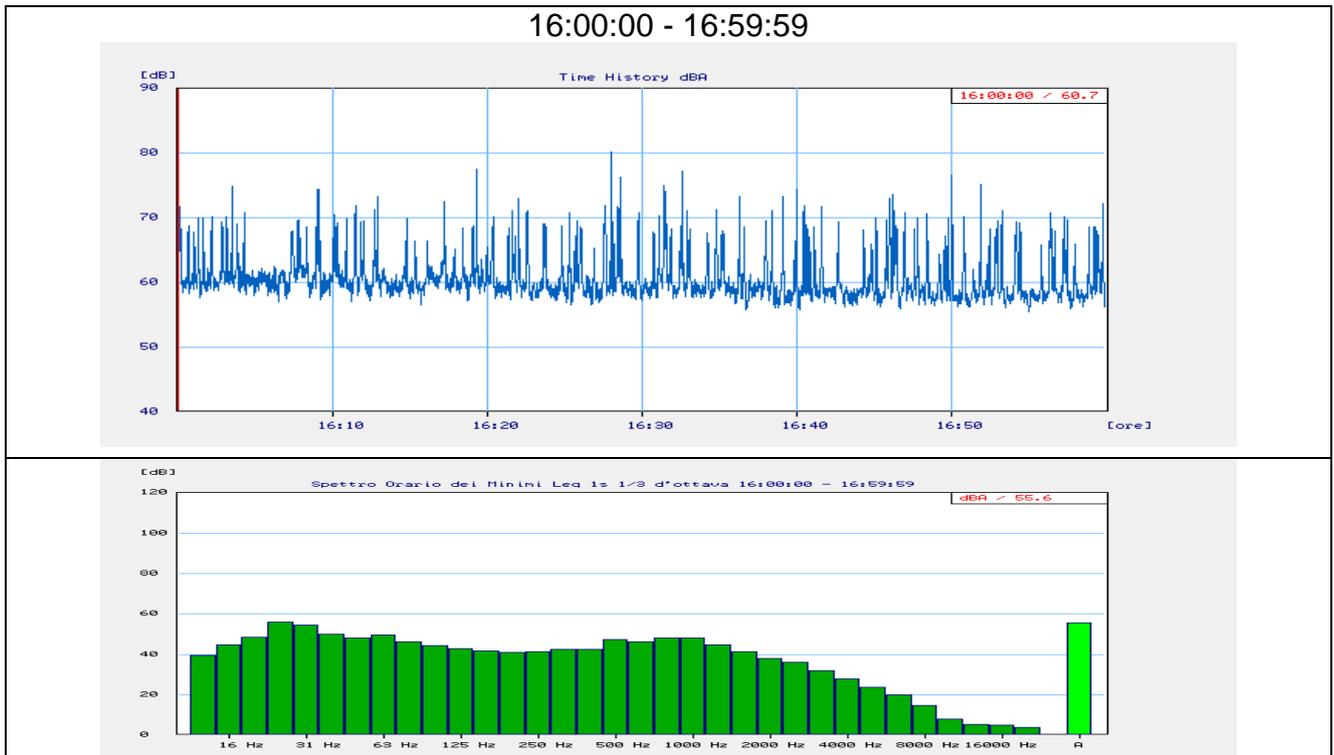
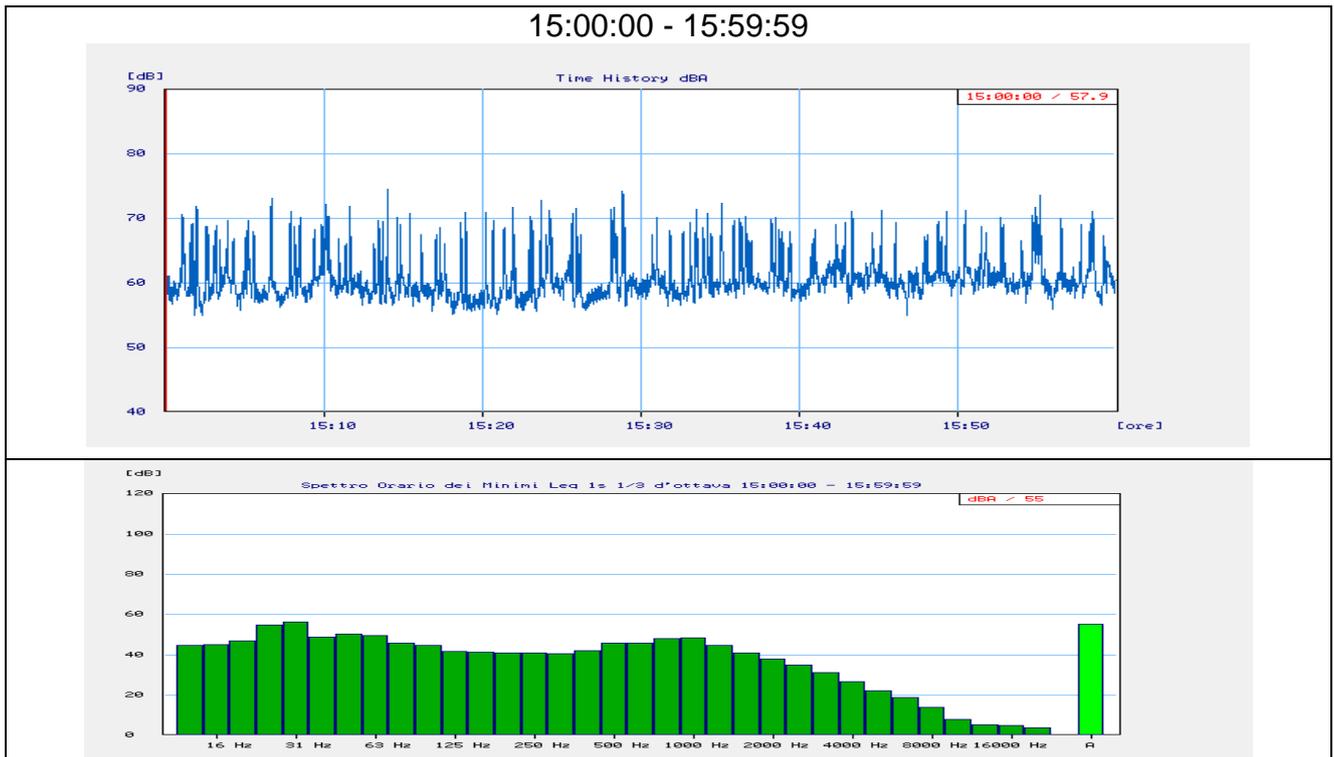
08:00:00 - 08:59:59

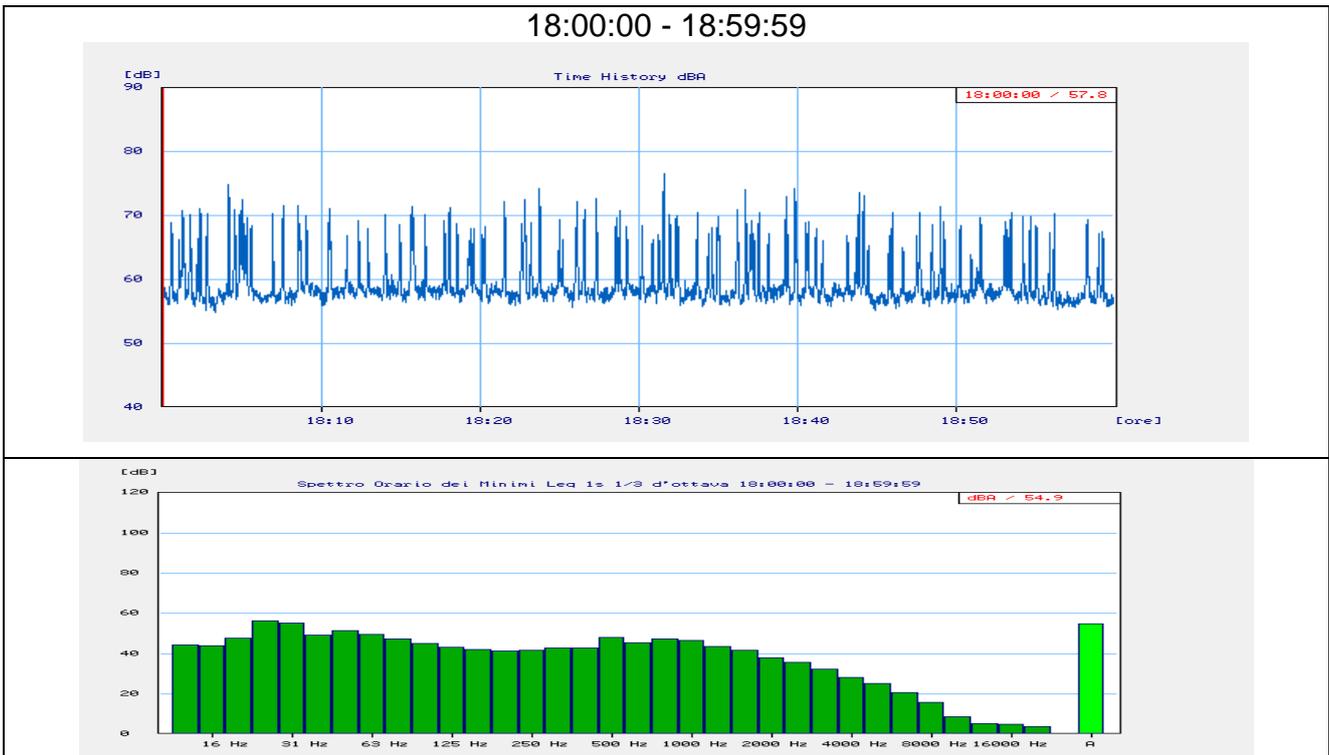
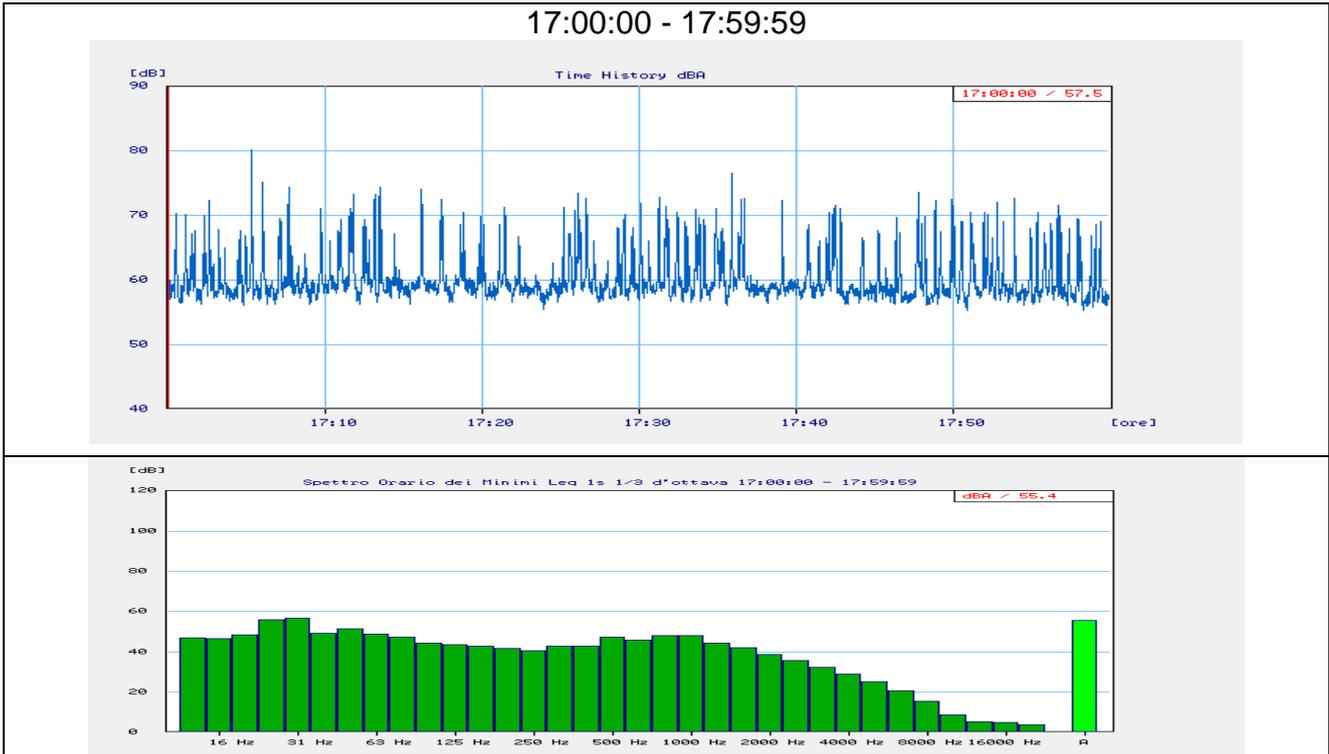


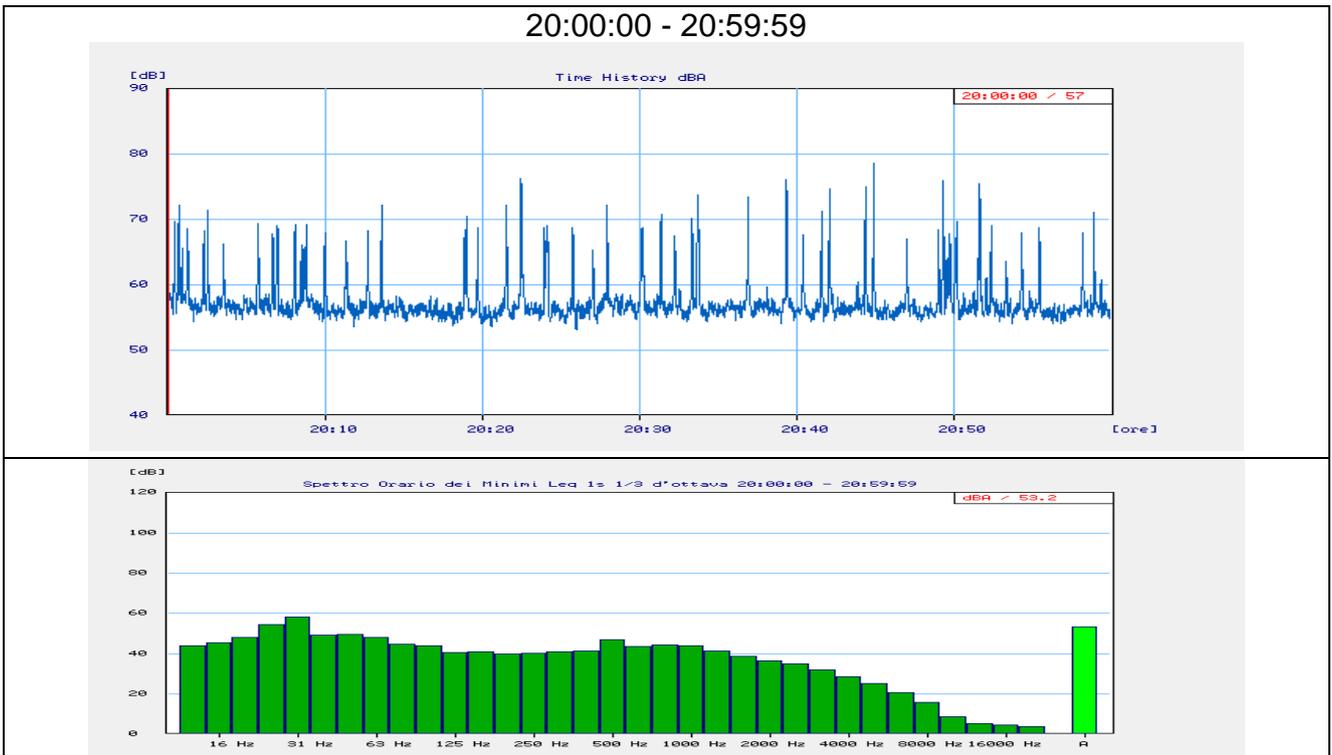
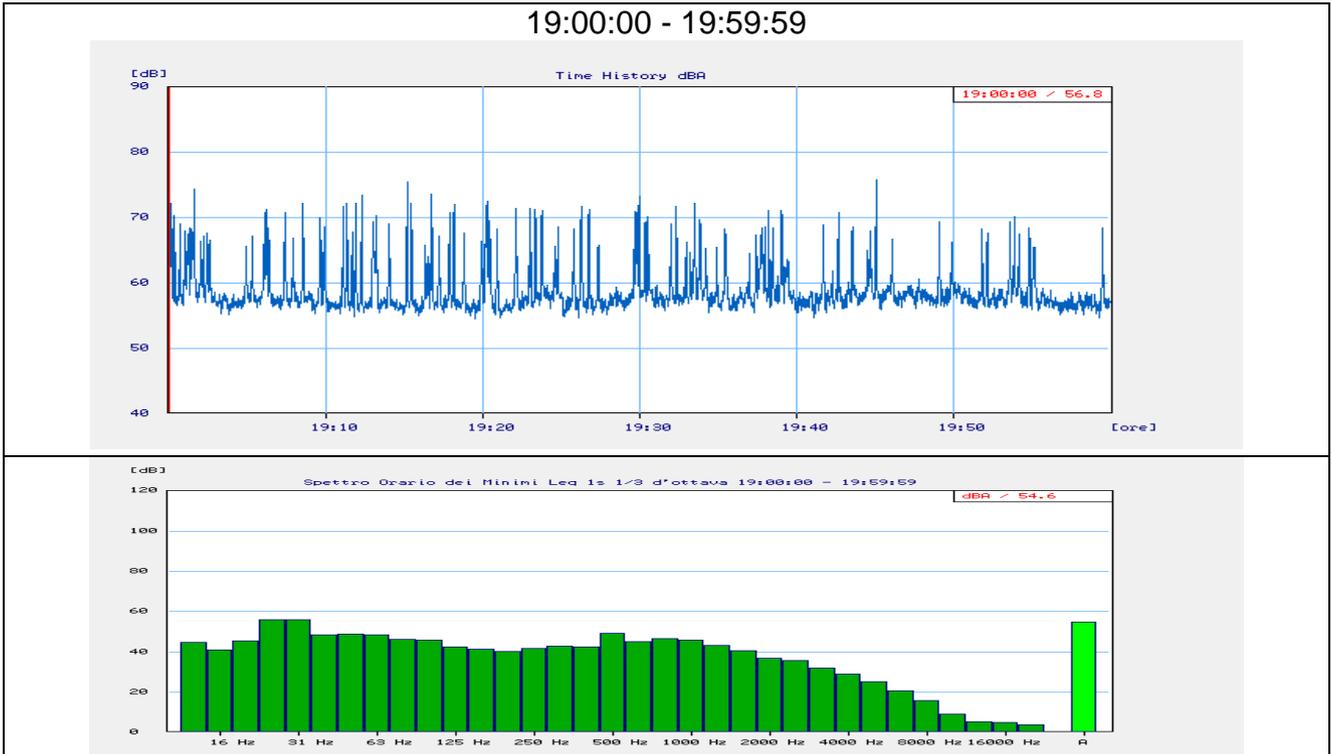


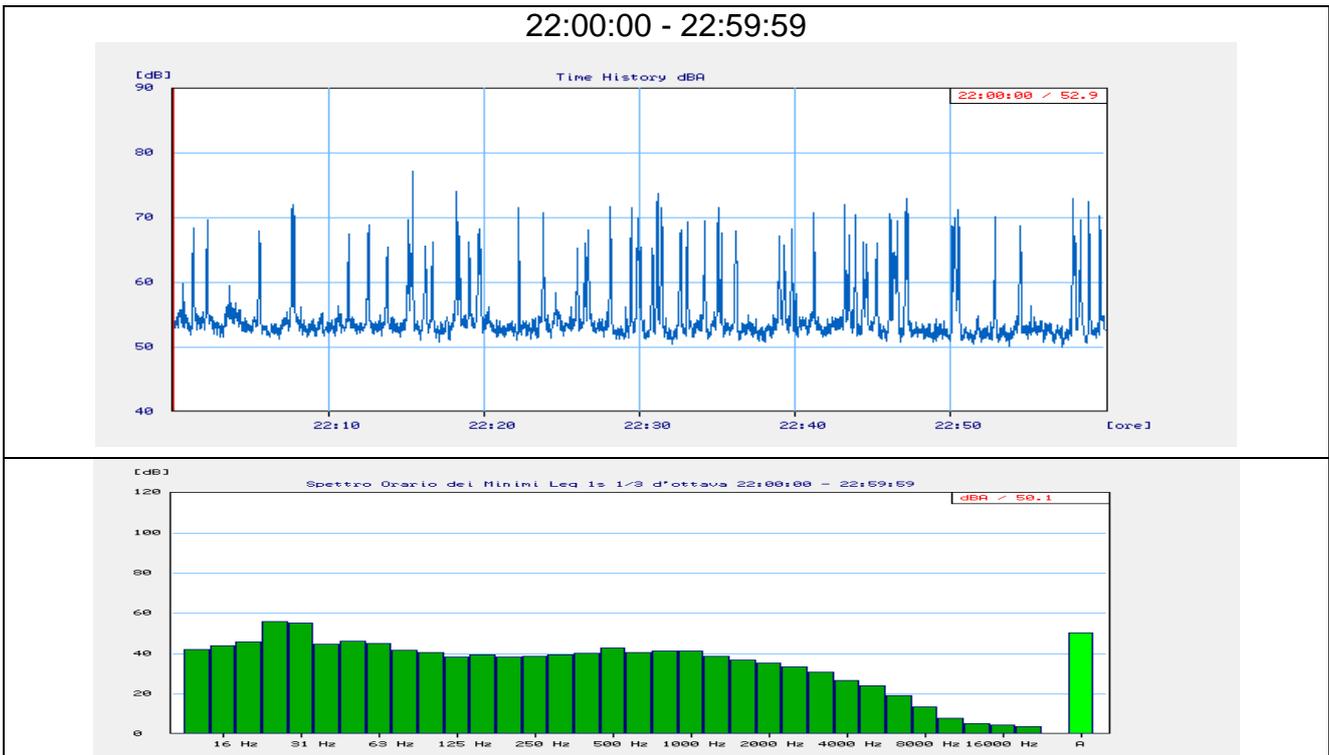
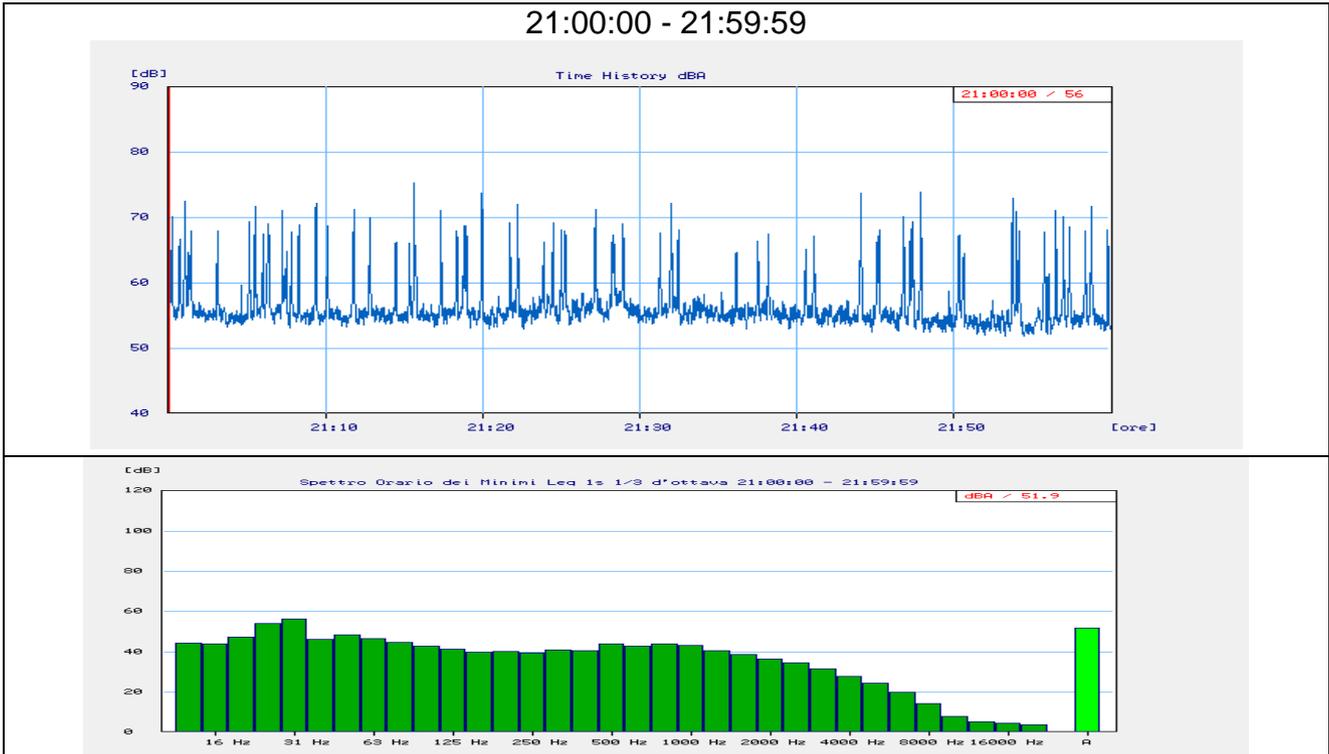


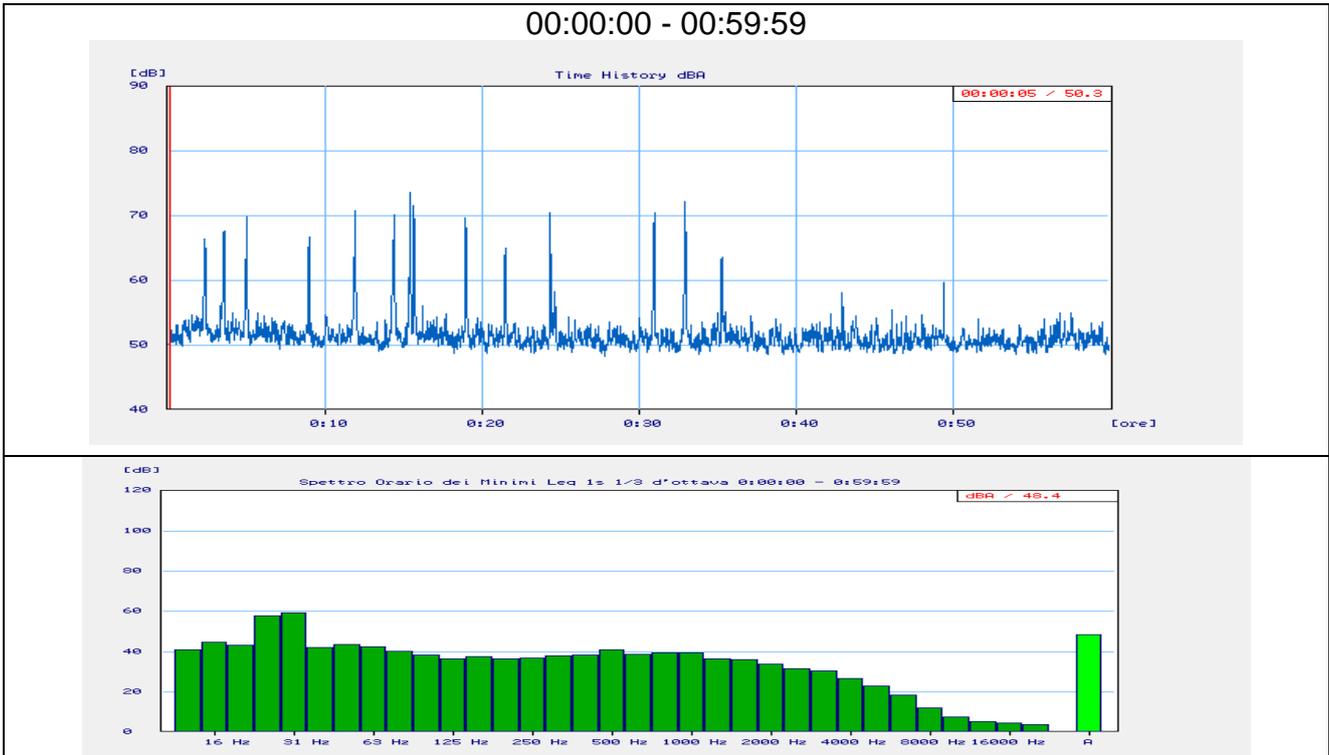
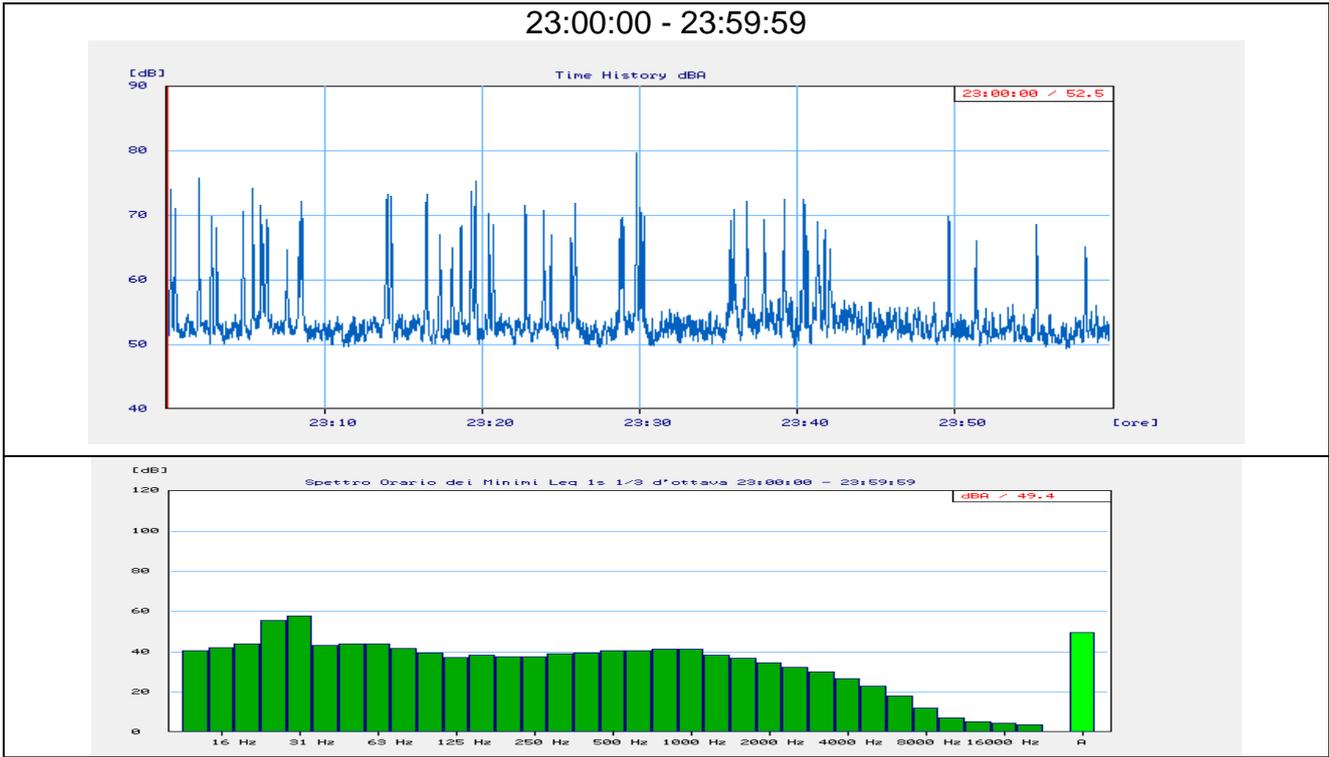


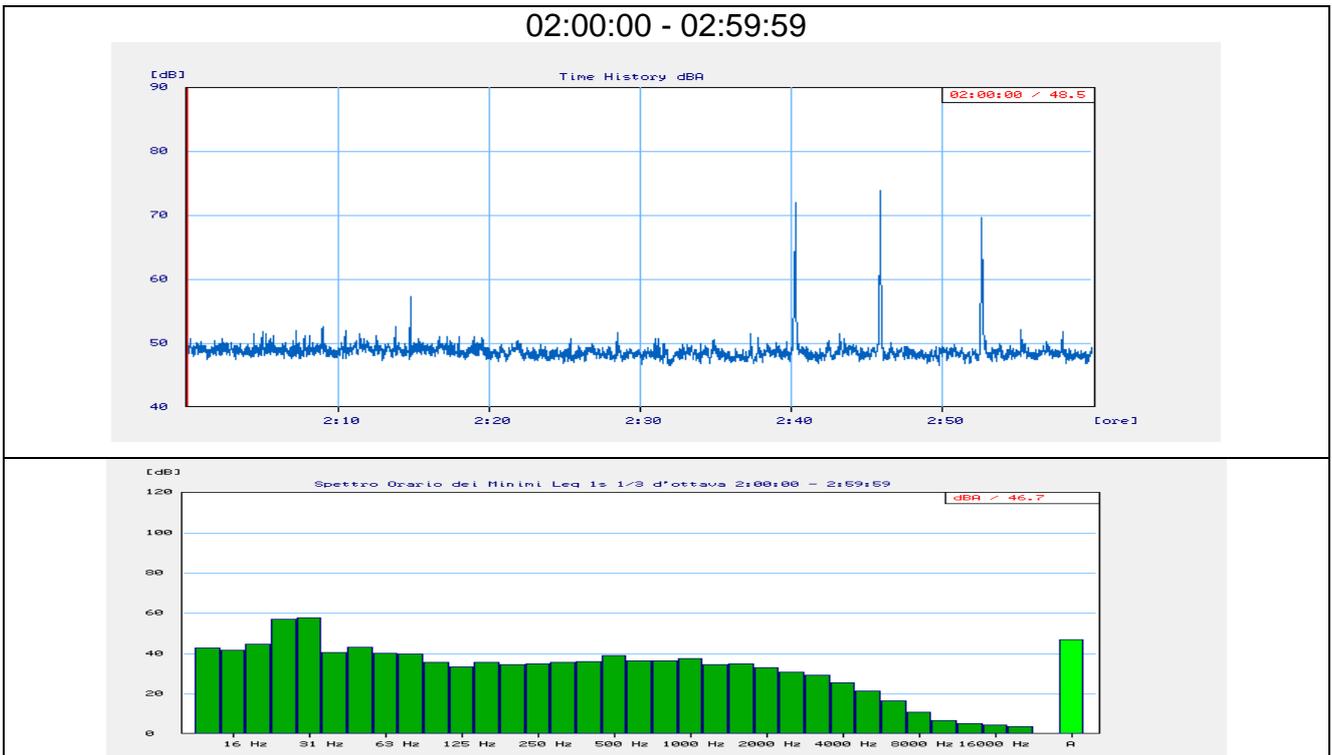
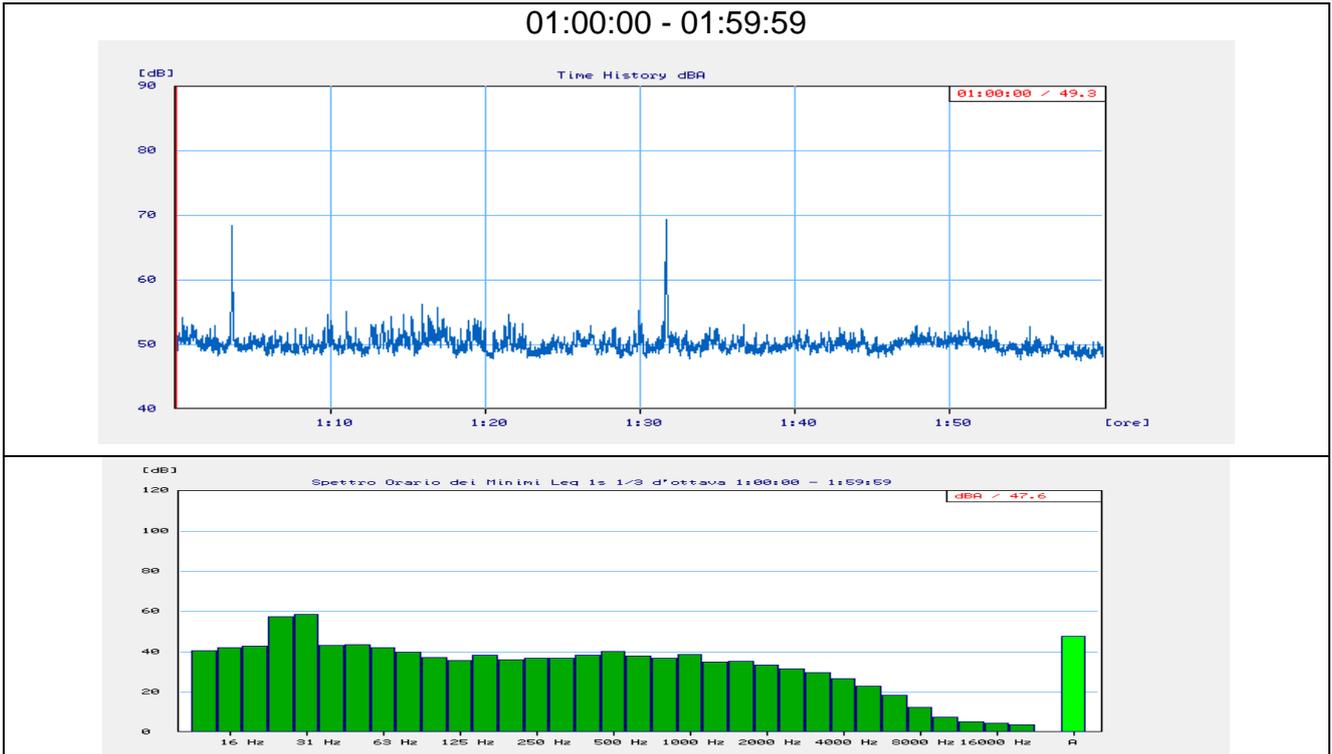








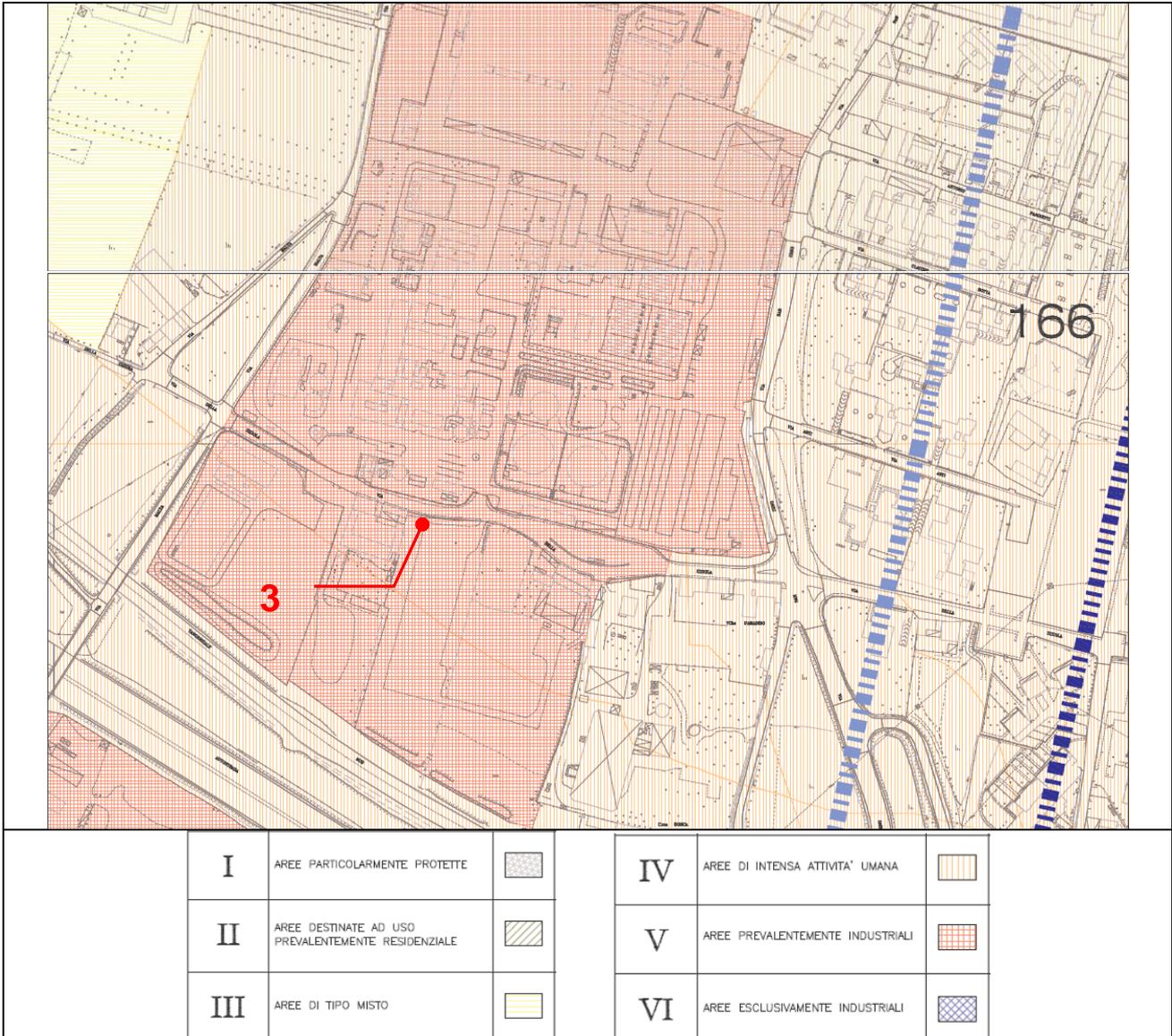




Con riferimento alle modalità riportate nel D.M. 16 marzo 1998, Allegato B punto 10, l'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 ottava non ha rilevato la presenza di componenti tonali CT attribuibili alla sorgente in esame.

### 13.3 Verifica rispetto limiti di emissione

Il Piano di zonizzazione acustica ha classificato l'area della postazione 3 in CLASSE V.



**valori limite di emissione**

<b>Postazione di misura</b>	<b>Classe</b>	<b>TR DIURNO ore 06.00 – 22.00 LEQ (A)</b>	<b>TR NOTTURNO ore 22.00 – 06-00 LEQ (A)</b>
3	V	65	55

La postazione 3 è collocata a ridosso di Via della Ziziola ed è collocata all'interno della fascia di pertinenza acustica della Tangenziale Sud di Brescia (strada extraurbana principale tipo B) e della Autostrada A4 (autostrada tipo A). Si tratta quindi di una postazione che per la sua collocazione risulta significativamente influenzata dalle infrastrutture dei trasporti.

Anche in queste condizioni acustiche, tutti i livelli statistici LAF90 misurati nel monitoraggio acustico con cadenza oraria presso la postazione 3, nel periodo diurno e nel periodo notturno, sono inferiori ai rispettivi valori limite fissati dalla zonizzazione acustica.

**Si conclude che i limiti di emissione sonora relativi al periodo diurno e notturno risultano rispettati.**

**valori limite assoluti di immissione**

<b>Postazione di misura</b>	<b>Classe</b>	<b>TR DIURNO ore 06.00 – 22.00 LEQ (A)</b>	<b>TR NOTTURNO ore 22.00 – 06-00 LEQ (A)</b>
3	V	70	60

Le considerazioni riportate per le emissioni sonore relative all'influenza del traffico stradale sono da ritenersi valide anche per le immissioni sonore.

Anche in queste condizioni acustiche, tutti i livelli LAeq misurati nel monitoraggio acustico con cadenza oraria presso la postazione 3, nel periodo diurno e nel periodo notturno, sono inferiori ai rispettivi valori limite fissati dalla zonizzazione acustica.

**Si conclude che i limite assoluti di immissione sonora relativi al periodo diurno e notturno risultano rispettati.**

**valori limite differenziali di immissione**

Con riferimento ai risultati del monitoraggio acustico nella postazione 3, secondo le modalità indicate nella presente relazione, è stato calcolato il livello di rumore ambientale diurno e notturno arrotondato a 0,5 dB (punto 3, allegato B del DM 16 marzo 1998):

LA diurno = 60,5 dB(A)eq

LA notturno = 56,0 dB(A)eq

Nell'impossibilità di accedere all'interno di ambienti abitativi, la verifica del rispetto dei valori limite differenziali è stata effettuata confrontando il livello di rumore ambientale misurato in vicinanza/direzione a tali ambienti con il rumore residuo LR (campagna di misure riportata nella relazione datata 19 marzo 2015).

Si considera che la differenza fra i livelli sonori misurati all'esterno di un edificio, nelle due diverse condizioni di esercizio analizzate, sia uguale a quella che sarebbe rilevabile all'interno dell'edificio.

Postazione di misura	LA diurno	LR diurno	LD = LA - LR	Limite differenziale diurno
3	60,5	58,5	2	5 dB

Postazione di misura	LA notturno	LR notturno	LD = LA - LR	Limite differenziale notturno
3	56,0	53,5	2,5	3 dB

**Presso la postazione 3 le differenze fra i livelli di rumore ambientale LA e residuo LR, relative al periodo diurno e notturno, sono inferiori ai valori limite fissati all'art.4 comma 1 del DPCM 14/11/1997 e pertanto i limiti differenziali di immissione sono da considerarsi rispettati.**

## 14. Postazione 4

### 14.1 Tabella riassuntiva dei livelli sonori misurati

Data inizio misura:	15/02/2018	Ora inizio misura:	06.00.00
Data fine misura:	16/02/2018	Ora fine misura:	06.00.00

Ore di misura	Intervallo di tempo T	LAeq dB(A)	LAF90 dB(A)
1	06:00:00 - 06:59:59	60,5	50,0
2	07:00:00 - 07:59:59	60,7	51,6
3	08:00:00 - 08:59:59	60,8	50,3
4	09:00:00 - 09:59:59	60,5	49,5
5	10:00:00 - 10:59:59	62,1	50,2
6	11:00:00 - 11:59:59	62,5	50,7
7	12:00:00 - 12:59:59	62,1	51,1
8	13:00:00 - 13:59:59	61,1	51,5
9	14:00:00 - 14:59:59	60,8	52,8
10	15:00:00 - 15:59:59	60,1	53,0
11	16:00:00 - 16:59:59	60,6	55,6
12	17:00:00 - 17:59:59	60,3	56,5
13	18:00:00 - 18:59:59	60,5	56,0
14	19:00:00 - 19:59:59	58,5	52,7
15	20:00:00 - 20:59:59	55,7	49,8
16	21:00:00 - 21:59:59	55,2	48,5
17 (*)	22:00:00 - 22:59:59	55,4	47,0
18	23:00:00 - 23:59:59	53,6	45,7
19	00:00:00 - 00:59:59	51,0	44,4
20	01:00:00 - 01:59:59	49,8	43,2
21	02:00:00 - 02:59:59	48,6	42,2
22	03:00:00 - 03:59:59	51,9	43,8
23 (*)	04:00:00 - 04:59:59	55,3	45,5
24 (*)	05:00:00 - 05:59:59	61,2	48,9

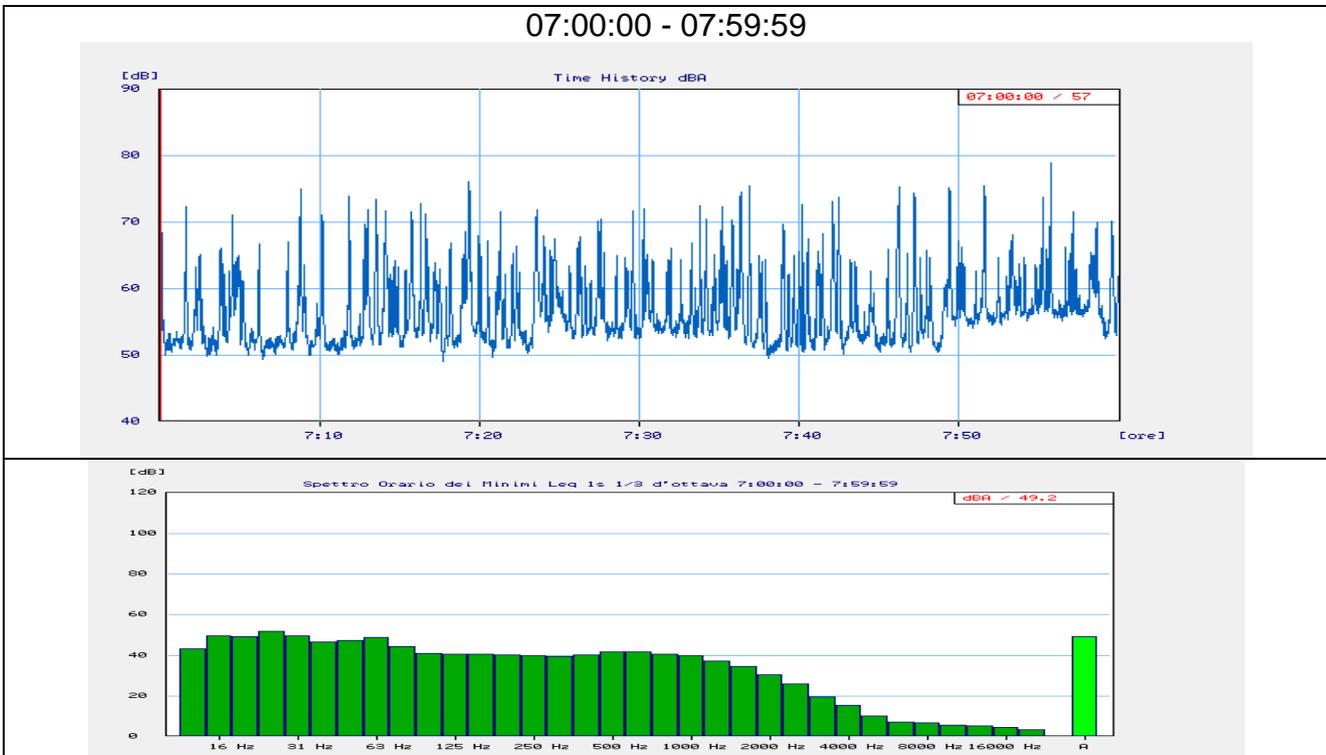
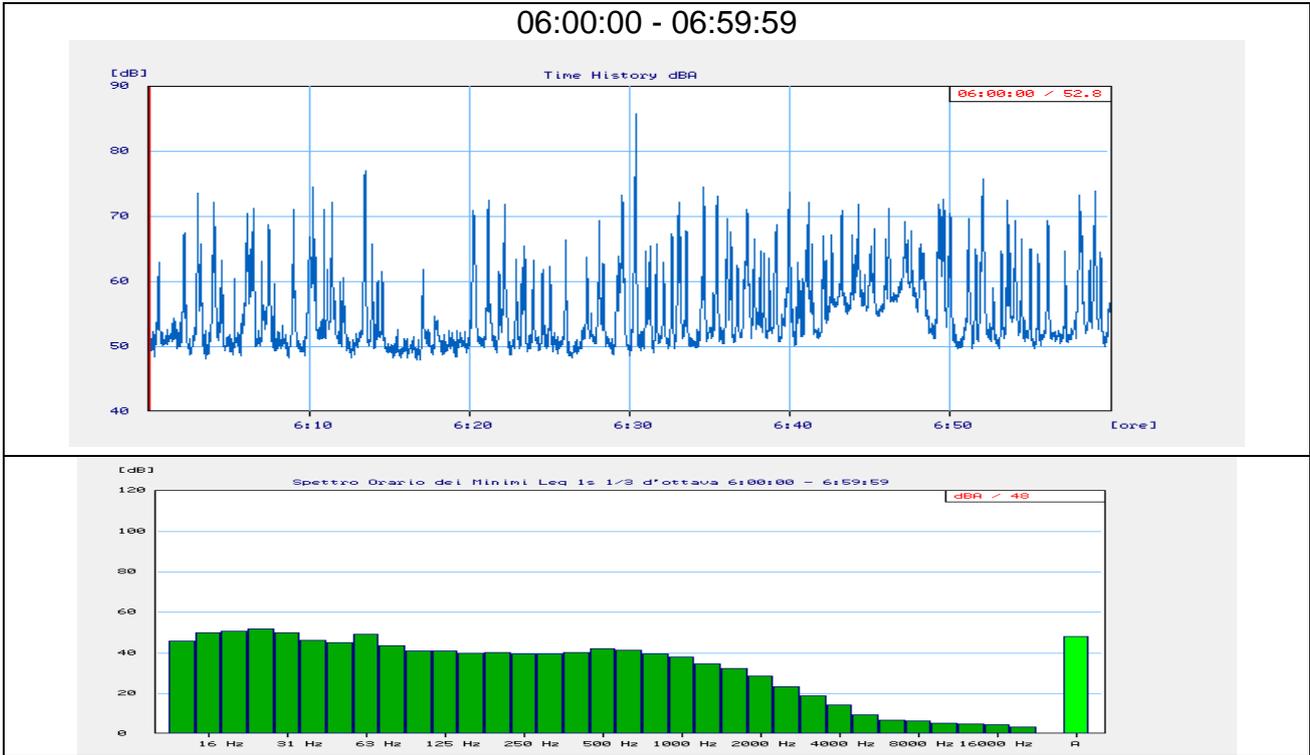
LAeq TRdiurno = 60,5 dB(A)eq

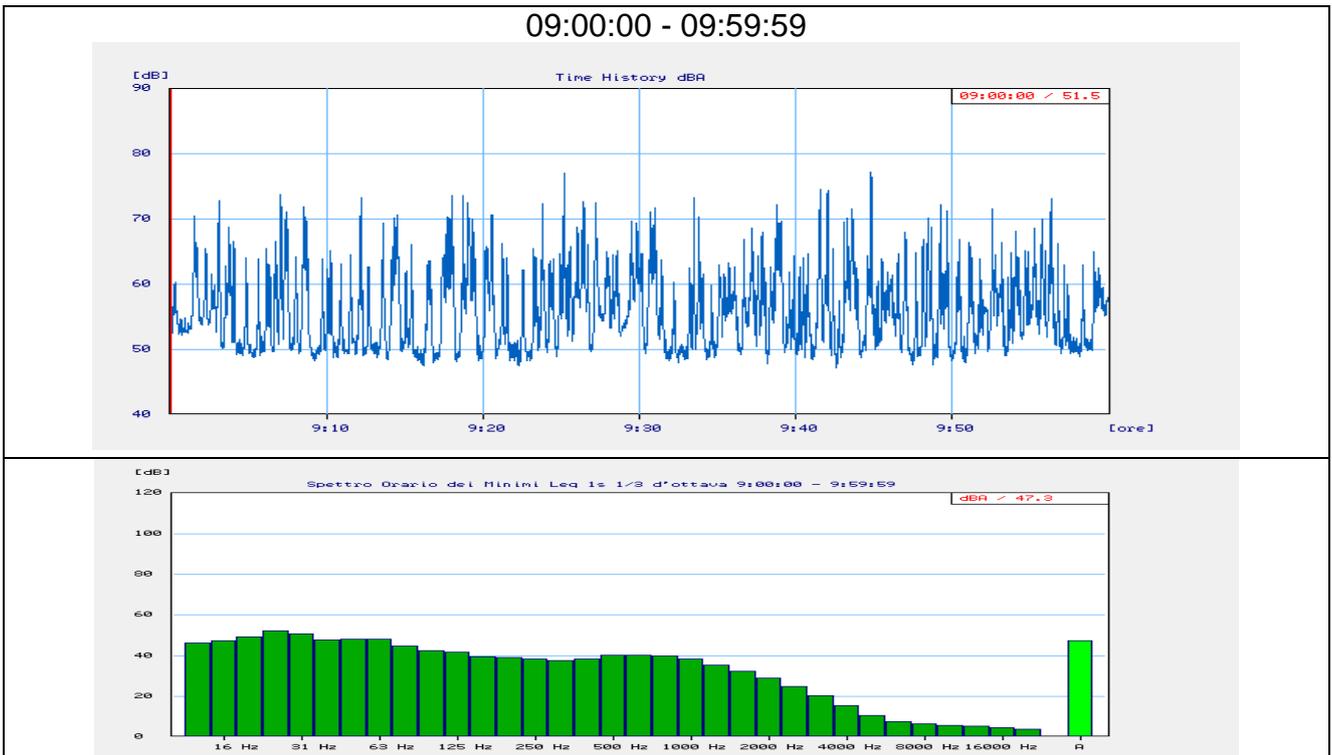
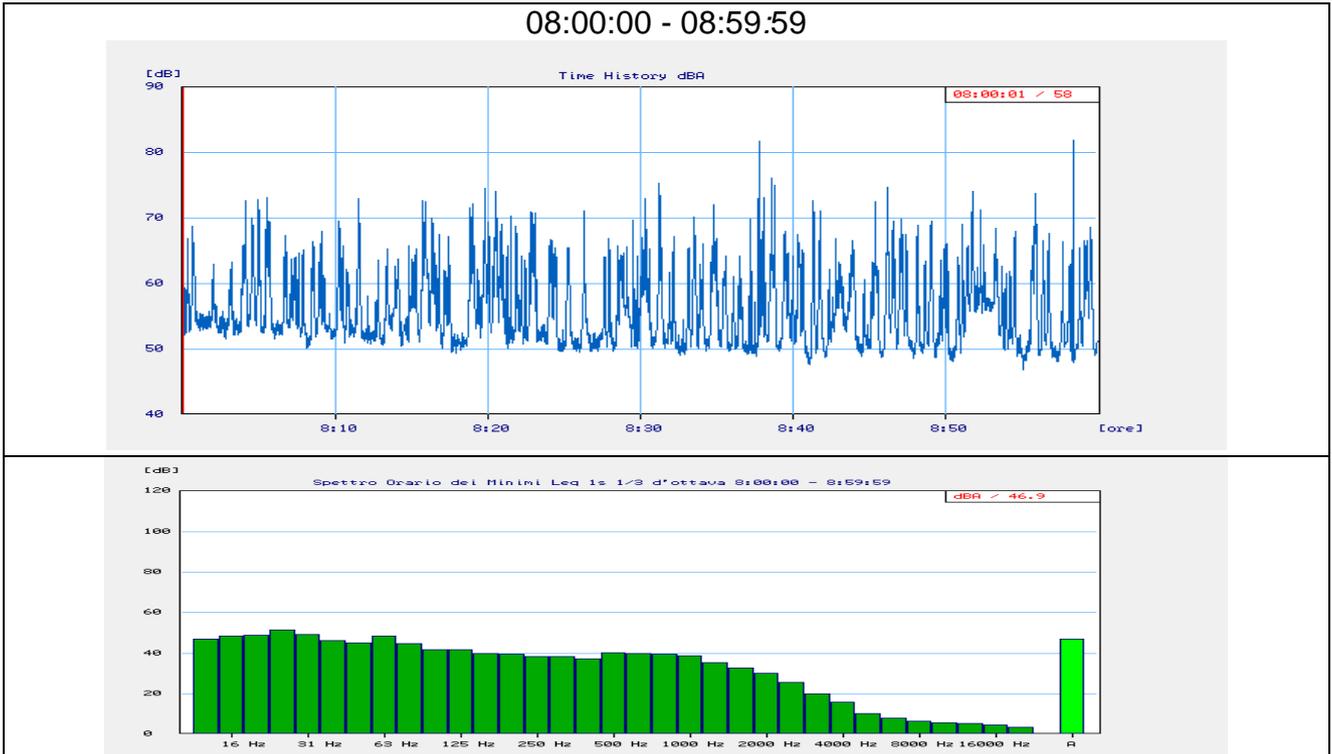
LAeq TRnotturno = 55,3 dB(A)eq

Di seguito riportiamo i dati acustici relativi agli archi temporali indicati nella tabella superiore con (\*), per i quali è stato effettuato il “mascheramento acustico” dei passaggi di autoveicoli (vedasi punto 10. della presente relazione).

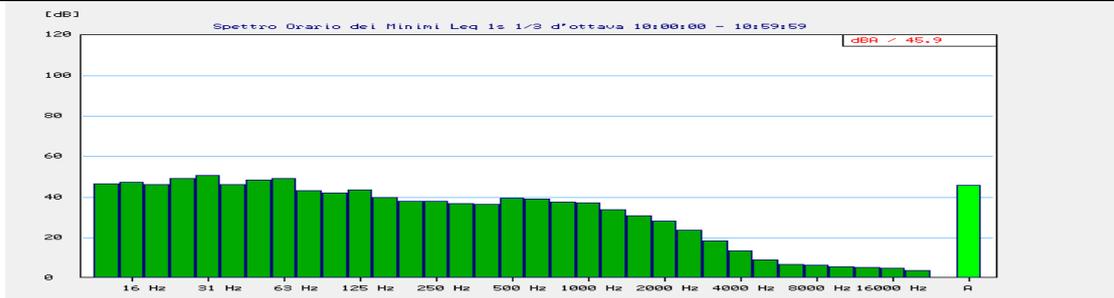
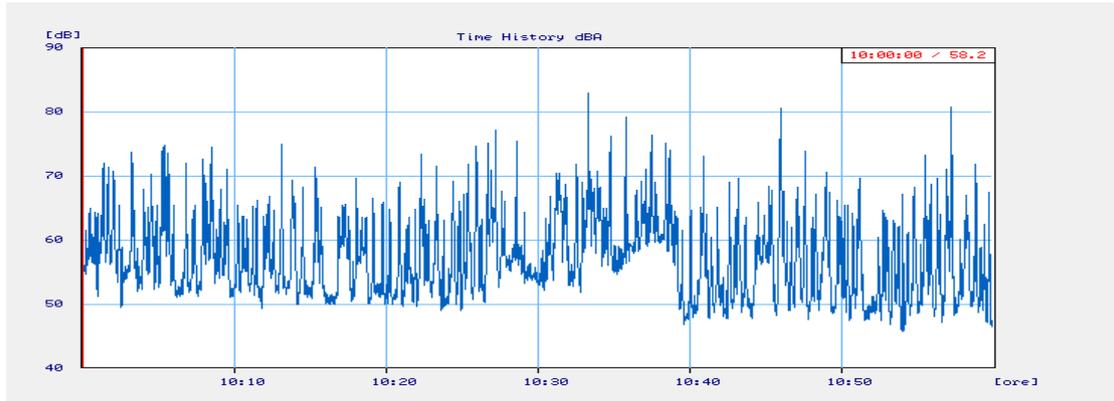
Ore di misura	Intervallo di tempo T	LAeq dB(A)	LAF90 dB(A)
17	22:00:00 - 22:59:59	48,1	46,6
23	04:00:00 - 04:59:59	47,4	45,0
24	05:00:00 - 05:59:59	50,8	47,9

### 14.2 Time History e spettro 1/3 ottava dei Lmin

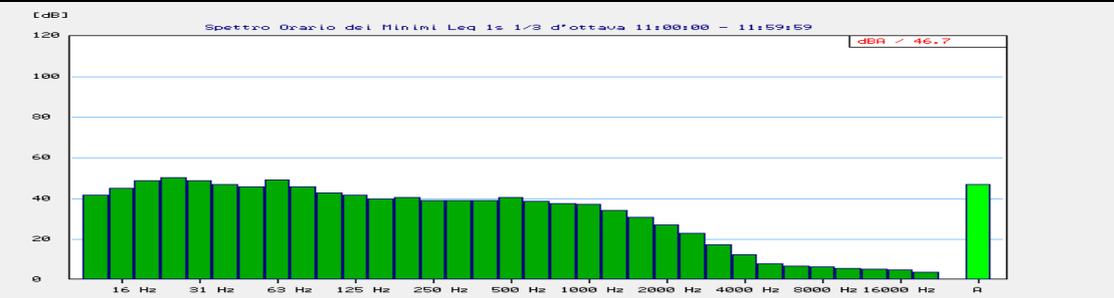
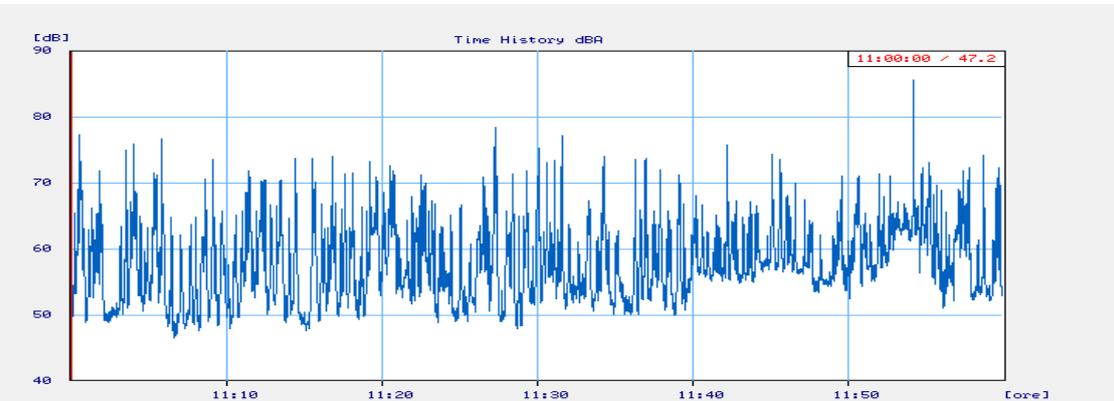


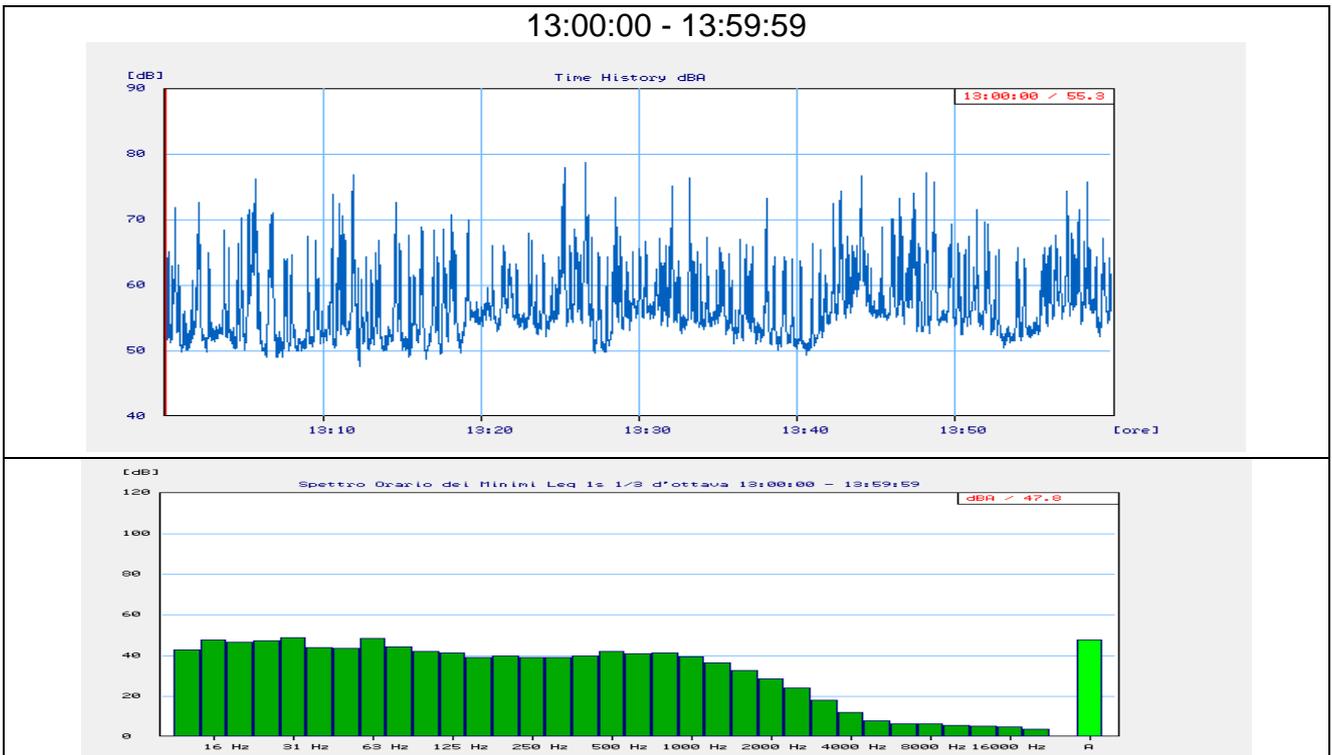
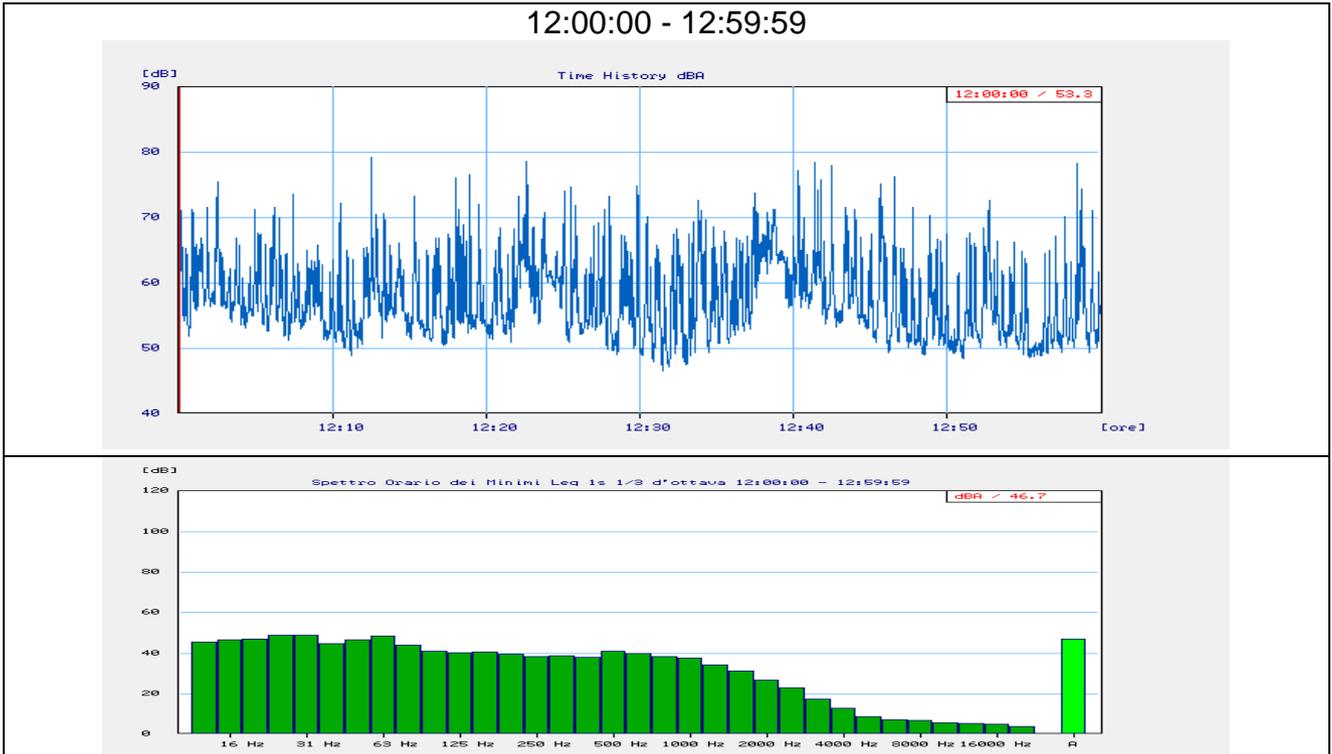


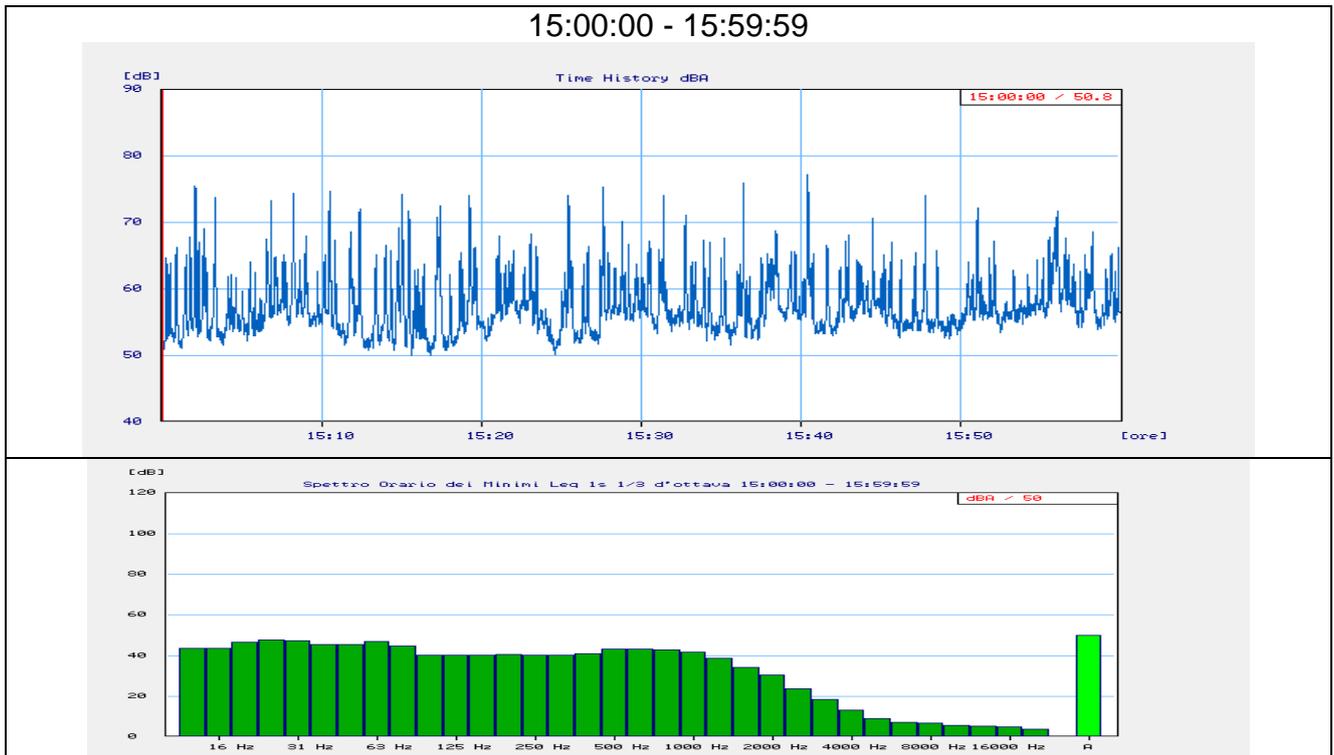
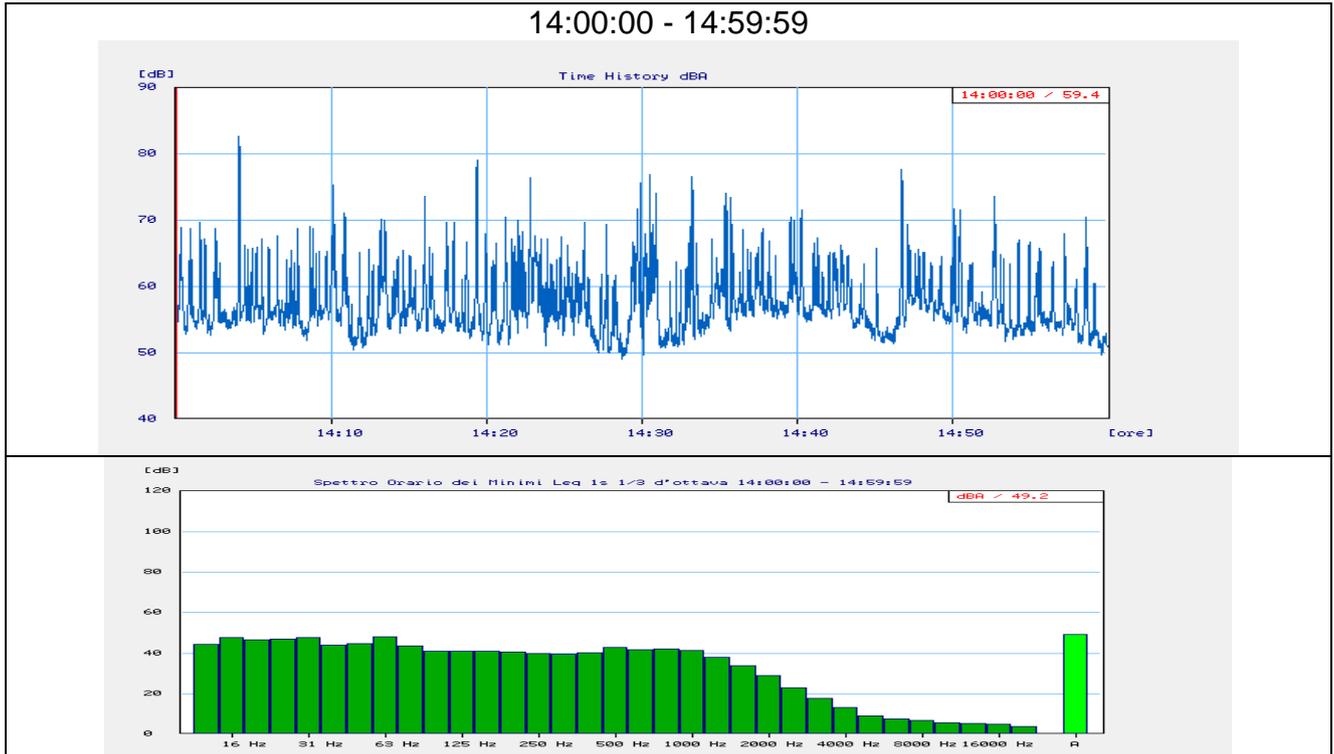
10:00:00 - 10:59:59

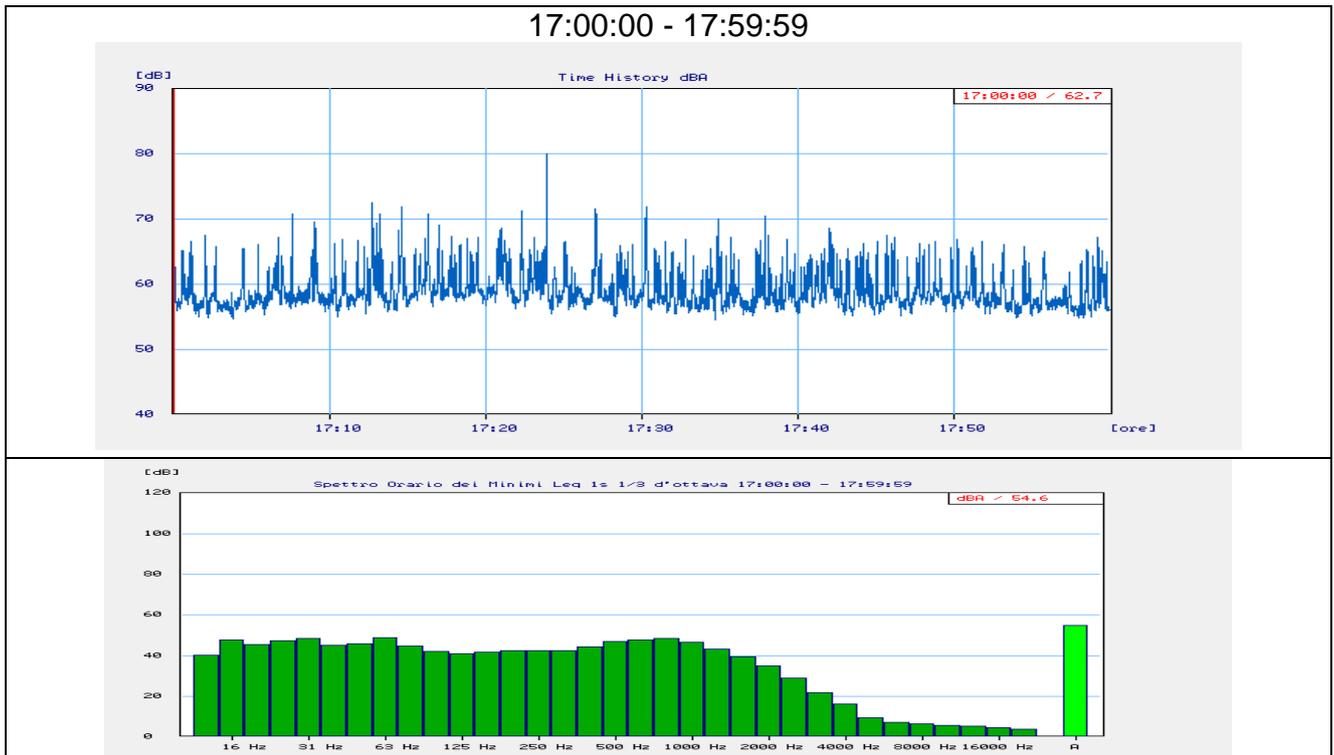
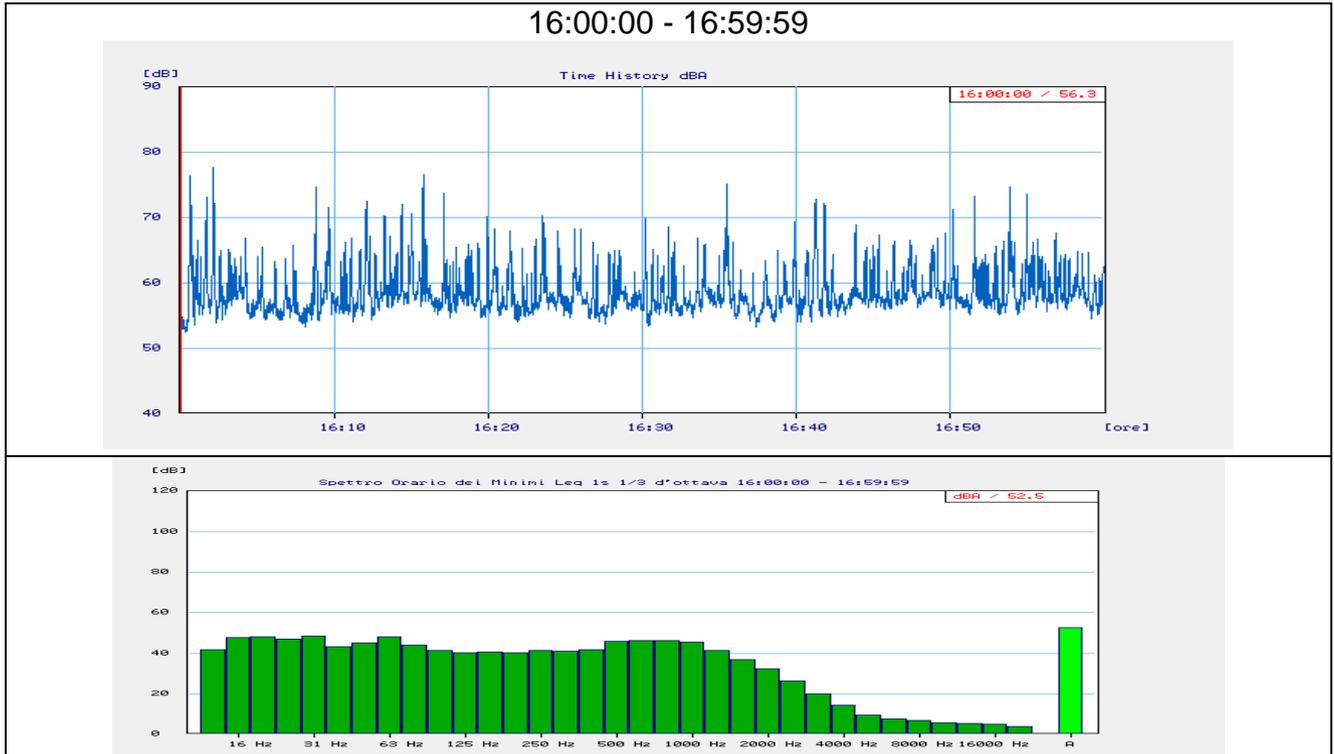


11:00:00 - 11:59:59

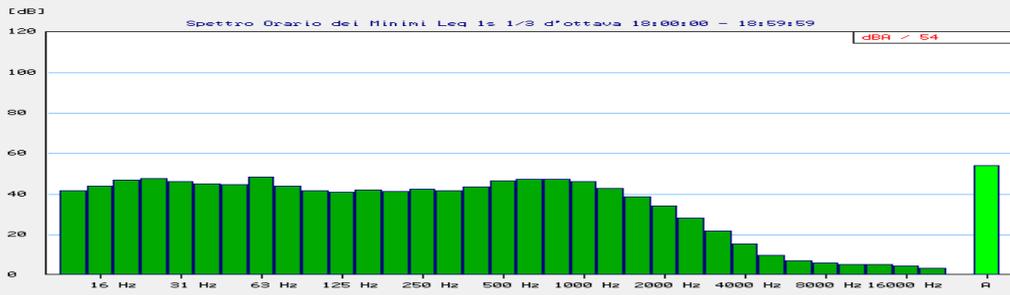
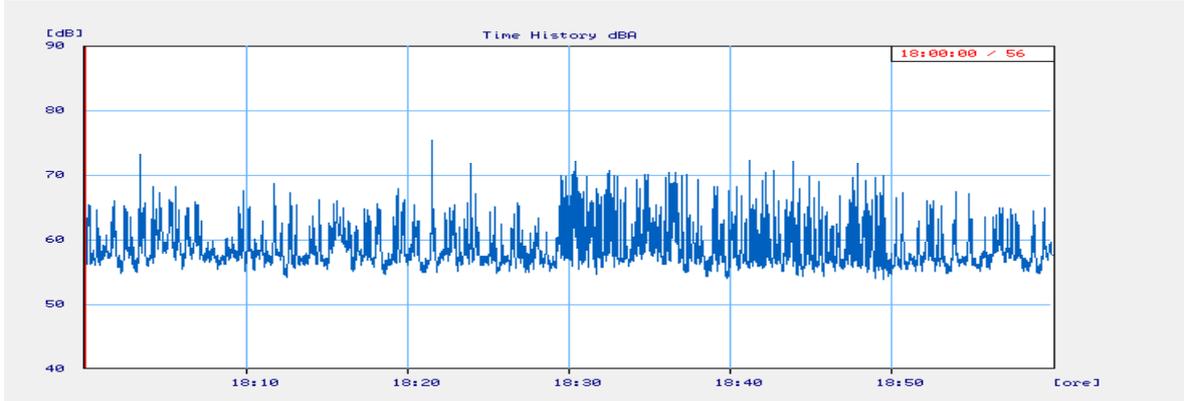




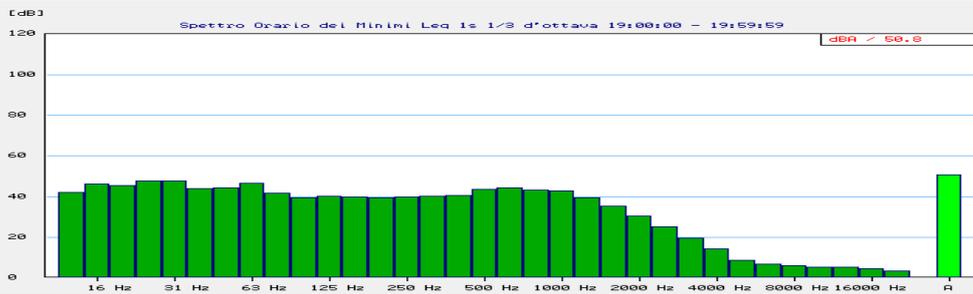
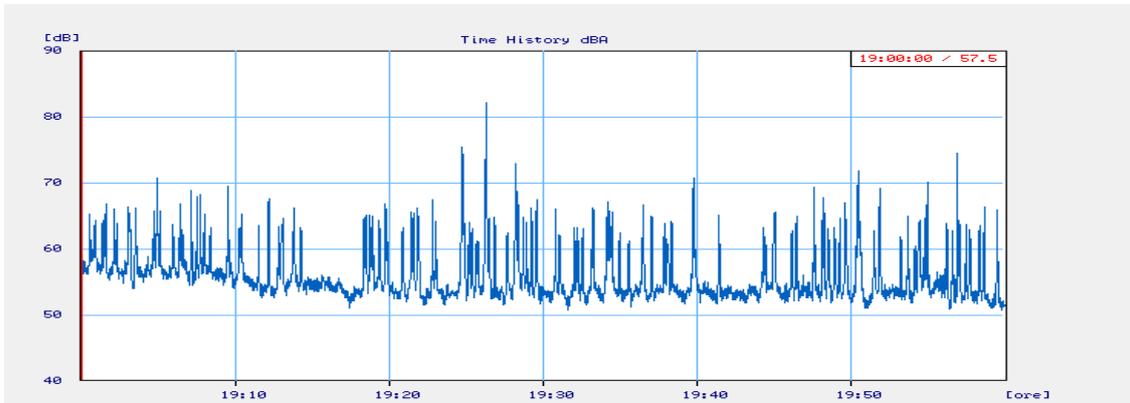




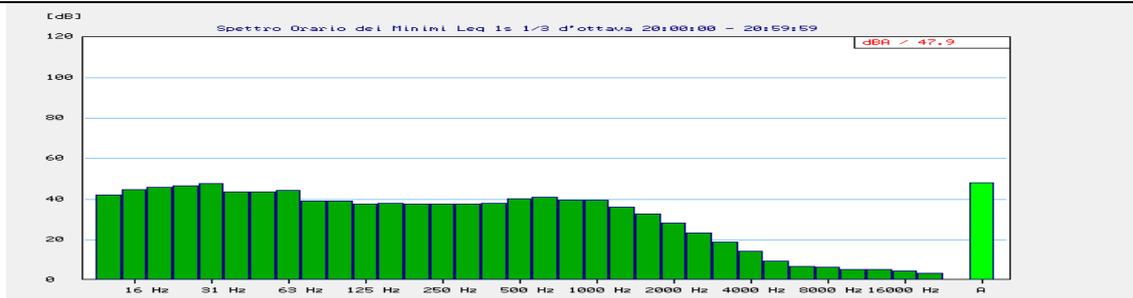
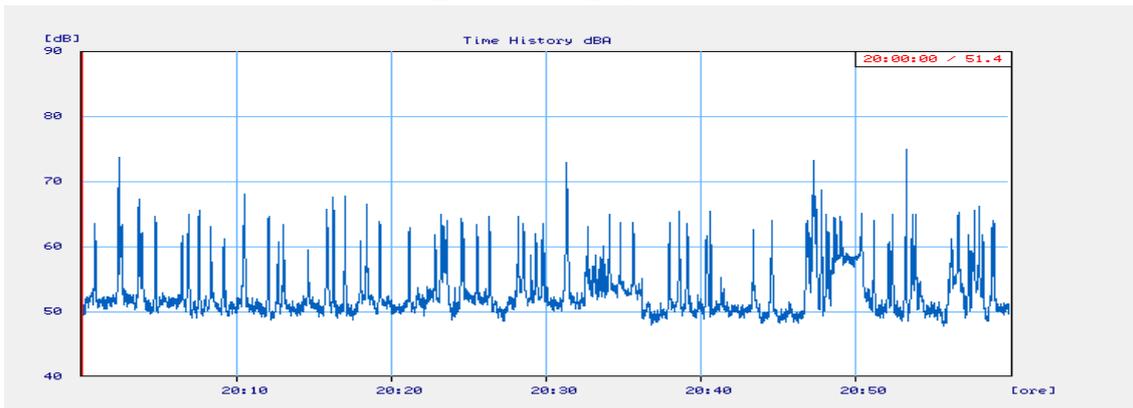
18:00:00 - 18:59:59



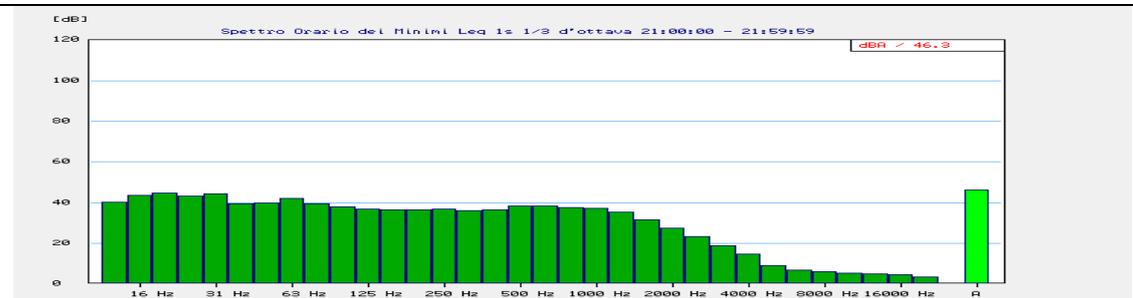
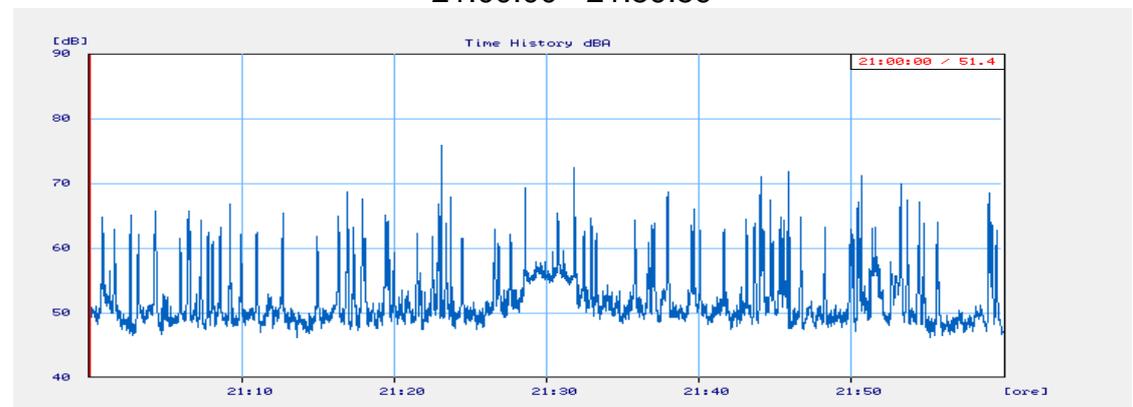
19:00:00 - 19:59:59

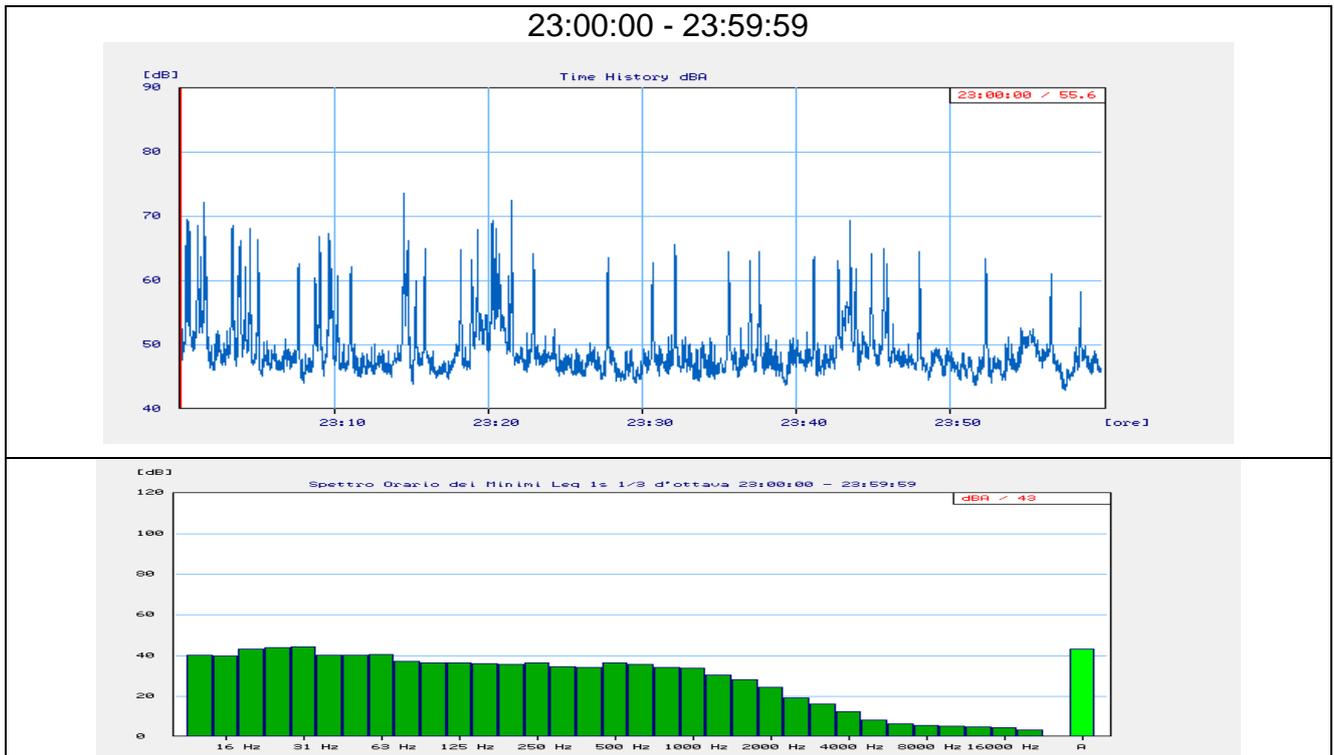
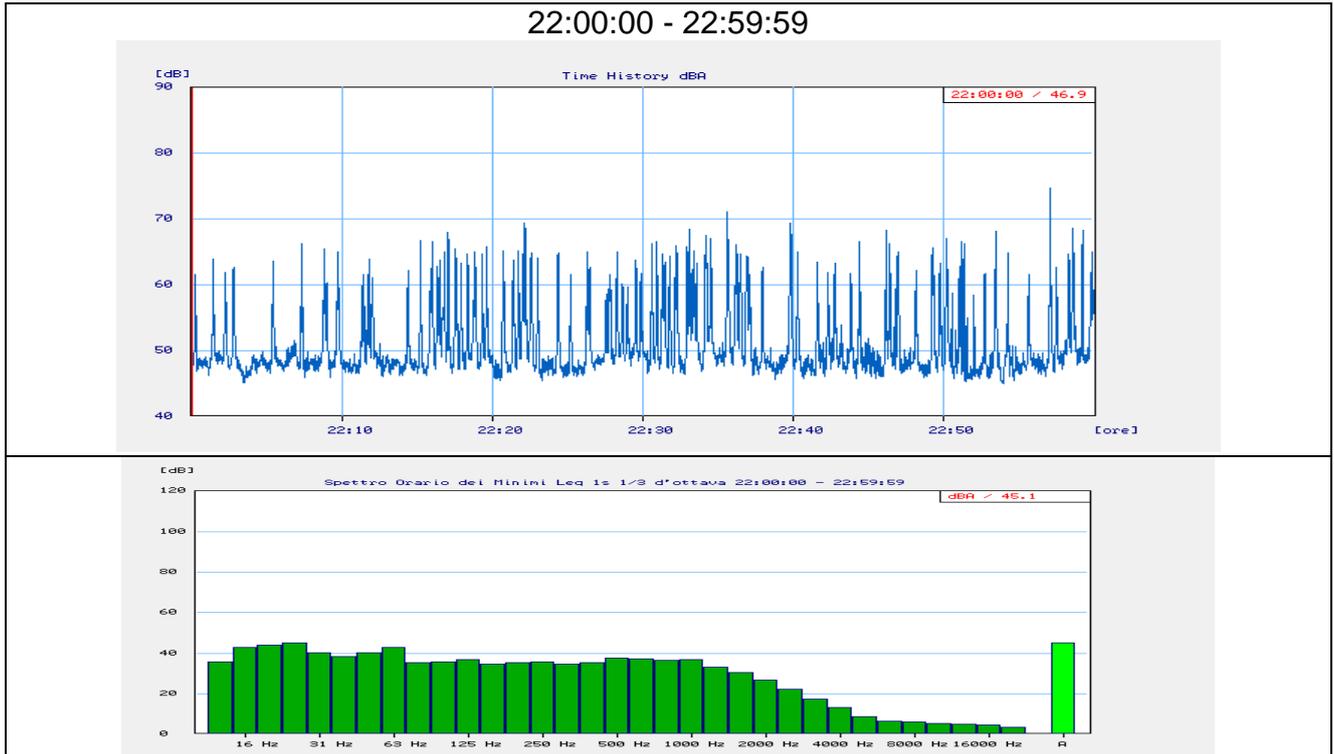


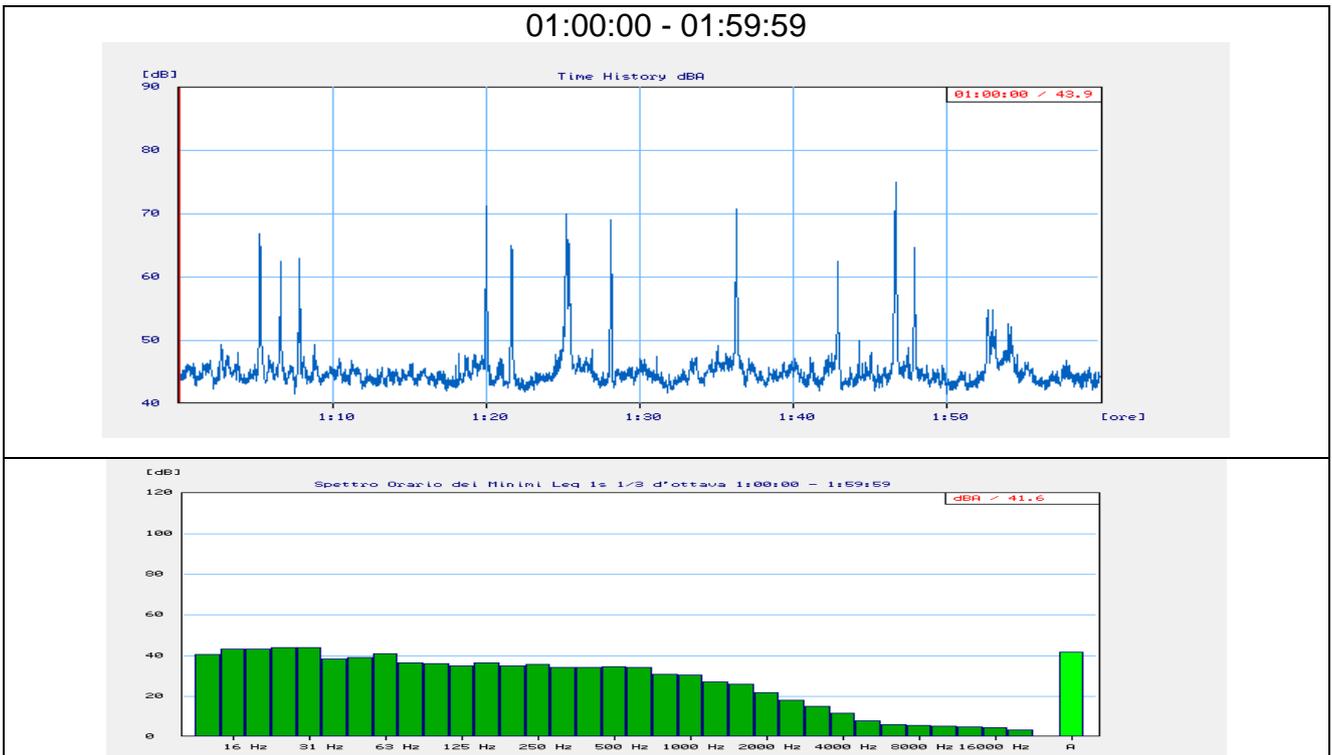
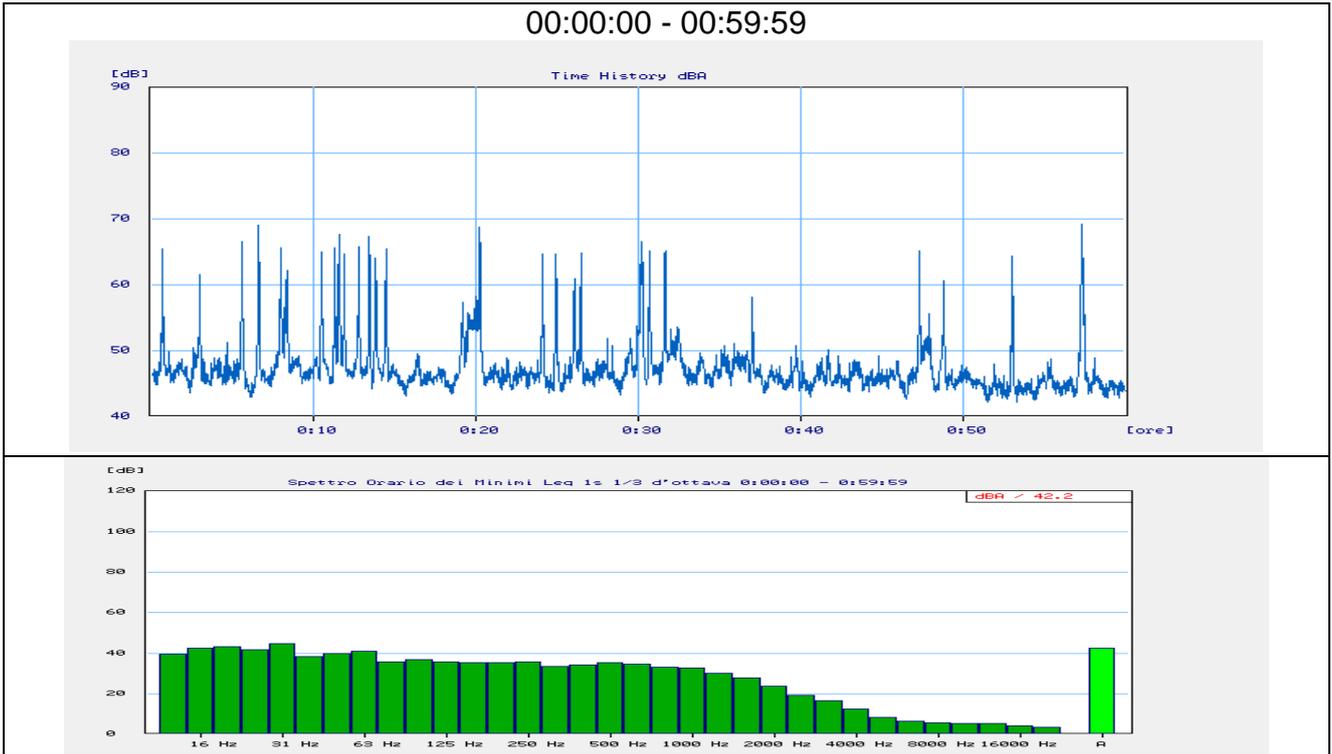
20:00:00 - 20:59:59



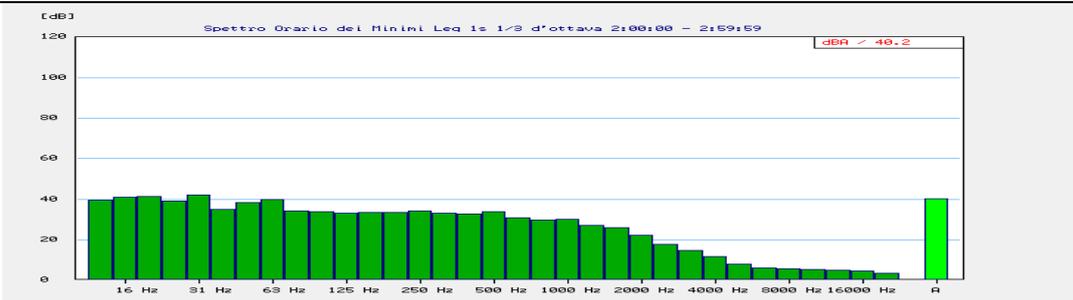
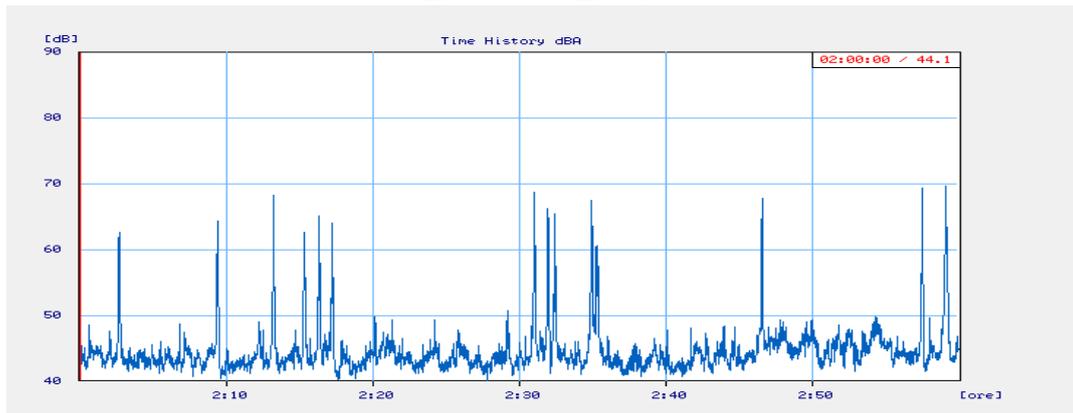
21:00:00 - 21:59:59



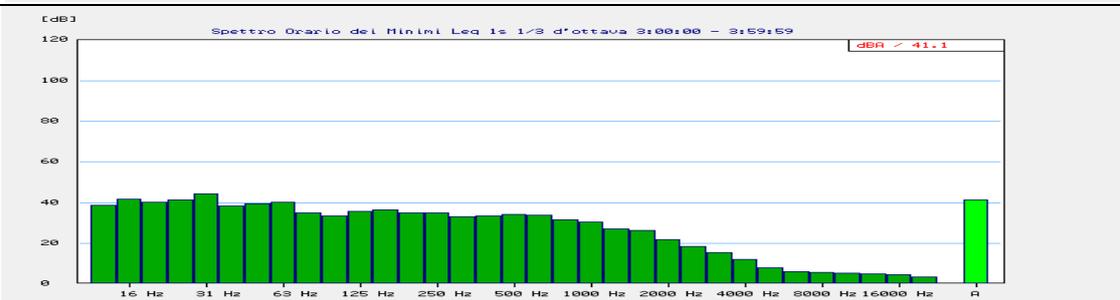
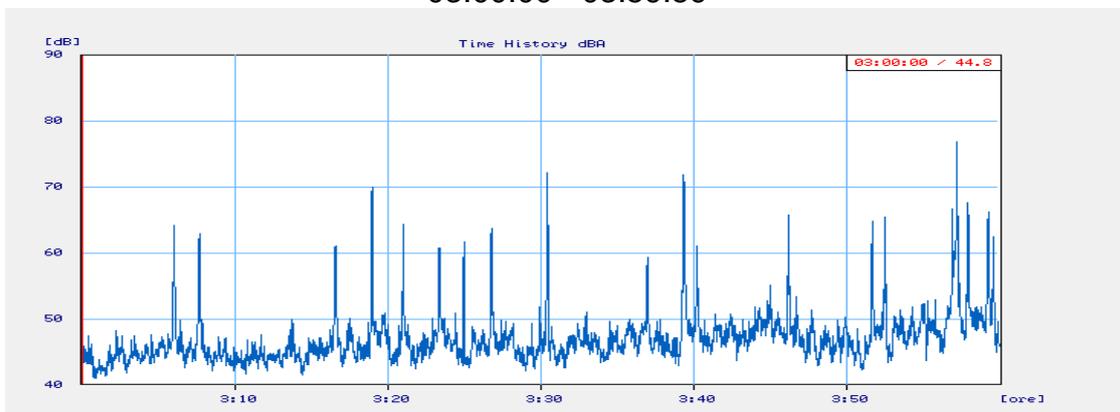


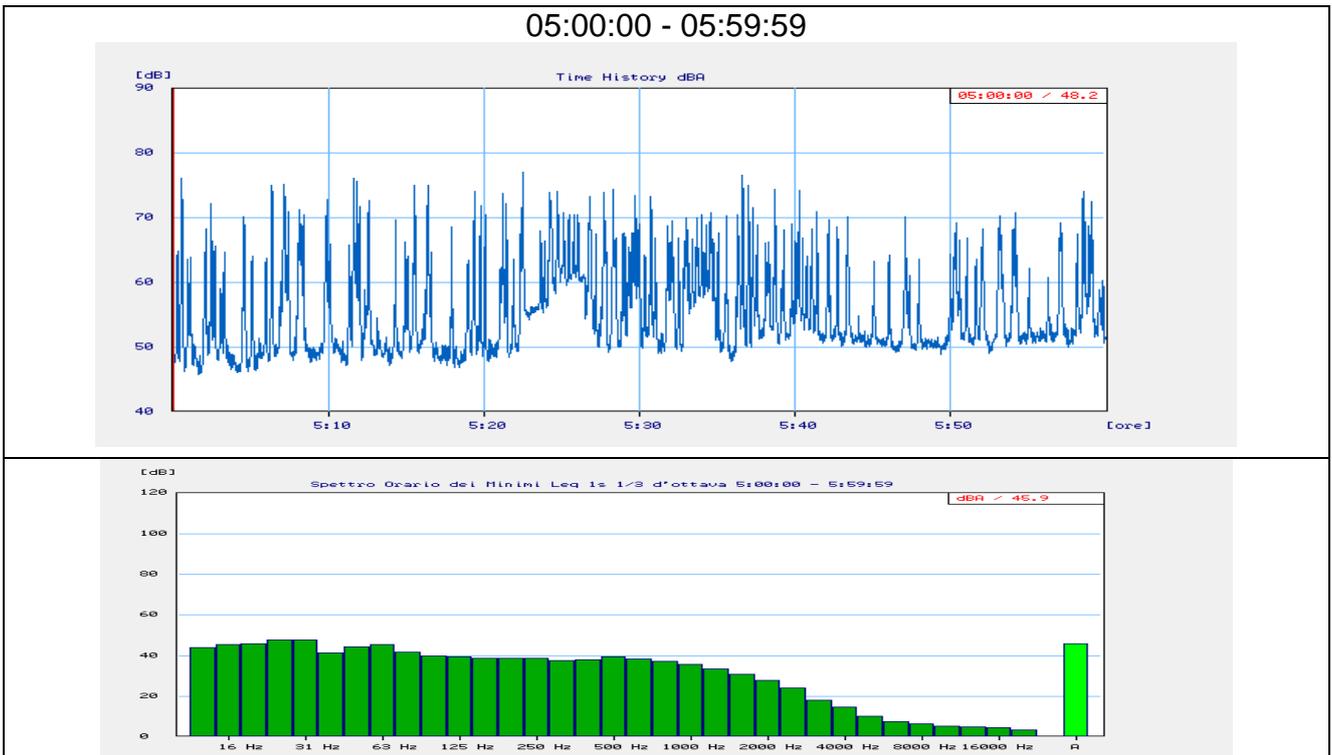
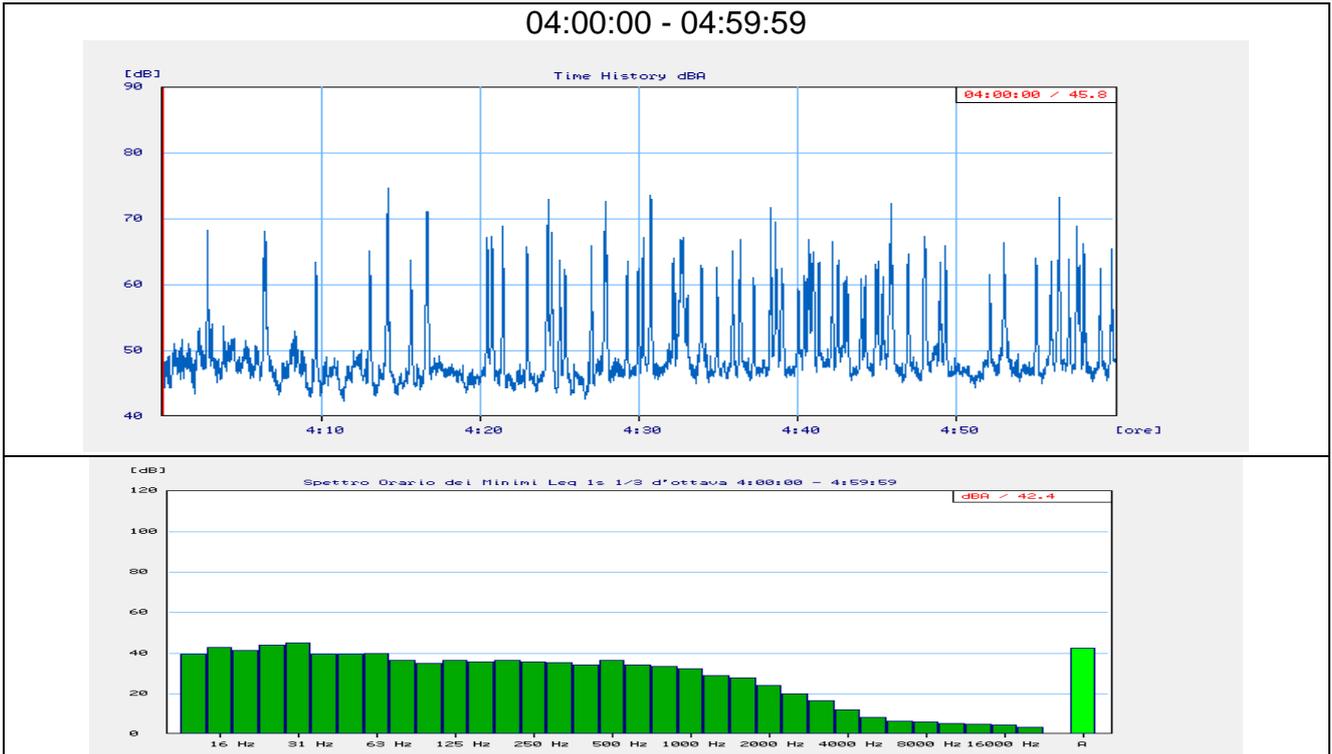


02:00:00 - 02:59:59



03:00:00 - 03:59:59

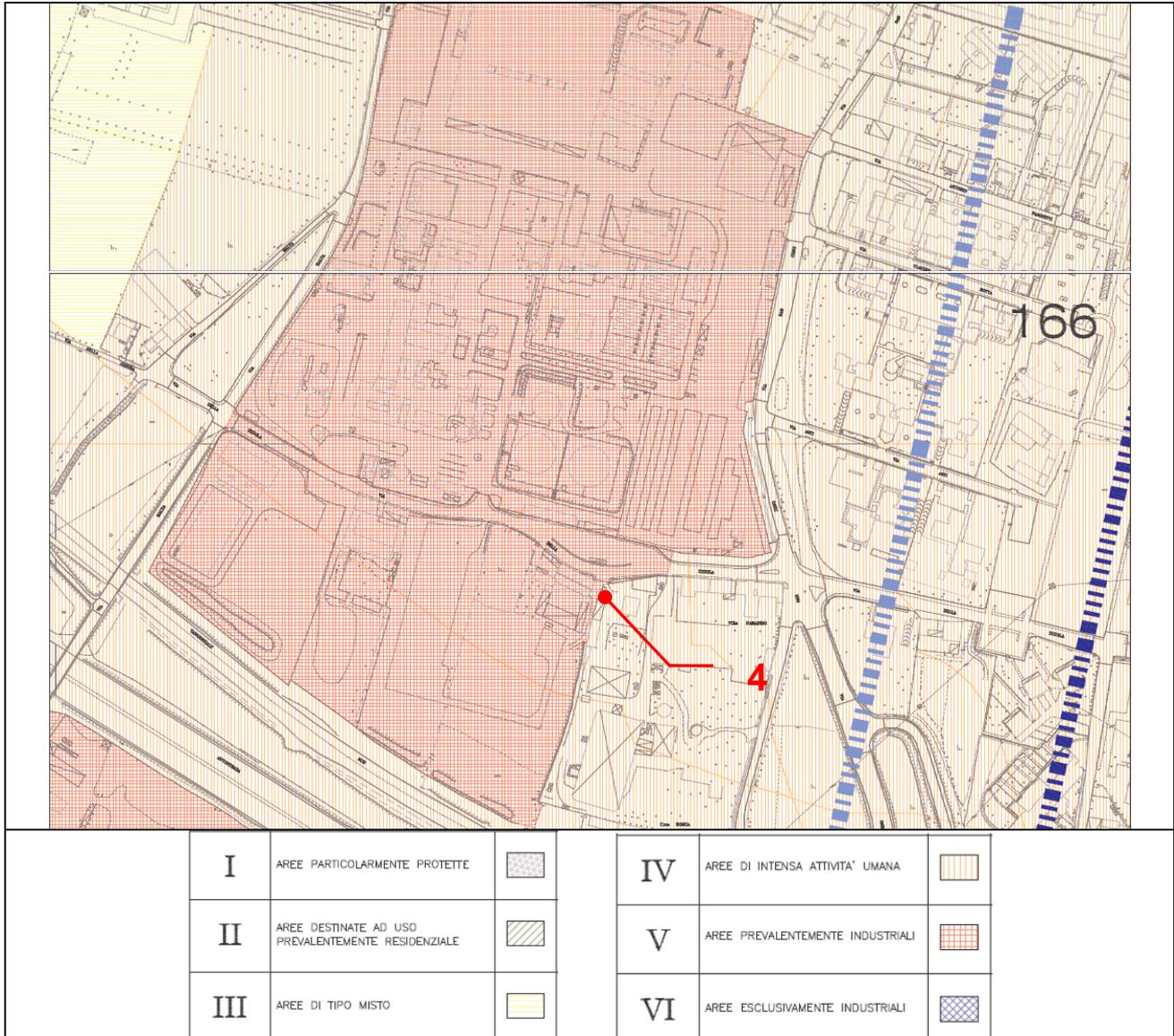




Con riferimento alle modalità riportate nel D.M. 16 marzo 1998, Allegato B punto 10, l'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 ottava non ha rilevato la presenza di componenti tonali CT attribuibili alla sorgente in esame.

### 14.3 Verifica rispetto limiti di emissione

Il Piano di zonizzazione acustica ha classificato l'area della postazione 4 in CLASSE V.



**valori limite di emissione**

<b>Postazione di misura</b>	<b>Classe</b>	<b>TR DIURNO ore 06.00 – 22.00 LEQ (A)</b>	<b>TR NOTTURNO ore 22.00 – 06-00 LEQ (A)</b>
4	IV	60	50

La postazione 4 si affaccia su Via della Ziziola e su un vasto parcheggio collocato fra la strada e la cinta della Centrale. La postazione è collocata all'interno della fascia di pertinenza acustica della Tangenziale Sud di Brescia (strada extraurbana principale tipo B) e della Autostrada A4 (autostrada tipo A). Si tratta quindi di una postazione che per la sua collocazione risulta significativamente influenzata dalle infrastrutture dei trasporti. Anche in queste condizioni acustiche, tutti i livelli statistici LAF90 misurati nel monitoraggio acustico con cadenza oraria presso la postazione 4, nel periodo diurno e nel periodo notturno, sono inferiori ai rispettivi valori limite fissati dalla zonizzazione acustica.

**Si conclude che i limiti di emissione sonora relativi al periodo diurno e notturno risultano rispettati.**

**valori limite assoluti di immissione**

<b>Postazione di misura</b>	<b>Classe</b>	<b>TR DIURNO ore 06.00 – 22.00 LEQ (A)</b>	<b>TR NOTTURNO ore 22.00 – 06-00 LEQ (A)</b>
4	IV	65	55

Le considerazioni riportate per le emissioni sonore relative all'influenza del traffico stradale sono da ritenersi valide anche per le immissioni sonore.

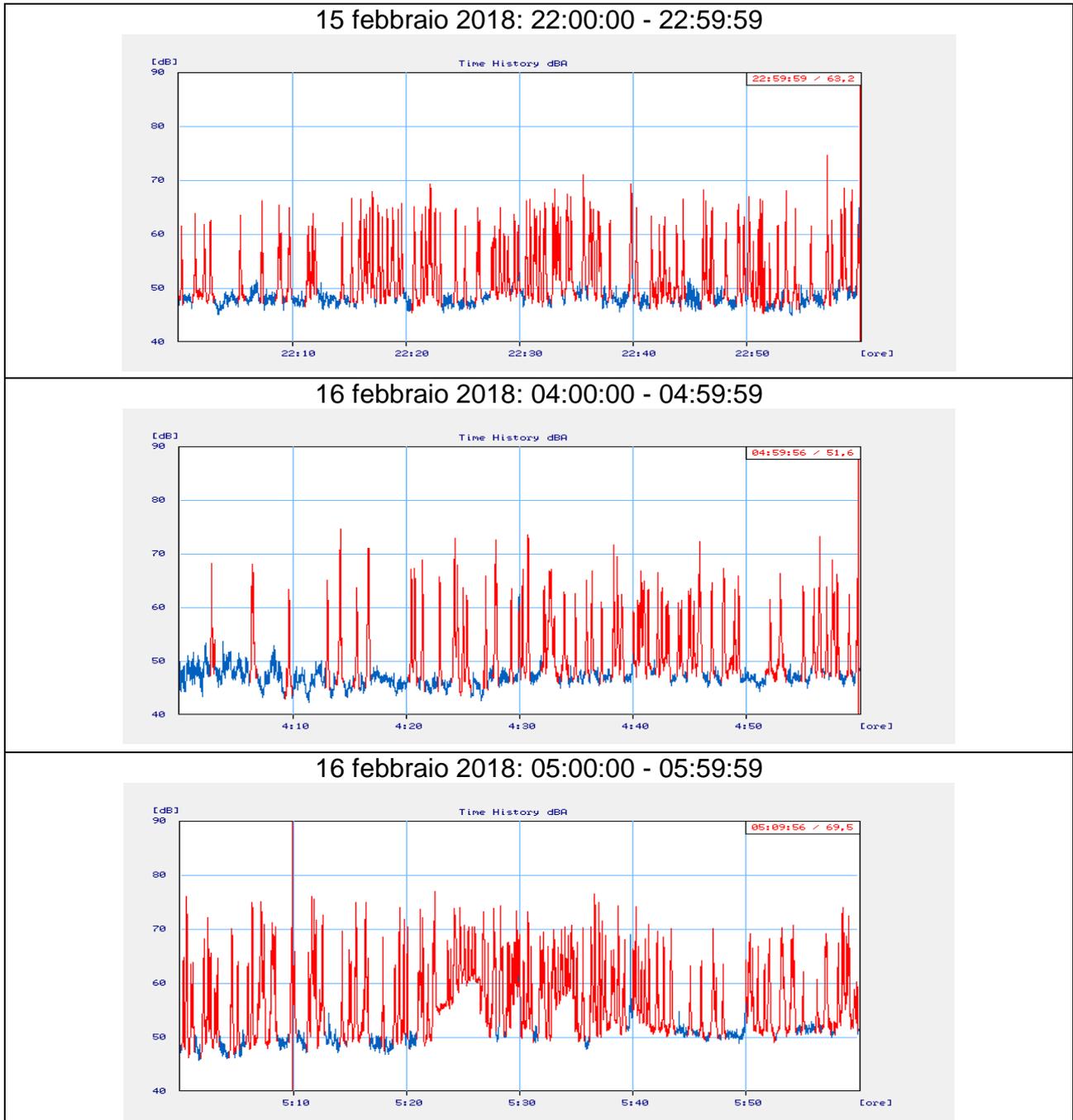
Anche considerando le condizioni acustiche complesse dell'area:

- nel periodo diurno tutti i livelli LAeq misurati nel monitoraggio acustico con cadenza oraria nella postazione 4, sono inferiori al valore limite fissato dalla zonizzazione acustica;
- nel periodo notturno tutti i livelli LAeq misurati nel monitoraggio acustico con cadenza oraria nella postazione 4, sono inferiori al valore limite fissato dalla zonizzazione acustica ad eccezione dei livelli misurati fra le ore 22 e le ore 23 e fra le ore 04 e le ore 06.

Per questa postazione, negli orari sopra indicati, è necessaria una analisi di dettaglio in quanto l'entità del traffico stradale influenza in maniera determinante il parametro LAeq.

Analizzando in dettaglio i grafici con le time-history degli eventi sonori appare evidente che la fluttuazione dei livelli sonori è dovuta a sorgenti estranee alle attività della CENTRALE LAMARMORA.

Riportiamo i grafici relativi agli archi temporali sopra indicati con riportato l'andamento del livello di rumorosità (time-history) ed evidenziati i passaggi dei veicoli su Via della Ziziola.



Elaborando i singoli rilievi fonometrici e “mascherando acusticamente” i passaggi di autoveicoli, il livello LAeq ed il livello LAF90 dei tre archi temporali in esame sarà pari a:

Ore di misura	Intervallo di tempo T	LAeq dB(A)	LAF90 dB(A)
17	22:00:00 - 22:59:59	48,1	46,6
23	04:00:00 - 04:59:59	47,4	45,0
24	05:00:00 - 05:59:59	50,8	47,9

Anche considerando la “complessità delle condizioni acustiche dell’area”, tutti i livelli LAeq misurati e calcolati (tenendo conto della mascheratura del rumore del traffico su Via delle Ziziola effettuata sui tre periodi sopra indicati) con cadenza oraria presso la postazione 4, sono inferiori ai rispettivi valori limite fissati dalla zonizzazione acustica.

**Si conclude che i limiti di immissione sonora relativi al periodo diurno e notturno risultano rispettati.**

#### **valori limite differenziali di immissione**

Con riferimento ai risultati del monitoraggio acustico nella postazione 4, secondo le modalità indicate nella presente relazione, è stato calcolato il livello di rumore ambientale diurno e notturno arrotondato a 0,5 dB (punto 3, allegato B del DM 16 marzo 1998):

LA diurno = 60,5 dB(A)eq

LA notturno = 55,5 dB(A)eq

Nell'impossibilità di accedere all'interno di ambienti abitativi, la verifica del rispetto dei valori limite differenziali è stata effettuata confrontando il livello di rumore ambientale misurato in vicinanza/direzione a tali ambienti con il rumore residuo LR (campagna di misure riportata nella relazione datata 19 marzo 2015).

Si considera che la differenza fra i livelli sonori misurati all'esterno di un edificio, nelle due diverse condizioni di esercizio analizzate, sia uguale a quella che sarebbe rilevabile all'interno dell'edificio.

Postazione di misura	LA diurno	LR diurno	LD = LA - LR	Limite differenziale diurno
4	60,5	59,5	1	5 dB

Postazione di misura	LA notturno	LR notturno	LD = LA - LR	Limite differenziale notturno
4	55,5	56,0	0	3 dB

Presso la postazione 4 le differenze fra i livelli di rumore ambientale LA e residuo LR, relative al periodo diurno e notturno, sono inferiori ai valori limite fissati all'art.4 comma 1 del DPCM 14/11/1997 e pertanto i limiti differenziali di immissione sono da considerarsi rispettati.

## 15. Postazione 5

### 15.1 Tabella riassuntiva dei livelli sonori misurati

Data inizio misura:	09/02/2018	Ora inizio misura:	22.00.00
Data fine misura:	10/02/2018	Ora fine misura:	06.00.00

Ore di misura	Intervallo di tempo T	LAeq dB(A)	LAF90 dB(A)
1 (*)	22:00:00 - 22:59:59	58,5	49,8
2 (*)	23:00:00 - 23:59:59	57,5	49,3
3 (*)	00:00:00 - 00:59:59	57,1	47,0
4 (*)	01:00:00 - 01:59:59	55,3	44,3
5	02:00:00 - 02:59:59	54,1	44,3
6	03:00:00 - 03:59:59	51,7	41,0
7	04:00:00 - 04:59:59	51,8	40,5
8	05:00:00 - 05:59:59	54,8	44,3

Il monitoraggio acustico è stato interrotto al termine del periodo notturno in seguito alla non prevista necessità di effettuare un intervento sull'impianto TGR3. Il monitoraggio è ripreso dopo la riattivazione dell'impianto TGR3.

Data inizio misura:	15/02/2018	Ora inizio misura:	06.00.00
Data fine misura:	15/02/2018	Ora fine misura:	22.00.00

Ore di misura	Intervallo di tempo T	LAeq dB(A)	LAF90 dB(A)
9	06:00:00 - 06:59:59	61,2	50,5
10	07:00:00 - 07:59:59	64,4	54,4
11	08:00:00 - 08:59:59	64,7	55,3
12	09:00:00 - 09:59:59	64,0	54,5
13	10:00:00 - 10:59:59	63,9	53,6
14	11:00:00 - 11:59:59	63,7	54,9
15	12:00:00 - 12:59:59	63,8	55,4
16	13:00:00 - 13:59:59	64,2	56,8
17	14:00:00 - 14:59:59	63,9	56,3
18	15:00:00 - 15:59:59	63,8	56,7
19	16:00:00 - 16:59:59	64,1	57,4
20 (*)	17:00:00 - 17:59:59	65,2	58,6
21	18:00:00 - 18:59:59	64,9	58,3
22	19:00:00 - 19:59:59	63,8	55,8
23	20:00:00 - 20:59:59	62,1	52,6
24	21:00:00 - 21:59:59	60,9	49,8

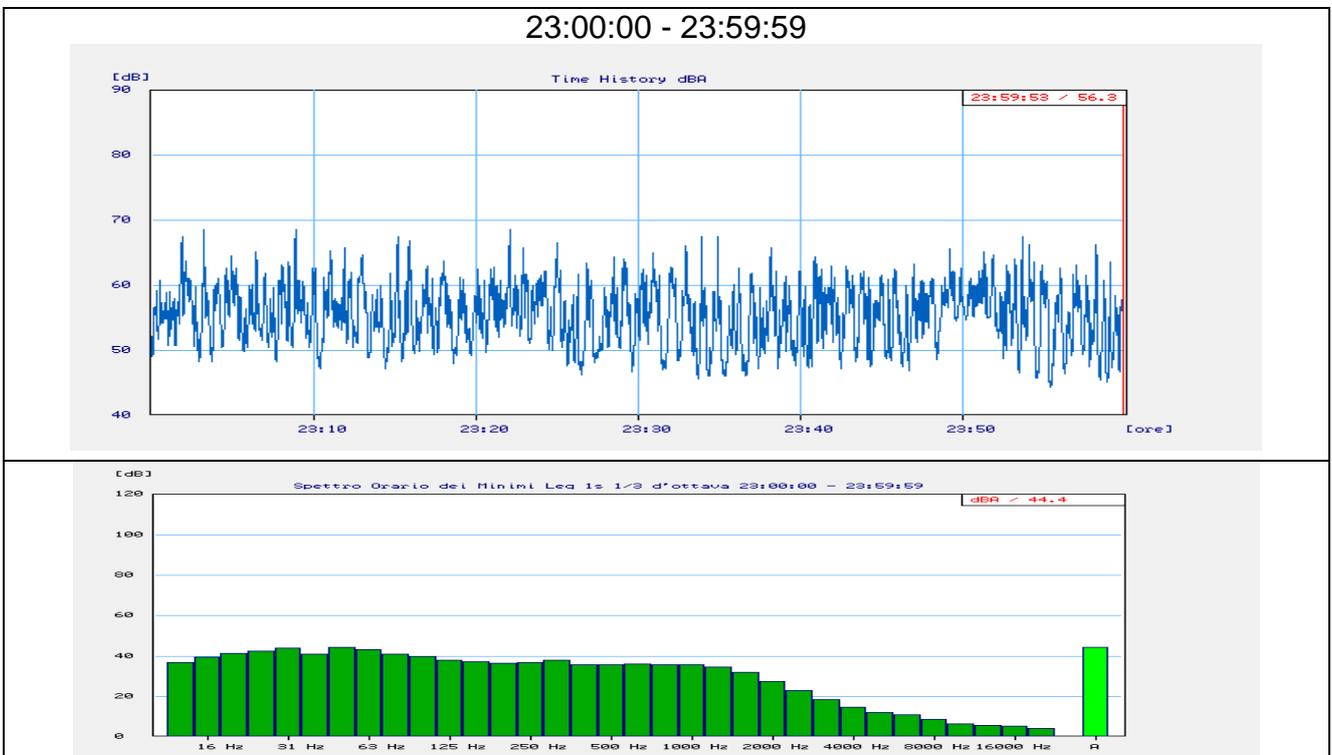
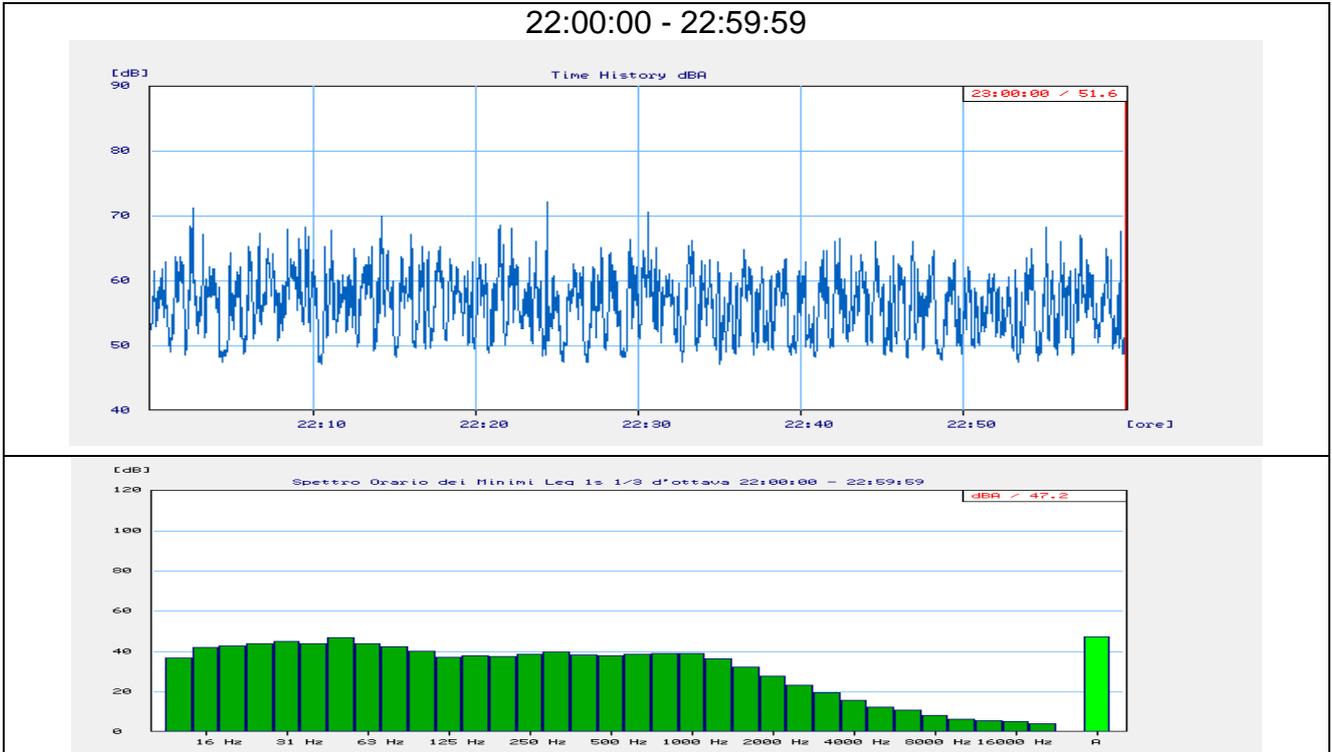
LAeq TRdiurno = 63,8 dB(A)eq

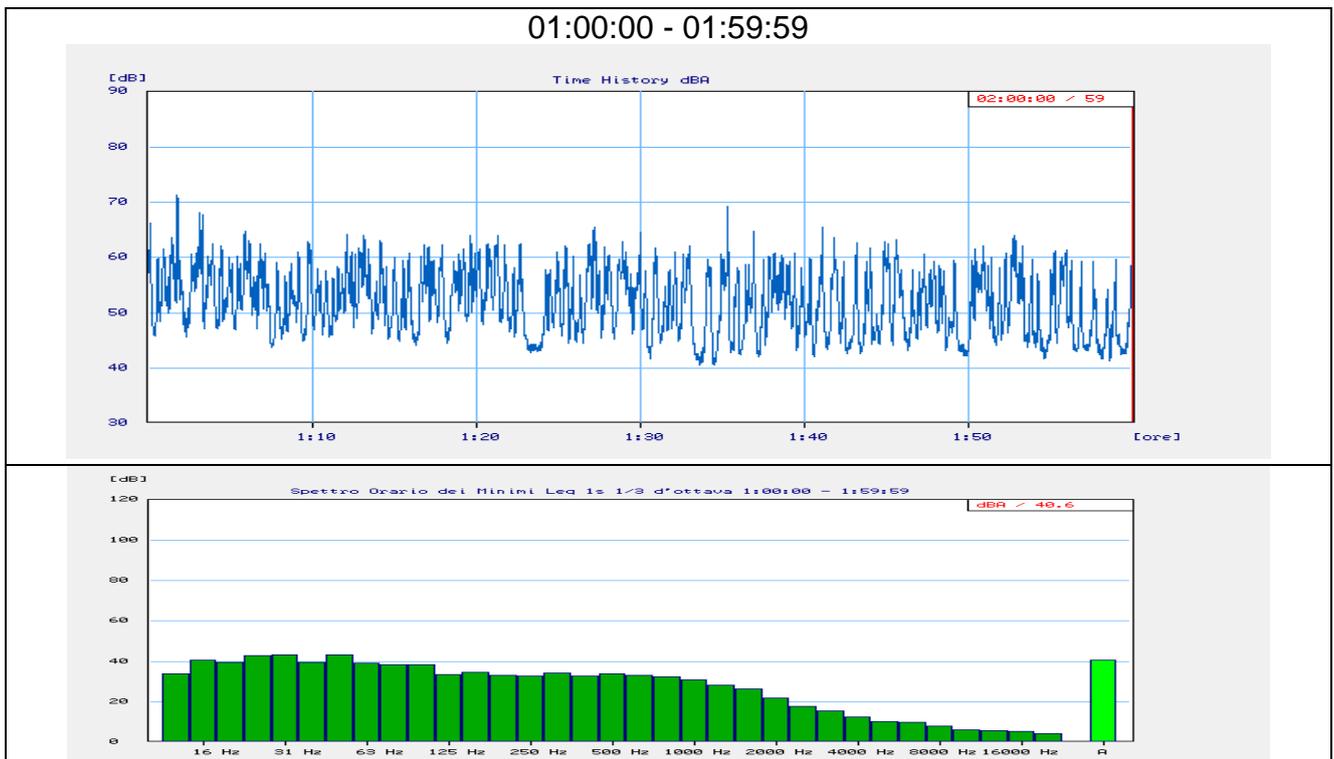
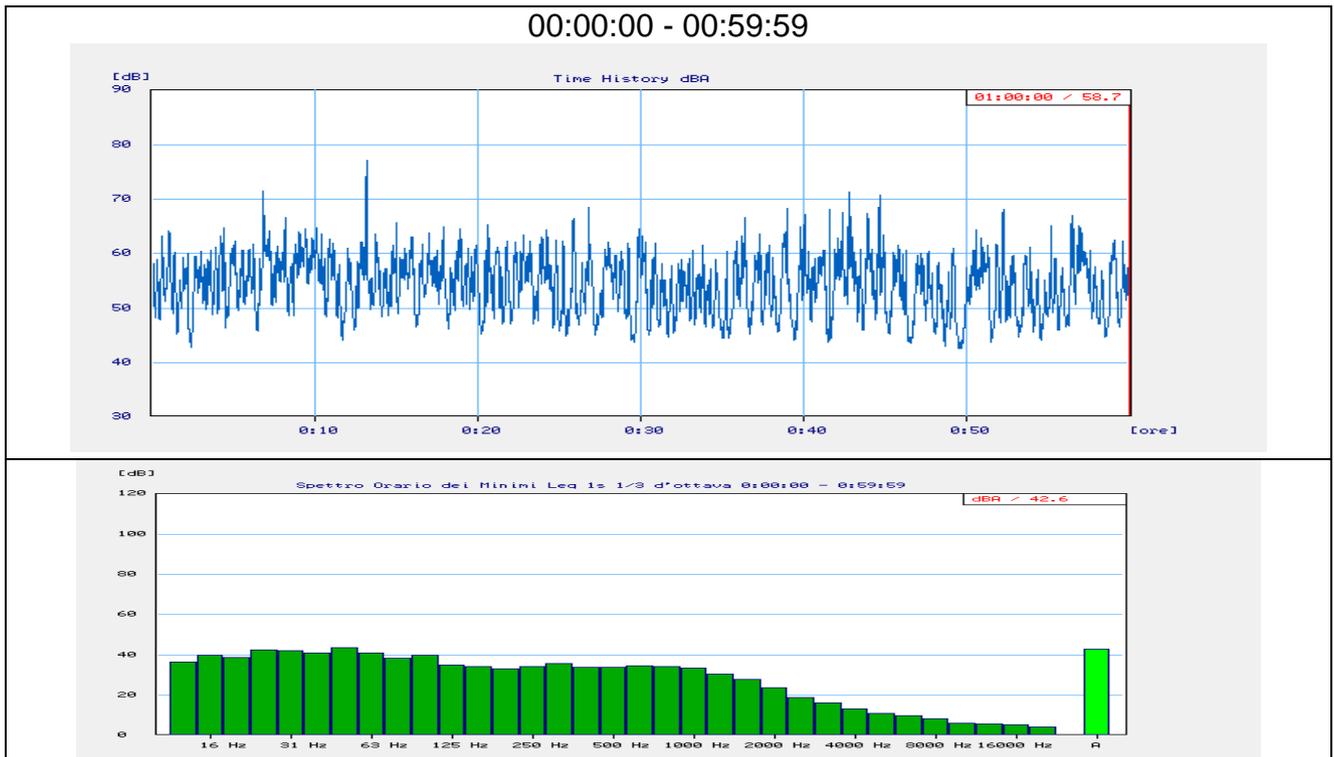
LAeq TRnotturno = 55,7 dB(A)eq

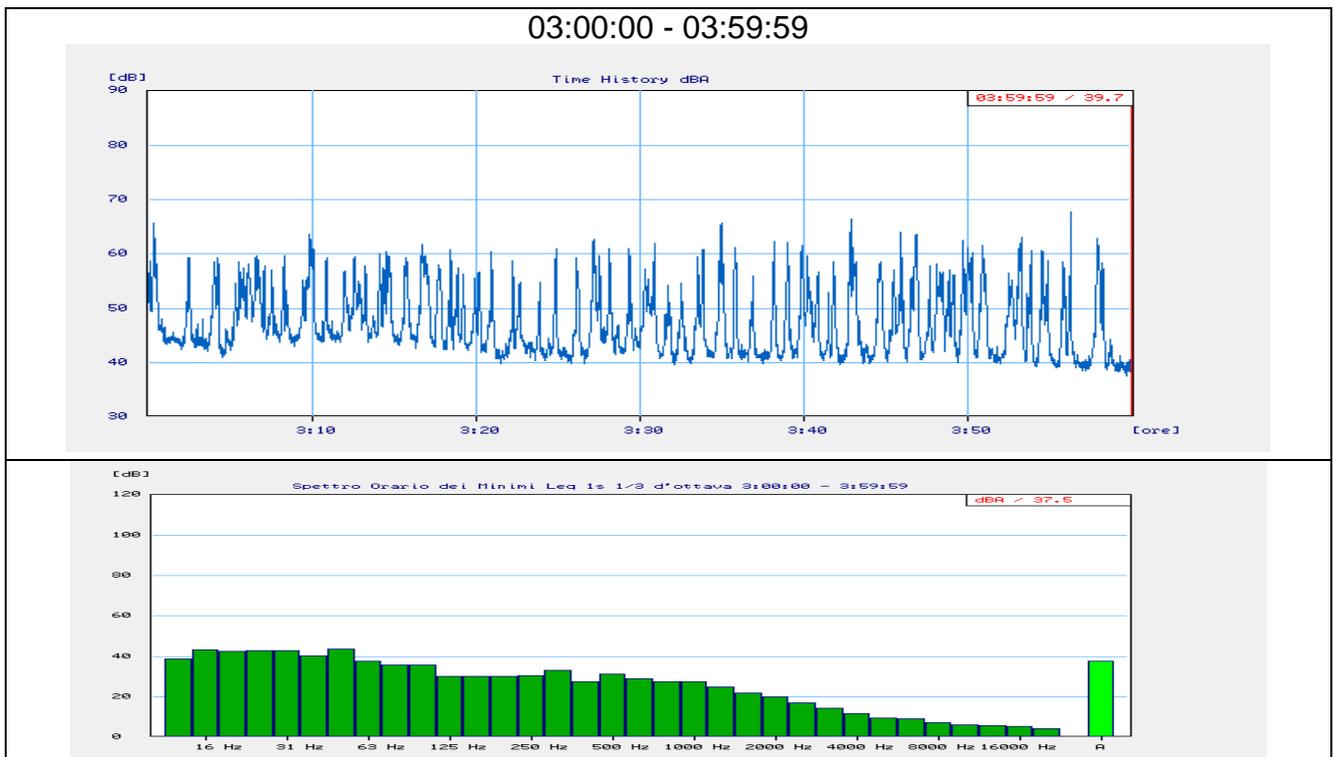
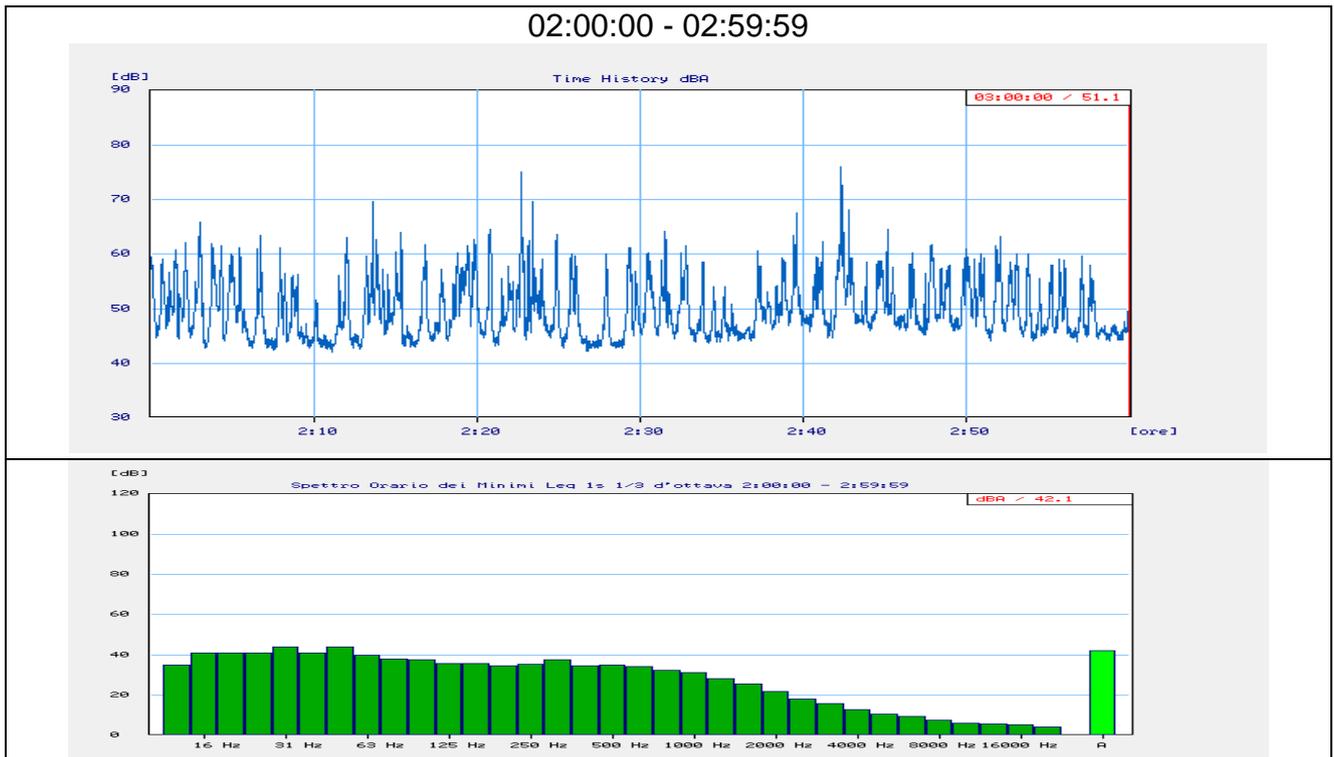
Di seguito riportiamo i dati acustici relativi all'arco temporale indicato nella tabella superiore con (\*), per il quale è stato effettuato il "mascheramento acustico" dei passaggi di autoveicoli (vedasi punto 10. della presente relazione).

Ore di misura	Intervallo di tempo T	LAeq dB(A)	LAF90 dB(A)
1	22:00:00 - 22:59:59	51,1	46,8
2	23:00:00 - 23:59:59	50,7	47,0
3	00:00:00 - 00:59:59	50,2	44,7
4	01:00:00 - 01:59:59	46,7	42,9
20	17:00:00 - 17:59:59	59,2	56,0

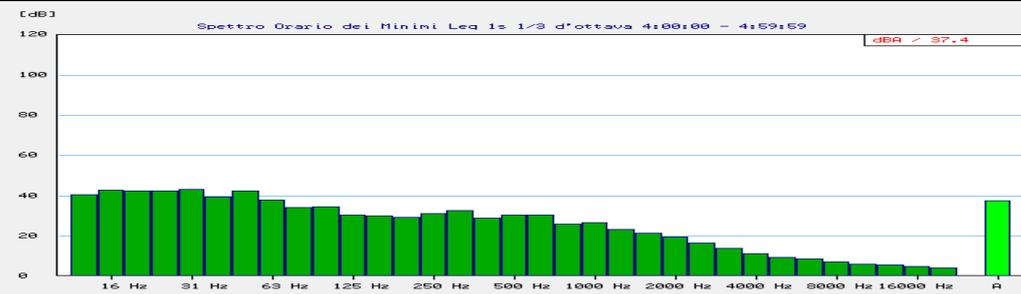
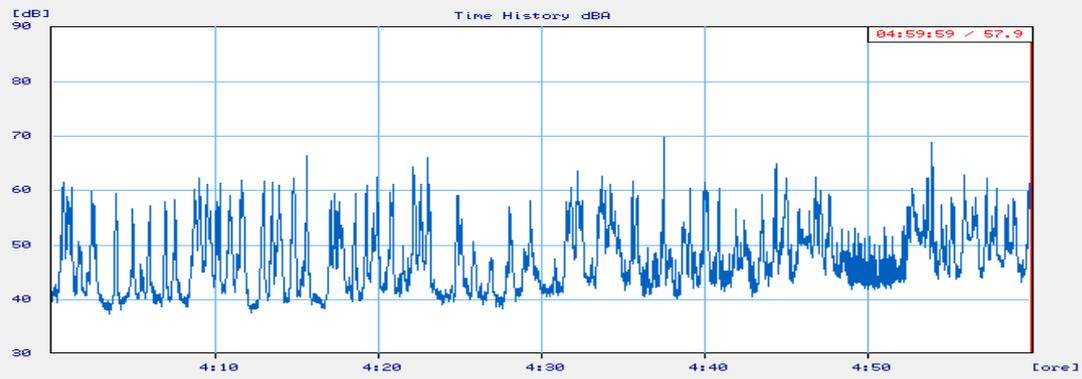
### 15.2 Time History e spettro 1/3 ottava dei Lmin



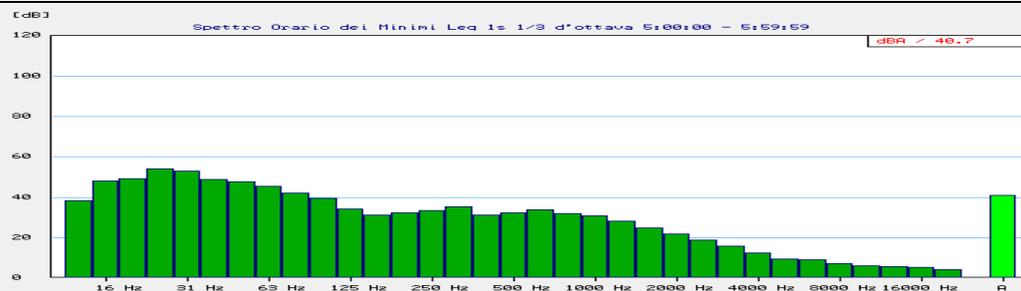
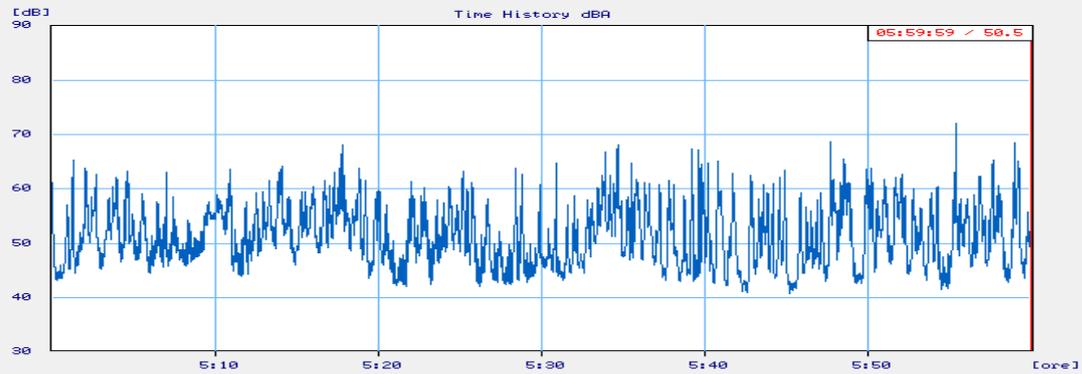


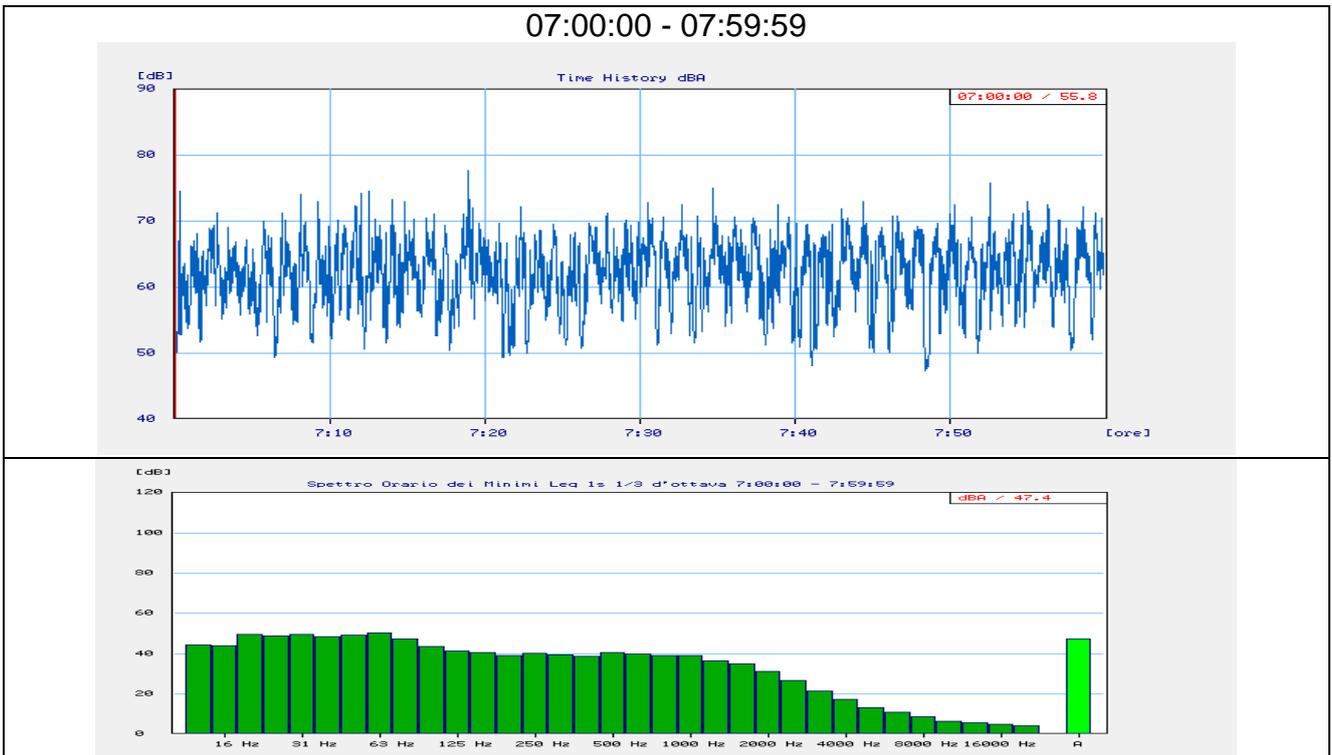
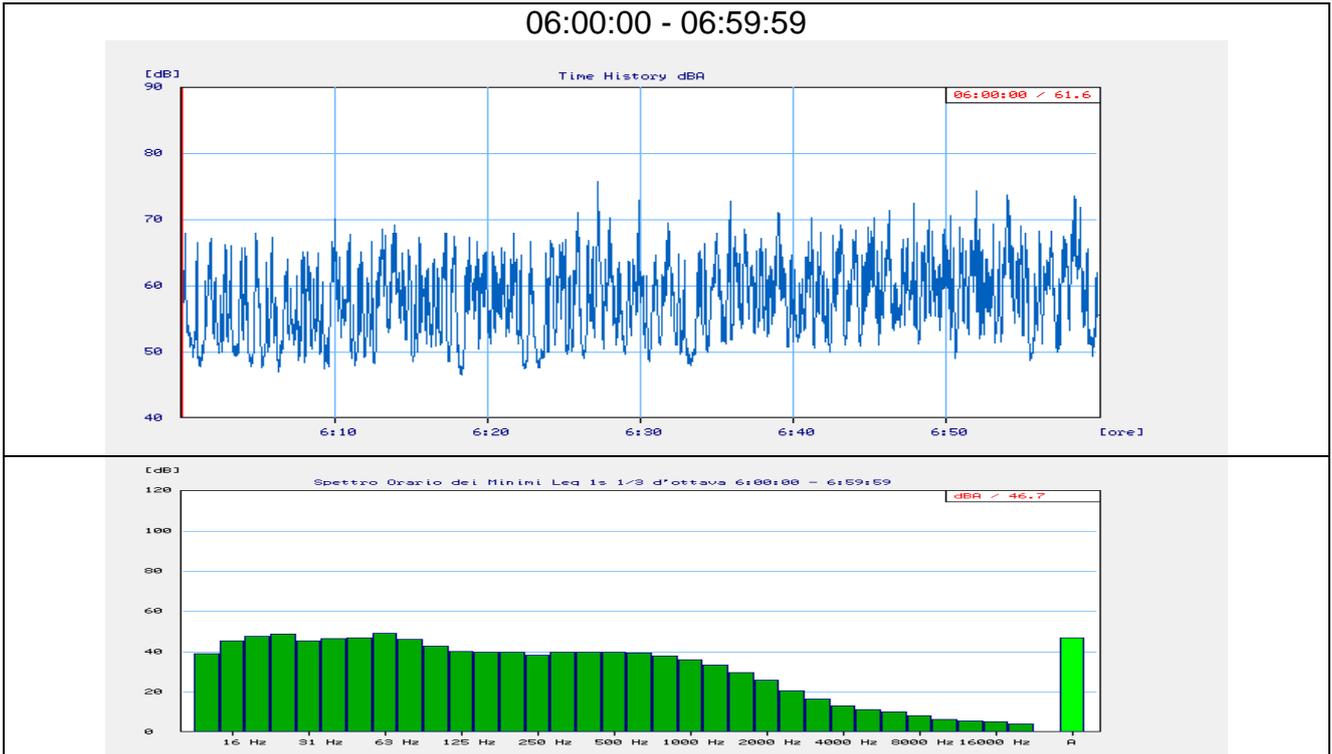


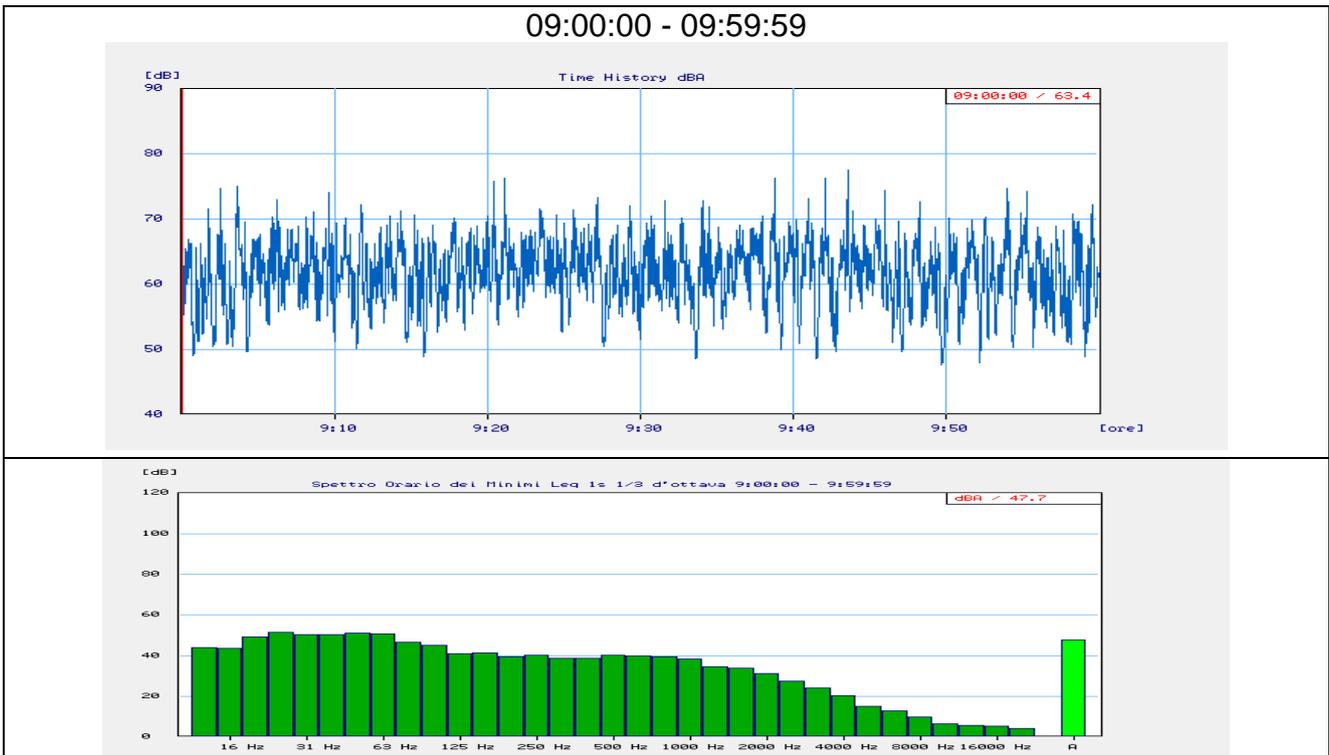
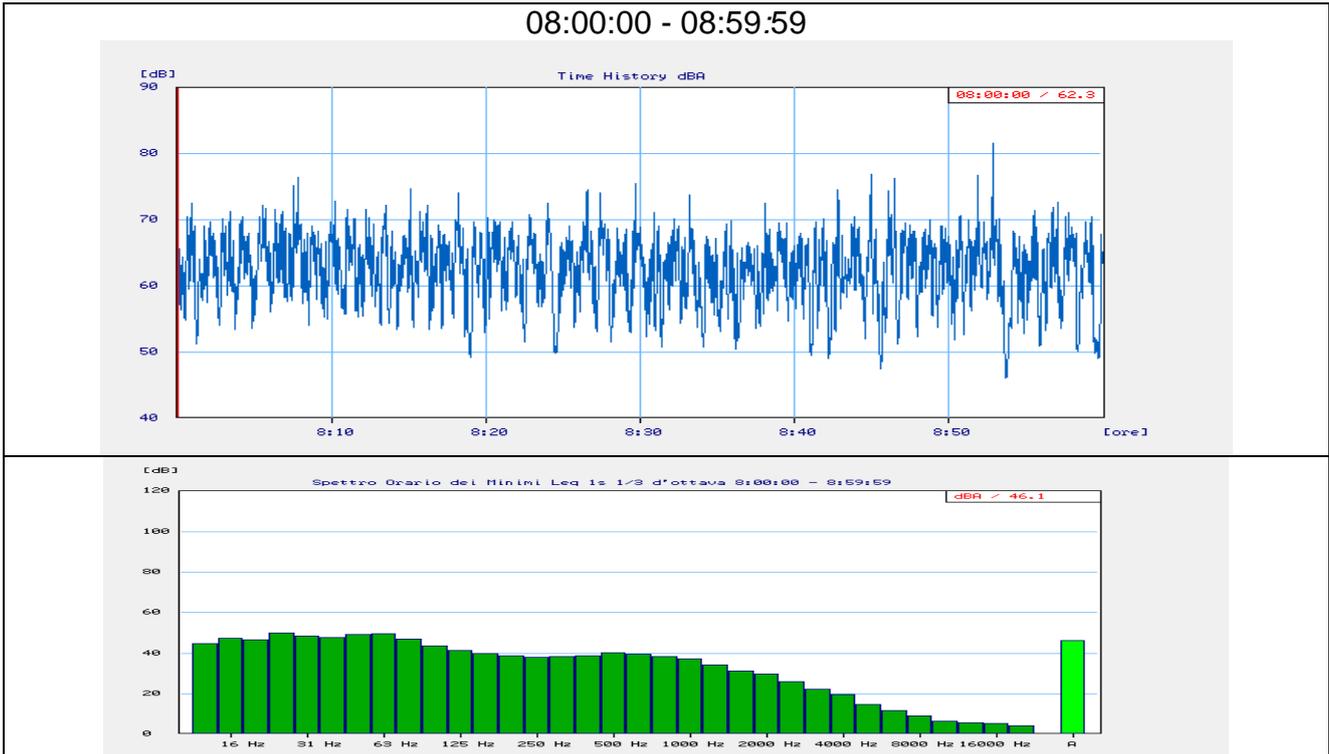
04:00:00 - 04:59:59

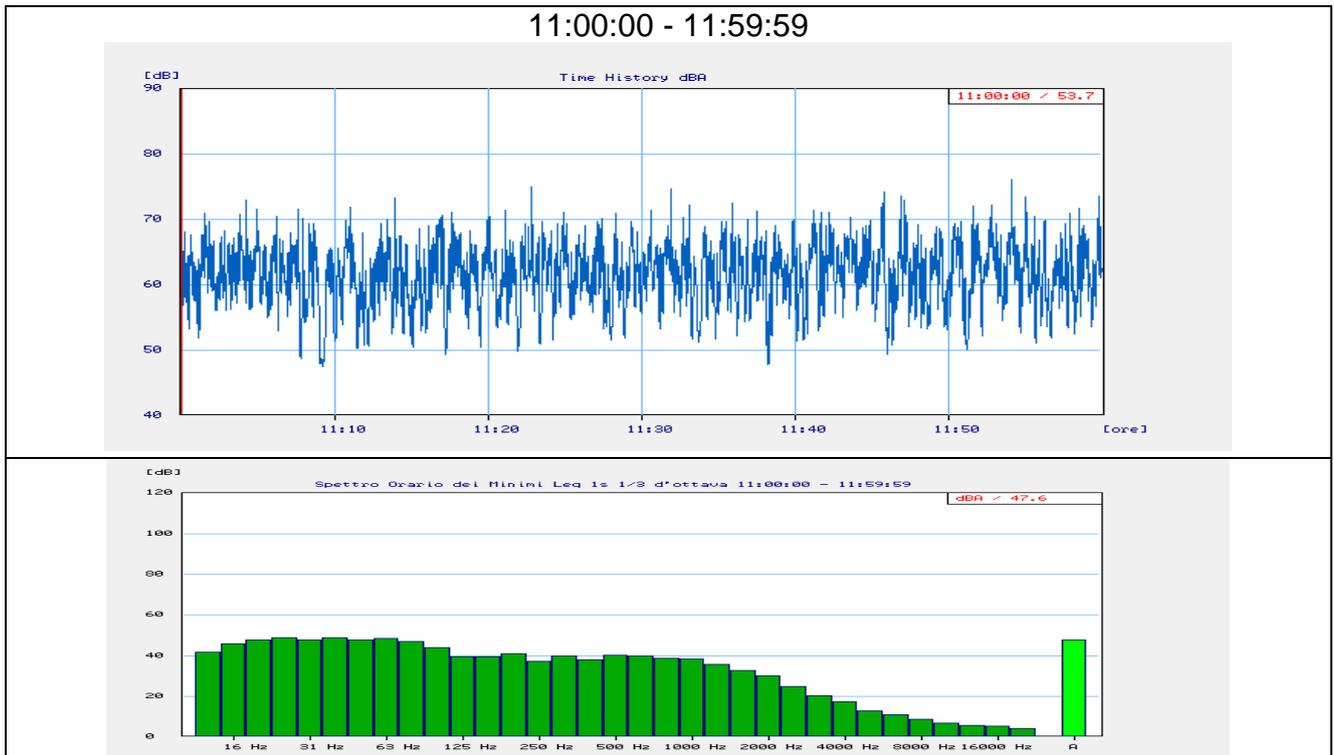
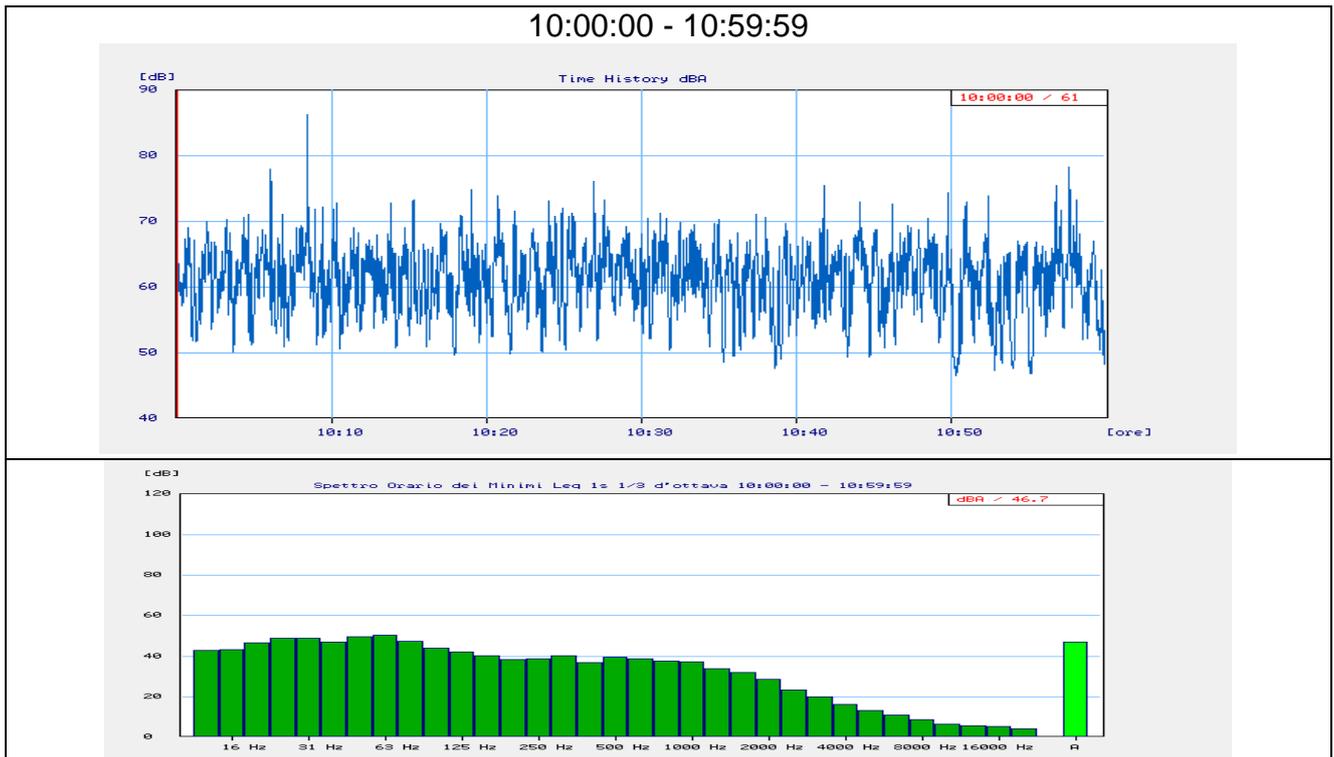


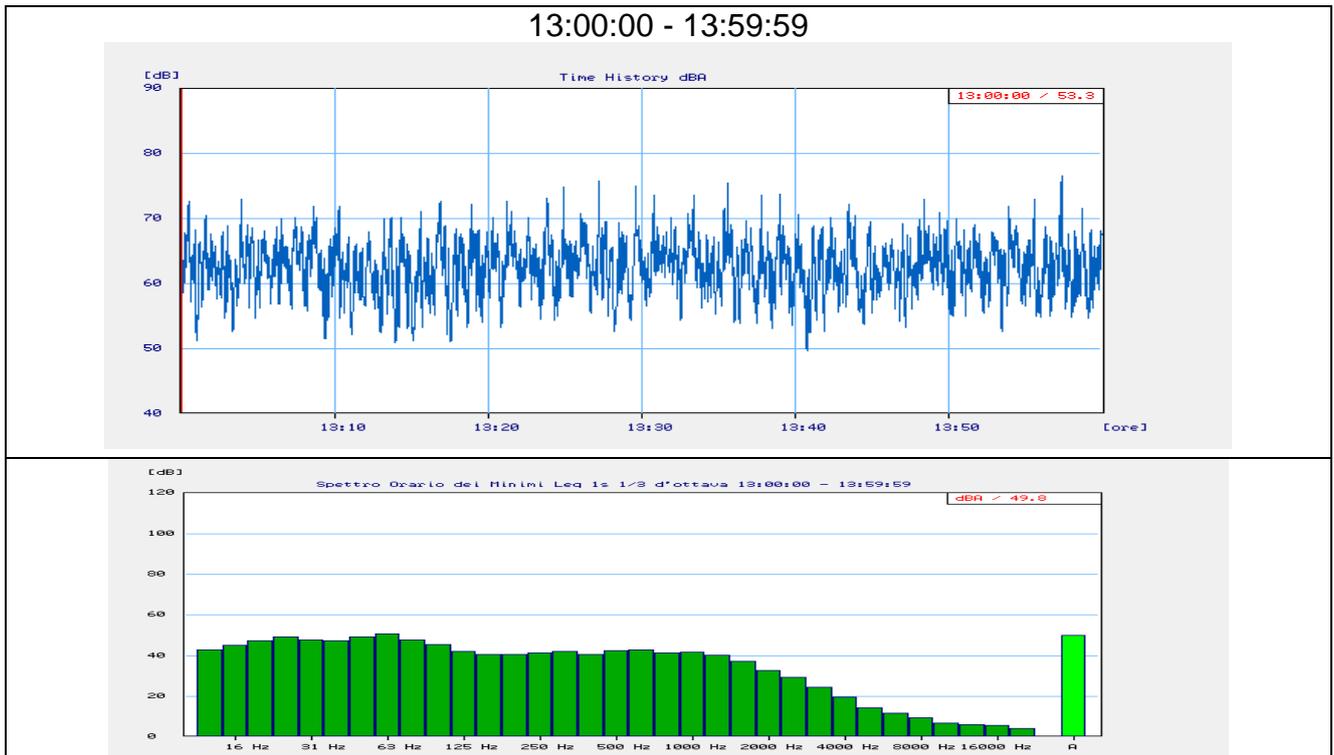
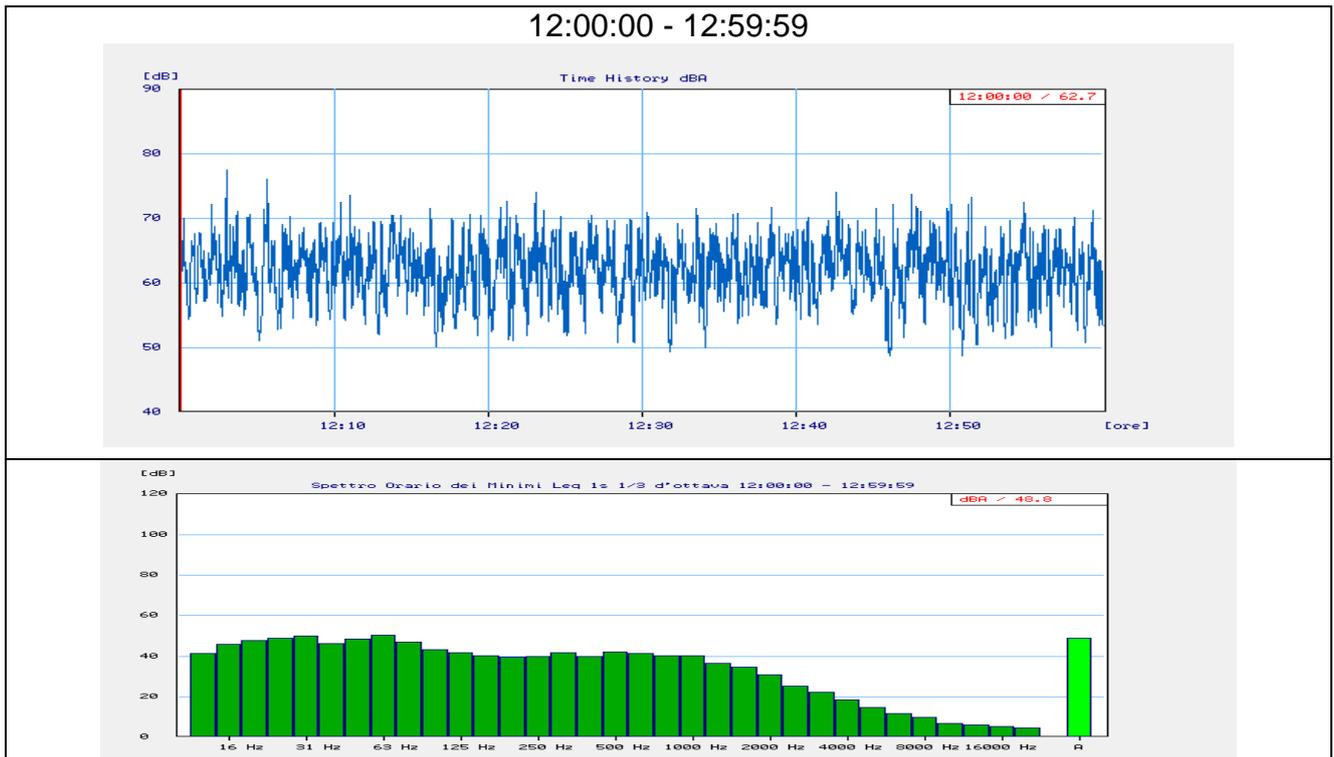
05:00:00 - 05:59:59

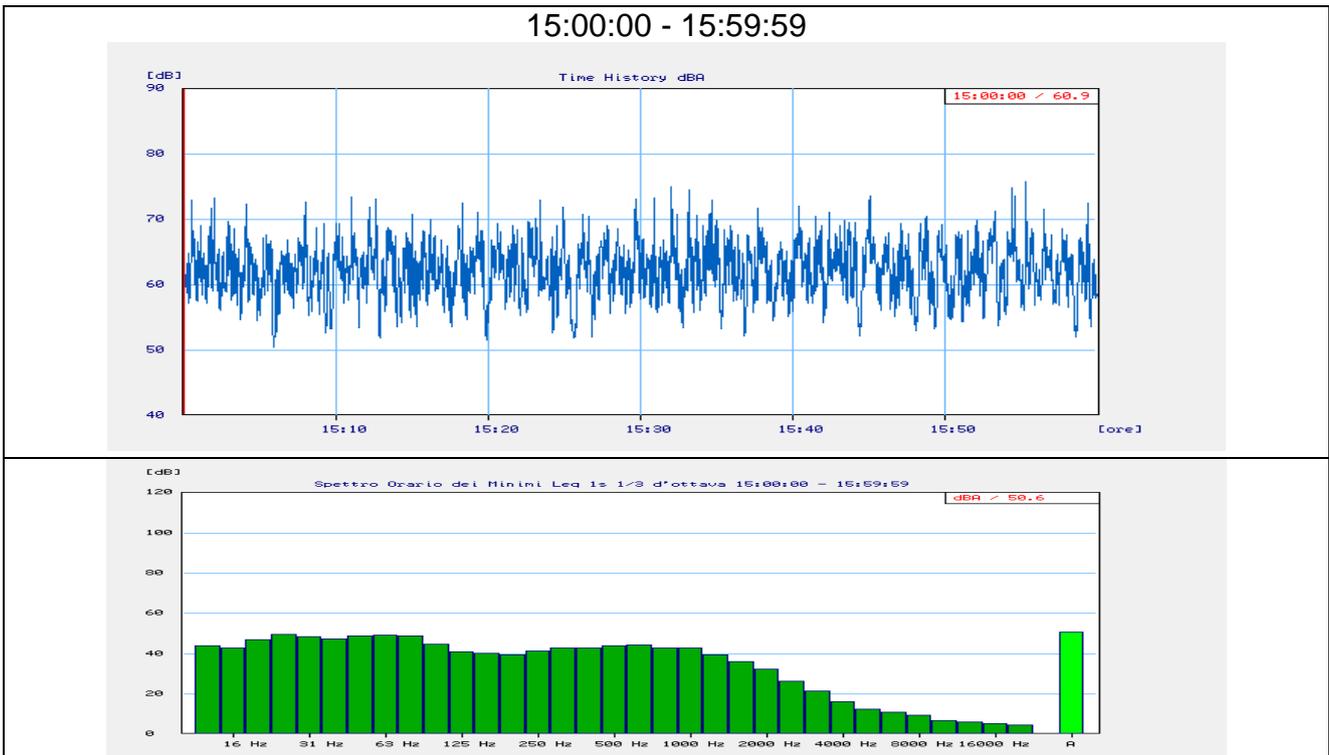
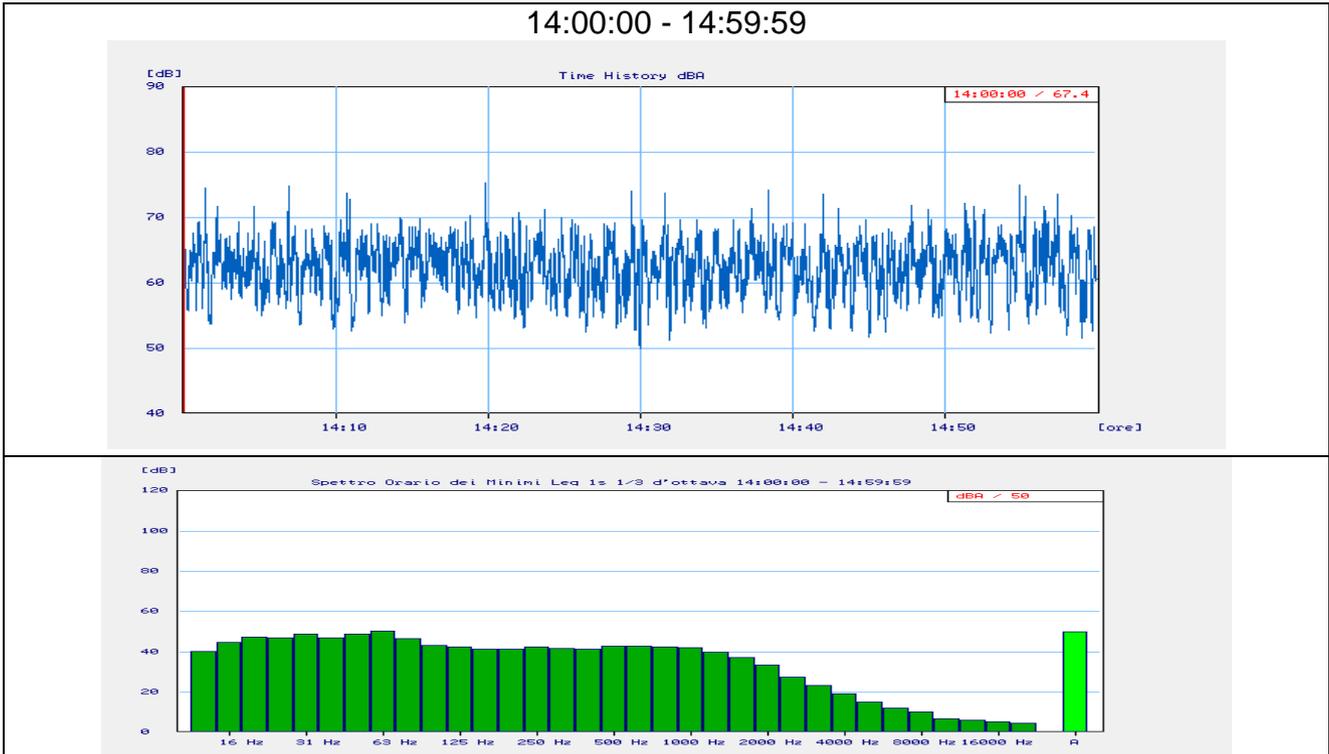


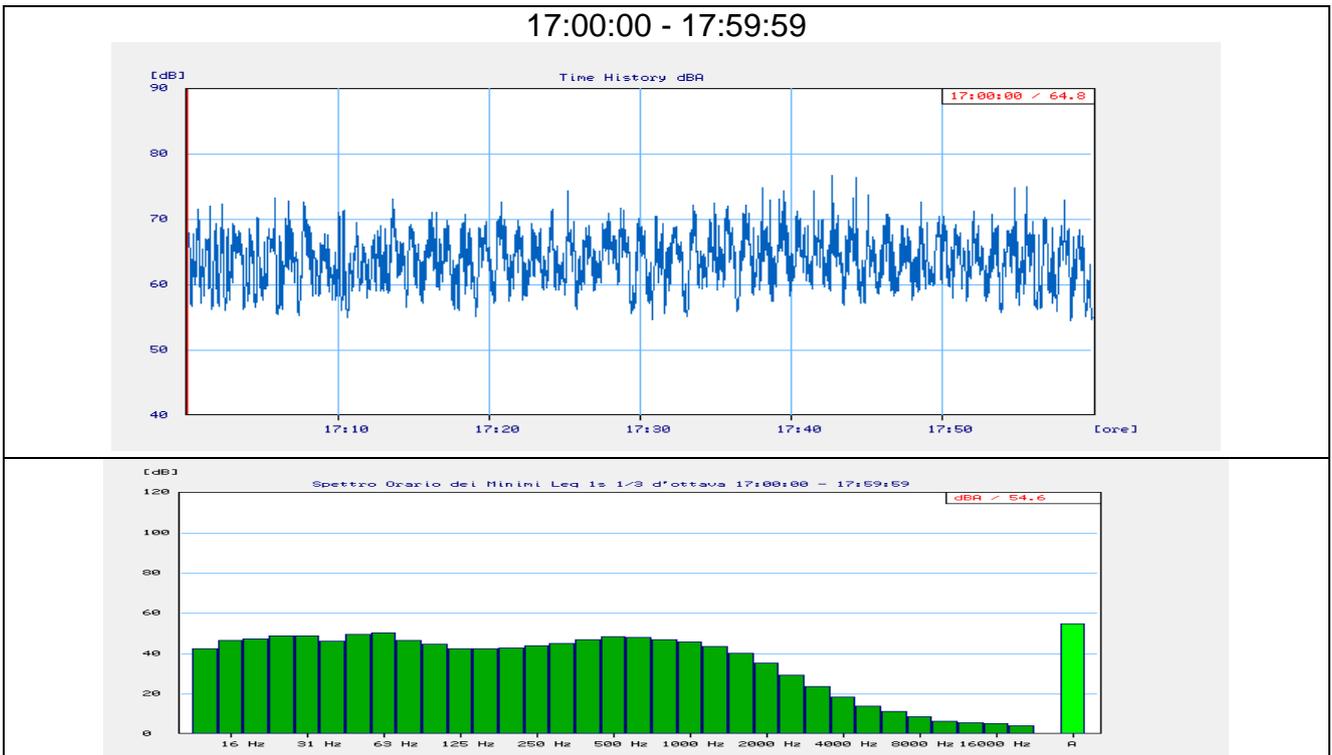
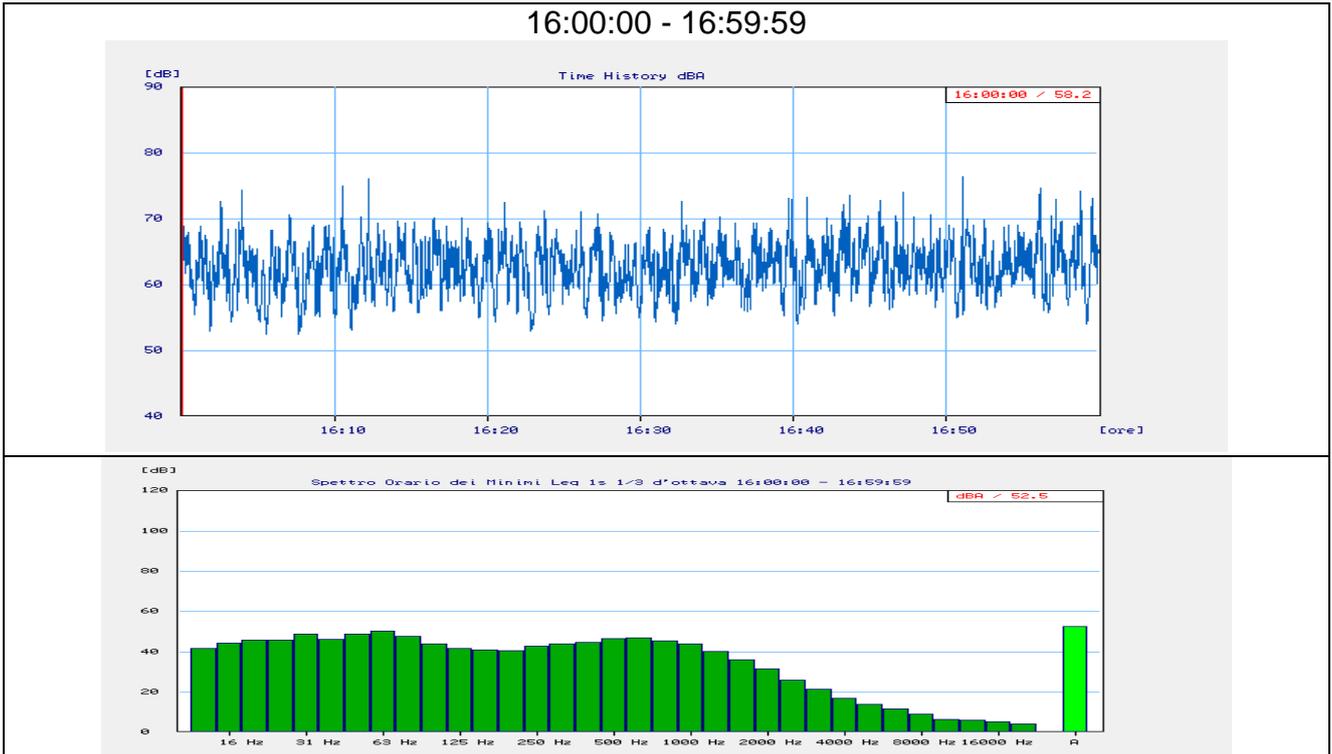


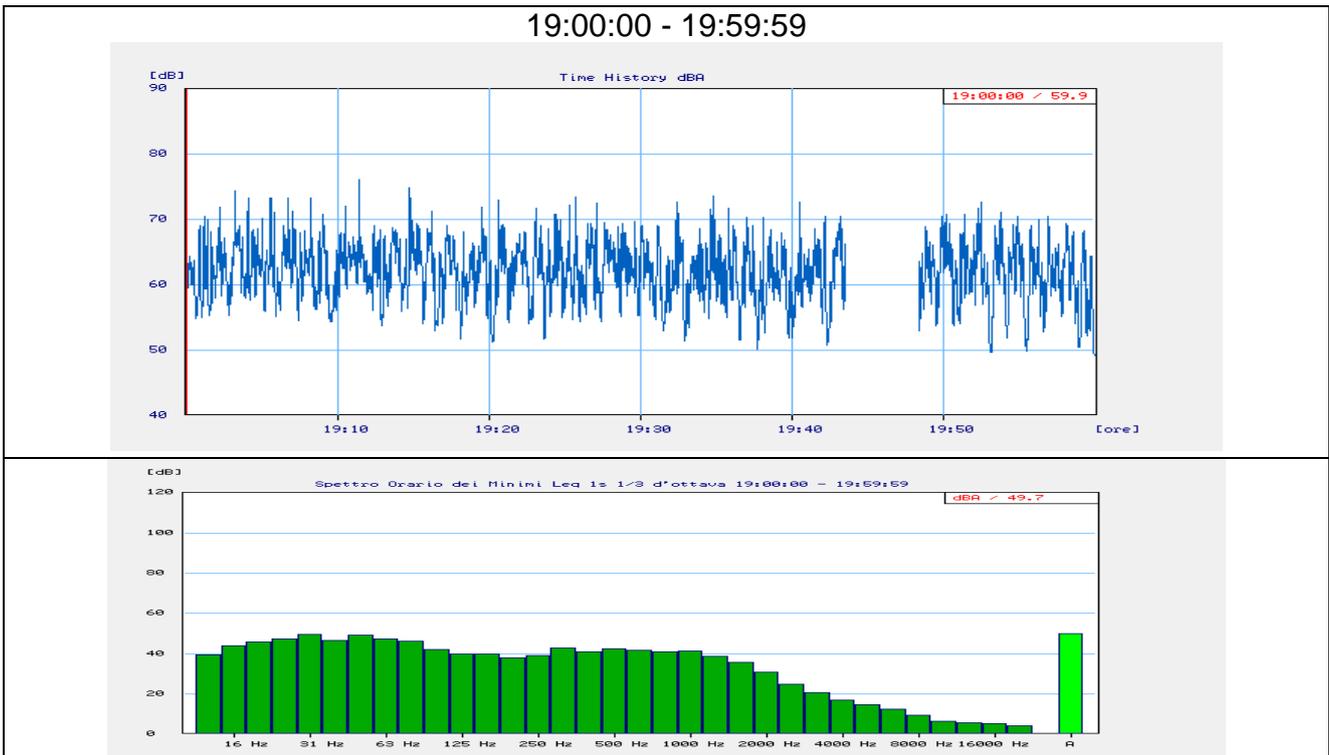
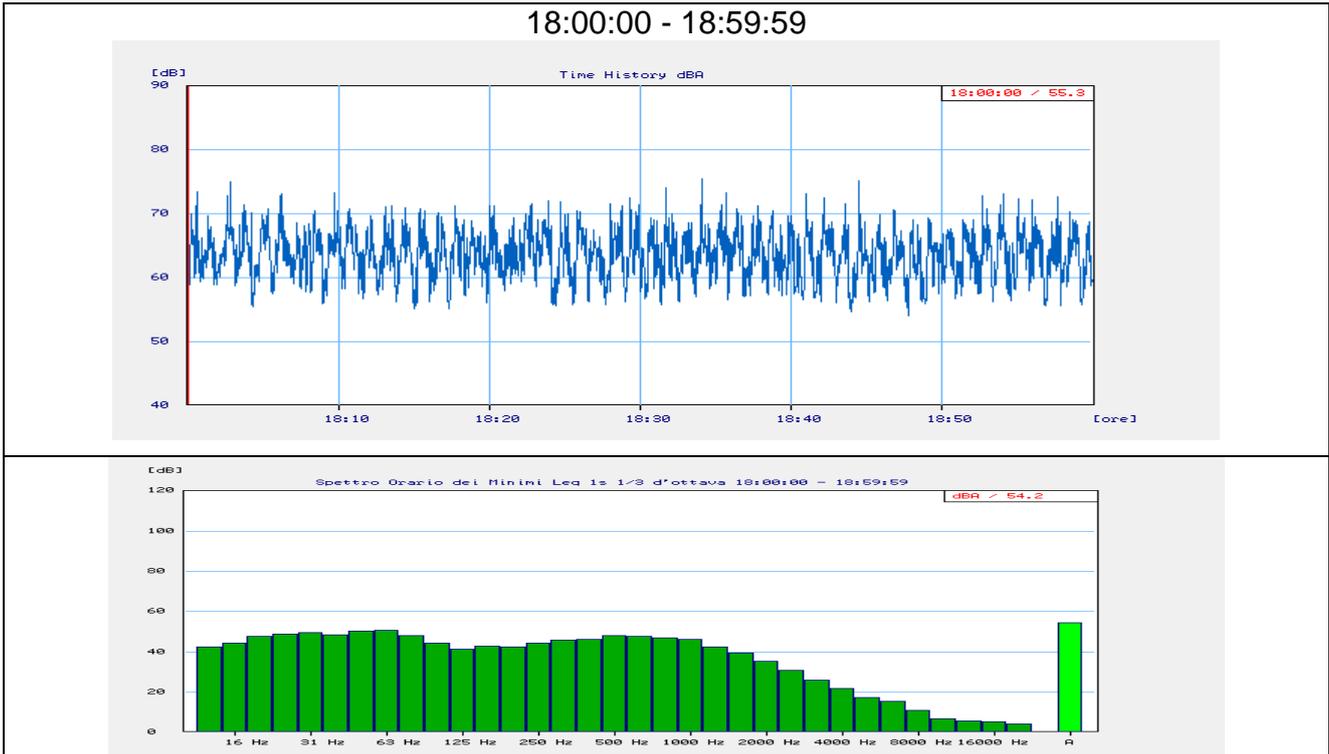


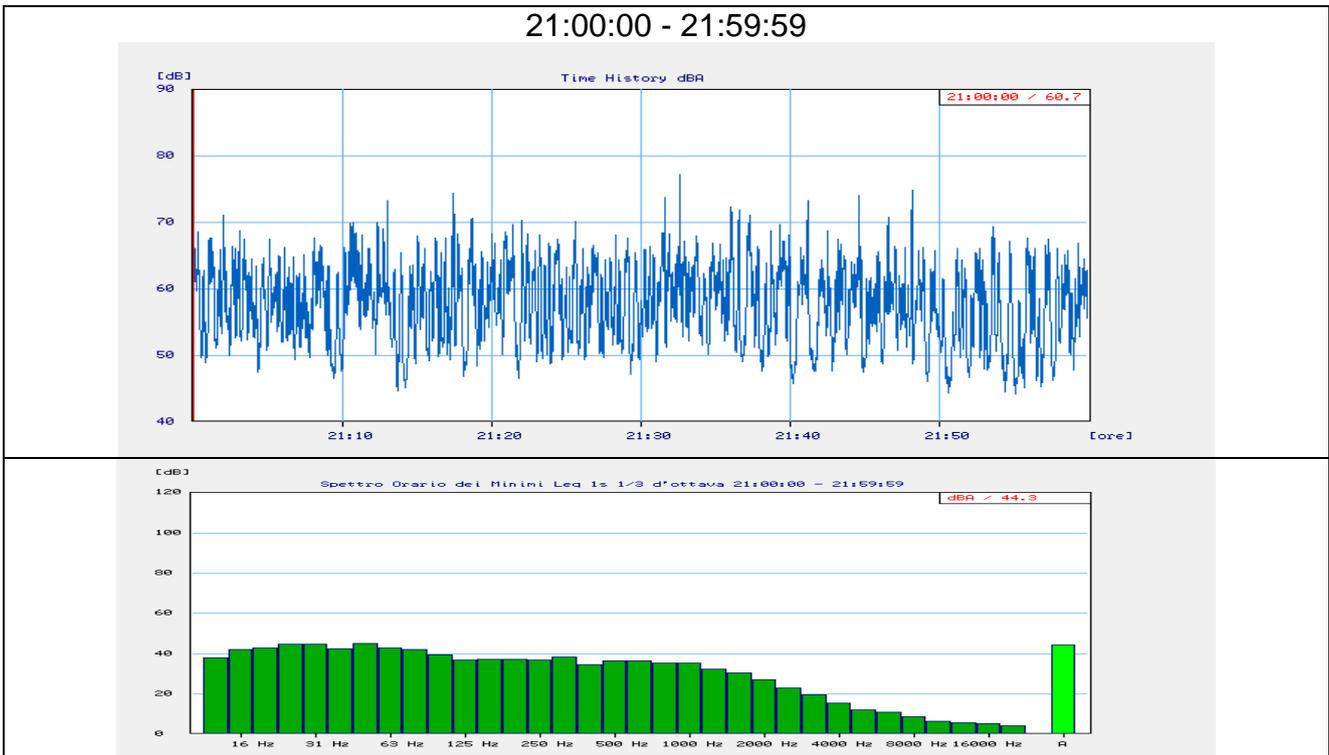
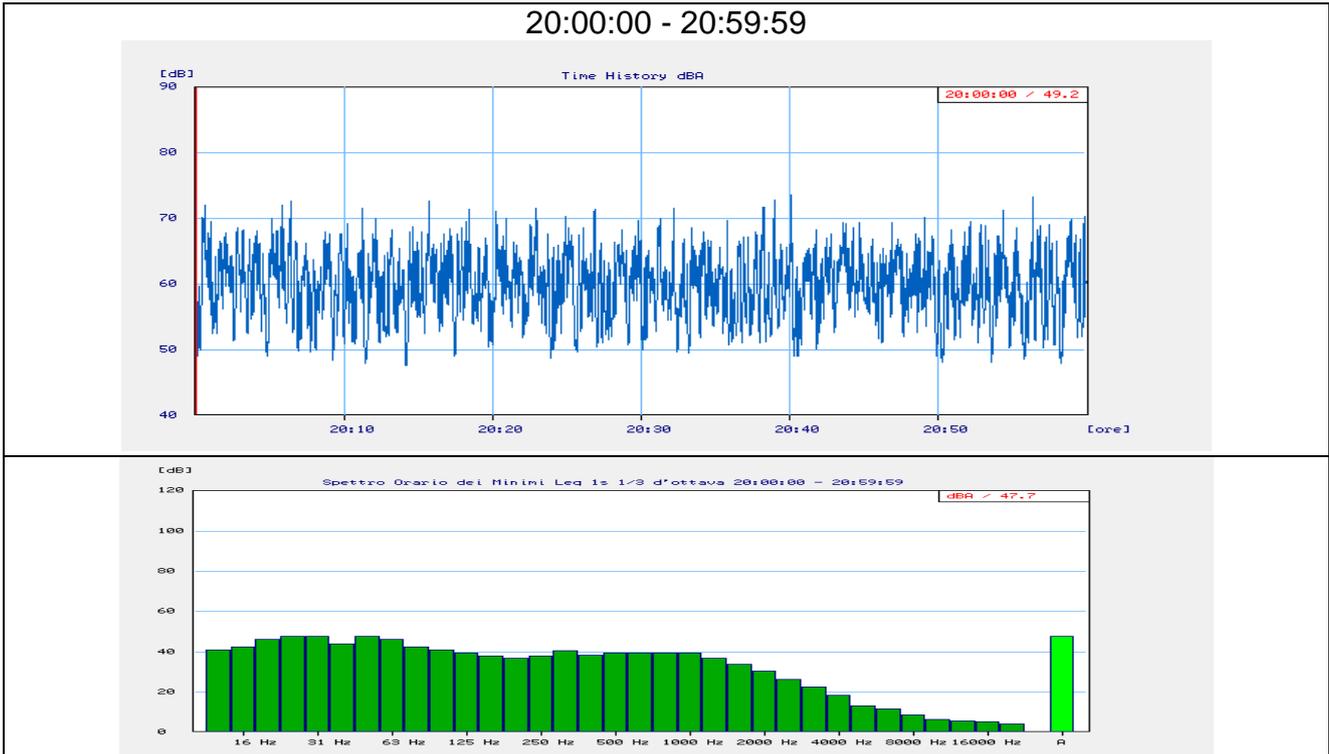








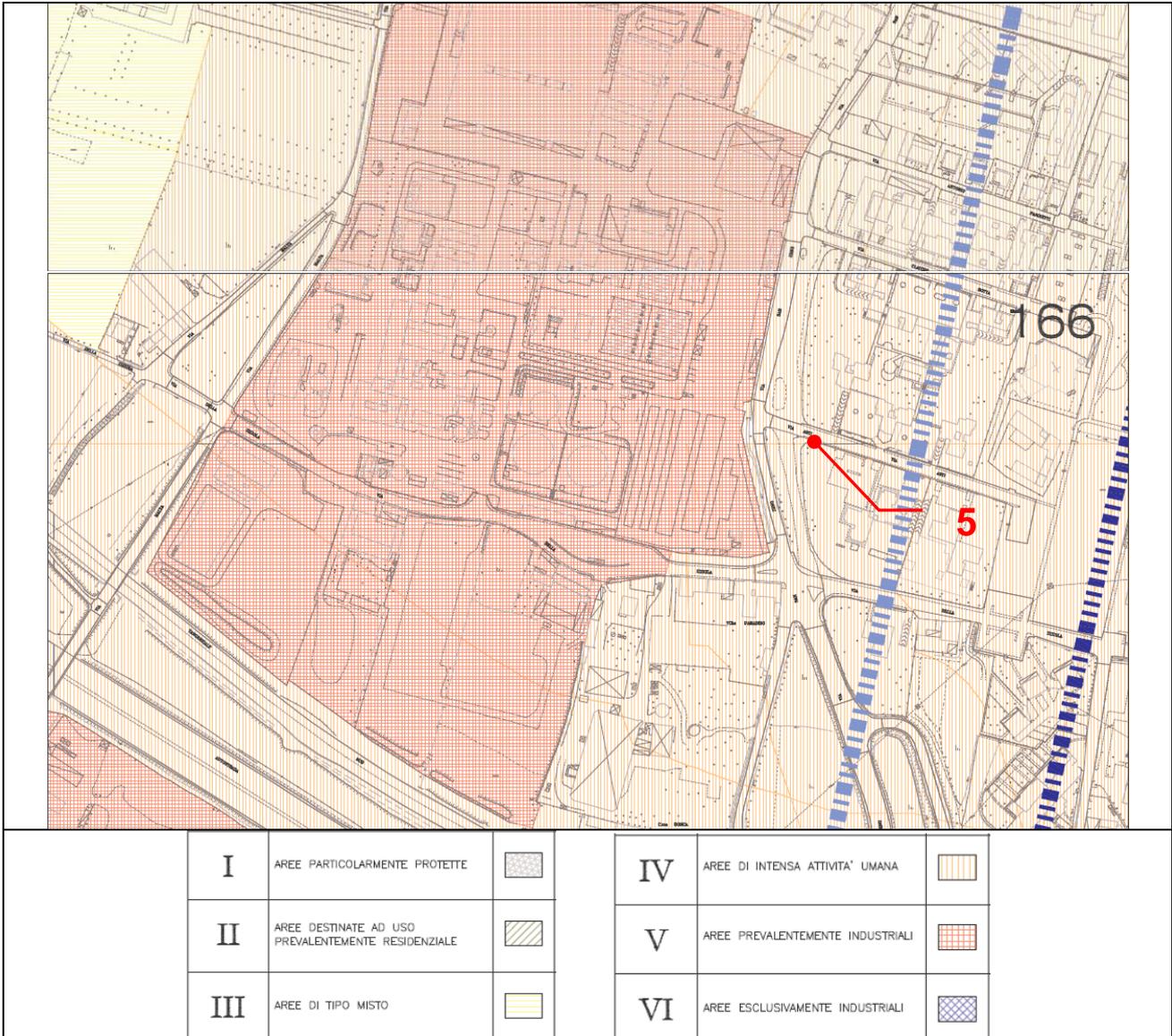




Con riferimento alle modalità riportate nel D.M. 16 marzo 1998, Allegato B punto 10, l'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 ottava non ha rilevato la presenza di componenti tonali CT attribuibili alla sorgente in esame.

### 15.3 Verifica rispetto limiti di emissione

Il Piano di zonizzazione acustica ha classificato l'area della postazione 5 in CLASSE IV.



**valori limite di emissione**

<b>Postazione di misura</b>	<b>Classe</b>	<b>TR DIURNO ore 06.00 – 22.00 LEQ (A)</b>	<b>TR NOTTURNO ore 22.00 – 06-00 LEQ (A)</b>
5	IV	60	50

La postazione 5 è collocata in prossimità dell'incrocio fra Via S. Zeno e Via Giovanni Asti. Si tratta quindi di una postazione che per la sua collocazione risulta significativamente influenzata dalle infrastrutture dei trasporti.

Anche in queste condizioni acustiche, nel periodo diurno e nel periodo notturno, tutti i livelli statistici LAF90 misurati nel monitoraggio acustico con cadenza oraria nella postazione 5, sono inferiori al valore limite fissato dalla zonizzazione acustica.

**Si conclude che i limiti di emissione sonora relativi al periodo diurno e notturno risultano rispettati.**

**valori limite assoluti di immissione**

<b>Postazione di misura</b>	<b>Classe</b>	<b>TR DIURNO ore 06.00 – 22.00 LEQ (A)</b>	<b>TR NOTTURNO ore 22.00 – 06-00 LEQ (A)</b>
5	IV	65	55

Le considerazioni riportate per le emissioni sonore relative all'influenza del traffico stradale sono da ritenersi valide anche per le immissioni sonore.

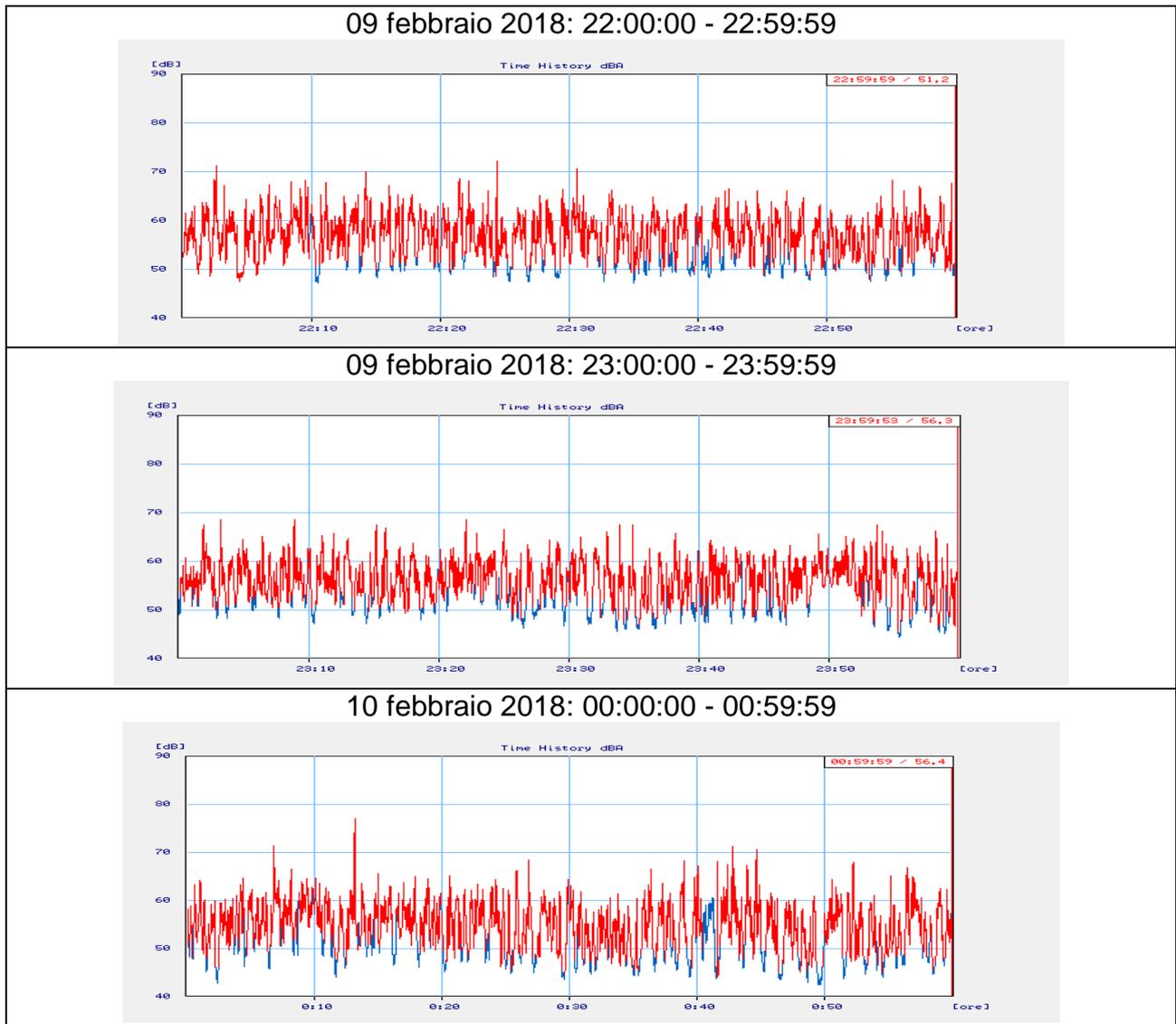
Anche considerando le condizioni acustiche complesse dell'area:

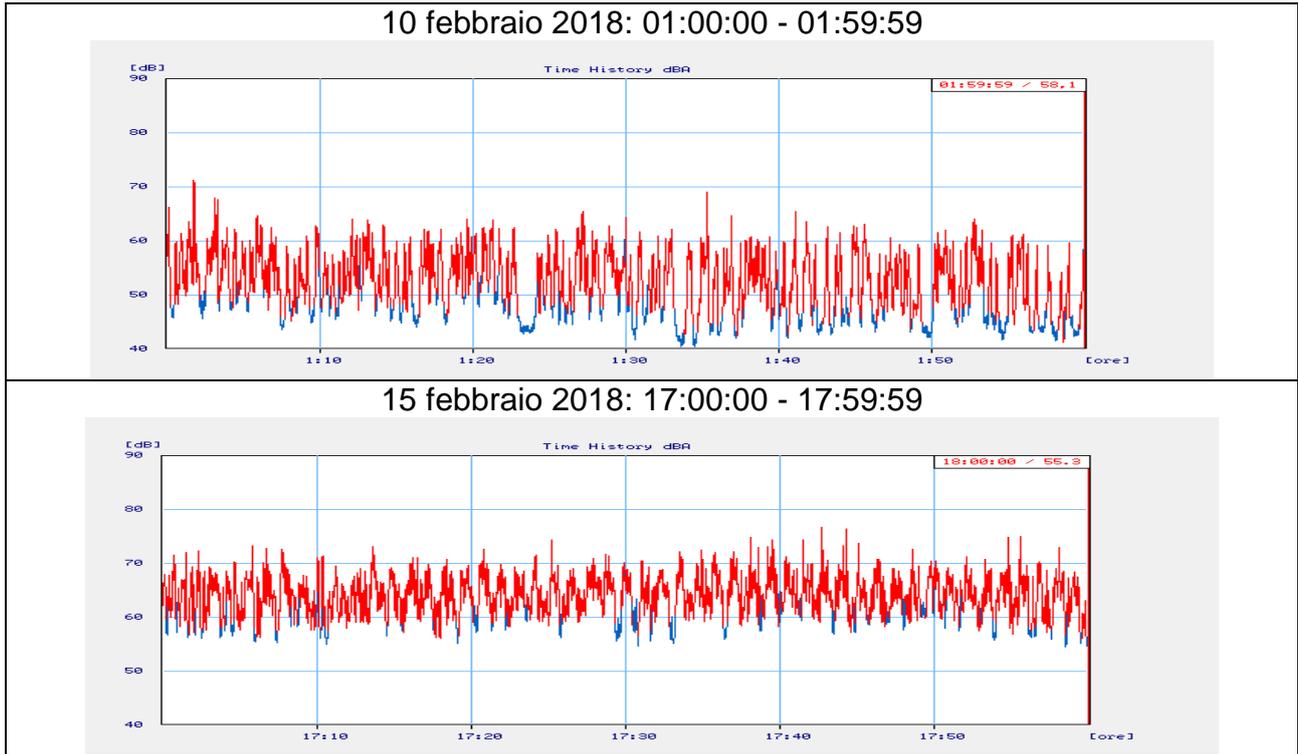
- nel periodo diurno tutti i livelli LAeq misurati nel monitoraggio acustico con cadenza oraria nella postazione 5, sono inferiori al valore limite fissato dalla zonizzazione acustica ad eccezione dei livelli misurati fra le ore 17 e le ore 18;
- nel periodo notturno tutti i livelli LAeq misurati nel monitoraggio acustico con cadenza oraria nella postazione 5, sono inferiori al valore limite fissato dalla zonizzazione acustica ad eccezione dei livelli misurati fra le ore 22 e le ore 02.

Per questa postazione, negli orari sopra indicati, è necessaria una analisi di dettaglio in quanto l'entità del traffico stradale influenza in maniera determinante il parametro LAeq.

Analizzando in dettaglio i grafici con le time-history degli eventi sonori appare evidente che la fluttuazione dei livelli sonori è dovuta a sorgenti estranee alle attività della CENTRALE LAMARMORA.

Riportiamo i grafici relativi agli archi temporali sopra indicati con riportato l'andamento del livello di rumorosità (time-history) ed evidenziati i passaggi dei veicoli su Via della Ziziola.





Elaborando i singoli rilievi fonometrici e “mascherando acusticamente” i passaggi di autoveicoli, il livello LAeq ed il livello LAF90 dei quattro archi temporali in esame sarà pari a:

Ore di misura	Intervallo di tempo T	LAeq dB(A)	LAF90 dB(A)
1	22:00:00 - 22:59:59	51,1	46,8
2	23:00:00 - 23:59:59	50,7	47,0
3	00:00:00 - 00:59:59	50,2	44,7
4	01:00:00 - 01:59:59	46,7	42,9
20	17:00:00 - 17:59:59	59,2	56,0

Anche considerando la “complessità delle condizioni acustiche dell’area”, tutti i livelli LAeq misurati e calcolati (tenendo conto della mascheratura del rumore del traffico su Via delle Ziziola effettuata sui cinque periodi sopra indicati) con cadenza oraria presso la postazione 5, sono inferiori ai rispettivi valori limite fissati dalla zonizzazione acustica.

**Si conclude che i limiti di immissione sonora relativi al periodo diurno e notturno risultano rispettati.**

**valori limite differenziali di immissione**

Con riferimento ai risultati del monitoraggio acustico nella postazione 5, secondo le modalità indicate nella presente relazione, è stato calcolato il livello di rumore ambientale diurno e notturno arrotondato a 0,5 dB (punto 3, allegato B del DM 16 marzo 1998):

LA diurno = 64,0 dB(A)eq

LA notturno = 55,5 dB(A)eq

Nell'impossibilità di accedere all'interno di ambienti abitativi, la verifica del rispetto dei valori limite differenziali è stata effettuata confrontando il livello di rumore ambientale misurato in vicinanza/direzione a tali ambienti con il rumore residuo LR (campagna di misure riportata nella relazione datata 19 marzo 2015).

Si considera che la differenza fra i livelli sonori misurati all'esterno di un edificio, nelle due diverse condizioni di esercizio analizzate, sia uguale a quella che sarebbe rilevabile all'interno dell'edificio.

Postazione di misura	LA diurno	LR diurno	LD = LA - LR	Limite differenziale diurno
5	64,0	59,5	4,5	5 dB

Postazione di misura	LA notturno	LR notturno	LD = LA - LR	Limite differenziale notturno
5	55,5	53,0	2,5	3 dB

**Presso la postazione 5 le differenze fra i livelli di rumore ambientale LA e residuo LR, relative al periodo diurno e notturno, sono inferiori ai valori limite fissati all'art.4 comma 1 del DPCM 14/11/1997 e pertanto i limiti differenziali di immissione sono da considerarsi rispettati.**

## 16. Conclusioni

La campagna di misurazioni effettuata nel febbraio del 2018 nel circondario della CENTRALE LAMARMORA ha evidenziato i seguenti risultati:

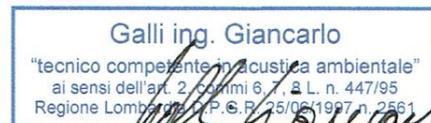
*Presso le postazioni di misura prese a riferimento **risultano rispettati i valori limite di emissione e i valori limite assoluti di immissione relativi al periodo diurno e notturno, stabiliti dalla classificazione acustica vigente, fissati all'art.2 e 3 del D.P.C.M. 14/11/1997.***

*La valutazione effettuata relativa agli insediamenti residenziali presi a riferimento ha evidenziato il **rispetto dei valori limite differenziali di immissione relativi al periodo diurno ed al periodo notturno, fissati all'art.4 del D.P.C.M. 14/11/1997.***

UFFICIO TECNICO



DIRIGENTE RESPONSABILE



ns. rif. R18-0045 ALLEGATI  
commessa n.A15-A212

## **A2A Calore & Servizi s.r.l. CENTRALE LAMARMORA**

**MISURA E VALUTAZIONE DEL RUMORE AMBIENTALE  
PRESSO UNA SERIE DI POSTAZIONI COLLOCATE NEL  
CIRCONDARIO DELLA CENTRALE LAMARMORA  
- ALLEGATI -**



ALLEGATO 1



**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 4  
Page 1 of 4

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 39109-A  
Certificate of Calibration LAT 068 39109-A

- data di emissione date of issue	2017-04-21
- cliente customer	CBF SRL 25126 - BRESCIA (BS)
- destinatario receiver	CBF SRL 25126 - BRESCIA (BS)
- richiesta application	17-00234-T
- in data date	2017-04-14

**Si riferisce a**

*Referring to*

- oggetto item	Calibratore
- costruttore manufacturer	Brüel & Kjaer
- modello model	4231
- matricola serial number	2061880
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2017-04-21
- data delle misure date of measurements	2017-04-21
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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





**L.C.E. S.r.l.**  
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)  
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 068

Pagina 1 di 9  
Page 1 of 9

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 39111-A**  
*Certificate of Calibration LAT 068 39111-A*

- data di emissione  
*date of issue* 2017-04-21  
- cliente  
*customer* CBF SRL  
- destinatario  
*receiver* 25126 - BRESCIA (BS)  
- richiesta  
*application* 17-00234-T  
- in data  
*date* 2017-04-14

**Si riferisce a**  
*Referring to*

- oggetto  
*item* Fonometro  
- costruttore  
*manufacturer* Larson & Davis  
- modello  
*model* 824  
- matricola  
*serial number* 4136  
- data di ricevimento oggetto  
*date of receipt of item* 2017-04-21  
- data delle misure  
*date of measurements* 2017-04-21  
- registro di laboratorio  
*laboratory reference* Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 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° 068 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

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163 13637-A  
Certificate of Calibration LAT 163 13637-A

- data di emissione  
date of issue 2016-02-26  
- cliente  
customer ACCON ITALIA S.R.L.  
27100 - PAVIA (PV)  
- destinatario  
receiver CBF S.R.L.  
25126 - BRESCIA (BS)  
- richiesta  
application 130/16  
- in data  
date 2016-02-26

Si riferisce a

*Referring to*

- oggetto  
item Fonometro  
- costruttore  
manufacturer Larson & Davis  
- modello  
model 824  
- matricola  
serial number 1196  
- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2016-02-26  
- data delle misure  
date of measurements 2016-02-26  
- registro di laboratorio  
laboratory reference Reg. 03

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

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 163 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 17-4175-FON  
Certificate of Calibration

- Data di emissione  
date of issue

**2017/07/20**

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 224 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.

- Cliente  
Customer

**Svantek Italia Srl  
Via Sandro Pertini, 12  
Melzo - MI**

- destinatario  
addressee

**Accon Italia Srl  
Via Trento, 11a  
San Genesio - PV**

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 224 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.

- richiesta  
application  
- in data  
date

**CB 056/17  
2017/07/20**

Si riferisce a  
referring to

- oggetto  
item

**Misuratore di livello di  
pressione sonora**

- costruttore  
manufacturer

**Svantek**

- modello  
model

**SVAN 971**

- matricola  
serial number

**56135**

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item

**2017/07/20**

- data delle misure  
date of measurements

**2017/07/20**

- registro di laboratorio  
laboratory reference

**4175**

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.

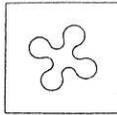
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course 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  
Paolo Zambusi

ALLEGATO 2



DECRETO N.

5561

DEL

25 GIU. 1997

NUMERO SETTORE

1005

SI RILASCIÀ SENZA BOLLO PER  
GLI USI CONSENTITI DALLA LEGGE

OGGETTO:

Domanda presentata dal Sig. GALLI Giancarlo per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge n. 447/95.

#### IL PRESIDENTE DELLA REGIONE LOMBARDIA

**VISTO** l'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubbl. sulla G.U. 30 ottobre 1995, S.O. alla G.U. n. 254, Serie Generale.

**VISTA** la d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945, avente per oggetto: "Modalità di presentazione delle domande per svolgere l'attività di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale".

**VISTA** la d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Procedure relative alla valutazione delle domande presentate per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale".

**VISTO** il d.p.g.r. 19 giugno 1996, n. 3004, avente per oggetto: "Nomina dei componenti della commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996 n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalità stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945".

**VISTO** il d.p.g.r. 4 febbraio 1997, n. 491, avente per oggetto: "Integrazione al decreto di delega di firma all'Assessore all'Ambiente ed Energia, Franco Nicoli Cristiani, in relazione al riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale, ex art. 2 della L. 26 ottobre 1995, n. 447".

**VISTA** la d.g.r. 21 marzo 1997, n. 26420, avente per oggetto:

REGIONE LOMBARDIA

Segretario della Giunta Regionale

La presente copia composta di .....  
fogli è conforme all'originale depositato agli atti.  
Milano ..... 22 LUG 1997

Il Segretario della Giunta

Rachele Minichetti

*Giancarlo Alva*

"Parziale revisione della d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico" - Procedure relative alla valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attivita' di "tecnico competente" in acustica ambientale.

VISTO il d.p.g.r. 16 aprile 1997, n. 1496, avente per oggetto: "Sostituzione di un componente della commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalita' stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945".

VISTO il contenuto del verbale relativo alla seduta del 22 aprile 1997 della Commissione sopra citata, ove vengono riportati i criteri e le modalita' in base ai quali la stessa Commissione procede all'esame ed alla valutazione delle domande presentate dai soggetti interessati per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" in acustica ambientale.

VISTA la seguente documentazione agli atti del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale:

- istanza e relativa documentazione presentate dal Sig. GALLI Giancarlo e pervenute al settore Ambiente ed Energia, ora Direzione Generale Tutela Ambientale, in data 4 luglio 1996, prot. n. 45148.

VISTA la valutazione effettuata dalla suddetta Commissione nella seduta dell'8 maggio 1997 in merito alla domanda ed alla relativa documentazione presentate dal Sig. GALLI Giancarlo, per effetto della quale la Commissione stessa:

- ha ritenuto che l'istante sia in possesso dei requisiti richiesti dall'art. 2 della Legge n. 447/95 e pertanto ha proposto all'Assessore all'Ambiente ed Energia, opportunamente delegato, di adottare, rispetto alla richiamata domanda, il relativo decreto di riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente".

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

DATO ATTO che il presente decreto non e' soggetto a controllo ai sensi dell'art. 17 della Legge n. 127 del 15/5/1997.

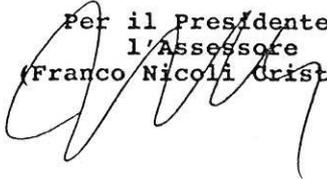
REGIONE LOMBARDIA  
Segreteria della Giunta Regionale  
La presente copia è conforme all'originale  
Milano, li 22/11/1997  
p. il Segretario  
L'Impiegato v. q. l.  
(Francesco A. ...)

**DECRETA**

- 1) Il Sig. GALLI Giancarlo e' in possesso dei requisiti richiesti dall'art. 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e pertanto viene riconosciuto "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale.
- 2) Il presente decreto dovra' essere comunicato al soggetto interessato.

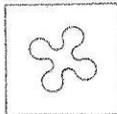


Per il Presidente  
l'Assessore  
(Franco Nicoli Cristiani)



REGIONE LOMBARDIA  
Segretario della Giunta Regionale  
La presente copia è conforme all'originale  
Milano, li 22 LUG 1997  
p. il Segretario  
L'Impiegato M q.t.  
(Francesco Alvaro)





DECRETO N. 4653

DEL 27 OTT. 1997

NUMERO SETTORE 2364

OGGETTO:

Domanda presentata dal Sig. CARRARA Fabio per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale ai sensi dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge n. 447/95.

#### IL PRESIDENTE DELLA REGIONE LOMBARDIA

**VISTO** l'articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubbl. sulla G.U. 30 ottobre 1995, S.O. alla G.U. n. 254, Serie Generale.

**VISTA** la d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945, avente per oggetto: "Modalita' di presentazione delle domande per svolgere l'attivita' di tecnico competente nel campo dell'acustica ambientale".

**VISTA** la d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Procedure relative alla valutazione delle domande presentate per lo svolgimento dell'attivita' di tecnico competente in acustica ambientale".

**VISTO** il d.p.g.r. 19 giugno 1996, n. 3004, avente per oggetto: "Nomina dei componenti della commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996 n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalita' stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945".

**VISTO** il d.p.g.r. 4 febbraio 1997, n. 491, avente per oggetto: "Integrazione al decreto di delega di firma all'Assessore all'Ambiente ed Energia, Franco Nicoli Cristiani, in relazione al riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale, ex art. 2 della L. 26 ottobre 1995, n. 447".

**VISTA** la d.g.r. 21 marzo 1997, n. 26420, avente per oggetto:

"Parziale revisione della d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, avente per oggetto: "Articolo 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico" - Procedure relative alla valutazione delle domande per lo svolgimento dell'attivita' di "tecnico competente" in acustica ambientale.

**VISTO** il d.p.g.r. 16 aprile 1997, n. 1496, avente per oggetto: "Sostituzione di un componente della commissione istituita con d.g.r. 17 maggio 1996, n. 13195, per l'esame delle domande di "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale presentate ai sensi dell'art. 2, commi 6, 7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e secondo le modalita' stabilite dalla d.g.r. 9 febbraio 1996, n. 8945".

**VISTO** il contenuto del verbale relativo alla seduta del 22 aprile 1997 della Commissione sopra citata, ove vengono riportati i criteri e le modalita' in base ai quali la stessa Commissione procede all'esame ed alla valutazione delle domande presentate dai soggetti interessati per ottenere il riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente" in acustica ambientale.

**VISTA** la seguente documentazione agli atti del Servizio Protezione Ambientale e Sicurezza Industriale:

1. istanza e relativa documentazione presentate dal Sig. CARRARA Fabio e pervenute al settore Ambiente ed Energia, ora Direzione Generale Tutela Ambientale, in data 4 luglio 1996, prot. n. 45151 e successiva documentazione pervenuta alla medesima Direzione Generale Tutela Ambientale in data 21 novembre 1996, prot. n. 72485.

**VISTA** la valutazione effettuata dalla suddetta Commissione nella seduta del 2 ottobre 1997 in merito alla domanda ed alla relativa documentazione presentate dal Sig. CARRARA Fabio, per effetto della quale la Commissione stessa:

- ha ritenuto che l'istante sia in possesso dei requisiti richiesti dall'art. 2 della Legge n. 447/95 e pertanto ha proposto all'Assessore all'Ambiente ed Energia, opportunamente delegato, di adottare, rispetto alla richiamata domanda, il relativo decreto di riconoscimento della figura professionale di "tecnico competente".

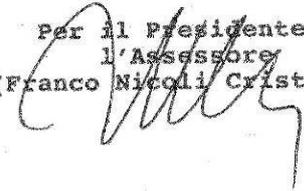
**DATO ATTO**, ai sensi dell'art. 3 della Legge 241/90 che contro il presente atto puo' essere presentato ricorso avanti il Tribunale Amministrativo Regionale entro 60 giorni dalla data di comunicazione dello stesso ovvero ricorso straordinario al Presidente della Repubblica entro 120 giorni dalla medesima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

**DATO ATTO** che il presente decreto non e' soggetto a controllo ai sensi dell'art. 17 della Legge n. 127 del 15/5/1997.

DECRETA

- 1) Il Sig. CARRARA Fabio e' in possesso dei requisiti richiesti dall'art. 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 e pertanto viene riconosciuto "tecnico competente" nel campo dell'acustica ambientale.
- 2) Il presente decreto dovra' essere comunicato al soggetto interessato.

Per il Presidente  
l'Assessore  
(Franco Nicoli Cristiani)



ALLEGATO 3

C.T.E.C. LAMARMORA														
RILIEVO EMISSIONI ACUSTICHE														
CONDIZIONI ESERCIZIO														
feb-18		DATA	3/2/18	3/2/18	3/2/18	3/2/18	3/2/18	3/2/18	3/2/18	4/2/18	4/2/18	4/2/18	Parametri di riferimento	
		ORA	9,00	12,00	15,00	17,00	19,30	22,00	24,00	2,00	4,00	7,00		
TGR3	Carico di caldaia	%	89	94	92	92	93	86	66	64	71	93	100% = 270 t/h vap.caldaia	
	Carico di Turbina	%	74	71	76	77	76	65	46,5	45	51	76	100% = 310 t/h vap.turbina	
	Ciclo Termico	%	80	75	79	73	80	77	58	58	62	81	100% = 310 t/h Q pompe alim.	
	Trattamento Fumi	Denox	ON/OFF	ON										
		Elettrofiltro	ON/OFF	ON										
Reattore		ON/OFF	ON											
	F. Maniche	ON/OFF	ON											
BONO 1	Carico di caldaia	%	20	51	63	59	57	0	0	0	0	0	100% = 8500 Sm3 portata metano	
BONO 2	Carico di caldaia	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	100% = 8500 Sm3 portata metano	
BONO 3	Carico di caldaia	%	100	55	65	64,7	62	33	0	0	0	18	100% = 8500 Sm3 portata metano	
Pomp.Sud	2 pompe	% CARICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
	4 pompe	% CARICO	0	0	85	0	0	68	51	50	51	0	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
	6 pompe	% CARICO	71	76	0	77	72,5	0	0	0	0	66	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
Pomp.Nord	2 pompe 2000m3/h	% CARICO	57	0	0	0	0	0	0	0	0	60	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
	4 pompe 2000m3/h	% CARICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
Torre d.secco	N°ventilatori		2	2	2	2	2	1	1	1	1	1		
Dondi		ON/OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON		

C.T.E.C. LAMARMORA														
RILIEVO EMISSIONI ACUSTICHE														
CONDIZIONI ESERCIZIO														
feb-18		DATA	4/2/18	4/2/18	4/2/18	4/2/18	4/2/18	4/2/18	4/2/18	5/2/18	5/2/18	5/2/18	Parametri di riferimento	
		ORA	9,00	12,00	15,00	17,00	19,30	22,00	24,00	2,00	4,00	7,00		
TGR3	Carico di caldaia	%	90	95	91	93	93	83	74	65	84	91	100% = 270 t/h vap.caldaia	
	Carico di Turbina	%	85	78	75	77	77	61	55	47	61	78	100% = 310 t/h vap.turbina	
	Ciclo Termico	%	78	82	80	80	80	74	61	59	73	84	100% = 310 t/h Q pompe alim.	
	Trattamento Fumi	Denox	ON/OFF	ON										
		Elettrofiltro	ON/OFF	ON										
Reattore		ON/OFF	ON											
	F. Maniche	ON/OFF	ON											
BONO 1	Carico di caldaia	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100% = 8500 Sm3 portata metano	
BONO 2	Carico di caldaia	%	61	92	71	60	97	45	0	0	0	100	100% = 8500 Sm3 portata metano	
BONO 3	Carico di caldaia	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	100% = 8500 Sm3 portata metano	
Pomp.Sud	2 pompe	% CARICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
	4 pompe	% CARICO	0	90	79	85	0	71,5	53	55	64	0	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
	6 pompe	% CARICO	68	0	0	0	78,6	0	0	0	0	82	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
Pomp.Nord	2 pompe 2000m3/h	% CARICO	65	0	0	0	0	0	0	0	0	75	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
	4 pompe 2000m3/h	% CARICO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
Torre d.secco	N°ventilatori		2	2	2	2	1	1	1	1	1	1		
Dondi		ON/OFF	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF		

C.T.E.C. LAMARMORA														
RILIEVO EMISSIONI ACUSTICHE														
CONDIZIONI ESERCIZIO														
feb-18		DATA	9/2/18	9/2/18	9/2/18	9/2/18	9/2/18	9/2/18	9/2/18	10/2/18	10/2/18	10/2/18	Parametri di riferimento	
		ORA	9,00	12,00	15,00	17,00	19,30	22,00	24,00	2,00	4,00	7,00		
TGR3	Carico di caldaia	%	93	90	93	93	91	76	63	59	51	0	100% = 270 t/h vap.caldaia	
	Carico di Turbina	%	80	77	80	79	77	62	51	50	45	0	100% = 310 t/h vap.turbina	
	Ciclo Termico	%	82	78	82	81	79	66	56	54	45	0	100% = 310 t/h Q pompe alim.	
	Trattamento Fumi	Denox	ON/OFF	ON	ON	ON	OFF							
		Elettrofiltro	ON/OFF	ON	ON	ON	ON							
Reattore		ON/OFF	ON	ON	OFF									
	F. Maniche	ON/OFF	ON	ON	OFF									
BONO 1	Carico di caldaia	%	/	/	/	/	/	/	/	/	20	88	100% = 8500 Sm3 portata metano	
BONO 2	Carico di caldaia	%	/	/	/	/	/	/	/	/	20	0	100% = 8500 Sm3 portata metano	
BONO 3	Carico di caldaia	%	47	/	/	53	50	/	/	/	0	20	100% = 8500 Sm3 portata metano	
Pomp.Sud	2 pompe	% CARICO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
	4 pompe	% CARICO	/	/	/	/	/	/	54	54	53	/	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
	6 pompe	% CARICO	76	78	77	82	80	66	/	/	/	79	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
Pomp.Nord	2 pompe 2000m3/h	% CARICO	/	/	64	70	/	/	/	/	/	66	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
	4 pompe 2000m3/h	% CARICO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
Torre d.secco	N°ventilatori		1	1	1	2	2	1	1	1	1	1		
Dondi		ON/OFF	ON	ON	ON									

C.T.E.C. LAMARMORA														
RILIEVO EMISSIONI ACUSTICHE														
CONDIZIONI ESERCIZIO														
feb-18		DATA	14/2/18	14/2/18	14/2/18	14/2/18	14/2/18	14/2/18	14/2/18	15/2/18	15/2/18	15/2/18	Parametri di riferimento	
		ORA	9,00	12,00	15,00	17,00	19,30	22,00	24,00	2,00	4,00	7,00		
TGR3	Carico di caldaia	%	92	94	95	93	93	92	69	67	70	94	100% = 270 t/h vap.caldaia	
	Carico di Turbina	%	79	80	79	79	79	71	54	51	58	80	100% = 310 t/h vap.turbina	
	Ciclo Termico	%	80	82	83	81	81	84	63	64	65	82	100% = 310 t/h Q pompe alim.	
	Trattamento Fumi	Denox	ON/OFF	ON										
		Elettrofiltro	ON/OFF	ON										
Reattore		ON/OFF	ON											
	F. Maniche	ON/OFF	ON											
BONO 1	Carico di caldaia	%	94	40	67	65	95	/	/	/	/	41	100% = 8500 Sm3 portata metano	
BONO 2	Carico di caldaia	%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	42	100% = 8500 Sm3 portata metano	
BONO 3	Carico di caldaia	%	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	100% = 8500 Sm3 portata metano	
Pomp.Sud	2 pompe	% CARICO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
	4 pompe	% CARICO	/	/	/	/	/	78	60	61	61	/	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
	6 pompe	% CARICO	82	80	80	/	78,5	/	/	/	/	82	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
Pomp.Nord	2 pompe 2000m3/h	% CARICO	70	60	/	/	64	/	/	/	/	71	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
	4 pompe 2000m3/h	% CARICO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
Torre d.secco	N°ventilatori		1	1	2	2	1	1	1	1	1	1		
Dondi		ON/OFF	OFF	OFF	OFF	ON								

**C.T.E.C. LAMARMORA**

**RILIEVO EMISSIONI ACUSTICHE**

**CONDIZIONI ESERCIZIO**

feb-18		DATA	15/2/18	15/2/18	15/2/18	15/2/18	15/2/18	15/2/18	15/2/18	16/2/18	16/2/18	16/2/18	Parametri di riferimento	
		ORA	9,00	12,00	15,00	17,00	19,30	22,00	24,00	2,00	4,00	7,00		
TGR3	Carico di caldaia	%	92	93	92	92	93	85	70	66	75	94	100% = 270 t/h vap. caldaia	
	Carico di Turbina	%	79	80	79	80	79	65	62	54	64	80	100% = 310 t/h vap. turbina	
	Ciclo Termico	%	80	80	81	80	80	80	64	62	67	84	100% = 310 t/h Q pompe alim.	
	Trattamento Fumi	Denox	ON/OFF	ON										
		Elettrofiltro	ON/OFF	ON										
Reattore		ON/OFF	ON											
	F. Maniche	ON/OFF	ON											
BONO 1	Carico di caldaia	%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	100% = 8500 Sm3 portata metano	
BONO 2	Carico di caldaia	%	64	41	34	33	46	/	/	/	/	/	100% = 8500 Sm3 portata metano	
BONO 3	Carico di caldaia	%	/	/	/	/	/	/	/	/	/	100	100% = 8500 Sm3 portata metano	
Pomp.Sud	2 pompe	% CARICO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
	4 pompe	% CARICO	/	/	/	/	/	/	61	61	67	/	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
	6 pompe	% CARICO	82	82	75	78	78	86	/	/	/	80	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
Pomp.Nord	2 pompe 2000m3/h	% CARICO	70	/	/	57	60	/	/	/	/	70	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
	4 pompe 2000m3/h	% CARICO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	%=100*(N° giri maggiore/1400)	
Torre d.secco	N Ventilatori		1	2	2	1	0	0	1	1	1	1		
Dondi		ON/OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF		

ALLEGATO 4

DATA	ORA	T (°C)	PREC. (mm)	VV m/s	DIR. (°N)
04/02/2018	00:00	4,9	0	0,9	25
04/02/2018	01:00	4,4	0	1,2	121
04/02/2018	02:00	3,8	0	0,7	171
04/02/2018	03:00	3,4	0	0,9	81
04/02/2018	04:00	3	0	0,9	33
04/02/2018	05:00	2,6	0	1,1	25
04/02/2018	06:00	2,6	0	0,7	104
04/02/2018	07:00	2,7	0	1,1	45
04/02/2018	08:00	3,6	0	1,1	33
04/02/2018	09:00	5,6	0	1,2	50
04/02/2018	10:00	7	0	1,3	107
04/02/2018	11:00	8,3	0	1,6	136
04/02/2018	12:00	8,6	0	1,8	150
04/02/2018	13:00	9	0	1,3	153
04/02/2018	14:00	8,7	0	2,3	157
04/02/2018	15:00	8,4	0	3,0	172
04/02/2018	16:00	7,7	0	2,1	150
04/02/2018	17:00	7,1	0	1,5	116
04/02/2018	18:00	6,8	0	1,3	107
04/02/2018	19:00	6,5	0	1,2	95
04/02/2018	20:00	6,4	0	1,3	149
04/02/2018	21:00	6,3	0	1,5	102
04/02/2018	22:00	6,4	0	1,1	89
04/02/2018	23:00	6,2	0	1,7	115
05/02/2018	00:00	6,1	0	1,1	89
05/02/2018	01:00	5,8	0	1,2	88
05/02/2018	02:00	5,8	0	1,1	42
05/02/2018	03:00	6	0	0,8	41
05/02/2018	04:00	5,6	0	0,8	76
05/02/2018	05:00	5,6	0	0,6	77
05/02/2018	06:00	5,6	0	0,7	88
05/02/2018	07:00	5,5	0	1,5	96
05/02/2018	08:00	5,7	0	1,4	88
05/02/2018	09:00	5,8	0	2,6	100
05/02/2018	10:00	6,7	0	2,8	98
05/02/2018	11:00	7,2	0	3,3	103
05/02/2018	12:00	7,8	0	2,9	109

DATA	ORA	T (°C)	PREC. (mm)	VV m/s	DIR. (°N)
09/02/2018	20:00	6,4	0,0	1,0	51
09/02/2018	21:00	6,0	0,0	0,8	84
09/02/2018	22:00	5,5	0,0	0,3	181
09/02/2018	23:00	5,7	0,0	0,8	55
10/02/2018	00:00	5,5	0,0	1,0	102
10/02/2018	01:00	6,2	0,0	0,7	62
10/02/2018	02:00	5,8	0,0	0,9	129
10/02/2018	03:00	5,7	0,0	1,0	226
10/02/2018	04:00	5,6	0,0	1,0	180
10/02/2018	05:00	5,1	0,0	0,6	253
10/02/2018	06:00	4,9	0,0	0,8	316
10/02/2018	07:00	4,5	0,0	0,5	189
10/02/2018	08:00	4,7	0,0	1,2	326

DATA	ORA	T (°C)	PREC. (mm)	VV m/s	DIR. (°N)
15/02/2018	00:00	2,4	0,0	1,2	45
15/02/2018	01:00	1,8	0,0	0,8	225
15/02/2018	02:00	1,9	0,0	1,4	173
15/02/2018	03:00	1,5	0,0	0,7	181
15/02/2018	04:00	0,7	0,0	0,8	60
15/02/2018	05:00	0,3	0,0	0,2	87
15/02/2018	06:00	0,8	0,0	0,9	47
15/02/2018	07:00	1,7	0,0	1,1	308
15/02/2018	08:00	1,5	0,0	0,7	89
15/02/2018	09:00	3,0	0,0	0,6	104
15/02/2018	10:00	5,3	0,0	1,1	103
15/02/2018	11:00	6,3	0,0	2,3	135
15/02/2018	12:00	7,6	0,0	1,2	166
15/02/2018	13:00	7,9	0,0	1,4	191
15/02/2018	14:00	8,2	0,0	1,9	244
15/02/2018	15:00	8,2	0,0	2,1	260
15/02/2018	16:00	8,0	0,0	2,6	237
15/02/2018	17:00	7,2	0,0	2,0	204
15/02/2018	18:00	6,1	0,0	1,4	216
15/02/2018	19:00	5,4	0,0	1,5	286
15/02/2018	20:00	4,8	0,0	1,1	344
15/02/2018	21:00	4,0	0,0	0,6	189
15/02/2018	22:00	3,5	0,0	0,6	131
15/02/2018	23:00	3,3	0,0	1,1	24

Nota: Dati Meteo Verziano (BS).

L'ora indicata in tabella è da intendersi ora di inizio della misura dei parametri meteo relativi ad un tempo di acquisizione di 1 ora.

# PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE DI TELERISCALDAMENTO “LAMARMORA” BRESCIA (BS)



RIF.	REV.	DESCRIZIONE	REDATTO DA	VERIFICATO DA	APPROVAT DA
1685	24.7.2021	PRIMA EMISSIONE	BINOTTI A. 	MORELLI M. 	BINOTTI A. RINA CONSULTING

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
	RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 2

## INDICE

### SINOSSI

1. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO
3. RICETTORI RAPPRESENTATIVI
4. RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI
5. RIFERIMENTI MONITORAGGI RUMORE RESIDUO ED AMBIENTALE
6. CARATTERIZZAZIONE DEL RUMORE RESIDUO
7. CARATTERIZZAZIONE DEL RUMORE AMBIENTALE (STATO DI FATTO)
8. CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE
9. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE
10. PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO
11. CONFRONTO CON LIMITI ACUSTICI
12. CONCLUSIONI

### APPENDICE

APPENDICE 1: DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE

APPENDICE 2: NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### ALLEGATI

ALLEGATO 1: MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE (1 TAVOLA)

ALLEGATO 2: UBICAZIONE SORGENTI SONORE (2 TAVOLE)

ALLEGATO 3: VISTA 3D (1 TAVOLA)

ALLEGATO 4: INDICAZIONE DEI LIVELLI DI POTENZA SONORA DEGLI ELEMENTI DEI NUOVI IMPIANTI/EDIFICI

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
	RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 3

## SINOSI

---

### COMMITTENTE

RINA Consulting S.p.A. per conto di A2A Calore e Servizi SRL.

### OBIETTIVI DELLO STUDIO D'IMPATTO ACUSTICO

L'analisi riportata nelle pagine successive intende valutare:

1. l'impatto acustico della centrale "Lamarmora" in seguito alla dismissione dell'attuale Gruppo 3 e alla realizzazione ed entrata in esercizio del nuovo TG1;
2. il rispetto dei limiti acustici ai ricettori rappresentativi prossimi.

Il Dott. Attilio Binotti ha redatto la presente relazione. Maurizio Morelli ha verificato il documento.

Attilio Binotti e Maurizio Morelli sono qualificati:

Dott. Attilio Binotti	Maurizio Morelli
Tecnico competente in acustica ambientale Regione Lombardia Decreto n. 2816 del 1999	Tecnico competente in acustica ambientale, Regione Lombardia Decreto n° 5874 del 2010
Iscrizione all'Elenco Nazione dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1498 del 10.12.2018	Iscrizione all'Elenco Nazione dei Tecnici Competenti in Acustica (ENTECA) n. 1964 del 10.12.2018
CICPnD ACCREDIA in Acustica – Suono- Vibrazioni al Livello II nei settori Metrologia e Valutazione Acustica, certificati 359 e 360/ASV/C del 20.5.2013 e del 19.04.2018	
Assoacustici (Associazione riconosciuta dal Ministero dello Sviluppo Economico) con attestato di qualità, qualificazione e aggiornamento professionale n.10 del 1° febbraio 2016 ai sensi della Legge n.4 del 14/01/2013	

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA				
	RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 4	DI PAGINE 49

## 1. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA DI STUDIO

La centrale termoelettrica "Lamarmora" A2A Calore e Servizi si trova all'interno dell'area A2A nella periferia meridionale della città di Brescia in prossimità della A4 e della SS11 (Tangenziale Sud di Brescia). L'area di studio<sup>1</sup> è caratterizzata dalla presenza di edifici ad uso produttivo e residenziale, sono assenti ricettori sensibili. La viabilità è contraddistinta dalla presenza della A4 (Autostrada Torino - Trieste), parallela ad essa la SS11 (Tangenziale Sud di Brescia) con svincolo su via San Zeno (sita a 90m ad est della centrale), via Lamarmora (sita a 350 m a nord della centrale), via Malta (prospiciente la centrale in direzione ovest) e via della Ziola (a sud della centrale). Le principali infrastrutture sono caratterizzate da flussi veicolari molto intensi, con una elevata percentuale di mezzi pesanti anche in periodo notturno.

La nuova unità di produzione TG1 sarà realizzata in corrispondenza dell'area occupata dal vecchio Gruppo 2 oggi dismesso. Di seguito, *Figura 1*, si riporta l'inquadratura dell'area di studio con l'indicazione:

- dell'area di centrale (perimetro giallo),
- dell'area di progetto (perimetro rosso),
- dei ricettori prossimi, individuati nelle indagini precedenti<sup>2</sup>, dove sarà valutato l'impatto acustico della centrale nell'assetto futuro e verificato il rispetto dei limiti acustici vigenti.

*Figura 1 – Inquadratura territoriale*



<sup>1</sup> Porzione di territorio entro la quale incidono gli effetti della componente rumore e oltre la quale possono essere considerati trascurabili.

<sup>2</sup> Sono stati considerati quali ricettori rappresentativi quelli concordati in passato con le autorità e indagati nelle indagini precedenti, vedi doc. CBF rif. R18-0045 "MISURA E VALUTAZIONE DEL RUMORE AMBIENTALE PRESSO UNA SERIE DI POSTAZIONI COLLOCATE NEL CIRCONDARIO DELLA CENTRALE LAMARMORA" del 30 marzo 2018 e doc. CBF rif. 8842 ver\_1 "MISURE DEL RUMORE RESIDUO PRESSO UNA SERIE DI POSTAZIONI COLLOCATE NEL CIRCONDARIO DELLA CENTRALE LAMARMORA" del 9 ottobre 2014.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO			
	REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 5	DI PAGINE 49

### CARATTERISTICHE DELL'AREA DI STUDIO

Il territorio presenta le caratteristiche morfologiche e climatiche tipiche della regione padana.

- *Superficie*: pianeggiante;
- *Latitudine*: 45°31'1.07" N;
- *Longitudine*: 10°12'44.13"E;
- *Altitudine* media: circa 149 m s.l.m.

### CARATTERISTICHE DELLE AREE CIRCOSTANTI

L'area di centrale confina con:

<b>A NORD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aree A2A</li> <li>• Edifici ad uso produttivo e abitazioni che si estendono per 350m circa fino a via Alessandro Lamarmora</li> </ul>
<b>A EST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un'area deposito A2A</li> <li>• Via San Zeno, infrastruttura stradale costituita da una strada a due carreggiate per senso di marcia che collega uno svincolo della Tangenziale Sud con la zona sud di Brescia, area densamente popolata e ricca di infrastrutture e servizi. Via San Zeno è caratterizzata da un intenso traffico veicolare sia nel periodo diurno che in quello notturno</li> <li>• Oltre di essa il <b>ricettore R5</b>, a circa 150m dall'area di A2A Calore e Servizi, e l'area residenziale che si sviluppa lungo le vie Asti, Pasinetti, della Ziziola</li> </ul>
<b>A SUD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Via della Ziziola, strada che delimita il confine sud di centrale e dove confluiscono parte dei veicoli pesanti diretti al Termoutilizzatore. In Via della Ziziola è presente anche una vasta area parcheggio ove sostano spesso anche autocarri</li> <li>• Lungo la via i <b>ricettori 3 e 4</b> che distano pochi metri dal confine di impianto A2A Calore e Servizi</li> <li>• L'area che ospita alcuni impianti ausiliari della Centrale esistente (sistema di pompaggio Sud + il gruppo aerotermi)</li> <li>• Oltre quest'area la Tangenziale Sud di Brescia (SS11) e l'autostrada A4</li> </ul>
<b>A OVEST</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Via Malta che limita il confine ovest della Centrale e sulla quale transitano parte dei veicoli pesanti diretti al Termoutilizzatore</li> <li>• Lungo la via i <b>ricettori 1 e 2</b> che distano, rispettivamente, 200m e 60m dall'area di centrale A2A Calore e Servizi</li> <li>• Oltre di essi una piccola area verde e l'area residenziale che si sviluppa lungo le vie Lunardi e Marghetti, a sud di via Lamarmora.</li> </ul>

## 2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

Con la centrale termoelettrica Lamarmora, Brescia è stata la prima città italiana a sperimentare il teleriscaldamento.

Specifiche impianto esistente	
<b>Indirizzo</b>	via Lamarmora 230
<b>Tipologia</b>	Cogenerazione
<b>Combustibile</b>	Gas Naturale
<b>Potenza installata</b>	485 MW nominali, 72 MWe e 365 MWt (resi al teleriscaldamento)
<b>Unità di produzione</b>	Unità di cogenerazione <b>Gruppo di cogenerazione policombustibile (Unità GR3)</b> Capacità produttiva elettrica nominale: 72 MWe Recupero al teleriscaldamento in cogenerazione: 110MWt <b>Unità di produzione semplice</b> Caldaie a gas naturale per la produzione semplice di calore al teleriscaldamento › Caldaia 1 (Unità CS 101): Potenza nominale al teleriscaldamento 85 MWt › Caldaia 2 (Unità CS 201): Potenza nominale al teleriscaldamento 85 MWt › Caldaia 3 (Unità CS 301): Potenza nominale al teleriscaldamento 85 MWt
<b>Anno di inaugurazione</b>	1978

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA				
	RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 6	DI PAGINE 49

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo turbogas di potenza pari a circa 32,5 MWe in sostituzione dell'attuale gruppo di cogenerazione TGR3. Il TGR3 verrà mantenuto disponibile come impianto di emergenza a cui ricorrere in caso di indisponibilità/guasto degli impianti di produzione che alimentano la rete di distribuzione calore di Brescia (oltre alla centrale Lamarmora, il termovalorizzatore e la centrale Nord).

Le caratteristiche delle opere di progetto e la descrizione del processo produttivo sono descritti in modo dettagliato nei documenti che accompagnano l'iter autorizzativo.

### 3. RICETTORI RAPPRESENTATIVI

Le valutazioni (stima delle emissioni dei nuovi impianti, calcolo del clima acustico futuro e verifica dei limiti acustici) sono state eseguite in corrispondenza delle facciate più esposte dei ricettori prossimi, v. *Figura 2*, oggetto nelle indagini precedenti<sup>3</sup> delle verifiche di conformità, definiti dal PMC dell'AIA.

*Figura 2 – Ubicazione dei ricettori*



Di seguito si riporta la descrizione dei ricettori e dei punti di misura dove sono state eseguite le misure *ante operam*.

<sup>3</sup> Vedi documento CBF rif. R18-0045 "MISURA E VALUTAZIONE DEL RUMORE AMBIENTALE PRESSO UNA SERIE DI POSTAZIONI COLLOCATE NEL CIRCONDARIO DELLA CENTRALE LAMARMORA" del 30 marzo 2018 e documento CBF rif. 8842 ver\_1 "MISURE DEL RUMORE RESIDUO PRESSO UNA SERIE DI POSTAZIONI COLLOCATE NEL CIRCONDARIO DELLA CENTRALE LAMARMORA" del 9 ottobre 2014.

**RICETTORE 1 – VILLA VERGINE, VIA MALTA, BRESCIA**

Coordinate: 45°31'8.17"N - 10°12'34.28"E

Abitazione convertita anche ad uso ricettivo.

I rilievi acustici sono stati eseguiti all'esterno della proprietà in posizione conservativa (punto di misura 1), lungo la congiungente impianto – ricettore.



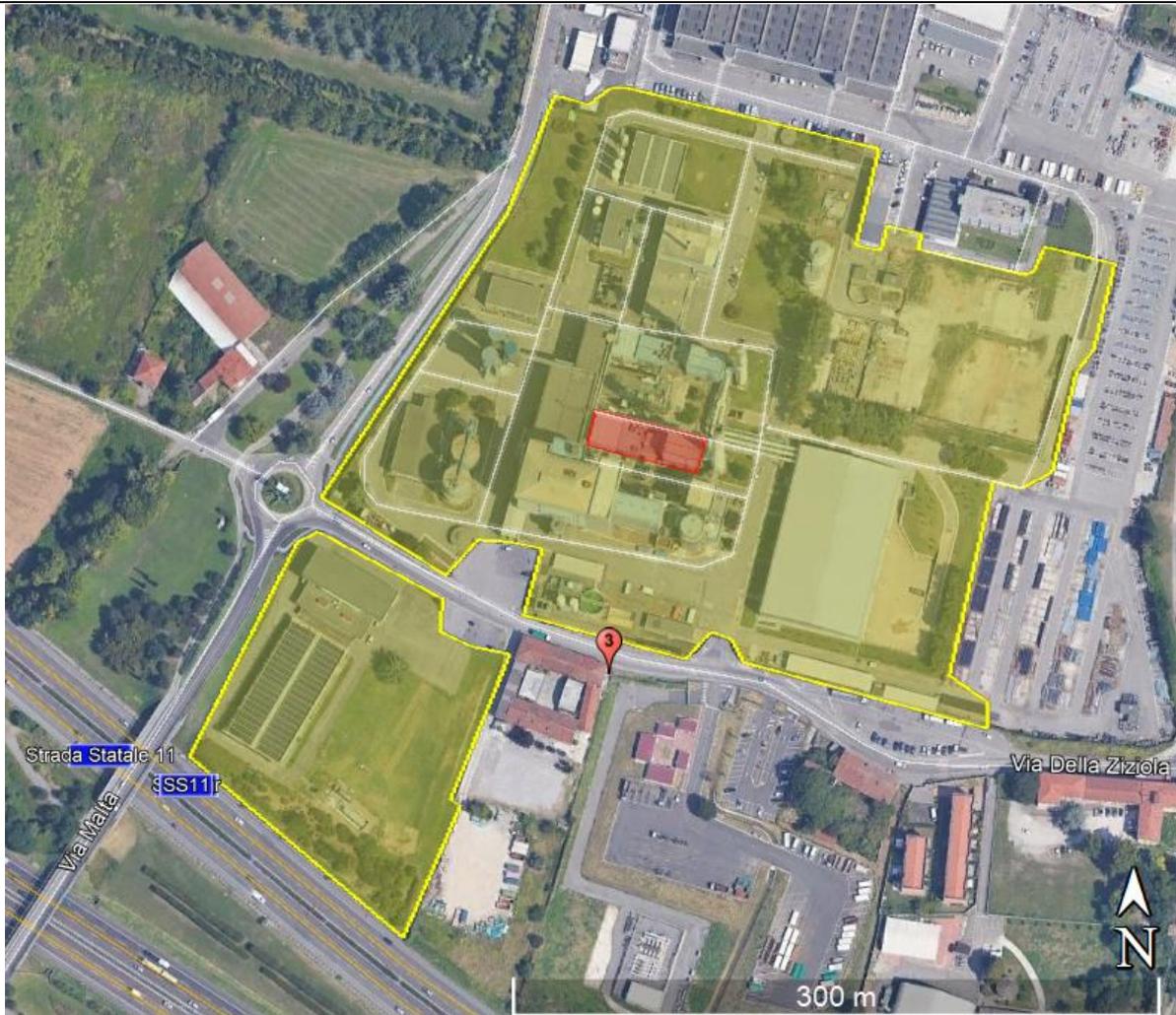
**RICETTORE 2 – VIA MALTA, BRESCIA**  
Coordinate: 45°31'0.16"N - 10°12'34.53"E  
Edifici di proprietà A2A che ospitano magazzini e locali servizi.



**RICETTORE 3 – DEVIL KISS, VIA DELLA ZIZIOLA, BRESCIA**

Coordinate: 45°30'55.63"N - 10°12'41.93"E

Edificio dove sono presenti abitazioni e un Pub.



**RICETTORE 4 – VIA DELLA ZIZIOLA, BRESCIA**  
Coordinate: 45°30'53.73"N - 10°12'49.31"E  
Edifici ad uso residenziale.



**RICETTORE 5 – VIA ASTI, BRESCIA**

Coordinate: 45°30'53.73"N - 10°12'49.31"E

Edifici ad uso residenziale.

I rilievi acustici sono stati eseguiti all'esterno delle pertinenze condominiali in posizione rappresentativa (punto di misura 5) della rumorosità presente al ricettore.



	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO			
	REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 12	DI PAGINE 49

#### 4. RIFERIMENTI NORMATIVI E LIMITI ACUSTICI

Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 *“Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”* prescrive i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo secondo i principi generali stabiliti dalla precedente legge 26 ottobre 1995 n.447 *“Legge Quadro sull’inquinamento acustico”*.

Il D.lgs. 42 del 17 febbraio 2017, pubblicato in gazzetta ufficiale il 4 aprile 2017, introduce all’articolo 9 comma 1.3 *“il valore limite di immissione specifico, valore massimo del contributo della sorgente specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore”*.

L’ articolo 8 del D.lgs. 42 istituisce una commissione che ha il compito di:

- a) *recepimento dei descrittori acustici previsti dalla direttiva 2002/49/CE;*
- b) *definizione della tipologia e dei valori limite da comunicare alla Commissione Europea ai sensi dell’articolo 5, comma 8 della direttiva 2002/49/CE, tenendo in considerazione le indicazioni fornite in sede di revisione dell’allegato III della direttiva stessa in materia di effetti del rumore sulla salute, della legge 26 ottobre 1995, n. 447, e dei relativi decreti attuativi;*
- c) *coerenza dei valori di riferimento cui all’articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 rispetto alla direttiva 2002/49/CE;*
- d) *modalità di introduzione dei valori limite che saranno stabiliti nell’ambito della normativa nazionale, al fine di un loro graduale utilizzo in relazione ai controlli e alla pianificazione acustica;*
- e) *aggiornamento dei decreti attuativi della legge.*

La mancata istituzione della Commissione Interministeriale e la conseguente approvazione di decreti che rendono coerenti limiti e descrittori acustici della normativa nazionale a quanto previsto dalla *direttiva 2002/49/CE*, aumenta le incertezze presenti nella normativa nazionale sul rumore. In particolare, la mancata attribuzione dei valori limite di immissione specifica e l’abbozzata ridefinizione dei valori di attenzione, introducono modifiche al quadro normativo precedente senza completarle.

**I tecnici estensori del presente documento confrontano i risultati delle simulazioni acustiche con i limiti vigenti e riguardo ai limiti di emissione adottano l’interpretazione al momento prevalente emersa nei lavori preparatori.**

Il D.M. 16 marzo 1998 *“Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”* stabilisce le modalità di esecuzione del monitoraggio acustico che il D.M. 31 gennaio 2005 *“Emanazione delle linee guida per l’individuazione e l’utilizzazione delle migliori tecniche disponibili, per le attività elencate nell’allegato I del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 372”* chiarisce, indicando le procedure per la verifica dei limiti acustici da rispettarsi in corrispondenza dei ricettori.

Di seguito riportiamo i limiti acustici in ambiente esterno e abitativo:

- **Valore limite assoluto d’immissione**<sup>4</sup>: valore massimo per il rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo) nell’ambiente esterno;
- **Valore limite d’emissione**<sup>5</sup>: più propriamente da intendersi come valore limite assoluto d’immissione della sorgente specifica in esame. L’articolo 9 del D.lgs. 42 del 17 febbraio 2017, modifica l’articolo 2

<sup>4</sup> I rilievi fonometrici vanno eseguiti in prossimità dei ricettori (art. 2, comma 1, lettera f, legge 447/95). I valori limite assoluti di immissione si riferiscono all’ambiente esterno (art. 3, comma 1 DPCM del 14/11/97).

<sup>5</sup> In conformità al D.M. 31 gennaio 2005, la misura del valore limite di emissione, cioè del rumore immesso dalla sorgente specifica in corrispondenza del ricettore, non è effettuata direttamente, bensì come differenza fra il rumore ambientale e quello residuo. Al riguardo sono state sviluppate diverse procedure, di complessità crescente al

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
	RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 13

della legge 26 ottobre 1995, n. 447. Al comma a - punto 3<sup>6</sup> definisce il *valore limite di immissione specifico* come *valore massimo del contributo della sorgente sonora specifica misurato in ambiente esterno ovvero in facciata al ricettore*. Considerato quanto emerso durante i lavori preparatori e le informazioni disponibili in merito all'iter del D.lgs. 42/2017, i limiti della *Tabella B* (valori limite di emissione) del DPCM 14/11/97 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" saranno associati ai valori limite di immissione specifico. La modifica introdotta dal decreto supera quanto previsto in precedenza riguardo il punto di verifica delle emissioni sonore;

- **Valore limite differenziale d'immissione:** valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo<sup>7</sup>, purché quest'ultimo non si trovi in area esclusivamente industriale. Il limite differenziale dispone che la differenza massima tra la rumorosità ambientale<sup>8</sup> e quella residua<sup>9</sup>, in ambiente abitativo<sup>10</sup>, non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 novembre 1997 "*Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore*").

L'art. 8 comma 1 della "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*" 26 ottobre 1995 n. 447 prescrive che i progetti sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi dell'art. 6 della legge 8 luglio 1986 n. 349, siano redatti in conformità alle esigenze di tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate. Il comma 4 del suddetto articolo prescrive che le domande per il rilascio di concessioni edilizie, licenze ed autorizzazioni all'esercizio, relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibite ad attività produttive, debbano contenere una documentazione di previsione d'impatto acustico resa sulla base dei criteri stabiliti dalla Regione.

La Regione Lombardia ha deliberato in materia con la Legge regionale 10 agosto 2001, n. 13 "*Norme in materia d'inquinamento acustico*" e con il DGR n° VII/8313 del 8 marzo 2002: "*Modalità e criteri tecnici di redazione della documentazione di previsione d'impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico*". Nella redazione del documento ci si è quindi attenuti alle indicazioni contenute nella normativa regionale.

---

diminuire dell'entità della differenza suddetta, codificate nella norma UNI 10855. In particolare, si distinguono le situazioni ove la sorgente specifica è disattivabile, permettendo così di determinare il rumore residuo (sovente costituito dal rumore del traffico stradale), da quelle ove ciò non è praticabile, per le quali si ricorre a stime mediante modelli numerici della propagazione sonora, supportate da rilievi sperimentali in predeterminate posizioni, o a misurazioni in posizione acusticamente analoghe. Queste procedure si applicano anche allorché risulta superato il valore limite assoluto di immissione e, conseguentemente, occorre identificare le sorgenti responsabili del superamento e l'entità della loro immissione sonora.

<sup>6</sup> Che aggiunge il punto *h bis* all'articolo 2 della legge 26 ottobre 1995, n. 447

<sup>7</sup> La Legge 26 ottobre 1995 n. 447 definisce l'*ambiente abitativo* come ambiente interno ad un edificio, destinato alla permanenza di persone o comunità utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive.

<sup>8</sup> *Rumore ambientale:* è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. È il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:

- nel caso dei limiti differenziali, è riferito a TM
- nel caso di limiti assoluti è riferito a TR

<sup>9</sup> *Rumore residuo:* è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.

<sup>10</sup> Non potendo eseguire le misure all'interno dell'ambiente abitativo né calcolare con precisione l'attenuazione a finestre aperte del livello tra l'esterno e l'interno degli edifici ricettori, si considera che il rumore residuo e ambientale diminuiscano in pari misura tra esterno ed interno degli ambienti abitativi. La valutazione del criterio differenziale sarà effettuata in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
	RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 14

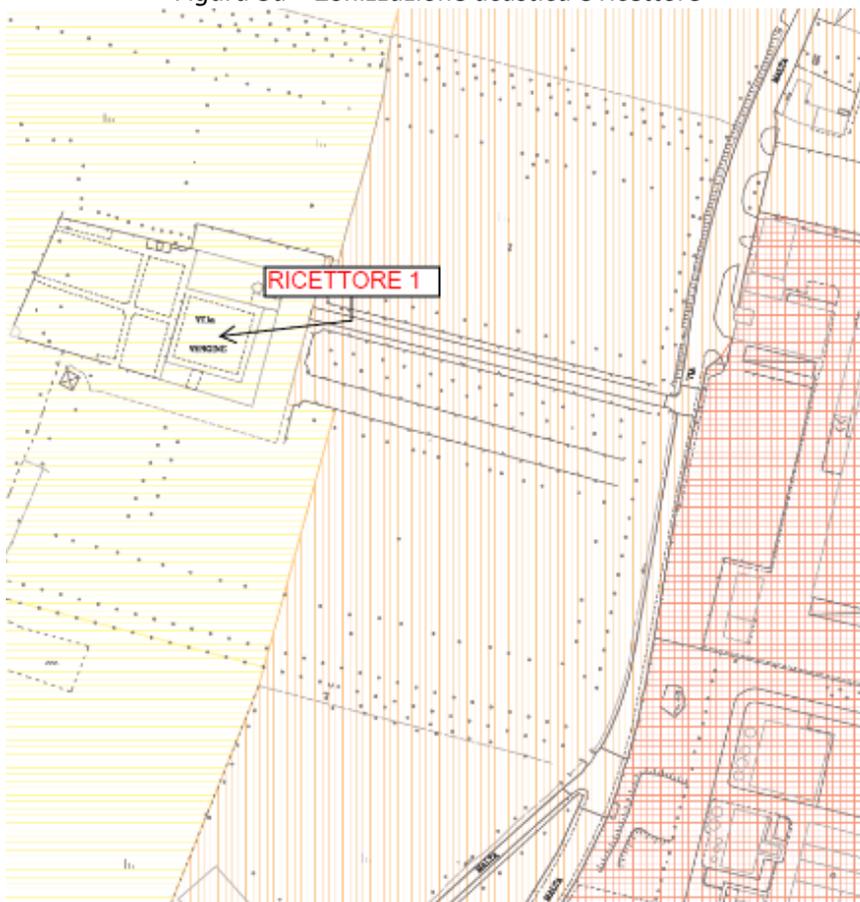
Tali norme integrano le prescrizioni della legge 447/95 in materia di previsione di impatto acustico:

- Il comma 6 dell'art. 8 della 447/95 recita che la domanda di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività che si prevede possano produrre valori di emissione superiori a quelli determinati ai sensi dell'art. 3 comma 1, lettera a), della legge 447 (valori limite d'emissione, valori limite d'immissione assoluti e differenziali), contenga l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti che superino tali limiti.
- La legge 447/95 assegna ai comuni la competenza del controllo e del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico secondo quanto previsto dall'art. 6 comma 1 lettera d) e lettera g).
- L'art. 6, comma 1, lettera a), della stessa legge e prescrive che l'Amministrazione Comunale appronti un piano di zonizzazione acustica che fissi limiti di emissione ed immissione per ogni area del territorio, secondo quanto previsto dal DPCM 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*".

### CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

L'area di studio è compresa nel territorio di Brescia disciplinato dalla zonizzazione acustica secondo quanto previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995 n. 447 "*Legge Quadro sull'inquinamento acustico*". Di seguito si riportano gli stralci della zonizzazione acustica<sup>11</sup> con la posizione dei ricettori.

Figura 3a – Zonizzazione acustica e ricettore



<sup>11</sup> La zonizzazione vigente è visionabile al link comunale [Comune di Brescia - Portale istituzionale](#)

Figura 3b – Zonizzazione acustica e ricettori 2, 3, 4 e 5



Figura 3c – Legenda zonizzazione acustica

CLASSE	DESCRIZIONE	SINTESI	VALORI LIMITE DI INMISSIONE (dB(A) <sub>eq</sub> )		VALORI LIMITE DI INMISSIONE (dB(A) <sub>eq</sub> )		VALORI LIMITE DI INMISSIONE (dB(A) <sub>eq</sub> )	
			GIORNO	NOTTURNO	GIORNO	NOTTURNO	GIORNO	NOTTURNO
I	AREE PARTICOLARMENTE PROTETTE		45	35	50	40	5	3
II	AREE DESTINATE AD USO PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE		50	40	55	45	5	3
III	AREE DI TIPO MISTO		55	45	60	50	5	3
IV	AREE DI INTENSA ATTIVITA' UMANA		60	50	65	55	5	3
V	AREE PREVALENTEMENTE INDUSTRIALI		65	55	70	60	5	3
VI	AREE ESCLUSIVAMENTE INDUSTRIALI		65	65	70	70	n.a.	n.a.

	CONFINI COMUNALI
	LIMITE FASCIA "A" DI PERTINENZA INFRASTRUTTURA FERROVIARIA - D.P.R. 459/98
	LIMITE FASCIA "B" DI PERTINENZA INFRASTRUTTURA FERROVIARIA - D.P.R. 459/98

In *Tabella 1* si espongono i limiti acustici di zona vigenti ai ricettori:

Tabella 1 - Limiti di zona

Ricettori	Classe di appartenenza	LIMITI DI IMMISSIONE		LIMITI DI EMISSIONE	
		I valori limite sono espressi in dB(A)			
		PERIODO DIURNO	PERIODO NOTTURNO	PERIODO DIURNO	PERIODO NOTTURNO
1	III	60	50	55	45
2	IV	65	55	60	50
3	V	70	60	65	55
4	IV	65	55	60	50
5	IV	65	55	60	50

La viabilità ha un'elevata incidenza nell'area di studio.

- Secondo quanto stabilito dall'art. 3 comma 2 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", il rumore prodotto dall'infrastruttura stradale non concorre al superamento dei limiti di immissione di zona, ma contribuisce alla formazione del livello equivalente ( $L_{Aeq}$ ) residuo. Come indicato a pagina 24 del documento R18-0045 del 30/03/2018 "Tutte le postazioni di misura prese a riferimento sono collocate in vicinanza di strade, aree di parcheggio e sono all'interno della fascia di pertinenza acustica di infrastrutture stradali".
- La rumorosità stradale delle infrastrutture presenti nell'area di indagini è assoggettata ai limiti previsti nel D.P.R. 30/04/2004 n. 142 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico stradale", riportati nella successiva tabella.

Tabella 2 - Limiti previsti nel D.P.R. 30/04/2004

Tipo di Strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo DM 6.11.01)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e riposo		Altri ricettori	
			Diurno [dBA]	Notturno [dBA]	Diurno [dBA]	Notturno [dBA]
A- autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
B- extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
C- extraurbana secondaria	Ca	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)	50	40	65	55
	Cb	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)	50	40	65	55
D- urbana di scorrimento	Da	100	50	40	70	60
	Db	100	50	40	65	55
E- urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni			
F- locale		30	definiti dai Comuni			

Il rispetto dei limiti d'immissione di zona sarà valutato sommando logaritmicamente ai valori  $L_{A90}$  residui (senza i gruppi esistenti che saranno messi fuori esercizio) il contributo degli impianti di progetto. L'utilizzo del parametro statistico permette di escludere parzialmente il contributo delle infrastrutture stradali che caratterizzano la rumorosità ai ricettori, quando i flussi veicolari sono senza soluzione di continuità anche il rumore di fondo è influenzato dal traffico.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
	RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 17

### LIMITI IN AMBIENTE ABITATIVO – APPLICABILITA' CRITERIO DIFFERENZIALE

Il limite differenziale indica che la differenza massima tra la rumorosità ambientale e quella residua non deve superare i 5 dB nel periodo diurno ed i 3 dB in quello notturno (DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore").

L'art. 2 del D.M. 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo" stabilisce che:

- Gli impianti a ciclo continuo esistenti alla data di entrata in vigore del decreto 11 dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo" (19 marzo 1997) sono soggetti alle disposizioni relative all'applicazione del "criterio differenziale" quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione resi vigenti dal PCCA (comma 1- articolo 3) <sup>12</sup>.
- Per gli impianti realizzati dopo la data di entrata in vigore del decreto 11 dicembre 1996 sopra citato (19 marzo 1997), il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione (comma 2 - articolo 3).

I futuri impianti A2A e quelli successivi all'entrata in vigore del decreto DM 11 dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo" sono soggetti ai limiti d'immissione in ambiente abitativo previsti dal criterio differenziale, quelli esistenti al 17 marzo 1997 concorrono alla formazione del rumore residuo.

Il criterio differenziale non si applica all'interno delle aree esclusivamente industriali e se il rumore ambientale misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno perché, in tal caso, ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile. Nella successiva tabella sono indicati i limiti differenziali:

*Tabella 3 – Limiti d'immissione differenziali*

<b>Δ fra rumorosità residua e rumorosità futura con impianti di progetto in esercizio</b>	
<b>Periodo diurno</b>	<b>Periodo notturno</b>
+5 dB	+3 dB

I limiti differenziali di immissione si applicano esclusivamente ad ambienti abitativi (DPCM 14/11/1997), gli edifici siti in corrispondenza del ricettore 2 sono di proprietà di A2A ed utilizzati come magazzino, i limiti di immissione differenziali non sono applicabili.

I rilievi acustici v. par. 5 sono stati eseguiti all'esterno delle abitazioni in punti accessibili e rappresentativi, valutato che il livello del rumore ambientale e residuo diminuiscano in pari misura all'esterno dell'edificio ed all'interno a finestre aperte, i valori *ante operam* sono stati considerati rappresentativi del rumore residuo in ambiente abitativo.

12 DM 11.12.1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo" Art. 3 - Criteri per l'applicazione del criterio differenziale.

1. Fermo restando l'obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati a seguito dell'adozione dei provvedimenti comunali di cui all'art. 6, comma 1, lettera a), della legge 26 ottobre 1995, n. 447, gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti sono soggetti alle disposizioni di cui all'art. 2, comma 2, del decreto del Presidente della Repubblica 1 marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione, come definiti dall'art. 2, comma 1, lettera f), della legge 26 ottobre 1995, n. 447. (...omissis)

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di Otospro S.r.l.

Considerato che:

- la rumorosità degli impianti è stazionaria a carico costante,
  - lo scenario invernale notturno tiene conto conservativamente dell'esercizio del TG1 a pieno carico unitamente alle Caldaie Bono ausiliarie,
  - l'impatto acustico della centrale è più avvertibile nelle ore centrali della notte,
  - i limiti d'immissione differenziali sono più restrittivi rispetto a quelli di zona,
- la previsione di impatto acustico valuterà il periodo notturno quando i limiti sono più severi e il rumore residuo rilevato dalle 00:00 alle 03:00, quando il traffico veicolare è meno intenso.

Il rispetto dei limiti d'immissione sarà valutato confrontando il rumore residuo e il clima acustico futuro ottenuto sommando logaritmicamente ai valori del rumore residuo ( $L_{A90}$  per la verifica del limite di immissione di zona e  $L_{Aeq}$  per la verifica del limite di immissione differenziale) il contributo dei nuovi impianti. La verifica del rispetto dei limiti di immissione di zona e in ambiente abitativo è riportata al *Paragrafo 11*.

## 5. RIFERIMENTI MONITORAGGI RUMORE RESIDUO ED CLIMA ACUSTICO STATO DI FATTO

I livelli di rumore residuo e rumore ambientale dello stato di fatto sono stati forniti dalla committente v. report:

- CBF rif. R18-0045 "MISURA E VALUTAZIONE DEL RUMORE AMBIENTALE PRESSO UNA SERIE DI POSTAZIONI COLLOCATE NEL CIRCONDARIO DELLA CENTRALE LAMARMORA" del 30 marzo 2018 per quanto riguarda il rumore ambientale e
- CBF rif. 8842 ver\_1 "MISURE DEL RUMORE RESIDUO PRESSO UNA SERIE DI POSTAZIONI COLLOCATE NEL CIRCONDARIO DELLA CENTRALE LAMARMORA" del 9 ottobre 2014 per quanto riguarda il rumore residuo.

Relativamente alle condizioni impiantistiche, ai certificati di taratura della strumentazione impiegata, alle condizioni meteorologiche, alle sorgenti sonore estranee alla centrale presenti durante i rilievi e alla metodologia di monitoraggio si rimanda ai report citati.

## 6. CARATTERIZZAZIONE DEL RUMORE RESIDUO (CENTRALE SPENTA)

I livelli di rumorosità residua misurati dalle 00:00 alle 03:00 nei giorni 1, 3 e 8 settembre 2014 sono riportati nella successiva tabella.

Tabella 4 – Rumore residuo con centrale in fermata<sup>13</sup>

RICETTORI	RUMORE RESIDUO	RUMORE RESIDUO
	PERIODO NOTTURNO $L_{Aeq}$ dalle 00:00 alle 03:00	PERIODO NOTTURNO $L_{A90}$ dalle 00:00 alle 03:00
1	44,3	41,8
2	50,2	46,5
3	50,3	46,1
4	49,0	43,6
5	49,7	41,5

Come indicato nel documento CBF del 2014 (doc. 8842 ver\_1 del 09/10/2014):

- nelle aree circostanti la centrale, dal punto di vista acustico, appare rilevante la presenza di importanti infrastrutture stradali e delle relative fasce di pertinenza acustica. In particolare, si evidenzia la presenza della Tangenziale Sud di Brescia e dell'Autostrada A4, infrastrutture che per l'entità di traffico e per la loro collocazione generano un impatto significativo su un'ampia fascia di

<sup>13</sup> Media logaritmica dei valori orari considerati

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO			
	REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 19	DI PAGINE 49

territorio circostante. Per quanto riguarda il traffico veicolare sulle strade cittadine risulta particolarmente intenso quello in Via S. Zeno;

- L'entità del traffico su queste infrastrutture stradali, pur presentando caratteristiche di continuità ha comunque connotazioni di variabilità nell'arco delle 24 ore e della settimana, inoltre, varia ulteriormente in funzione delle diverse fasi delle attività umane e della tipologia di infrastruttura;
- Anche il rumore generato dalle diverse attività antropiche presenti nell'area di indagine ha un andamento variabile nel tempo che in larga parte coincide con l'andamento del traffico stradale.

In merito all'assetto impiantistico della centrale, il tecnico CBF ha precisato nella relativa Relazione di Monitoraggio che, durante i rilievi "non è stato possibile disattivare completamente gli impianti della centrale. Nel programmare le misure si è cercato quindi di minimizzare gli effetti acustici dei pochi impianti attivi. Considerando la posizione del numero ridotto di sorgenti attive durante il monitoraggio e le condizioni di funzionamento della Centrale, le misure eseguite possono essere considerate rappresentative della situazione CENTRALE FERMA" (rumore residuo)<sup>14</sup>.

## 7. CARATTERIZZAZIONE DEL RUMORE AMBIENTALE (STATO DI FATTO)

Di seguito si riportano i livelli di rumorosità ambientale notturna misurati nei giorni 4, 9 e 15 febbraio 2018 con la centrale Lamarmora in funzione nell'assetto impiantistico attuale con Gr 3 in marcia (stato di fatto). I livelli di rumorosità di seguito riportati, confrontati con il clima acustico futuro previsto (vedi la successiva *Tabella 13*), permetteranno di individuare il miglioramento acustico determinato dalla entrata in esercizio del nuovo TG1.

*Tabella 5 – Rumore ambientale<sup>15</sup>*

Ricettori	RUMORE AMBIENTALE	RUMORE AMBIENTALE
	PERIODO NOTTURNO <u>dalle 00:00 alle 03:00</u> L <sub>Aeq</sub> Stato di fatto	PERIODO NOTTURNO <u>dalle 00:00 alle 03:00</u> L <sub>A90</sub> Stato di fatto
1	47,5	46,3
2	48,3	46,8
3	51,6	48,8
4	49,8	43,3
5	50,3	44,0

Come indicato nel documento CBF R18-0045 del 30/03/2018:

- Anche con la centrale in funzione, le infrastrutture stradali presenti nell'area di indagine si caratterizzano in molte aree come la principale sorgente sonora;
- Durante il periodo del monitoraggio acustico (febbraio 2018) le condizioni di funzionamento della centrale sono state determinate dalla "richiesta" della rete di teleriscaldamento che ha un andamento variabile in funzione di orari, giorni della settimana, periodo dell'anno legato ai parametri meteorologici (tipicamente la temperatura esterna), che condizionano il fabbisogno di acqua calda per il riscaldamento degli ambienti<sup>16</sup>.

Le sorgenti sonore della centrale sono impianti che a carico costante generano un rumore di tipo stazionario.

<sup>14</sup> Vedi pagina di 16 di 137 del report 8842 ver\_1 del 9.10.2014

<sup>15</sup> Media logaritmica dei valori orari considerati

<sup>16</sup> Vedi pagina di 21 di 113 del report 18-0045 del 30.3.2018

## 8. CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE

La valutazione d'impatto acustico richiede l'impiego di un modello matematico dedicato alla propagazione acustica in ambiente esterno delle sorgenti industriali e conforme alla ISO 9613 "Acoustics - Attenuation of sound propagation outdoors", Parte 1 "Calculation of the absorption of sound by the atmosphere" e Parte 2 "General method of calculation". Lo scenario di propagazione è stato inserito nel modello di calcolo impiegando i disegni ricevuti dal committente e la CTR (Carta Tecnica Regionale). Le altezze e le caratteristiche degli edifici presenti nell'area di studio sono state rilevate dai disegni ricevuti e durante il sopralluogo eseguito nell'area di progetto.

Sono state considerate le proprietà acustiche delle superfici presenti nella porzione di territorio considerata. Nel calcolo di previsione sono stati introdotti i valori meteo-climatici di riferimento:

- **Temperatura di 15°;**
- **Umidità del 70%;**
- **Ground factor: 0,6.**

**(G= 0 Superficie completamente riflettente – G = 1 Superficie completamente assorbente)**

## 9. CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI SONORE

Le dimensioni delle sorgenti sonore sono state acquisite dai disegni di progetto.

Nelle successive tabelle sono indicate le principali sorgenti sonore e lo spettro di emissione che le caratterizza. I dati sono stati forniti dalla committente e diventeranno parte della specifica di acquisto per le nuove macchine. Nella simulazione è stato considerato l'assetto impiantistico futuro più impattante dal punto di vista acustico: che prevede il funzionamento contemporaneo del nuovo TG1 e delle tre caldaie Bono esistenti, assetto che può presentarsi solo nelle ore di punta dei giorni più freddi.

Tabella 6.a – Principali sorgenti sonore

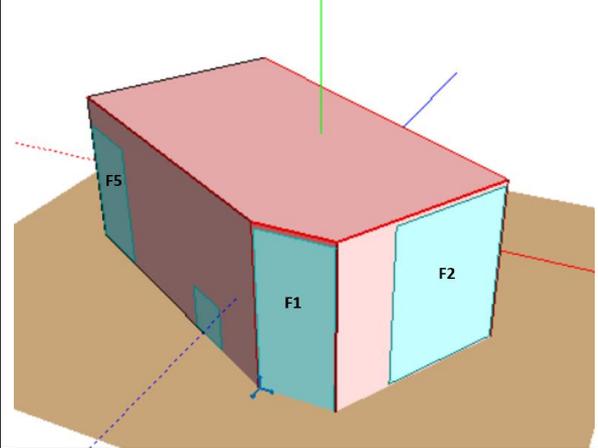
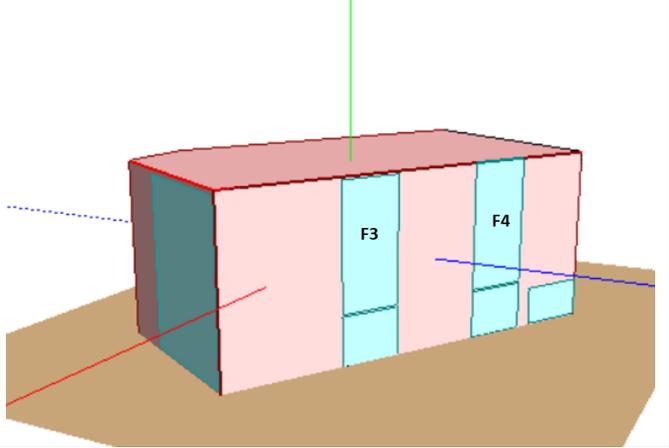
ID	ITEM	Numero Apparecchiature		Regime di Funzionamento	Localizzazione	Lp @1 m	LWA
		Totali	ON				
<b>SORGENTI SONORE INTERNE NUOVO EDIFICIO TG1</b>							
1	TG1	1	1	100%	Chiuso	85	112
2	Camera Filtri	1	1	100%	Chiuso	85	106
3	Caldaia	1	1	100%	Chiuso	80	105
4	Pompe GT1-P-001 e GT2-P-002	2	1	100%	Chiuso	85	100,5
5	Trasformatori	4	3	100%	Chiuso	74	90,5
6	Ventilatori	4	3	100% giorno – 50 % notte	Chiuso		85
7A	Condotti fumi	interni	13	100%	interno	85	108
7B	TG	esterni	21	100%	esterno	70	95
<b>SORGENTI SONORE ESTERNE NUOVO EDIFICIO TG1</b>							
8	Compressori GAS	3	2	100%	Chiuso	Lp @3m 70	97
9	Bocca camino	1	1	100%	esterno	50 dB(A) @100m	103
	EDIFICIO CALDAIE BONO	1	1	<b>SONO STATI UTILIZZATI I DATI RIPORTATI NEL DOCUMENTO 11-488-H5 DELL'APRILE 2013</b> Il futuro scenario di funzionamento prevede il funzionamento contemporaneo del nuovo TG1 con una caldaia Bono. Conservativamente è stato valutato l'impatto acustico prodotto dal nuovo TG1 + 3 Caldaie BONO			

Le aperture di ventilazione poste sui lati dell'edificio come vedi *Tabella 6.c* dovranno essere dotate di doghe inclinate silenti aventi le seguenti prestazioni di fonoisolamento minime vedi *Tabella 6.b* e garantire i livelli di potenza sonora riportati in *Tabella 6.c*.

*Tabella 6.b – Isolamento acustico persiane acustiche*

<i>R<sub>w</sub></i> [dB]	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz
24	10	10	14	20	26	26	22	21

*Tabella 6.c – Posizione griglie di areazione e livelli di potenza sonora*

	
<b>Griglia</b>	<b>Livello di potenza sonora LW in dB(A)</b>
<b>F1</b>	88,9
<b>F2</b>	90,1
<b>F3</b>	85,9
<b>F4</b>	82,7
<b>F5</b>	82,9

I pannelli con cui sarà realizzato il nuovo edificio TG1 e i portoni dovranno garantire un isolamento minimo pari a  $R_w$  33 dB con un'attenuazione spettrale minima pari a:

*Tabella 6.d – Isolamento acustico pannelli e portoni*

63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	800 Hz	1k Hz	1.25k Hz	1.6 kHz	2k Hz	2.5k Hz	3.15k Hz	4k Hz	5k Hz	6.3k Hz	8k Hz
10	18	18,8	20,9	21,2	23,8	25,8	29	28,4	30,3	30,7	28,4	24,5	25,1	32	35,9	38,3	41,8	47,1	51,6	51,6	51,6

- Con l'entrata in esercizio della centrale Lamarmora nel suo assetto impiantistico futuro (TG1 + CALDAIE BONO) non è previsto un incremento di traffico sulle infrastrutture presenti nell'area di indagine.
- L'affidabilità del modello di simulazione impiegato è stata verificata nell'esecuzioni di numerose previsioni di impatto acustico di centrali con caratteristiche sonore analoghe a quelle del progetto oggetto dello studio acustico.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
	RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 22

La potenza sonora rappresenta l'energia totale emessa da una sorgente ed è l'elemento che caratterizza una fonte sonora indipendentemente dall'ambiente in cui avviene la propagazione, un valore quindi sperimentalmente riproducibile.

La pressione sonora, che è misurata in un punto e ad una distanza precisi, è invece condizionata dal numero di variabili che influenzano la propagazione del suono in un determinato ambiente, un valore difficilmente riproducibile. La potenza acustica è stata ricavata dal livello di pressione sonora, grazie alla seguente formula per le sorgenti puntuali:

*Formula 1 – Calcolo livello potenza sonora*

$$L_w = L_p + 10 \log \left( \frac{r_i}{r_0} \right)^2 + K$$

Dove:

- $L_p$  è il livello di pressione sonora in dB(A) in corrispondenza del ricettore;
- $L_w$  è il livello di potenza sonora in dB(A) della sorgente, ponderato rispetto al tempo di riferimento;
- $r_i$  indica la dimensione della sorgente e
- $r_0=1$  m
- $K$  è un fattore che dipende dalla geometria della sorgente e dalla morfologia del territorio (vd. Appendice).

La potenza acustica per le sorgenti superficiali è stata ricavata dal livello di pressione sonora, grazie alla seguente formula:

*Formula 2 – Calcolo livello potenza sonora*

$$L_w = L_p + 10 \log \left( \frac{S}{S_0} \right) - 10 \log(D)$$

Dove:

- $L_w$  è il livello di potenza sonora in dB(A);
- $L_p$  è il livello di pressione sonora medio in dB(A);
- $S$  è la superficie totale, calcolata ad un metro dalla sorgente;
- $S_0=1$  m<sup>2</sup>;
- $10 \log(D)$  = indice di direttività\*.

Le modalità di calcolo per la configurazione del progetto e per la propagazione del suono nell'ambiente circostante sono state basate sull'individuazione dei livelli di potenza sonora di tutte le parti dell'impianto individuabili come separate.

Le sorgenti di dimensioni ridotte sono state considerate puntiformi. Le sorgenti di maggiori dimensioni sono state considerate come sorgenti areali.



- Il funzionamento degli impianti di progetto è caratterizzato da una rumorosità costante e continua, si è scelto di eseguire la valutazione di impatto acustico nel solo periodo notturno quando i limiti acustici sono più severi, in particolare quelli differenziali. Inoltre, sono state considerate le sole ore centrali della notte, dalle 00:00 alle 03:00, quando il traffico veicolare è meno intenso, il contributo degli impianti della centrale maggiormente avvertibile e i valori del rumore residuo e quindi i limiti differenziali più bassi.

In tutti casi ove si sia presentata la scelta tra due o più possibilità, si è preferita l'opzione più prudente. La somma di ipotesi favorevoli alla propagazione delle emissioni consente un ragionevole margine di sicurezza riguardo l'accuratezza associabile alla previsione dei livelli sonori. In accordo alla delibera della giunta regionale (DGR n° VII/8313 del 8 marzo 2002: "Modalità e criteri tecnici di redazione della documentazione di previsione d'impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico"), dopo la messa in esercizio, è previsto un monitoraggio per verificare l'impatto sonoro ai ricettori.

### PRIMO STEP

Il **primo step** è stato simulare le emissioni della centrale Lamarmora nel futuro assetto di funzionamento (nuovo TG1 + 3 caldaie Bono), ai ricettori, indipendentemente dai livelli di rumorosità attualmente presenti nell'area. Di seguito sono riportati i valori, calcolati con il modello di simulazione SoundPLAN 8.2, dell'impatto acustico delle nuove opere a 4 m di altezza da terra e ad 1 m dalla facciata dei ricettori più esposta al rumore dei futuri impianti.

Tabella 7 – Emissioni sonore opere assetto futuro di progetto

RICETTORI	EMISSIONI CENTRALE
	FUTURO ASSETTO DI FUNZIONAMENTO (FUTURO TG1 + 3 CALDAIE BONO) IN dB(A)
1	29,9
2	31,3
3	43,3
4	41,7
5	38,3
6	38,5

### SECONDO STEP

Il **secondo step**, utile alla verifica del rispetto dei limiti di immissione, è stato determinare le immissioni future ai ricettori nel periodo notturno<sup>17</sup>. Come indicato nelle pagine precedenti il rumore prodotto dalle infrastrutture stradali non concorre al raggiungimento dei limiti di immissione di zona. Il clima acustico futuro è stato quindi individuato sommando logaritmicamente ai valori  $L_{A90}$  residui le emissioni sonore dei nuovi impianti di progetto. L'impiego del rumore di fondo permette di escludere, almeno in parte, il contributo delle infrastrutture stradali che caratterizzano la rumorosità presso tutti i ricettori.

<sup>17</sup> Gli approcci seguiti per la determinazione del rumore residuo e delle emissioni sonore dei gruppi esistenti sono dipesi dai dati disponibili sul rumore nell'area di studio con la centrale in marcia e ferma. La valutazione del rispetto dei limiti si è concentrata sul periodo notturno, quando i limiti di zona e differenziali, sono più restrittivi a fronte di una rumorosità della sorgente specifica costante e continua nelle 24 ore.

Tabella 8 – Clima acustico futuro per la verifica dei limiti di immissione di zona

RICETTORI	RUMORE RESIDUO PERIODO NOTTURNO $L_{A90}$ 00:00 – 03:00 IN dB(A) 2014	EMISSIONI CENTRALE FUTURO ASSETTO DI FUNZIONAMENTO (FUTURO TG1 + 3 CALDAIE BONO) IN dB(A)	CLIMA ACUSTICO FUTURO Valutato su $L_{A90}$
1	41,8	29,9	42,1
2	46,5	31,3	46,6
3	46,1	43,3	47,9
4	43,6	41,7	45,8
5	41,5	38,3	43,2
6	41,5	38,5	43,3

### TERZO STEP

Il **terzo step** è stato determinare il clima acustico futuro utile alla verifica del rispetto dei limiti differenziali. Per questa verifica, come richiesto dalla normativa vedi *nota 8 e nota 9*, il contributo delle opere di progetto è stato sommato logaritmicamente ai valori residui  $L_{Aeq}$  (livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A").

Tabella 9 – Clima acustico futuro per la verifica dei limiti di immissione differenziali

RICETTORI	RUMORE RESIDUO PERIODO NOTTURNO CENTRALE ESISTENTE FERMA $L_{Aeq}$ 00:00 – 03:00	EMISSIONI CENTRALE FUTURO ASSETTO DI FUNZIONAMENTO (FUTURO TG1 + 3 CALDAIE BONO) IN dB(A)	CLIMA ACUSTICO FUTURO Valutato su $L_{Aeq}$	$\Delta$ $L_{Aeq}$ RESIDUO E CLIMA ACUSTICO FUTURO
1	44,3	29,9	44,5	0,2
2	<b>Non applicabile, proprietà A2A</b>			
3	50,3	43,3	51,1	0,8
4	49,0	41,7	49,7	0,7
5	49,7	38,3	50,0	0,3
6	49,7	38,5	50,0	0,3

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO			
	REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 26	DI PAGINE 49

## 11. CONFRONTO CON LIMITI ACUSTICI

L'analisi ha valutato:

1. l'impatto acustico della centrale "Lamarmora" in seguito alla dismissione dell'attuale Gruppo 3 ed alla entrata in esercizio del futuro TG1;
2. il rispetto dei limiti acustici ai ricettori rappresentativi prossimi.

Nella previsione di impatto acustico è stato considerato l'assetto impiantistico futuro più impattante dal punto di vista acustico, quello che prevede il funzionamento contemporaneo del nuovo TG1 e delle tre caldaie Bono esistenti. Il funzionamento degli impianti di progetto è caratterizzato da una rumorosità costante e continua, si è scelto quindi di eseguire la valutazione di impatto acustico nel solo periodo notturno quando i limiti acustici sono più severi. Il rispetto dei limiti di zona notturni, inferiori di dieci decibel rispetto a quelli diurni, consente di affermare il rispetto di quest'ultimi. In via conservativa, sono state considerate le sole ore centrali della notte, dalle 00:00 alle 03:00, quando il traffico veicolare è meno intenso e il contributo degli impianti della centrale Lamarmora risulta maggiormente avvertibile ai ricettori.

Nei successivi paragrafi i livelli di rumorosità simulati sono confrontati con i limiti vigenti.

### LIMITI DI EMISSIONE DI ZONA

*Da intendersi come valore limite assoluto d'immissione della sorgente specifica in esame.*

Nella successiva tabella l'impatto acustico delle opere di progetto è confrontato con i limiti di emissione di zona vigenti.

*Tabella 10 – Immissione sorgente specifica. Valutazione rispetto limiti di emissione di zona*

RICETTORI	CLASSE	EMISSIONI CENTRALE FUTURO ASSETTO DI FUNZIONAMENTO (FUTURO TG1 + 3 CALDAIE BONO) IN dB(A)	LIMITI EMISSIONE NOTTURNI	RISPETTO LIMITI EMISSIONE NOTTURNI
		<i>Vedi Tabella 7</i>		
1	III	29,9	45	SI
2	IV	31,3	50	SI
3	V	43,3	55	SI
4	IV	41,7	50	SI
5	IV	38,3	50	SI
6	IV	38,5	50	SI

L'impatto acustico della centrale "Lamarmora" in seguito alla dismissione dell'attuale Gruppo 3 e alla realizzazione ed entrata in esercizio del nuovo TG1 (nuovo assetto TG1 + Caldaie Bono ausiliarie) rispetta i limiti acustici di emissione presso tutti i ricettori.

### LIMITI DI IMMISSIONE DI ZONA

*Valore massimo per il rumore ambientale prodotto da tutte le sorgenti sonore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo nell'ambiente esterno.* La stima del livello di immissione futura è stata confrontata con i limiti di immissione di zona vigenti stabiliti dalla zonizzazione acustica.

**Tabella 11 – Clima acustico futuro. Valutazione rispetto limiti di immissione di zona**

RICETTORI	CLASSE	CLIMA ACUSTICO FUTURO <i>Valutato su <math>L_{A90}^{18}</math></i>  <i>Vedi Tabella 8</i>	LIMITI DI IMMISSIONE NOTTURNI	RISPETTO LIMITI IMMISSIONE NOTTURNI
1	III	42,1	50	SI
2	IV	46,6	55	SI
3	V	47,9	60	SI
4	IV	45,8	55	SI
5	IV	43,2	55	SI
6	IV	43,3	55	SI

Il clima acustico ai ricettori con gli impianti della centrale nel futuro assetto è conforme ai limiti d'immissione di zona.

#### LIMITI DI IMMISSIONE IN AMBIENTE ABITATIVO (CRITERIO DIFFERENZIALE)

Valore massimo della differenza fra rumore ambientale e residuo (rilevato in assenza della sorgente specifica in esame) nell'ambiente abitativo<sup>19</sup>. Nella successiva l'incremento di rumorosità, determinato ai ricettori dalle opere di progetto è confrontato con il limite differenziale notturno. La determinazione dei limiti differenziali è stata stabilita in base al livello di rumorosità ( $L_{Aeq}$ ) rilevato nelle ore centrali della notte.

**Tabella 12 – Clima acustico futuro  $L_{Aeq}$ . Valutazione rispetto limiti differenziali**

RICETTORI	RUMORE RESIDUO PERIODO NOTTURNO $L_{Aeq} 00:00 - 03:00$	CLIMA ACUSTICO FUTURO <i>Valutato su <math>L_{Aeq}^{20}</math></i>  <i>Vedi Tabella 9</i>	$\Delta$ $L_{Aeq}$ RESIDUO E CLIMA ACUSTICO FUTURO	LIMITE DIFFERENZIALE	RISPETTO LIMITE DIFFERENZIALE
1	44,3	44,5	0,2	+3	SI
2	<b>NON APPLICABILE</b>				
3	50,3	51,1	0,8		SI
4	49,0	49,7	0,7		SI
5	49,7	50,0	0,3		SI
6	49,7	50,0	0,3		SI

I limiti di immissione differenziali notturni, ai ricettori abitativi prossimi, sono rispettati. Al ricettore 2, proprietà A2A utilizzata come magazzino, i limiti di immissione in ambiente abitativo non sono applicabili.

<sup>18</sup> Secondo quanto stabilito dall'art. 3 comma 2 del D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", il rumore prodotto dall'infrastruttura stradale non concorre al superamento dei limiti di immissione di zona.

<sup>19</sup> Non potendo eseguire le misure all'interno dell'ambiente abitativo, né calcolare con precisione l'attenuazione a finestre aperte del livello tra l'esterno e l'interno degli edifici ricettori, si considera che il rumore residuo e ambientale diminuiscano in pari misura tra esterno ed interno degli ambienti abitativi. La valutazione del criterio differenziale è stata effettuata quindi in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.

<sup>20</sup> vedi note 8 e nota 9

## CONFRONTO RUMOROSITA' STATO DI FATTO E STATO FUTURO

Nella tabella successiva, il clima acustico futuro (Futuro TG1 + 3 Caldaie Bono) è confrontato con i livelli di rumorosità ambientale (Gruppo 3 in marcia) LA<sub>90</sub> misurati nel 2018 tra le 00:00 e le 03:00 quando l'influenza di sorgenti estranee alla centrale è minore. Al fine di escludere il contributo del traffico veicolare è stato utilizzato il parametro statistico LA<sub>90</sub>.

Tabella 13 – Confronto clima acustico stato di fatto e clima acustico stato futuro

RICETTORI	STATO DI FATTO RUMORE AMBIENTALE PERIODO NOTTURNO LA <sub>90</sub>	CLIMA ACUSTICO FUTURO <i>v. tabella 8</i>
1	46,3	42,1
2	46,8	46,6
3	48,8	47,9
4	43,3	45,8
5	44,0	43,2
6	44,0	43,3

L'entrata in esercizio della centrale Lamarmora nell'assetto di funzionamento di progetto (TG1 + 3 Caldaie Bono e dismissione del Gruppo 3) determinerà complessivamente un miglioramento del clima acustico nell'area di studio.

## 12. CONCLUSIONI

Le analisi condotte hanno consentito di prevedere, tramite il modello di calcolo SoundPLAN 8.2, le immissioni sonore specifiche ai ricettori delle opere di progetto.

L'esame dei risultati, riportati nelle tabelle precedenti, consente le seguenti valutazioni:

1. Le immissioni specifiche della Centrale Lamarmora in esercizio, nell'assetto impiantistico di progetto, rispettano i limiti di emissione di zona ai ricettori rappresentativi prossimi, *v. Tabella 10*;
2. La rumorosità futura, con l'impianto in esercizio nell'assetto impiantistico di progetto, rispetta i limiti di immissione di zona e differenziali, *v. Tabella 11 e Tabella 12*;
3. Il rispetto dei limiti di zona notturni, inferiori di dieci decibel rispetto a quelli diurni di zona, consente di valutare anche il rispetto di quest'ultimi;
4. L'entrata in esercizio della centrale nell'assetto di funzionamento di progetto determinerà un miglioramento complessivo del clima acustico, *v. Tabella 13*.

In accordo alla delibera della giunta regionale (DGR n° VII/8313 del 8 marzo 2002: "Modalità e criteri tecnici di redazione della documentazione di previsione d'impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico"), dopo la messa in esercizio, è previsto un monitoraggio per verificare l'impatto sonoro ai ricettori.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
	RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 29

### **CONDIZIONI DI VALIDITA' DELLA SIMULAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO**

Le previsioni riportate nei precedenti paragrafi mantengono la loro validità qualora i dati relativi alla rumorosità emessa durante la fase di esercizio della centrale, le caratteristiche degli insediamenti circostanti e le componenti del rumore residuo mantengano la configurazione e le caratteristiche ipotizzate. Il margine d'errore è quello previsto dalla norma ISO 9613-2 e dipende dall'approssimazione dei dati di pressione acustica relativi alle macchine.

**Preparato da**

A. Binotti



**Verificato da**

M. Morelli



**Approvato da**

A. Binotti



# APPENDICE 1

## DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO E CRITERI DI VALIDAZIONE

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO			
	REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 31	DI PAGINE 49

Il programma utilizzato per i calcoli di previsione della rumorosità prevede l'uso del metodo di ray tracing. Con questo metodo si contraddistingue una sorgente puntiforme attraverso l'utilizzo di un numero finito di raggi sonori emessi dalla stessa, orientati secondo una determinata traccia lungo il cammino di propagazione.

Il campo acustico, risultante dalla scansione della superficie considerata, dipende dalle riflessioni con gli ostacoli incontrati lungo il cammino, in modo analogo alla propagazione dell'ottica geometrica.

Ogni raggio porta con sé una parte dell'energia acustica della sorgente sonora. L'energia di partenza viene perduta lungo il percorso per effetto dell'assorbimento delle superfici di riflessione, per divergenza geometrica e per assorbimento atmosferico. Nei punti considerati, di interesse per il calcolo previsionale il campo acustico sarà il risultato della somma delle energie acustiche degli  $n$  raggi che giungono al ricevitore determinando i livelli immessi in corrispondenza dei recettori scelti come rappresentativi.

Non potendo calcolare con esattezza la differenza di livello tra l'esterno e l'interno di un'abitazione, a finestre aperte, si effettua un'approssimazione, considerando che il rumore residuo attuale e le immissioni dell'impianto diminuiscano in pari misura entrare negli edifici.

La valutazione del criterio differenziale si effettua quindi in posizioni collocate all'esterno della facciata delle abitazioni in corrispondenza del punto in cui è stato eseguito il monitoraggio acustico.

Il modello matematico sottostante al programma di simulazione si riferisce alle normative internazionali sulla attenuazione del suono nell'ambiente esterno (ISO 9613).

Queste norme propongono un metodo per il calcolo dell'attenuazione del suono durante la propagazione nell'ambiente esterno per prevedere i livelli di rumore ambientale nelle diverse posizioni lontane dalle sorgenti e per tipologia di sorgente acustica.

Lo scopo di tale metodologia è la determinazione del **livello continuo equivalente ponderato A** della pressione sonora come descritto nelle ISO 1996/1-2-3 per condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono da sorgenti di potenza nota.

Le condizioni sono per propagazione sottovento, come specificato dalla ISO 1996/2 (par 5.4.3.3)

Le formule che sono utilizzate nel calcolo per la previsione sono da considerarsi valide per la determinazione dell'attenuazione del suono prodotto da sorgenti puntiformi e, con opportune modifiche, per sorgenti lineari e areiche. Le sorgenti di rumore più estese devono essere rappresentate da un insieme di sezioni ognuna con una certa potenza sonora e direttività.

Un gruppo di sorgenti puntiformi può essere descritto da una sorgente puntiforme equivalente situata nel mezzo del gruppo nel caso in cui:

- la sorgente abbia approssimativamente la stessa intensità ed altezza rispetto al terreno;
- la sorgente si trovi nelle stesse condizioni di propagazione verso il punto di ricezione;
- la distanza fra il punto rappresentativo e il ricevitore ( $d$ ) sia maggiore del doppio del diametro massimo dell'area della sorgente ( $D$ ):  $d > 2D$ .

Se la distanza  $d$  è minore o se le condizioni di propagazione per i diversi punti della sorgente sono diverse la sorgente totale deve essere suddivisa nei suoi punti componenti.

## **METODO DI CALCOLO**

Il **livello medio di pressione sonora** al ricevitore in condizioni di sottovento viene calcolato per ogni sorgente puntiforme (specifiche IEC 255) con:

$$L_{downwind} = L_{WD} - A$$

$L_{WD}$  è il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione

$L_{downwind}$  è definito come:

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
	RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 32

$$L_{downwind} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_A^2(t)}{p_0^2} dt$$

dove A è l'attenuazione durante la propagazione ed è composta dai seguenti contributi:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc}$$

dove:

- $A_{div}$  = Attenuazione dovuta alla divergenza geometrica
- $A_{atm}$  = Attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria
- $A_{ground}$  = Attenuazione dovuta all'effetto del suolo
- $A_{screen}$  = Attenuazione causata da effetti schermanti
- $A_{refl}$  = Attenuazione dovuta a riflessioni da parte di ostacoli
- $A_{misc}$  = Attenuazione dovuta ad altri effetti

La ponderazione A può essere applicata singolarmente ad ognuno dei suddetti contributi oppure in un secondo momento alla somma fatta per ogni banda di ottava.

Il livello continuo equivalente è il risultato della somma dei singoli livelli di pressione che sono stati ottenuti per ogni sorgente in ogni banda di frequenza (quando richiesta).

Il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione  $L_{WD}$  è dato dal livello di potenza in condizioni di campo libero  $L_w$  più un termine che tiene conto della direttività di una sorgente. DC quantifica la variazione dell'irraggiamento verso più direzioni, di una sorgente direzionale in confronto alla medesima non-direzionale.

$$L_{WD} = L_w + DC$$

Per una sorgente puntiforme non direzionale il contributo di DC è uguale a 0 dB. La correzione DC è data dall'indice di direttività della sorgente DI più un indice  $K_0$  che tiene conto dell'emissione in un determinato angolo solido.

Per una sorgente con radiazione sferica in uno spazio libero  $K_0 = 0$  dB, quando la sorgente è vicina ad una superficie riflettente che non è il terreno  $K_0 = 3$  dB, quando la sorgente è di fronte a due piani riflettenti perpendicolari, uno dei quali è il terreno  $K_0 = 3$  dB, se nessuno dei due è il terreno  $K_0 = 6$  dB, con sorgente di fronte a tre piani perpendicolari, uno dei quali è il terreno  $K_0 = 6$  dB, con sorgente di fronte a tre piani riflettenti, nessuno dei quali è il terreno  $K_0 = 9$  dB.

Il termine di **attenuazione per divergenza** geometrica è valutabile teoricamente:

$$A_{div} = 20 \log (d/d_0) + 11$$

dove d è la distanza fra la sorgente e il ricevitore in metri e  $d_0$  è la distanza di riferimento pari a 1 m.

**L'assorbimento dell'aria** è definito come:

$$A_{atm} = \alpha d / 1000$$

dove d è la distanza di propagazione espressa in metri;  $\alpha$  è il coefficiente di attenuazione atmosferica in dB/km.

Il coefficiente di attenuazione atmosferica dipende principalmente dalla frequenza del suono, dalla temperatura ambientale e dall'umidità relativa dell'aria e solo in misura minore dalla pressione atmosferica

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO			
	REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 33	DI PAGINE 49

L'**attenuazione dovuta all'effetto suolo** consegue dall'interferenza fra il suono riflesso dal terreno e il suono che si propaga imperturbato direttamente dalla sorgente al ricevitore. Per questo metodo di calcolo la superficie del terreno fra la sorgente e il ricevitore dovrà essere piatta, orizzontale o con una pendenza costante.

Distinguiamo tre principali regioni di propagazione: la regione della sorgente, la regione del ricevitore e quella intermedia.

Ciascuna di queste zone può essere descritta con un fattore legato alle specifiche caratteristiche di riflessione.

Il metodo per il calcolo delle attenuazioni del terreno può far uso di una formula più semplificata, legata semplicemente alla distanza  $d$  ricevitore-sorgente e all'altezza media dal suolo del cammino di propagazione  $h_m$ :

$$A_{ground} = 4,8 - (2 h_m / d)(17 + (300/d))$$

Il termine di **attenuazione per riflessione** si riferisce a quelle superfici più o meno verticali, come le facciate degli edifici, che determinano un aumento del livello di pressione sonora al ricevitore. Le riflessioni determinate dal terreno non vengono prese in considerazione.

Un termine importante utilizzato nelle metodologie di calcolo previsionale è l'**attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli** (schermo, barriera o dossi poco profondi).

La barriera deve essere considerata una superficie chiusa e continua senza interruzioni. La sua dimensione orizzontale perpendicolare alla linea sorgente-ricevitore deve essere maggiore della lunghezza d'onda  $\lambda$  alla frequenza di centro banda per la banda d'ottava considerata.

Per gli standard a disposizione l'attenuazione dovuta all'effetto schermante sarà data dalla insertion loss ovvero dalla differenza fra i livelli di pressione misurati al ricevitore in una specifica posizione con e senza la barriera.

Vengono tenuti in considerazione gli effetti di diffrazione dei bordi della barriera. (barriere spesse). Quando si è in presenza di più di due schermi si scelgono i due schermi più efficaci e si trascurano gli altri.

Il termine di **attenuazione mista** terrà conto dei diversi contributi dovuti a molteplici effetti:

- attenuazione dovuta a propagazione attraverso fogliame;
- attenuazione dovuta alla presenza di un insediamento industriale (diffrazione dovuta ai diversi edifici o installazioni presenti);
- attenuazione dovuta alla propagazione attraverso un insediamento urbano (effetto schermante o riflettente delle case).

#### **CRITERI DI VALIDAZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO**

Il software di simulazione SOUNDPLAN 8.2 è basato sul modello di propagazione acustica in ambiente esterno ISO 9613-2:1996. Negli anni passati sono stati messi a punto norme relative ai modelli di propagazione acustica da più Paesi europei.

Ora, se da un lato è di grande importanza che il modello sia il più possibile fedele alla situazione reale, è altrettanto importante, ai fini dell'applicazione delle leggi vigenti, che esso sia in qualche misura "normalizzato", ossia basato su algoritmi di provata validità e testati attraverso vari confronti. Molti Paesi, proprio allo scopo di ridurre i margini di incertezza (a volte anche consistenti) legati all'applicazione di algoritmi diversi e talvolta non sufficientemente validati, hanno messo a punto norme tecniche o linee guida che stabiliscono le regole matematiche fondamentali di un modello.

Tale obiettivo è ritenuto di grande importanza per più motivi:

- ridurre i margini di variabilità nei risultati;
- semplificare il lavoro dei professionisti, che dovendo "applicare" in termini ingegneristici i principi dell'acustica devono trovare "strumenti di lavoro" sufficientemente pratici;
- offrire modelli di calcolo validi per il particolare contesto nazionale.

Per ridurre ulteriormente i possibili "difetti" di implementazione software di tali linee guida, alcuni Paesi hanno messo a punto da tempo dei test ufficiali a cui possono sottoporsi tali software per una validazione.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
	RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 34

L'Italia non ha definito delle proprie norme relative ai modelli di calcolo e dei test ufficiali a cui possono sottoporsi i software per una validazione.

Si è quindi impiegato per la previsione dell'impatto acustico SoundPLAN 8.2, uno dei software più diffusi e performanti e utilizzato il modulo basato sul modello stabilito dalla norma internazionale ISO 9613-2:1996.

La norma ISO 9613 è dedicata alla modellizzazione della propagazione acustica nell'ambiente esterno, ma non fa riferimento alcuno a sorgenti specifiche di rumore (traffico, rumore industriale...), anche se è invece esplicita nel dichiarare che non si applica al rumore aereo (durante il volo dei velivoli) e al rumore generato da esplosioni di vario tipo.

È dunque una norma di tipo ingegneristico rivolta alla previsione dei livelli sonori sul territorio, che prende origine da una esigenza nata dalla norma ISO 1996 del 1987, che richiedeva la valutazione del livello equivalente ponderato "A" in condizioni meteorologiche "favorevoli alla propagazione del suono<sup>21</sup>".

La prima parte della norma (ISO 9613-1:1993) tratta esclusivamente il problema del calcolo dell'assorbimento acustico atmosferico, mentre la seconda parte (ISO 9613-2:1996) tratta in modo complessivo il calcolo dell'attenuazione acustica dovuta a tutti i fenomeni fisici di rilevanza più comune, ossia:

- la divergenza geometrica;
- l'assorbimento atmosferico;
- l'effetto del terreno;
- le riflessioni da parte di superfici di vario genere;
- l'effetto schermante di ostacoli;
- l'effetto della vegetazione e di altre tipiche presenze (case, siti industriali).

La norma stabilisce l'incertezza associata alla previsione: a questo proposito la ISO ipotizza che, in condizioni favorevoli di propagazione (sottovento, DW<sup>1</sup>) e tralasciando l'incertezza con cui si può determinare la potenza sonora della sorgente sonora, nonché problemi di riflessioni o schermature, l'accuratezza associabile alla previsione di livelli sonori globali sia quella presentata nella tabella sottostante.

Altezza media di ricevitore e sorgente [m]	Distanza [m] 0 < d < 100	Distanza [m] 100 < d < 1000
0 < h < 5	± 3 dB	± 3 dB
5 < h < 30	± 1 dB	± 3 dB

<sup>21</sup> È noto che le condizioni favorevoli alla propagazione del suono sono assimilabili a condizioni di "sotto-vento" (downwind, DW) e di inversione termica.

# APPENDICE 2

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
	RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 36

Lo strumento legislativo di riferimento per le valutazioni del rumore negli ambienti di vita e nell'ambiente esterno è costituito in Italia dalla "Legge Quadro sull'inquinamento Acustico" n. 447 del 26 ottobre 1995 [1].

Le leggi sulla tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico di impianti industriali sono:

- DPCM 1° marzo 1991;
- Legge Quadro sul Rumore No. 447/95;
- Decreto 11 dicembre 1996;
- DPCM 14 Novembre 1997;
- Decreto 16 marzo 1998.

Nelle pagine successive, le principali prescrizioni contenute nelle leggi sopra indicate.

#### DPCM 1° marzo 1991

Il DPCM 1° Marzo 1991 "Limiti Massimi di Esposizione al Rumore negli Ambienti abitativi e nell'Ambiente Esterno" si propone di stabilire

*"...limiti di accettabilità di livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell'approvazione di una Legge Quadro in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico, che fissi i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di prima applicazione del presente decreto".*

**I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni** che, sulla base di indicatori di natura urbanistica (densità di popolazione, presenza di attività produttive, presenza di infrastrutture di trasporto...) suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A queste zone, caratterizzate in termini descrittivi nella *Tabella 1* del DPCM, sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri: il criterio differenziale e quello assoluto.

#### Criterio differenziale

È riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22:00-6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato a finestre aperte.

#### Criterio assoluto

È riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria, con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale, non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

Comuni con Piano Regolatore		
DESTINAZIONE TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70
Comuni senza Piano Regolatore		
FASCIA TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
Zona esclusivamente industriale	70	70
Tutto il resto del territorio	70	60
Comuni con zonizzazione acustica del territorio		
FASCIA TERRITORIALE	DIURNO	NOTTURNO
I Aree protette	50	40
II Aree residenziali	55	45
III Aree miste	60	50
IV Aree di intensa attività umana	65	55
V Aree prevalentemente industriali	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	70	70

La descrizione dettagliata delle classi è riportata nella tabella seguente.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO			
	REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 37	DI PAGINE 49

<b>Classi per zonizzazione acustica del territorio comunale</b>
<b><u>CLASSE I, 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 rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, etc.
<b><u>CLASSE II, aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</u></b> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
<b><u>CLASSE III, aree di tipo misto</u></b> Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da 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
<b><u>CLASSE IV, 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 e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
<b><u>CLASSE V aree prevalentemente industriali</u></b> Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
<b><u>CLASSE VI aree esclusivamente industriali</u></b> Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Con l'entrata in vigore della legge 447/95 e dei decreti applicativi sui limiti (D.P.C.M 14.11.97) e sulle tecniche di misura (DM 16.3.98), il D.P.C.M. 1.3.1991 è superato, salvo per i limiti applicabili in base al P.R.G previsti dall' art. 6, che sono vigenti sino a quando l'amministrazione comunale non approvi la zonizzazione acustica.

#### **LEGGE QUADRO 447/95**

La Legge No. 447 del 26 ottobre 1995 "Legge Quadro sul Rumore", pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale No. 254 del 30 Ottobre 1995, è una legge di principi e demanda perciò a successivi strumenti attuativi la puntuale definizione sia dei parametri sia delle norme tecniche.

Aspetto innovativo della legge Quadro è l'introduzione all'Art. 2, accanto ai valori limite, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nell'Art. 4 si indica che i comuni "procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'Art. 2, comma 1, lettera h"; vale a dire: si procede alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore "da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge", valori determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo del giorno e della destinazione d'uso della zona da proteggere (Art. 2, comma 2).

La Legge stabilisce inoltre che le Regioni, entro un anno dalla entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano più di 5 dBA. L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale ed è il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinatorie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore come da Legge Quadro.

#### **Funzioni pianificatorie**

I Comuni che presentano rilevante interesse paesaggistico o turistico hanno la facoltà di assumere valori limite di emissione ed immissione, nonché valori di attenzione e di qualità, inferiori a quelli stabiliti dalle disposizioni ministeriali, nel rispetto delle modalità e dei criteri stabiliti dalla legge regionale. Come già precedentemente citato deve essere svolta la revisione ai fini del coordinamento con la classificazione acustica operata degli strumenti urbanistici e degli strumenti di pianificazione del traffico.

#### **Funzioni di programmazione**

Obbligo di adozione del piano di risanamento acustico nel rispetto delle procedure e degli eventuali criteri stabiliti dalle leggi regionali nei casi di superamento dei valori di attenzione o di contatto tra aree caratterizzate da livelli di rumorosità eccedenti i 5 dB(A) di livello equivalente continuo.

#### **Funzioni di regolamentazione**

I Comuni sono tenuti ad adeguare i regolamenti locali di igiene e di polizia municipale con l'introduzione di norme contro l'inquinamento acustico, con specifico riferimento all'abbattimento delle emissioni di rumore derivanti dalla circolazione dei veicoli e dalle sorgenti fisse e all'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale/regionale per la tutela dall'impatto sonoro.

#### **Funzioni autorizzatorie, ordinatorie e sanzionatorie**

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO			
	REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 38	DI PAGINE 49

In sede di istruttoria delle istanze di concessione edilizia relative a impianti e infrastrutture adibite ad attività produttive, sportive o ricreative, per servizi commerciali polifunzionali, nonché all'atto del rilascio dei conseguenti provvedimenti abilitativi all'uso degli immobili e delle licenze o autorizzazioni all'esercizio delle attività, il Comune è tenuto alla verifica del rispetto della normativa per la tutela dell'inquinamento acustico considerando la zonizzazione acustica comunale.

I Comuni sono inoltre tenuti a richiedere e valutare la documentazione di impatto acustico relativamente all'elenco di opere indicate dalla Legge Quadro (aeroporti, strade, etc.) e predisporre o valutare la documentazione previsionale del clima acustico delle aree interessate dalla realizzazione di interventi ad elevata sensibilità (scuole, ospedali, etc.).

Compete infine ancora ai Comuni il rilascio delle autorizzazioni per lo svolgimento di attività temporanee, manifestazioni, spettacoli, l'emissione di ordinanze in relazione a esigenze eccezionali di tutela della salute pubblica e dell'ambiente, l'erogazione di sanzioni amministrative per violazione delle disposizioni dettate localmente in materia di tutela dall'inquinamento acustico.

#### Funzioni di controllo

Ai Comuni compete il controllo del rumore generato dal traffico e dalle sorgenti fisse, dall'uso di macchine rumorose e da attività all'aperto, oltre il controllo di conformità alle vigenti disposizioni delle documentazioni di valutazione dell'impatto acustico e di previsione del clima acustico relativamente agli interventi per i quali ne è prescritta la presentazione.

#### **DECRETO 11 DICEMBRE 1996**

Il Decreto 11 dicembre 1996, *“Applicazione del Criterio Differenziale per gli Impianti a Ciclo Produttivo Continuo”*, è relativo agli impianti classificati a ciclo continuo, ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali.

Per **ciclo produttivo continuo** si intende (Art. 2):

- quello di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- quello il cui esercizio è regolato da contratti collettivi nazionali di lavoro o da norme di legge, sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

Per **impianto a ciclo produttivo esistente** si intende (Art. 2):

- un impianto in esercizio o autorizzato all'esercizio o per il quale sia stata presentata domanda di autorizzazione all'esercizio precedente all'entrata in vigore del decreto.

L'art. 3 del Decreto 11 Dicembre 1996 fissa i criteri per l'applicazione del criterio differenziale: in particolare indica che fermo restando l'obbligo del rispetto dei limiti di zona fissati a seguito dell'adozione dei provvedimenti comunali di cui all'art. 6 comma 1, lettera a) della Legge 26 ottobre 1996 No. 447, gli impianti a ciclo produttivo esistenti sono soggetti alle disposizioni di cui all'art. 2, comma 2, del DPR 1° Marzo 1991 (criterio differenziale) quando non siano rispettati i valori assoluti di immissione, come definiti dall'art. 2, comma 1 lettera f) della Legge 26 Ottobre 1996 No. 447.

Secondo quanto indicato all'art. 3, comma 2, per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del Decreto 11 dicembre 1996, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

L'art. 4 indica che per gli impianti a ciclo produttivo continuo esistenti i piani di risanamento, redatti unitamente a quelli delle altre sorgenti in modo proporzionale al rispettivo contributo in termini di energia sonora, sono finalizzati anche al rispetto dei valori limite differenziali.

In sintesi, questo decreto esonera gli impianti a ciclo continuo esistenti al 19 marzo 1997 dal rispetto del limite differenziale purché rispettino i limiti d'immissione di zona.

#### **DPCM 14 NOVEMBRE 1997**

Il DPCM 14 Novembre 1997 *“Determinazione dei Valori Limite delle Sorgenti Sonore”* integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1° marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro No. 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO				
	REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA				
RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 39	DI PAGINE 49	

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione e di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1° marzo 1991.

#### **Valori limite di emissione**

I valori limite di emissione, intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da Art. 2, comma 1, lettera e) della Legge 26 Ottobre 1995 No. 447, sono riferiti alle sorgenti fisse e alle sorgenti mobili.

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e certificazione delle stesse.

I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nel seguito, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

#### **Valori limite di immissione**

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso decreto e corrispondono a quelli individuati nel DPCM 1° marzo 1991.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'Art. 11, comma 1, Legge 26 ottobre 1995, No 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

#### **Valori limite differenziali di immissione**

I valori limite differenziali di immissione sono 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno, all'interno degli ambienti abitativi. Tali valori non si applicano nelle aree in Classe VI.

Tali disposizioni non si applicano:

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

Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali, professionali, da servizi ed impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

#### **Valori di attenzione**

Sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata in curva A; la tabella seguente riporta i valori di attenzione riferiti ad un'ora ed ai tempi di riferimento.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'Art. 7 della legge 26 Ottobre 1995, No. 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

#### **Valori di qualità**

I valori di qualità, intesi come i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro 447/95, sono indicati nella Tabella D del decreto.

Valori (dBA)	Tempi di Riferim. <sup>(1)</sup>	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
Valori limite di emissione (art. 2)	Diurno	45	50	55	60	65	65
	Notturmo	35	40	45	50	55	65
Valori limite assoluti di immissione (art. 3)	Diurno	50	55	60	65	70	70
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori limite differenziali di immissione <sup>(2)</sup> (art. 4)	Diurno	5	5	5	5	5	-( <sup>3</sup> )
	Notturmo	3	3	3	3	3	-( <sup>3</sup> )
Valori di attenzione riferiti a 1 h (art. 6)	Diurno	60	65	70	75	80	80
	Notturmo	45	50	55	60	65	75
Valori di attenzione relativi a tempi di riferimento (art. 6)	Diurno	50	55	60	65	70	70

Tutti i diritti, traduzione inclusa, sono riservati. Nessuna parte di questo documento può essere divulgata a terzi, per scopi diversi da quelli originali, senza il permesso scritto di Otospro S.r.l.

	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
	RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 40

Valori (dBA)	Tempi di Riferim. <sup>(1)</sup>	Classi di Destinazione d'Uso del Territorio					
		I	II	III	IV	V	VI
	Notturmo	40	45	50	55	60	70
Valori di qualità (art. 7)	Diurno	47	52	57	62	67	70
	Notturmo	37	42	47	52	57	70

Note:

- (1) Periodo diurno: ore 6:00-22:00  
Periodo notturno: ore 22:00-06:00
- (2) I valori limite differenziali di immissione, misurati all'interno degli ambienti abitativi, non si applicano se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante quello notturno, oppure 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 quello notturno.
- (3) Non si applica.

#### Decreto 16 marzo 1998

Decreto 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misura dell'inquinamento acustico", che introduce alcune procedure e specifiche tecniche con il fine di rendere omogenee su tutto il territorio nazionale le tecniche di rilevamento del rumore ed in modo da ottenere dati rappresentativi e informazioni confrontabili in caso di verifiche da parte degli organi di controllo. Con l'emanazione di questo decreto sono abbandonate le metodologie e le tecniche di misurazione fissate dal D.P.C.M. 1/3/1991 e rimaste transitoriamente in vigore dopo la pubblicazione del DPCM 14/11/97.

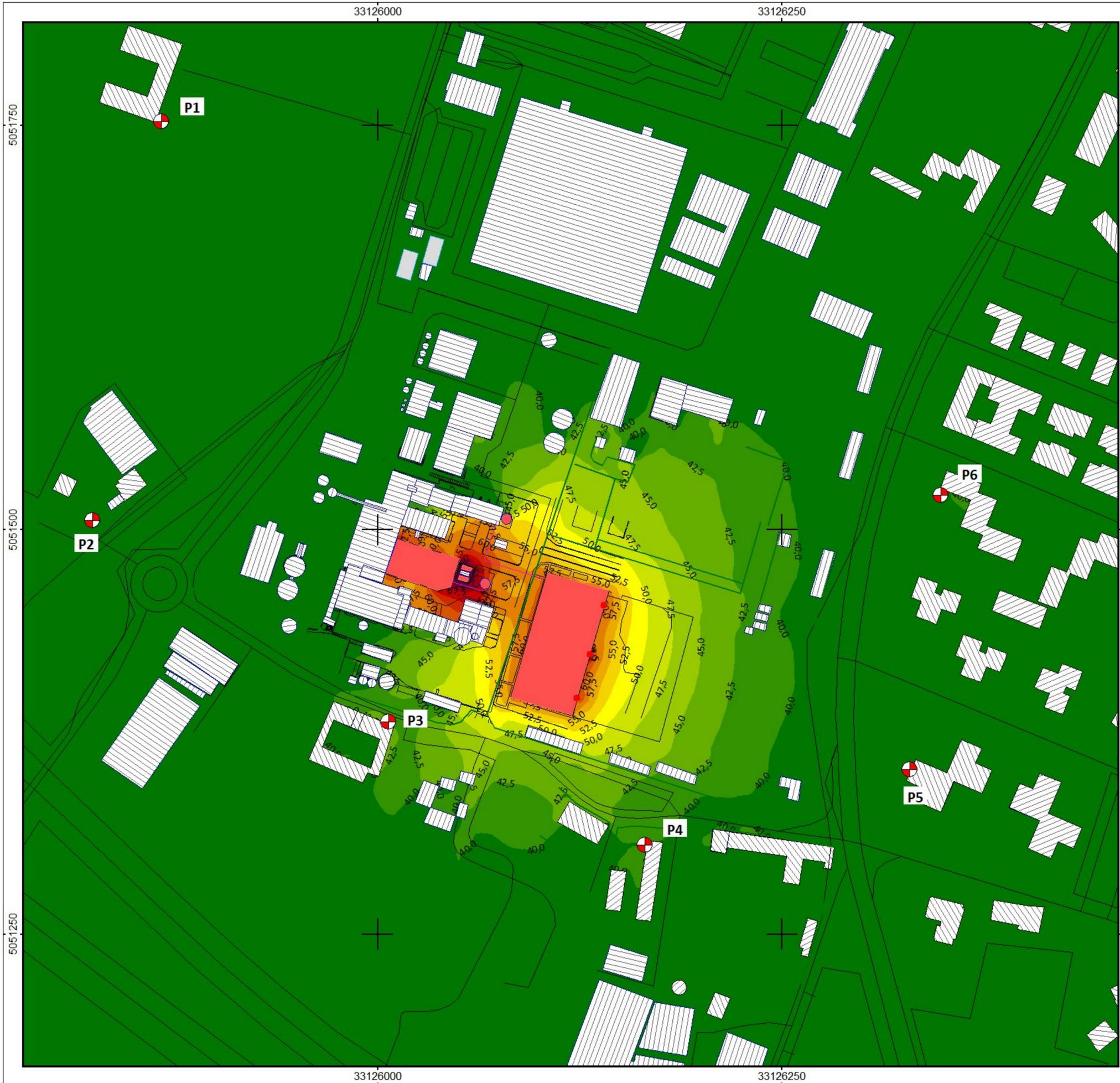
I due decreti sopra indicati si integrano e fissano limiti, metodologie e tecniche per il controllo del rispetto dei limiti.

Il rispetto dei limiti di zona (immissione ed emissione) e dei valori (attenzione e qualità) è valutato in base al livello equivalente  $L_{Aeq}$  (livello energetico medio secondo la curva di ponderazione A) riferito all'intero periodo di riferimento (diurno o notturno) mentre il limite differenziale d'immissione è valutato su un tempo di misura rappresentativo per la valutazione della sorgente in esame.

Ne consegue che le misure per la verifica dei limiti di zona avviene attraverso misure in continuo con durata pari o superiore al periodo diurno (ore 6-22) e notturno (ore 22-6) o attraverso misure di campionamento (misure ripetute) rappresentative dell'andamento nel tempo della rumorosità diurna e notturna.

# ALLEGATO 1

## MAPPA DELLE EMISSIONI SONORE



Customer: RINA CONSULTING SPA  
 Project: NUOVO GT1  
 Project-No. 1685



Map  
**1**

**A2a Lamarmora**  
**Emissioni Nuovo TG1 + Caldaie Bono**  
**Mappa delle emissioni sonore**

Calculation in 4 m above ground

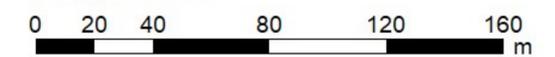
Project engineer:  
 Created: 02/08/2021  
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 26/07/2021

**Valori di emissione**  
 in dB(A)

	< 40,0
	40, - 42,5
	42, - 45,0
	45, - 47,5
	47, - 50,0
	50, - 52,5
	52, - 55,0
	55, - 57,5
	57, - 60,0
	60, - 62,5
	62, - 65,0
	65, - 67,5
	67, - 70,0
	>= 70,0



Length scale



	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
	RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 43

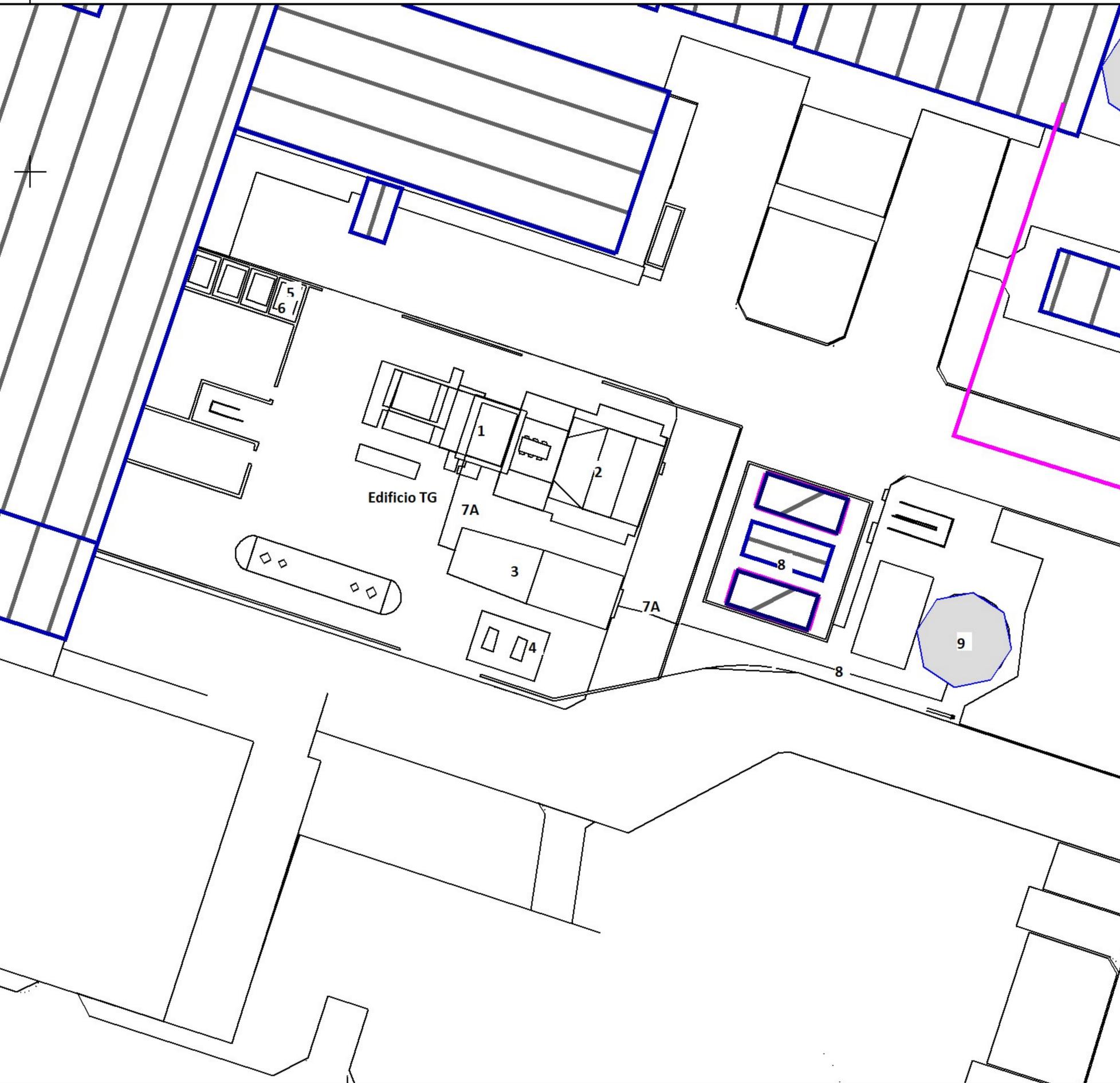
## ALLEGATO 2

# UBICAZIONE SORGENTI SONORE

33126000

5051500

5051500



33126000

Customer: RINA CONSULTING SPA  
 Project: NUOVO GT1  
 Project-No. 1685



Map  
**2**

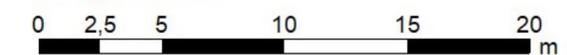
**A2a Lamarmora**  
**Ubicazione principali sorgenti sonore**

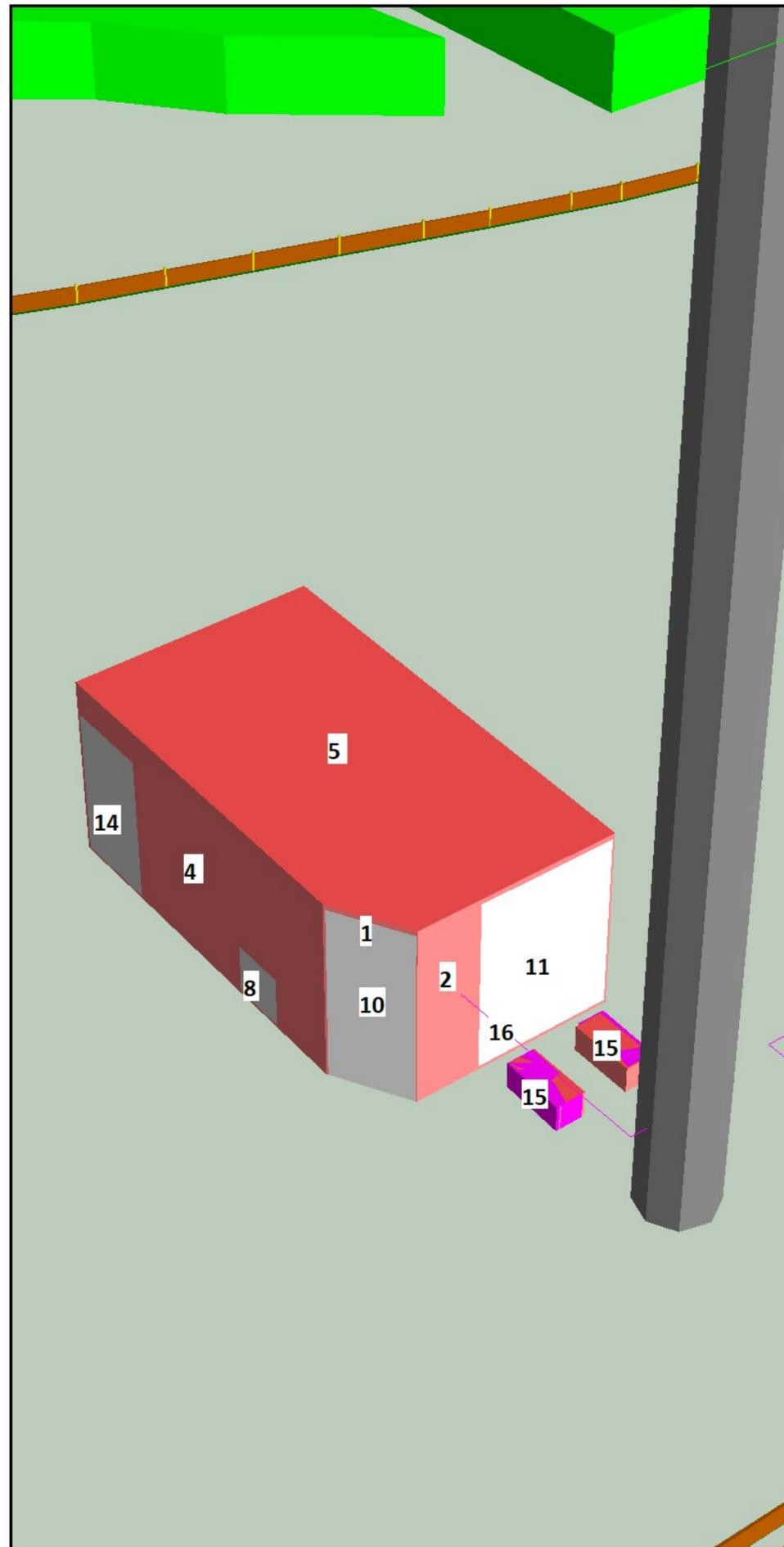
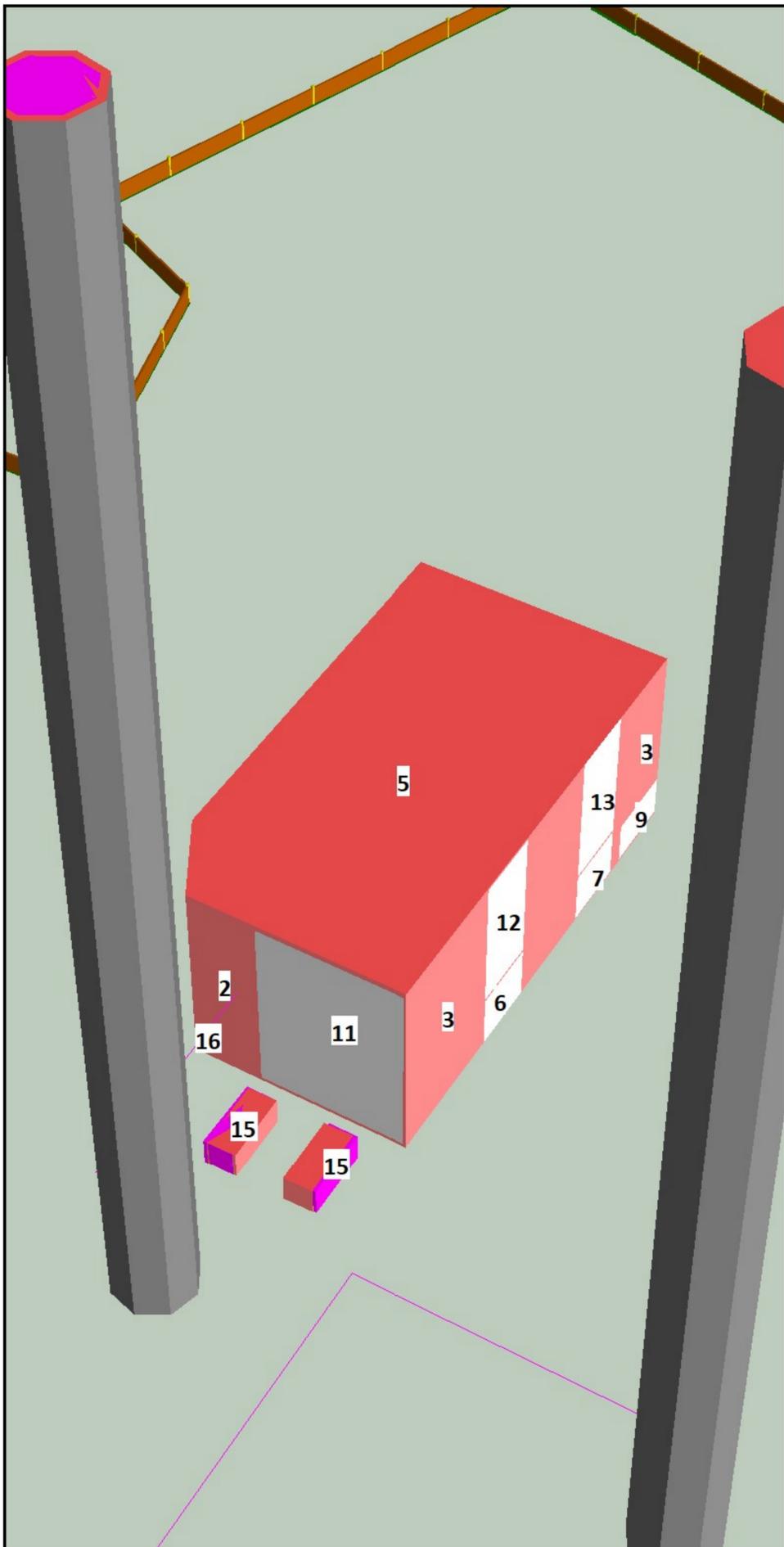
Project engineer:  
 Created: 06/08/2021  
 Processed with SoundPLAN 8.2, Update 26/07/2021

- Principali sorgenti sonore
- 1) Nuovo TurboGas
  - 2) Camera Filtri
  - 3) Caldaia
  - 4) Pompe GT1-P-001 e GT2-P-002
  - 5) Trasformatori
  - 6) Ventilatori
  - 7a) Condotto Fumi TG - Interno Edificio
  - 7b) Condotto Fumi TG - Esterno Edificio
  - 8) Compressori
  - 9) Bocca camino



Length scale





Customer: RINA CONSULTING SPA

Project: NUOVO GT1

Project-No. 1685



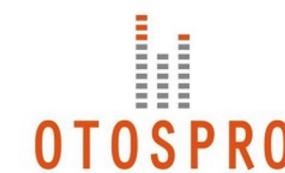
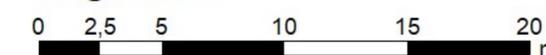
Map  
**2B**

**A2a Lamarmora**  
**Ubicazione principali sorgenti sonore**  
**In accordo allegato Allegato 4**

Project engineer:  
Created: 07/09/2021  
Processed with SoundPLAN 8.2, Update 24/08/2021

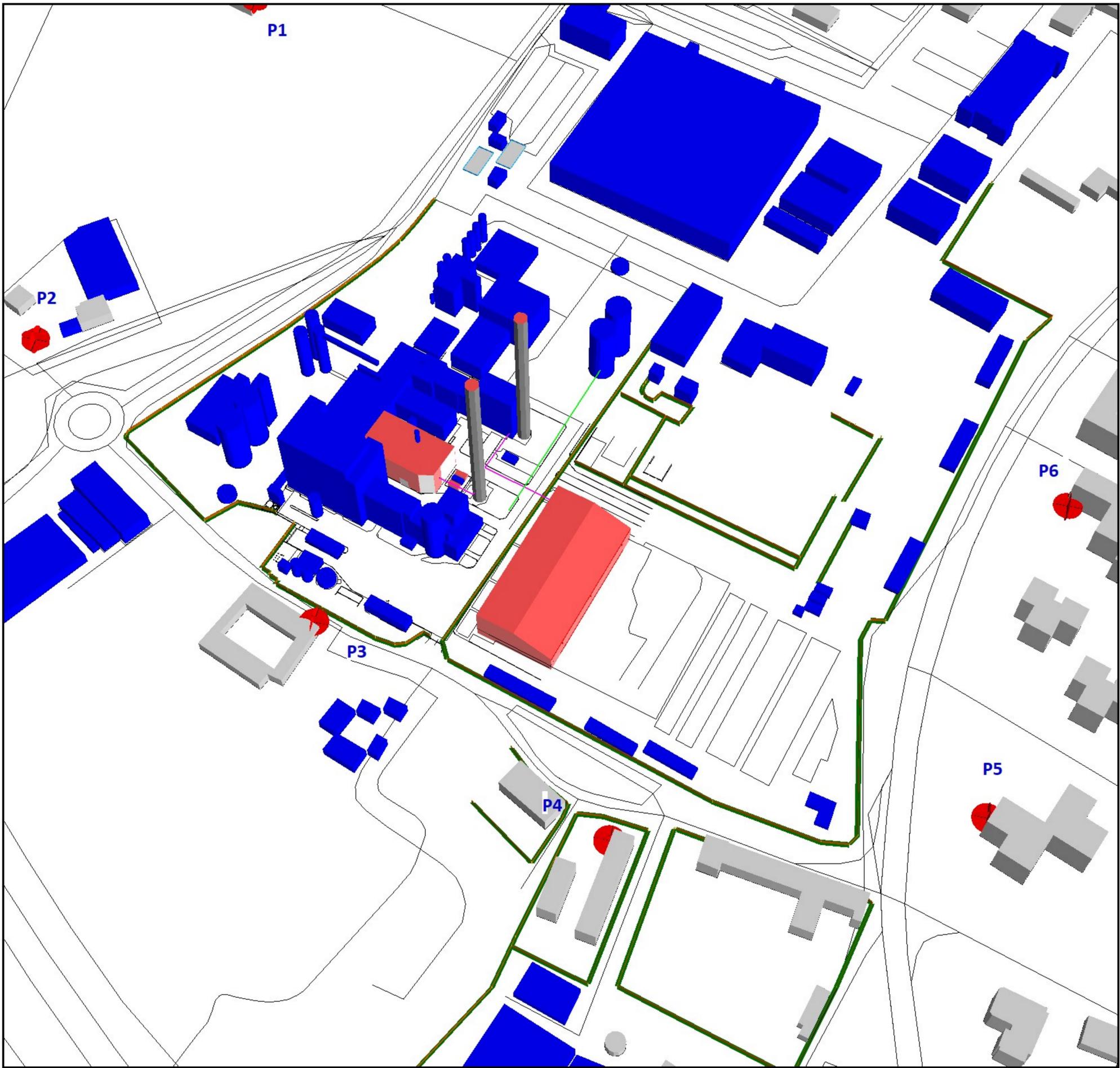
- Principali sorgenti sonore
- 1) Edificio TG - Parete SUD
  - 2) Edificio TG - Parete EST
  - 3) Edificio TG - Parete NORD
  - 4) Edificio TG - Parete SUD
  - 5) Edificio TG - Tetto
  - 6) Edificio TG - Portone 1 F3
  - 7) Edificio TG - Portone 2 F3
  - 8) Edificio TG - Portone F5
  - 9) Edificio TG - Area Trasformatori
  - 10) Edificio TG - Griglia F1
  - 11) Edificio TG - Griglia F2
  - 12) Edificio TG - Griglia F3
  - 13) Edificio TG - Griglia F4
  - 14) Edificio TG - Griglia F5
  - 15) Compressori GAS
  - 16) Condotta Fumi GT1

Length scale



# ALLEGATO 3

## VISTA 3D



Customer: RINA CONSULTING SPA  
Project: NUOVO GT1  
Project-No. 1685



Map

3

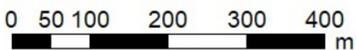
A2a Lamarmora

VISTA 3D IMPIANTI ESISTENTI E FUTURI

Project engineer:  
Created: 10/09/2020  
Processed with SoundPLAN 8.2, Update 26/07/2021



Length scale



	PREVISIONE IMPATTO ACUSTICO			
	REALIZZAZIONE NUOVO TURBOGAS CENTRALE TELERISCALDAMENTO LAMARMORA			
RIFERIMENTO 1685	DATA 24/7/2021	REV. A	N° PAGINA 48	DI PAGINE 49

## ALLEGATO 4

# INDICAZIONE DEI LIVELLI DI POTENZA SONORA DEGLI ELEMENTI DEI NUOVI IMPIANTI/EDIFICI

LIVELLI DI POTENZA SONORA DEGLI ELEMENTI DEI NUOVI IMPIANTI/EDIFICI

Nome	Tipo sorgente	Lw dB(A)	63Hz dB(A)	125Hz dB(A)	250Hz dB(A)	500Hz dB(A)	1kHz dB(A)	2kHz dB(A)	4kHz dB(A)	8kHz dB(A)
Condotta Fumi – GT1	Linea	70,6	68,9	57,4	62,3	59,1	48,8	51,8	54,5	43,3
Edificio GT1 - Area Griglia F3	Area	85,9	67,3	68,4	70,6	73,1	71,4	79,1	84	70,7
Edificio GT1 - Area Griglia F4	Area	82,7	69,7	70,3	69,8	73,5	69,7	75,4	80	60
Edificio GT1 - Area Griglia F1	Area	88,9	72	82,3	78,4	81,3	78,2	80,7	83,6	65,1
Edificio GT1 - Area Griglia F2	Area	90,1	73,1	76,2	77,4	80,5	78,4	82,9	87,4	64,2
Edificio GT1 - Area Griglia F5	Area	82,9	68,1	71,5	69,4	73,7	70,9	75,8	79,9	60,1
Edificio GT1 - Area Trasformatori	Area	79,5	62,3	67,1	72,2	72,8	69	70,6	74,5	
Edificio GT1 – Parete SUD	Area	62,2	47,3	58	48,3	51,1	58,7	49,9	40,5	39,8
Edificio GT1 – Parete EST	Area	75,5	55,1	67,1	63,2	64,6	73,6	64,3	52,8	50,1
Edificio GT1 - Facciata NORD	Area	73,8	50,1	63,7	61,5	62,1	71,2	67,2	57,1	54,5
Edificio GT1 - Facciata SUD	Area	78,8	51,1	73,6	66,2	67	75,8	67,3	55,7	53,2
Edificio GT1 - Portone 1 F3	Area	68,1	49,2	51,9	54,1	55	64,9	63,6	54,2	50,5
Edificio GT1 - Portone 2 F3	Area	66,4	53,1	58,8	54,8	55,7	62,5	60,1	49,5	48
Edificio GT1 - Portone F5	Area	72,8	59,8	69,5	60,4	59,9	68,4	59,8	48	47,1
Edificio GT1 - Tetto	Area	79,8	60	71,7	67,3	68,6	77,5	70,6	59,6	58
Ciminiera - Bocca camino TG1	Area	103	74,6	84,7	87,2	92,6	95,8	97	96,8	94,7
Ciminiera - Bocca camino caldaie Bono	Area	77,3	75,2	60,6	72,1	62,6	59,4	39,8	21	18,9
COMPRESSORI GAS-Compressore GAS	Area	88,8	54,6	64,6	70,6	72,6	74,6	75,6	85,6	84,6
COMPRESSORI GAS-Compressore GAS	Area	88,8	54,6	64,6	70,6	72,6	74,6	75,6	85,6	84,6
COMPRESSORI GAS-Compressore GAS	Area	88,8	54,6	64,6	70,6	72,6	74,6	75,6	85,6	84,6
COMPRESSORI GAS-Compressore GAS	Area	88,8	54,6	64,6	70,6	72,6	74,6	75,6	85,6	84,6
COMPRESSORI GAS-Compressore GAS	Area	88,8	54,6	64,6	70,6	72,6	74,6	75,6	85,6	84,6
COMPRESSORI GAS-Compressore GAS	Area	85	50,8	60,8	66,8	68,8	70,8	71,8	81,8	80,8
COMPRESSORI GAS-Compressore GAS	Area	85	50,8	60,8	66,8	68,8	70,8	71,8	81,8	80,8
COMPRESSORI GAS-Compressore GAS	Area	88,8	54,6	64,6	70,6	72,6	74,6	75,6	85,6	84,6
COMPRESSORI GAS-Compressore GAS	Area	85	50,8	60,8	66,8	68,8	70,8	71,8	81,8	80,8
COMPRESSORI GAS-Compressore GAS	Area	85	50,8	60,8	66,8	68,8	70,8	71,8	81,8	80,8
Condotta Fumi Caldaie	Linea	90	87,2	86,4	71,4	67,8	64,6	62	65,6	58,4
Edificio Caldaia-Aria Comburente	Punto	82,3	76,8	75,9	67,4	67,8	68	63,2	70	68,9
Edificio Caldaia-Aria Comburente	Punto	82,3	76,8	75,9	67,4	67,8	68	63,2	70	68,9
Edificio Caldaia-Aria Comburente	Punto	82,3	76,8	75,9	67,4	67,8	68	63,2	70	68,9
Edificio Caldaia-Parete EST	Area	54,6	51,7	42,9	39,1	40,7	49,3	42,3	24,7	17,7
Edificio Caldaia-Parete NORD	Area	80,7	77,7	70,1	69,2	69,3	74,3	66,9	53,4	44,7
Edificio Caldaia-Parete NORD	Area	79,7	76,7	69,1	68,2	68,3	73,3	65,9	52,4	43,7
Edificio Caldaia-Parete OVEST	Area	86,7	83,6	77	77	76,6	79	70,9	60,8	51,4
Edificio Caldaia-Parete SUD	Area	79,7	76,7	69,1	68,2	68,3	73,3	65,9	52,4	43,7
Edificio Caldaia-Parete SUD	Area	80,7	77,7	70,1	69,2	69,3	74,3	66,9	53,4	44,7
Edificio Caldaia-Tetto - EST	Area	87,3	84,3	76,7	75,8	75,9	80,9	73,5	60	51,3
Edificio Caldaia-Tetto - OVEST	Area	87	83,9	76,3	75,4	75,5	80,5	73,1	59,6	50,9
Edificio Caldaia-Ventilazione EST Alta	Area	81,9	77,5	76,2	75,2	67,9	69	68,2	63,5	55,5
Edificio Caldaia-Ventilazione EST Bassa	Area	87,7	77,5	77,2	76,2	78,9	81	82,2	77,5	71,5
Edificio Caldaia-Ventilazione OVEST	Area	90,3	78,6	80,5	83,3	84	79,9	80	82,8	74,4