

VIA_Pignone 12

BHGE S.p.A
GE Company
Nuovo Pignone S.r.l.
Stabilimento di Firenze

VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

NUOVA CENTRALE DI COGENERAZIONE

Tecnico Competente in Acustica Ambientale:
Numero Iscrizione Elenco Nazionale N°8027

Dott. Ing. Marco ANGELONI

Ordine degli Ingg. della Provincia di Massa Carrara n.595



DATA: Gennaio 2019

ambiente S.p.A.

Firenze (FI)
50134 via Di Soffiano, 15
Tel. 055 7399056
Fax 055 7134442

Carrara (MS)
54033 via Frassina, 21
Tel. 0585 855624
Fax 0585 855617

www.ambientesc.it
home@ambientesc.it

P.IVA 00262540453



Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2019

Pagina:

Pagina | 1

INDICE

1.	INTRODUZIONE	2
2.	RIFERIMENTI NORMATIVI	3
3.	INQUADRAMENTO	10
4.	CLIMA ACUSTICO ATTUALE	19
5.	NUOVA COGENERAZIONE	23
6.	VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	30
7.	CONCLUSIONI	36
8.	ALLEGATI	37
8.1	ALLEGATO 1 – VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO (APRILE 2018)	37
8.2	ALLEGATO 2 – PLANT NOISE DATA SHEET SOK0949141	38
8.3	ALLEGATO 3 – TAVOLE ACUSTICHE	39
8.4	ALLEGATO 4 – LAYOUT IMPIANTO	40

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2019

Pagina:

Pagina | 2

1. INTRODUZIONE

Il presente studio è finalizzato alla redazione della valutazione previsionale di impatto acustico per la realizzazione di una nuova centrale di cogenerazione (Nuova Cogenerazione) all'interno del sito di Nuovo Pignone S.r.l. di Firenze.

Nell'ambito di un contratto di fornitura di energia tra la società Alea Energia S.p.A. e la società Nuovo Pignone S.r.l., è prevista la realizzazione, da parte di Alea Energia di una nuova centrale di cogenerazione (Nuova Cogenerazione) alimentata a gas naturale e basata su un gruppo di generazione in assetto di ciclo combinato costituito da una nuova turbina a gas BHGE NovaLT5, avente capacità di produzione elettrica nominale di 5,3 MW e provvista di nuovo generatore elettrico dedicato, da un nuovo generatore di vapore a recupero e dalla turbina a vapore esistente con relativo generatore elettrico. L'impianto produrrà energia elettrica in media tensione ed energia termica sotto forma di acqua calda per il circuito di teleriscaldamento interno allo stabilimento.

In particolare, sarà pertanto analizzato in via previsionale il clima acustico presente nella zona a seguito della messa in esercizio della Nuova Centrale prendendo in esame le abitazioni e gli eventuali recettori presenti al confine dell'area e valutando, presso di essi, il rispetto dei livelli limite secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di inquinamento acustico, stimando al contempo le eventuali parti di impianto che eventualmente necessitino di interventi di riduzione della rumorosità.

I rilievi acustici, le elaborazioni numeriche delle misure e la redazione della presente relazione sono state eseguite dai seguenti Tecnici Competenti in Acustica Ambientale:

- Ing. Luigi Bianchi
- Ing. Marco Angeloni

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2019

Pagina:

Pagina | 3

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995 e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico. La legge quadro dell'inquinamento acustico stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico. Il DPCM del 14 Novembre del 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati di seguito nelle tabelle B-C-D. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n. 447/95.

CLASSE	DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO
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.
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 e artigianali.
III	aree di tipo misto: 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.
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.
V	aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI	aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 1- Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Il D.P.C.M. 14/11/1997 definisce, per ognuna delle classi acustiche previste:

- **Valore limite di emissione¹:** valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- **Valore limite assoluto di immissione²:** 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.
- **Valore limite differenziale di immissione³:** è definito come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva).
- **Valore di attenzione⁴:** valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. E' importante sottolineare che in caso di superamento dei valori di attenzione, è obbligatoria l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della L.n°447/1995;
- **Valore di qualità⁵:** valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	45	35
II - aree prevalentemente residenziali	50	40
III - aree di tipo misto	55	45
IV - aree di intensa attività umana	60	50
V - aree prevalentemente industriali	65	55
VI - aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 2– Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree ad intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 3– Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3)

¹ Art.2, comma 1, lettera e) della L.447/1995.

² Art.2, comma 1, lettera f) della L.447/1995.

³ Art.2, comma 3 della L.447/1995.

⁴ Art.2, comma 1, lettera g) della L.447/1995.

⁵ Art.2, comma 1, lettera h) della L.447/1995.

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2019

Pagina:

Pagina | 5

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	47	37
II - aree prevalentemente residenziali	52	42
III - aree di tipo misto	57	47
IV - aree ad intensa attività umana	62	52
V - aree prevalentemente industriali	67	57
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 4– Valori di qualità Leq in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali. L'art. 5 fa riferimento chiaramente alle infrastrutture dei trasporti per le quali i valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, fissati successivamente dal DPR n. 142 del 2004.

Il DM Ambiente 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della L.447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure (indicate nell'allegato B al presente decreto). I criteri e le modalità di misura del rumore stradale e ferroviario sono invece indicati nell'allegato C al presente Decreto, mentre le modalità di presentazione dei risultati delle misure lo sono in allegato D al Decreto di cui costituisce parte integrante.

2.1 INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO

Si rammenta come le fasce di rispetto definite dai noti decreti (DPR 142/04 e DPR 459/98) non siano elementi della zonizzazione acustica del territorio, ma come esse si sovrappongano alla zonizzazione realizzata secondo i criteri di cui sopra, venendo a costituire, in tali ambiti territoriali, un doppio regime di tutela. In tali aree, per la sorgente ferrovia, strada e aeroporto, valgono dunque i limiti indicati dalla propria fascia di pertinenza e di conseguenza le competenze per il loro rispetto sono poste a carico dell'Ente gestore. Al contrario per tutte le altre sorgenti, che concorrono al raggiungimento del limite di zona, valgono i limiti fissati dal piano di classificazione come da tabella B del DPCM 14/11/97. Ciò premesso, sebbene le emissioni sonore generate da tutte le principali infrastrutture siano quindi normate da specifici decreti, è tuttavia opportuno sottolineare come ai fini della classificazione acustica la loro presenza, sia senz'altro da ritenere come un importante parametro da valutare per attribuire una classe di appartenenza delle aree prossime alle infrastrutture. Lo stesso DPCM 14/11/1997 nella definizione delle classi acustiche, si riferisce al sistema trasportistico come ad uno degli elementi che concorrono a caratterizzare un'area del territorio e a zonizzarla dal punto di vista acustico.

2.1.1 Rete stradale

Il Decreto del Presidente della Repubblica n.142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447". In esso viene individuata la fascia di pertinenza acustica relativa alle diverse tipologie di strade ed inoltre vengono stabiliti i criteri di applicabilità e i valori limiti di immissione, differenziandoli a seconda se le infrastrutture stradali sono di nuova realizzazione

Proponente:**Progettista Specialistico :****Progetto:**

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2019

Pagina:

Pagina | 6

o già esistenti nonché a seconda del volume di traffico esistente nell'ora di punta. Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture viarie siano previste delle "fasce di pertinenza acustica", per ciascun lato della strada, misurate a partire del confine stradale, all'interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa. Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di strade nuove o esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, secondo le seguenti tabelle:

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			

* per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 5- Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "esistenti e assimilabili" (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

Proponente:**Progettista Specialistico :****Progetto:**

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2019

Pagina:

Pagina | 7

All'interno di tali fasce per il rumore delle infrastrutture valgono i limiti riportanti nelle tabelle, mentre le altre sorgenti di rumore devono rispettare i limiti previsti dalla classificazione acustica corrispondente all'area.

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			
F - Locale						

* per le scuole vale il solo limite diurno

Tabella 6- Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture "nuove"

2.2 NORMATIVA REGIONE TOSCANA

- L.R. n. 89 del 1/12/98 Norme in materia di inquinamento acustico" (B.U.R. Toscana n. 42 del 10/12/98);
- D.G.R. n° 857 del 21/10/13 Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della Legge Regionale n. 89/98.
- L.R. n. 67 del 29/11/04 "Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)."

Legge Regionale n. 89 del 01 Dicembre 1998 "Norme in materia di inquinamento acustico". La legge in attuazione dell'art. 4 della legge 26 ottobre 1995, n. 447 (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112 (Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed agli enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59) detta norme finalizzate alla tutela dell'ambiente e della salute pubblica dall'inquinamento acustico prodotto dalle attività antropiche, disciplinandone l'esercizio al fine di contenere la rumorosità entro i limiti stabiliti.

D.G.R. n° 857 del 21/10/13 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12 comma 2 e 3 della L.R. n°89/98". Questo documento stabilisce criteri e le modalità operative per la realizzazione della previsione di impatto acustico e della valutazione previsionale del clima acustico.

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2019

Pagina:

Pagina | 8

L.R.n. 67 del 29/11/04 "Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)."

La norma integra alcuni aspetti della L.R. 89/98 in particolare modo sull'impatto acustico prescrive prescritta l'obbligatorietà, qualora i livelli di rumore previsti superino i valori di emissione definiti dal d.p.c.m. 14 novembre 1997, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera a), l. 447/1995, dell'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti.

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2018

Pagina:

Pagina | 10

3. INQUADRAMENTO

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Come si rileva dalle immagini seguenti, l'insediamento si Nuovo Pignone S.r.l. è inserito nell'area industriale Nord del Comune di Firenze.



Figura 1 - Immagine satellitare dell'ubicazione del Sito di Nuovo Pignone S.r.l. in relazione al centro di Firenze

Il sito è localizzato in un'area pianeggiante ubicata nella valle del fiume Arno, ai piedi degli Appennini, ad una quota media di circa 50 m sul livello del mare (slm). In particolare, lo stabilimento è ubicato nel comune di Firenze, nel quartiere Novoli, circa 5 km a nord-ovest dal centro della città.

Il sito è dotato di quattro ingressi principali:

- 1) Via Felice Matteucci, 2 (Sud) – ingresso agli uffici generali;
- 2) Via dei Perfetti Ricasoli, 11 (FIR) – ingresso allo stabilimento;
- 3) Piazza Enrico Mattei (DIGE) – ingresso di servizio;
- 4) Via Famiglia Benini, 10 (Area Ovest) – ingresso di servizio.

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2018

Pagina:

Pagina | 10

In area prossima, ubicata oltre la direttrice di Via Ricasoli, sorge la stazione ferroviaria di Firenze Rifredi.

Il complesso si inserisce in un contesto caratterizzato da un tessuto urbano con prevalenza di funzioni artigianali ed industriali. La superficie dell'insediamento è di circa 352.121 m², di cui circa 130.000 m² coperti. Le aree esterne sono quasi interamente asfaltate.

Nell'area sono inoltre presenti:

- a nord: nuclei abitativi sparsi ed aree verdi;
- a est: area industriale;
- a sud: nuclei abitativi ed aree commerciali e industriali;

a ovest: nuclei abitativi ed impianti adibiti ad uso ricreativo e pubblico.

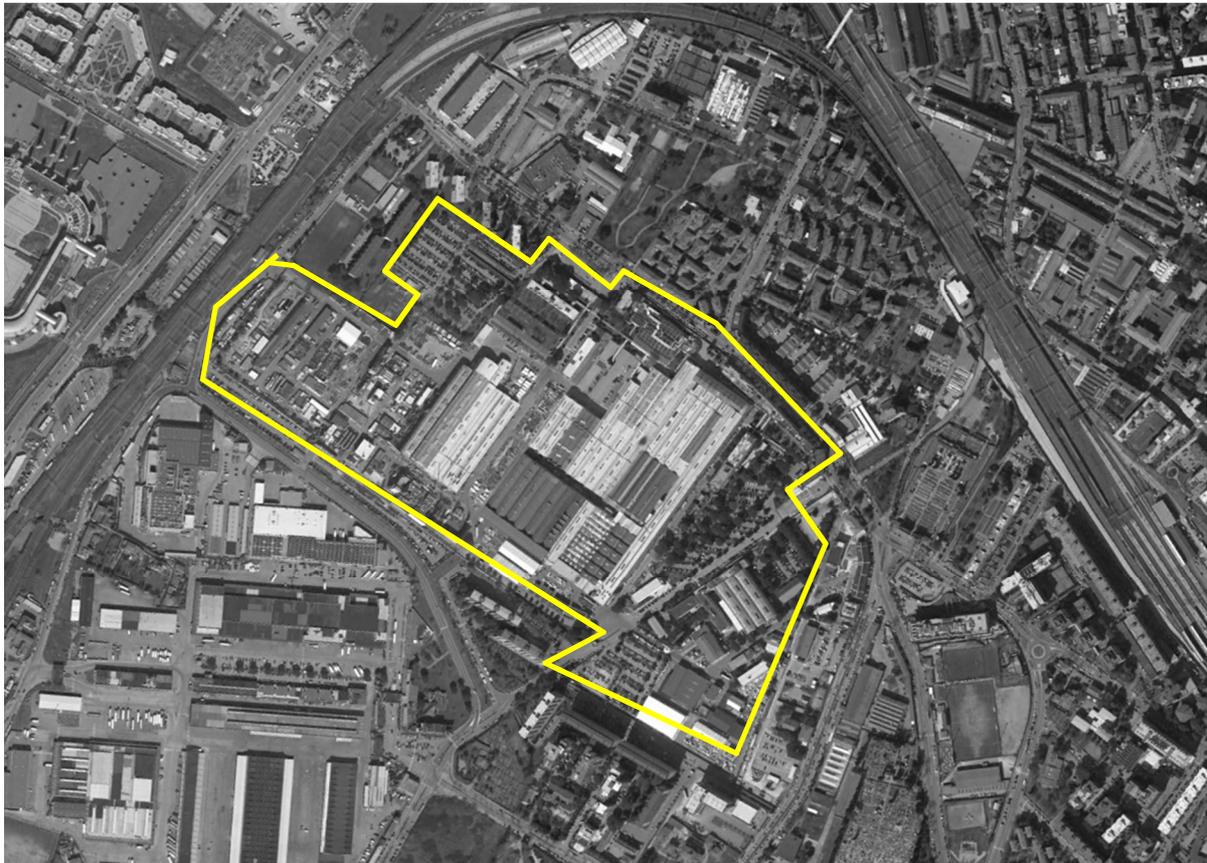


Figura 2 - Planimetria del sito Nuovo Pignone Sr.I. di Firenze

3.2 CENSIMENTO RICETTORI

Di seguito si riporta il censimento dei ricettori così come indicato nel Piano di Monitoraggio Acustico 2018 per la valutazione delle emissioni rumorose dello stabilimento. Per ciascun edificio censito sono state raccolte informazioni relative a:

- indirizzo, numero di piani e destinazione d'uso dell'edificio;
- distanza in linea retta dall'area di pertinenza dello stabilimento del Nuovo Pignone S.r.l.;
- classe acustica di appartenenza, con riferimento alla classificazione acustica del Comune di Firenze.

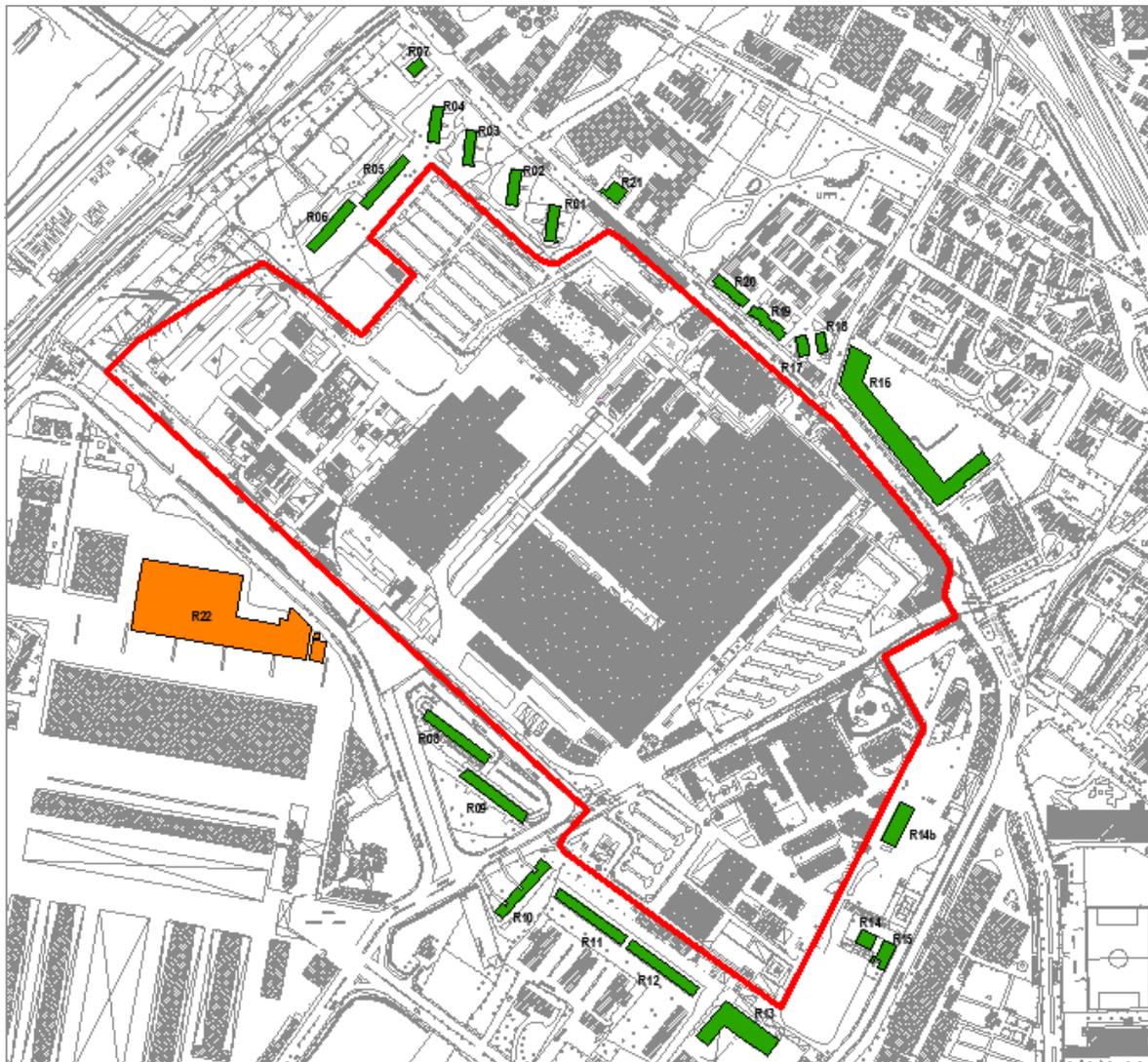


Figura 3 - Scenario di immissione: ubicazione dei ricettori

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2018

Pagina:

Pagina | 10

Codice	Caratteristiche	Foto
R01	<p>Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli 17 – 19</p> <p>Numero di piani: 3</p> <p>Destinazione d'uso: Residenziale</p> <p>Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 23 m</p> <p>Comune di appartenenza: Firenze</p> <p>Classe Acustica: V</p>	
R02	<p>Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli 21 – 23</p> <p>Numero di piani: 3</p> <p>Destinazione d'uso: Residenziale</p> <p>Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 21 m</p> <p>Comune di appartenenza: Firenze</p> <p>Classe Acustica: V</p>	
R03	<p>Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli 25 – 27</p> <p>Numero di piani: 3</p> <p>Destinazione d'uso: Residenziale</p> <p>Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 19 m</p> <p>Comune di appartenenza: Firenze</p> <p>Classe Acustica: V</p>	
R04	<p>Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli 29 – 31</p> <p>Numero di piani: 3</p> <p>Destinazione d'uso: Residenziale</p> <p>Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 22 m</p> <p>Comune di appartenenza: Firenze</p> <p>Classe Acustica: V</p>	
R05	<p>Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli numeri civici da 33 a 39</p> <p>Numero di piani: 4</p> <p>Destinazione d'uso: Residenziale</p> <p>Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 17 m</p> <p>Comune di appartenenza: Firenze</p> <p>Classe Acustica: V</p>	

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2018

Pagina:

Pagina | 10

R06	<p>Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli numeri civici da 41 a 47 Numero di piani: 4 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 28 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: V</p>	
R07	<p>Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli 63 Numero di piani: 5 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 91 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: V</p>	
R08	<p>Indirizzo: Via Salvador Allende 5 – 15 Numero di piani: 8 Destinazione d'uso: Residenziale + attività commerciale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 26 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV</p>	
R09	<p>Indirizzo: Via Felice Matteucci 20 – 32 Numero di piani: 8 Destinazione d'uso: Residenziale + attività commerciale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 42 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV</p>	
R10	<p>Indirizzo: Via Accademia del Cimento 11 – 14 Numero di piani: 9 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 32 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV</p>	

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2018

Pagina:

Pagina | 10

R11	<p>Indirizzo: Via Felice Matteucci 9 – 13 Numero di piani: 8 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 20 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV</p>	
R12	<p>Indirizzo: Via Felice Matteucci Numero di piani: 8 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 25 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV</p>	
R13	<p>Indirizzo: Via Eugenio Barsanti 27 Numero di piani: 8 Destinazione d'uso: Ricettivo Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 25 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV</p>	
R14	<p>Indirizzo: Via Eugenio Barsanti Numero di piani: 4 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 35 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV</p>	
R15	<p>Indirizzo: Via Eugenio Barsanti Numero di piani: 1 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 60 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV</p>	

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2018

Pagina:

Pagina | 10

R16	<p>Indirizzo: Via Panciatichi 124 Numero di piani: 6 Destinazione d'uso: Residenziale + attività commerciale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 30 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: V</p>	
R17	<p>Indirizzo: Via Pietro Fanfani Numero di piani: 3 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 30 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV</p>	
R18	<p>Indirizzo: Via Pietro Fanfani Numero di piani: 3 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 45 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: I V</p>	
R19	<p>Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli Numero di piani: 3 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 30 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV</p>	
R20	<p>Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli Numero di piani: 3 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 30 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV</p>	

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2018

Pagina:

Pagina | 10

R21	<p>Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli Numero di piani: 2 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 30 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV</p>	
R22	<p>Indirizzo: Via Salvador Allende Numero di piani: 5 Destinazione d'uso: Produttiva / commerciale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 45 m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV</p>	
R14b	<p>Indirizzo: Strada interna Numero di piani: 2 Destinazione d'uso: Produttiva / Uffici Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 12m Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV</p>	

3.3 INQUADRAMENTO ACUSTICO

La classificazione acustica, redatta nel rispetto della normativa vigente, è basata sulla suddivisione del territorio in zone omogenee corrispondenti alle classi individuate dal D.P.C.M. 14.11.1997. Per ciascuna classe acustica in cui è suddiviso il territorio, sono definiti i valori limite di emissione, valori limite di immissione, valori di attenzione ed i valori di qualità, distinti per il periodo diurno (ore 6.00 – 22.00) e notturno (ore 22.00 – 6.00).

Il Comune di Firenze ha approvato in via definitiva in data 13/09/2004 (Determinazione n 2004/00297 - 2004/C/00103) il Piano di Classificazione Acustica del territorio Comunale (PCCA) ai sensi della Legge n°447 del 26 ottobre 1995.

Per quanto riguarda i limiti, nella seguente figura riportante un estratto del P.C.C.A del Comune di Firenze è possibile notare che:

- l'area di pertinenza dello stabilimento industriale oggetto di valutazione è inclusa in Classe Acustica V;
- i ricettori codificati da R08 ad R15, da R19 ad R21 ed il ricettore R17 ricadono in Classe IV: i relativi limiti assegnati per tale classe ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 sono i seguenti:
 - limiti di emissione (diurno/notturno): 60/50 dB(A).

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2018

Pagina:

Pagina | 10

- ricettori codificati da R01 ad R07, i ricettori R16 ed R18 ricadono in Classe V: i relativi limiti assegnati per tale classe ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 sono i seguenti:
 - limiti di emissione (diurno/notturno): 65/55 dB(A).

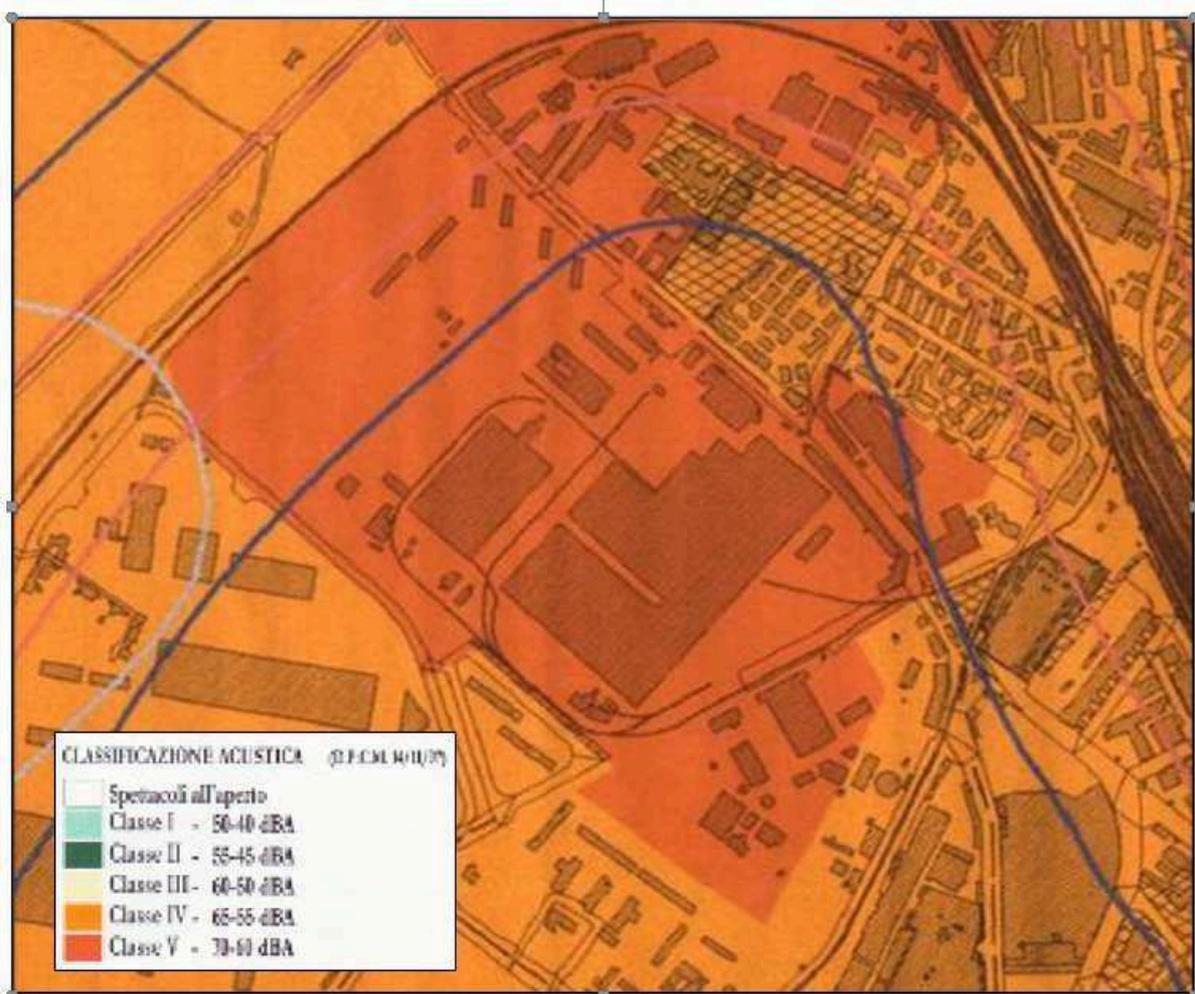


Figura 4 – Stralcio del Piano di Classificazione Acustica Comune di Firenze inerente l'area di progetto

4. CLIMA ACUSTICO ATTUALE

Il clima acustico attuale è stato definito attraverso l'acquisizione della relazione di aggiornamento biennale della Valutazione di Impatto Acustico (in base alle richieste della Regione Toscana) a seguito delle misurazioni fonometriche commissionate ed effettuate da Nuovo Pignone S.r.l. nel mese di Aprile 2018 (vedere allegato 1) sulla base di un Piano di Monitoraggio Acustico predisposto nel mese di ottobre 2017 e concordato con la Regione Toscana.

4.1 PUNTI DI MISURA

Nella seguente figura successiva viene riportata l'indicazione delle 8 postazioni di misura individuate. L'altezza da terra dei punti di misura è stata definita tenendo conto dell'eventuale presenza di schermi e/o barriere posti lungo la congiungente tra le sorgenti interne di riferimento ed il punto di misura.

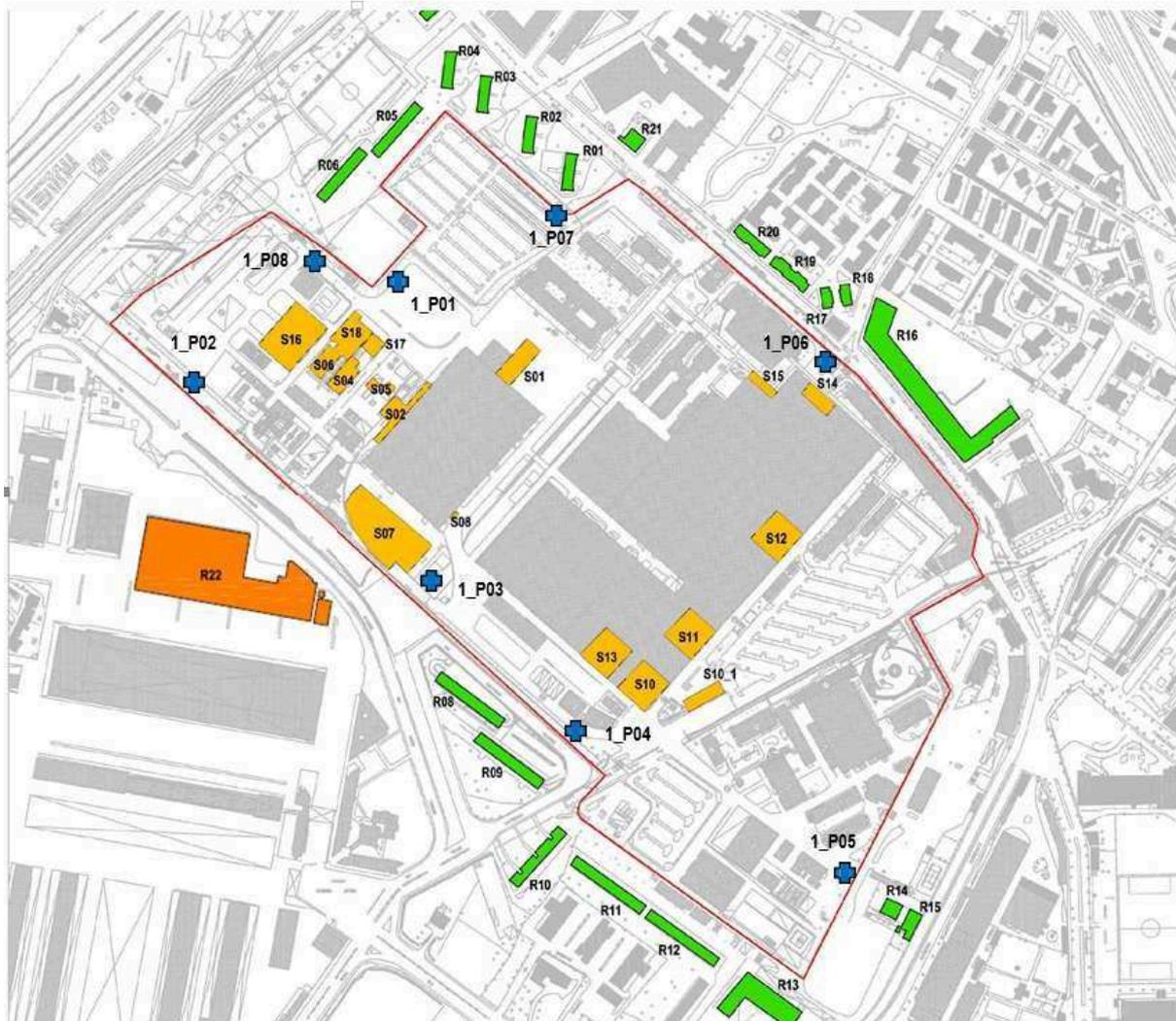


Figura 5 – Ubicazione dei punti di misura

La durata delle misurazioni fonometriche è stata fissata di 20 minuti ciascuna, da ripetersi per ogni postazione in almeno 4 fasce orarie rappresentative dell'orario diurno di maggiore attività dello stabilimento, ovvero tra le ore 8.00 e le ore 20.00. Inoltre, stante l'orario di attivazione della cabine di verniciatura pari a 24 ore, è stata effettuata un'ulteriore misurazione in orario notturno per le postazioni interessate dalle emissioni acustiche di detta sorgente.

Le misurazioni fonometriche sono state effettuate con la seguente tempistica:

- ✓ postazioni P01, ..., P08: martedì 10 aprile 2018 (periodo di riferimento diurno);
- ✓ postazioni P01, P07, P08: lunedì 16 aprile 2018, martedì 17 aprile 2018 (periodo di riferimento notturno);

Nella seguente tabella viene infine riportato un riepilogo dei punti di monitoraggio, in cui vengono esplicitate le seguenti informazioni descrittive:

- ✓ codifica assegnata alla postazione;
- ✓ lato di riferimento del perimetro dello stabilimento oggetto di monitoraggio;
- ✓ durata (espressa in minuti) e numero delle misurazioni previste;
- ✓ tempo di riferimento nel quale è prevista l'esecuzione dei rilievi fonometrici;
- ✓ criterio di scelta della postazione di monitoraggio.

Codifica postazione	Lato di riferimento dello stabilimento	Durata della misura (min)	Numero di misure	Tempo di riferimento
1_P01	NORD	20	5	Diurno / Notturno
1_P02	NORD	20	4	Diurno
1_P03	OVEST	20	4	Diurno
1_P04	OVEST	20	4	Diurno
1_P05	SUD	20	4	Diurno
1_P06	EST	20	4	Diurno
1_P07	EST	20	5	Diurno / Notturno
1_P08	NORD	20	5	Diurno / Notturno

Tabella 7– Modalità monitoraggio

Proponente:**Progettista Specialistico :****Progetto:**

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/012018

Pagina:

Pagina | 21

4.2 RISULTATI DELLE RILEVAZIONI FONOMETRICHE

In questo paragrafo viene riportata l'analisi dei risultati delle rilevazioni fonometriche effettuate, in termini di confronto dei livelli misurati con i valori limite di emissione (vedere Allegato 1)

Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi alle misurazioni fonometriche effettuate

Data effettuazione misure	Martedì 10 aprile 2018 (periodo di riferimento diurno) Lunedì 16 aprile 2018 (periodo di riferimento notturno) Martedì 17 aprile 2018 (periodo di riferimento notturno)
Tempo di riferimento (TR)	Diurno e notturno
Tempo di osservazione (TO)	9.00 – 18.00 (periodo di riferimento diurno) 22.00 – 0.00 (periodo di riferimento notturno)
Tempo di misura (TM)	Misure di 20 minuti ciascuna.

Tabella 8 - Data e orario delle misurazioni fonometriche

Nella seguente tabella viene riportata una sintesi dei risultati del monitoraggio acustico, ed il confronto con i limiti di emissione previsti in corrispondenza della facciata del ricettore maggiormente impattato dalle emissioni acustiche prodotte dall'attività dello stabilimento, situato in prossimità delle postazioni di misura.

Postazione di misura	Livello Misurato L _{Aeq} [dB(A)] per ciascuna misura				L _{Aeq} [dB(A)] MEDIO	Limite assoluto di emissione L _{Aeq} [dB(A)]
	A	B	C	D		
1_P01	67,0	57,1	61,0	54,9	62,5	65
1_P02	58,9	58,7	59,6	59,3	59,1	60
1_P03	58,7	59,8	58,9	60,1	59,4	60
1_P04	56,2	54,9	57,1	55,7	56,0	60
1_P05	49,2	50,5	51,0	53,4	51,3	60
1_P06	65	64,9	64,9	64,7	64,9	65
1_P07	50,9	52,3	55,4	54,2	53,5	65
1_P08	52,9	54,7	55,8	56,8	55,3	65

Tabella 7 - Sintesi dei risultati del monitoraggio acustico (PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO)

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/012018

Pagina:

Pagina | 22

Postazione di misura	Livello Misurato L_{Aeq} [dB(A)] per ciascuna misura	Limite assoluto di emissione L_{Aeq} [dB(A)]
1_P01	50.5	55
1_P07	47.9	55
1_P08	49.4	55

Tabella 7 - Sintesi dei risultati del monitoraggio acustico (PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO)

4.3 OSSERVAZIONI ALLE MISURE FONOMETRICHE

A seguito del monitoraggio effettuato in 8 postazioni di misura rappresentative di posizione di maggior interesse poste lungo il confine perimetrale dell'area industriale oggetto di valutazione è emerso che i livelli acustici misurati nelle postazioni P01, ..., P08 risultano inferiori ai limiti di emissione previsti ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 e dal P.C.C.A. del Comune di Firenze per la zona interessata nel periodo di riferimento diurno (6.00 – 22.00), inoltre, nelle postazioni P01, P07 e P08 eventualmente interessate da impatto in periodo notturno, i livelli risultano inferiori ai limiti di emissione nel periodo di riferimento notturno (22.00 – 6.00).

In conclusione, è possibile affermare che in tutte le postazioni perimetrali dello stabilimento è rispetto il limite di emissione in accordo con quanto previsto dai criteri definiti nel Piano di Monitoraggio e pertanto non si è proceduto all'esecuzione delle misurazioni in corrispondenza della facciata degli edifici più esposti.

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/012018

Pagina:

Pagina | 23

5. NUOVA COGENERAZIONE

5.1 SITO DI INSTALLAZIONE DELLA NUOVA COGENERAZIONE

Lo stabilimento industriale di Nuovo Pignone S.r.l. si trova nella zona Nord-Ovest del comune di Firenze, ad un'altitudine di circa 50 m slm. La Nuova Cogenerazione verrà installata in prossimità della Cogenerazione Esistente (vedere il nuovo layout dello stabilimento in allegato 4).



Figura 6 - Vista satellitare dello Stabilimento Nuovo Pignone

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/012018

Pagina:

Pagina | 24

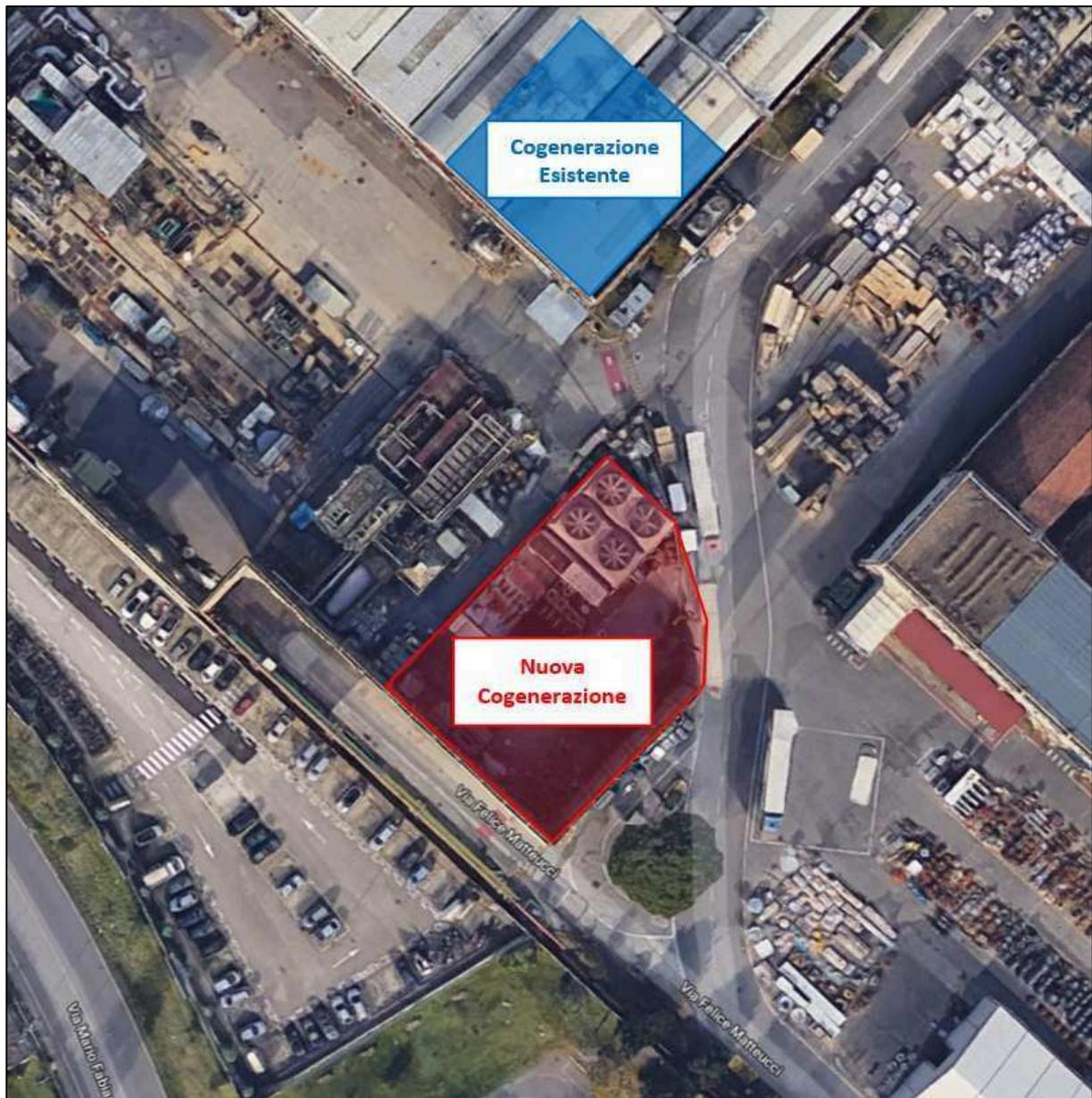


Figura 7 - Area destinata alla realizzazione della Nuova Cogenerazione

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/012018

Pagina:

Pagina | 25

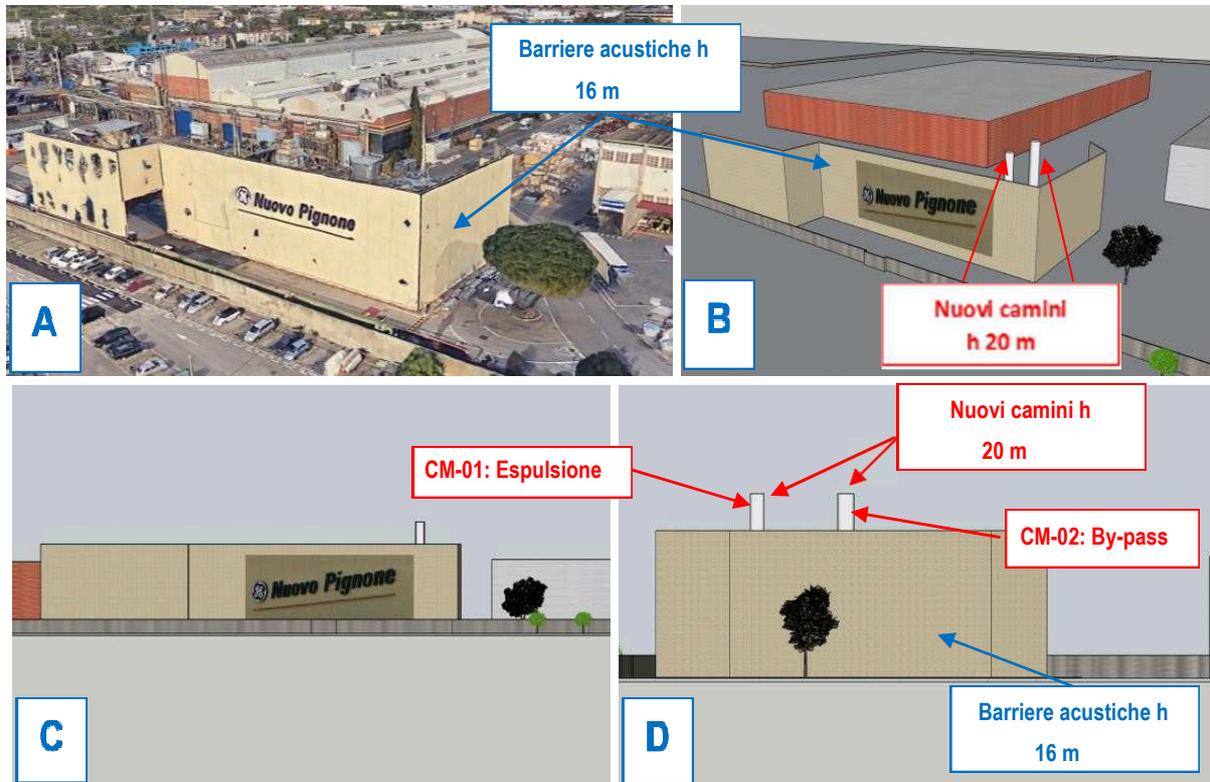


Figura 8 - A) Vista aerea situazione attuale; B) Sketch vista aerea situazione futura; C) Proiezione frontale (esterna); D) Proiezione laterale (interna)



Figura 9 - Vista esterna nella situazione attuale: distanza da barriere acustiche circa 70 m, altezza fotocamera circa 2 m

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/012018

Pagina:

Pagina | 26

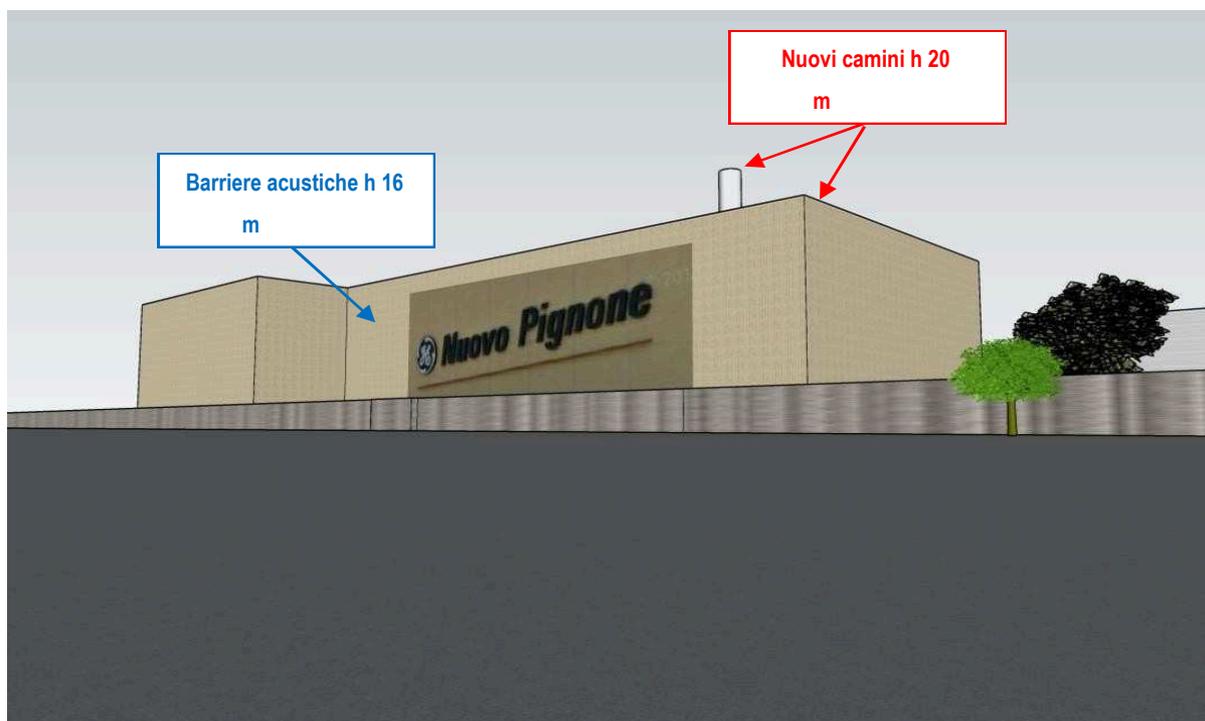


Figura 10 - Sketch vista esterna nella situazione futura: distanza da barriere acustiche circa 70 m, altezza fotocamera circa 2 m. Nella vista è visibile uno solo dei due camini

5.2 ASSETTO NUOVA COGENERAZIONE

L'assetto cogenerativo futuro descritto nello schema funzionale riportato nell'Elaborato Tecnico 9.1 prevede le seguenti modifiche:

- Installazione in esterno di una nuova turbina modello BHGE NovaLT5, dotata di un nuovo generatore elettrico (alternatore) dedicato. La potenza elettrica nominale della macchina è di 5.352 kW in condizioni ISO (caratteristiche di dettaglio e curva di prestazioni come da Elaborato Tecnico 9.2)
- Adattamento del generatore elettrico della turbina a vapore esistente atto a rendere il sistema utilizzabile nel nuovo assetto
- Installazione di un nuovo generatore di vapore a recupero per la produzione di vapore surriscaldato a 40 bar 400°C per l'alimentazione della turbina a vapore e di un nuovo generatore di acqua calda a recupero in coda (economizzatore) per la produzione di acqua calda a 95 °C
- Realizzazione di connessioni elettriche indipendenti per il nuovo generatore del turbogas.
- Realizzazione di tutte le connessioni (gas naturale, vapore, acqua calda, acqua di alimento al generatore di vapore a recupero, fluidi di servizio) necessarie al funzionamento del nuovo impianto.

L'utenza termica servita dall'impianto di cogenerazione continua ad essere il circuito di teleriscaldamento interno attuale.

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/012018

Pagina:

Pagina | 27

La maggiore potenza della turbina a gas determina un aumento della portata di fumi che permette un incremento della produzione di vapore surriscaldato di circa 2 t/h ed un conseguente incremento della produzione elettrica della turbina a vapore.

Nel nuovo assetto, si prevede di alimentare la turbina a vapore con circa 12 t/h di vapore surriscaldato a 40 bar 400°C, ottenendo una produzione elettrica di circa 1.800 kW.

Il condensatore, per via dell'aumento della portata di vapore aggiuntiva, dovrà smaltire una potenza termica complessiva pari a circa 7.500 kW.

5.3 COMPONENTI PRINCIPALI

Si riporta in tabella l'elenco non esaustivo dei principali componenti dell'Impianto di Nuova Cogenerazione, con indicazione preliminare delle caratteristiche salienti.

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/012018

Pagina:

Pagina | 28

TAG	DESCRIZIONE
GT-01	<p>GRUPPO DI GENERAZIONE CON TURBINA A GAS</p> <p>FUNZIONE: produzione energia elettrica</p> <p>CARATTERISTICHE GENERALI:</p> <ul style="list-style-type: none">- MODELLO: BHGENOVALT5-1- Potenza elettrica nominale: 5,352 MW- Tensione alternatore: 10,5 kV- Consumo di gas nominale: circa 1.800 Sm³/h- Emissioni di NOx (dry): < 15 ppm @ 15% O2- Emissioni di CO (dry): < 20 ppm @ 15% O2
HRSG-01	<p>GENERATORE DI VAPORE A RECUPERO</p> <p>FUNZIONE: produzione vapore per alimentazione turbo-generatore esistente</p> <p>CARATTERISTICHE GENERALI:</p> <ul style="list-style-type: none">- Tipologia: a tubi d'acqua con corpo cilindrico o monotubolare (once-through)- Portata fumi ingresso: 74.330 kg/h- Temperatura fumi ingresso: 582 °C- Temperatura acqua alimento: 94 °C- Produzione nominale a pieno carico: 12 t/h <p>NOTE:</p> <ul style="list-style-type: none">- a seconda della tipologia costruttiva e dei parametri di progetto, il generatore sarà di tipo esente dall'obbligo di sorveglianza con assistenza continua (presidio) o idoneo per la sorveglianza senza assistenza continua con periodicità 72 h.
DIV-01	<p>DIVERTER BYPASS FUMI</p> <p>FUNZIONE: deviazione dei fumi in uscita da GT-01 verso atmosfera</p> <p>CARATTERISTICHE GENERALI: secondo progetto esecutivo</p>
CM-01	<p>CAMINO FINALE FUMI</p> <p>FUNZIONE: deviazione dei fumi in uscita da GT-01 verso atmosfera</p> <p>UTILIZZO: continuativo (8.000 h/anno)</p> <p>CARATTERISTICHE GENERALI: idoneo per l'intera portata della turbina, T esercizio 80-160 °C, T max indicativa 250 °C, diametro 1500mm e altezza punto di emissione 20 m</p>

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/012018

Pagina:

Pagina | 29

TAG	DESCRIZIONE
CM-02	<p>CAMINO BYPASS FUMI</p> <p>FUNZIONE: deviazione dei fumi in uscita da GT-01 verso atmosfera</p> <p>UTILIZZO: emergenza / transitori (<200 h/anno)</p> <p>CARATTERISTICHE GENERALI: idoneo per l'intera portata della turbina, T esercizio 580 °C, T max 600 °C, diametro 1800 mm e altezza punto di emissione 20 m</p>
ST-01	<p>GRUPPO DI GENERAZIONE CON TURBINA A VAPORE</p> <p>FUNZIONE: produzione energia elettrica</p> <p>CARATTERISTICHE GENERALI:</p> <ul style="list-style-type: none">- MODELLO: NG25-20- Potenza elettrica nominale: 1,8 MW- Tensione alternatore: 10,5 kV- Portata di vapore: 12 t/h- Condizioni vapore ingresso: 40 bar(g) 400 °C- Condizioni vapore uscita: circa 1,0 bar(a) <p>NOTE:</p> <p>- la turbina a vapore ed il generatore elettrico esistenti sono attualmente utilizzati come componenti del ciclo combinato alimentato dalla turbina a gas PGT5-1. Nella Nuova Cogenerazione, la turbina a vapore sarà dotata di generatore elettrico dedicato.</p>
CND-01	<p>CONDENSATORE</p> <p>FUNZIONE: condensazione del vapore in uscita dalla turbina a vapore</p> <p>CARATTERISTICHE GENERALI:</p> <ul style="list-style-type: none">- Pressione di esercizio: circa 1,036 bar(a)- Temperatura di esercizio: circa 101 °C- Temperatura ingresso acqua di raffreddamento: 68 °C- Portata acqua di raffreddamento: circa 430 t/h- Pressione massima ammissibile: 0,5 bar(g)- Portata vapore massima: circa 12 t/h- Potenza termica: circa 7.500 kW
EC-01	<p>SISTEMA DI DISSIPAZIONE E RAFFREDDAMENTO DI EMERGENZA</p> <p>FUNZIONE: raffreddamento dell'acqua in ingresso al condensatore</p> <p>CARATTERISTICHE INDICATIVE PRELIMINARI: air cooler esistenti</p> <p>NOTE: il sistema di funzionamento esistente manterrà la funzione attuale</p>

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/012018

Pagina:

Pagina | 30

TAG	DESCRIZIONE
DEG-01	<p>DEGASATORE</p> <p>FUNZIONE: rimozione dell'ossigeno contenuto nell'acqua di reintegro del ciclo vapore</p> <p>CARATTERISTICHE GENERALI:</p> <ul style="list-style-type: none">- Tipologia: degasatore termofisico- Pressione di esercizio: circa 0,5 bar(g)- Temperatura di esercizio: 110 °C- Pressione massima ammissibile: 3,0 bar(g)

Proponente:  BAKER HUGHES a GE company		Progettista Specialistico :  ambiente Ingegneria ambientale e laboratori	
Progetto: Nuova Centrale di Cogenerazione	Elaborato: Valutazione previsionale di impatto acustico	Data : 29/01/2019	Pagina: Pagina 30

6. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

6.1 MODELLO DI CALCOLO UTILIZZATO

Lo studio è stato effettuato utilizzando il software specifico IMMI 2017 (che verrà indicato in seguito con IMMI) della società Braunstein+B Berndt GmbH. IMMI è in grado di valutare il rumore emesso da vari tipi di sorgenti utilizzando vari standard selezionabili dall'operatore a seconda della situazione in esame. Il software previsionale acustico suddetto è in grado di eseguire l'analisi della propagazione sonora nell'ambiente esterno sulla base delle relazioni contenute nella norma ISO 9613 per quanto riguarda la modellizzazione di sorgenti puntiformi, lineari, superficiali, nel modello NPBM –Routes 96 per la modellizzazione di strade, autostrade e percorsi stradali, nel modello RMR per la realizzazione di ferrovie e tramvie.

I risultati sono prodotti sia in forma tabellare, sia in forma grafica. Per l'effettuazione della valutazione IMMI richiede, in ingresso, la definizione della mappa del sito interessato: tale operazione può essere effettuata importando, in formato .dxf di AutoCAD, una cartina digitalizzata della zona di interesse. La mappa deve contenere tutti gli oggetti necessari per il calcolo della generazione e della propagazione del rumore, devono quindi essere presenti: le sorgenti, le linee di livello, i ricettori, gli edifici e le eventuali protezioni dal rumore. Per ogni oggetto, singolarmente, devono essere definiti i parametri geometrici ed acustici. Nel caso in esame, in cui la sorgente è un aerogeneratore, devono essere impostati alcuni parametri specifici, dipendenti dal modello standard che viene utilizzato dal software per effettuare i calcoli. Il programma IMMI è un software di mappatura del rumore che mette a disposizione una serie di algoritmi, raccolti in librerie, che descrivono la propagazione sonora dovuta a diverse sorgenti: traffico veicolare, ferroviario, rumore industriale, singole sorgenti etc .

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni già effettuate in altri studi analoghi.

Il codice di calcolo in questione è un modello previsionale ad "ampio spettro" in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti. Per la simulazione del livello immesso sul territorio dal traffico veicolare sono state utilizzate le librerie consigliate dalla recente Direttiva Europea 2002/49 per il calcolo del rumore da traffico attualmente recepita dallo stato italiano attraverso il Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 .

6.2 CREAZIONE DEGLI SCENARI DI SIMULAZIONE

6.2.1 Definizione del modello

I dati utilizzati per la definizione del modello di simulazione sono:

- classificazione e caratteristiche tecnico-geometriche del progetto in questione;
- elaborati progettuali digitali, comprendenti tracciati planimetrici, profili altimetrici e sezioni dell'opera in progetto;
- cartografia numerica digitale 3D ed ortofoto georiferite dell'area di studio;
- livelli di pressione sonora dei macchinari utilizzati.

Proponente: 		Progettista Specialistico :  <small>Ingegneria ambientale e laboratori</small>	
Progetto: Nuova Centrale di Cogenerazione	Elaborato: Valutazione previsionale di impatto acustico	Data : 29/01/2019	Pagina: Pagina 31

Il materiale documentale è stato integrato da sopralluoghi in sito mirati a definire le porzioni di territorio interessate dallo studio, di analizzarne la relativa morfologia e corografia ed in particolare modo di individuare i principali recettori.

Sulla scorta del materiale disponibile si è proceduto all'inserimento nel software dei seguenti elementi:

- modello digitale del terreno (DGM Digital Ground Model) ottenuto sulla base di punti di elevazione provenienti dal rilievo plano-altimetrico, che descrive con sufficiente accuratezza la morfologia del terreno;
- modelli tridimensionali degli edifici ottenuti sulla base delle quote della cartografia digitale e mediante integrazioni dovute a sopralluoghi;

La disponibilità di dati cartografici in formato numerico permette di ottenere un controllo completo ed un'accuratezza elevata nella modellazione dello stato reale. Per quanto concerne gli impianti e le apparecchiature previste per le attività, si sono considerati i livelli di potenza acustica forniti dal costruttore (ove disponibile) o da dati di letteratura o misure effettuate sul campo.

6.2.2 Ipotesi di lavoro per implementazione modello numerico

Riguardo alle fonti di incertezza del modello numerico di seguito si riportano i criteri cautelativi con cui sono state condotte le simulazioni:

- la propagazione sonora dell'onda sonora è sempre stata considerata sottovento;
- il fattore G per mezzo del quale la Norma ISO 9613-2 determina l'attenuazione dovuta al terreno è stato posto pari a 0 (G = 0 terreno coperto da asfalto e cemento, con caratteristiche di riflessione massime);

Considerate le condizioni conservative adottate per la realizzazione del modello, il comportamento del software nella stima del rumore prodotto e la scelta di considerare i risultati delle simulazioni entro i limiti solo nel caso di un livello calcolato sempre minore e mai uguale al limite vigente, si può ritenere di aver adoperato impostazioni modellistiche di tipo ampiamente cautelativo.

6.3 SORGENTI SPECIFICHE

A seguito dell'analisi dell'attività dell'installazione del nuovo impianto sono state individuate le seguenti sorgenti specifiche. In Allegato 2 le caratteristiche acustiche delle singole componenti che riguardano la Nuova Generazione in uno studio fornito da Nuovo Pignone S.r.l..

6.3.1 Moduli

La valutazione del rumore si riferisce a un'unità costituita da una turbina a gas LT5-2 in custodia, gruppo filtro di aspirazione dell'aria, gruppo di scarico, sistema di ventilazione del contenitore, compressore centrifugo e pattini ausiliari.

Gli elementi principali sono:

- Turbina a gas LT5-1;
- Enclosure per turbine a gas con sistema di ventilazione;

- Plenum di ingresso e di scarico all'interno dell'enclosure;
- Gruppo filtri di aspirazione aria;
- Gruppo di scarico (limitato al giunto di dilatazione);
- GT e piastra di base del generatore;
- Generatore elettrico;
- Impianti ausiliari

6.3.2 Caratterizzazione sorgenti specifiche

L'emissione acustica dei singoli componenti è stata definita tramite dati forniti dal costruttore attraverso lo studio riportato in allegato 2 "Plant Noise Data Sheet". Lo scopo del report è stata la previsione del campo acustico prodotto dal LT5-1 TURBOGENERATOR GENERAL e di stimare la distribuzione dei livelli di pressione sonora in dB(A) in diverse posizioni.

La distribuzione del livello di pressione sonora è riferita alla condizione di pieno carico a piena velocità e non include VBV e compressori centrifughi che convogliano le emissioni sonore. Per lo studio Nuovo Pignone S.r.l. ha impiegato il software LMS – RAYNOISE rev. 3.1. La geometria del modello definita dal software di calcolo LMS – RAYNOISE rev. 3.1 è stata a seguente:

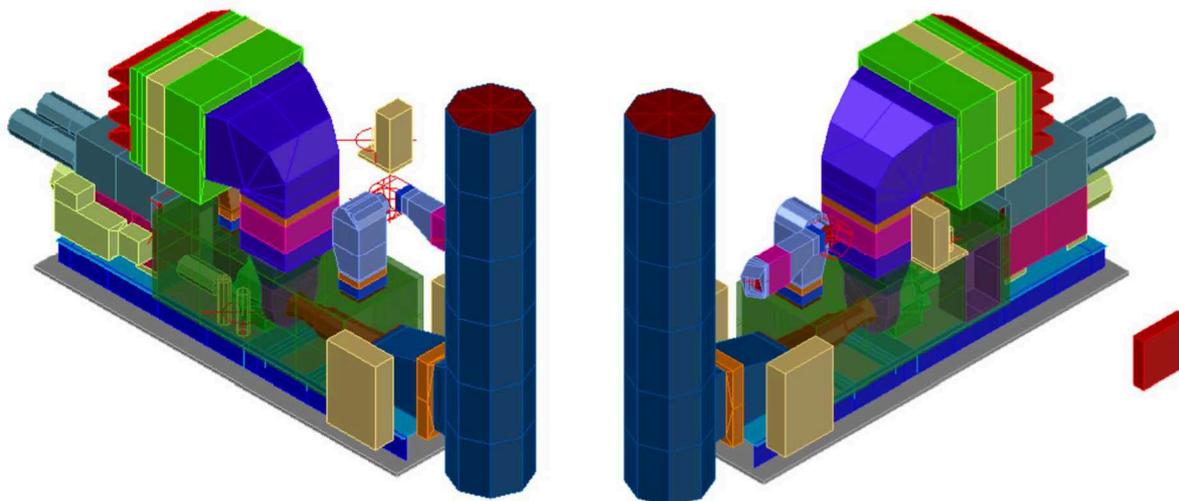


Figura 8 – Geometria del modello

I risultati dello studio effettuato con LMS – RAYNOISE rev. 3.1 sono riportati nella seguente tabella che riassume il livello di potenza sonora di ciascun componente principale e il livello di potenza sonora dell'intero impianto.

Proponente:**Progettista Specialistico :****Progetto:**

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2019

Pagina:

Pagina | 33

frequenza	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	SUM(A)
GT enclosure	109	107	108	92	84	90	91	90	101
GT baseplate	93	89	90	87	86	87	96	89	98
Generator	104	101	90	100	97	98	91	77	103
Generator baseplate	97	94	84	94	90	91	84	71	96
GT inlet duct walls	110	104	90	80	69	67	82	81	91
GT filter house walls	115	108	92	78	68	72	75	77	95
GT inlet air intake	117	115	105	94	86	89	89	88	102
GT exhaust duct (until EJ included)	107	106	100	96	86	83	82	83	97
GT ventilation inlet duct walls	109	102	92	79	71	75	78	80	90
GT ventilation discharge duct walls	109	102	95	86	79	77	80	80	92
GT ventilation discharge outlet (both)	103	103	100	93	84	77	75	79	95
TOTAL L_w dB(A)	121	117	111	104	99	100	99	95	109

Tabella 9 – Livelli di potenza acustica singoli elementi

La potenza acustica complessiva è stata distribuita sull'intera superficie di involucro del modulo ed è stata inserita nel software acustico per il calcolo della propagazione dell'onda sonora in ambiente esterno IMMI 2017.

Per quanto riguarda la bocca dei 2 camini, che in elevazione (20 m) superano il colmo delle barriere acustiche (16 m), è stata assunta cautelativamente quale potenza acustica dell'emissione la rumorosità dei ventilatori posti alla base degli stessi nell'ipotesi conservativa che i condotti convogliano il rumore prodotto alla base fino all'uscita senza generare attenuazioni.

Il contributo della turbina a vapore esistente che verrà modificata al fine di rendere il sistema utilizzabile nel nuovo assetto è computato nella caratterizzazione dello stato acustico attuale effettuato tramite la campagna di misure fonometriche (vedere capitolo 4). La turbina a vapore resterà confinata all'interno della struttura esistente nella medesima postazione.

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2019

Pagina:

Pagina | 34

6.4 CALCOLO DEI LIVELLI SONORI AI RICETTORI

I risultati grafici del modello numerico sono riportati in Allegato 3.

6.4.1 Report tabellari

Nella figura seguente si riportano i livelli di pressione sonora calcolati presso i ricevitori virtuali inseriti nel software di simulazione in corrispondenza delle postazioni di misura individuate nel piano di monitoraggio. I livelli di pressione sonora calcolati sono il risultato del funzionamento della sola Nuova Cogenerazione:

Punti ricevitore	L _{p,EMISSIONE} dB(A)
1_P01	39,4
1_P02	41,1
1_P03	50,0
1_P04	34,8
1_P05	27,0
1_P06	28,6
1_P07	35,9
1_P08	38,9

Tabella 10 – Livelli di pressione sonora emessi ai ricettori

Avendo considerato a scopo cautelativo ai fini della valutazione gli impianti ed i macchinari in funzione nell'intero periodo riferimento diurno e notturno i livelli di pressione sonora calcolati nei punti di misura possono ritenersi a tutti gli effetti livelli equivalenti di emissione della Nuova Cogenerazione.

6.4.2 Calcolo livelli di immissione

Di seguito si calcolano i livelli di immissione totale sommando i livelli di pressione sonora misurati nei punti definiti nel piano di monitoraggio.

Punti ricevitore	L _{p,EMISSIONE} [dB(A)] CALCOLATO	L _{Aeq} [dB(A)] MEDIO	L _{Aeq} IMMISSIONE [dB(A)]	Limite assoluto di emissione L _{Aeq} [dB(A)]
1_P01	39,4	62,5	62,5	65
1_P02	41,1	59,1	59,2	60
1_P03	50,0	59,4	59,9	60
1_P04	34,8	56	56,0	60
1_P05	27,0	51,3	51,3	60
1_P06	28,6	64,9	64,9	65
1_P07	35,9	53,5	53,6	65
1_P08	38,9	55,3	55,4	65

Tabella 11 – Livelli di pressione sonora immessi nei punti di verifica (PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO)

Punti ricevitore	L _{p,EMISSIONE} [dB(A)] CALCOLATO	L _{Aeq} [dB(A)] MEDIO	L _{Aeq} IMMISSIONE [dB(A)]	Limite assoluto di emissione L _{Aeq} [dB(A)]
1_P01	39,4	50,5	50,8	55
1_P07	35,9	47,9	48,2	55
1_P08	38,9	49,4	49,8	55

Tabella 12 – Livelli di pressione sonora immessi nei punti di verifica (PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO)

A seguito della valutazione di impatto acustico effettuata in 8 postazioni, corrispondenti ai punti di misura rappresentativi delle posizioni di maggior interesse poste lungo il confine perimetrale dell'area industriale oggetto di valutazione, è emerso che i livelli acustici, calcolati come somma del contributo della Nuova Cogenerazione e dei livelli di rumore attuali misurati nelle postazioni P01, ..., P08, risultano inferiori ai limiti di emissione previsti ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 e dal P.C.C.A. del Comune di Firenze per la zona interessata nel periodo di riferimento diurno (6.00 – 22.00), inoltre, nelle postazioni P01, P07 e P08 eventualmente interessate da impatto in periodo notturno, i livelli risultano inferiori ai limiti di emissione nel periodo di riferimento notturno (22.00 – 6.00).

In conclusione, è possibile affermare che stante l'inserimento del nuovo impianto, in tutte le postazioni perimetrali dello stabilimento è ancora rispetto il limite di emissione, in accordo con quanto previsto dai criteri definiti nel Piano di Monitoraggio e pertanto non si è proceduto alla valutazione degli impatti in corrispondenza della facciata degli edifici più esposti.

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2019

Pagina:

Pagina | 36

7. CONCLUSIONI

La presente relazione si è posta quale obiettivo la Valutazione di Impatto Acustico così come prescritto dalla Legge 26 ottobre 1995, n. 447 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”, art. 8, comma 4, a seguito della realizzazione della Nuova Cogenerazione all’interno dello stabilimento Nuovo Pignone S.r.l. di Firenze.

In particolare nella valutazione sono state prese in esame 8 postazioni, corrispondenti ai punti di misura rappresentativi delle posizioni di maggior interesse (come definito nel Piano di Monitoraggio concordato con la Regione Toscana) poste lungo il confine perimetrale dell’area industriale oggetto di studio, valutando presso di essi il rispetto dei limiti di emissione secondo quanto previsto dalla normativa vigente in materia di inquinamento acustico.

Lo studio ha lo scopo di:

- verificare il rispetto della normativa vigente in materia di inquinamento acustico a seguito della realizzazione opere;
- identificare eventuali aree/porzioni di impianto che necessitino di interventi di riduzione della rumorosità.

Il clima acustico attuale è stato definito attraverso l’acquisizione della relazione di aggiornamento biennale della Valutazione di Impatto Acustico (redatta in base alle richieste della Regione Toscana) a seguito delle misurazioni fonometriche commissionate ed effettuate da Nuovo Pignone S.r.l. nel mese di aprile 2018. Emergendo dal monitoraggio acustico che i livelli misurati nelle postazioni P01, ..., P08 sono risultati inferiori ai limiti di emissione previsti ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 e dal P.C.C.A. del Comune di Firenze per la zona interessata nel periodo di riferimento diurno (6.00 – 22.00), e che nelle postazioni P01, P07 e P08 eventualmente interessate da impatto in periodo notturno, i livelli sono risultati inferiori ai limiti di emissione nel periodo di riferimento notturno (22.00 – 6.00), non si è proceduto alle misure di rumore in corrispondenza della facciata degli edifici più esposti

La valutazione previsionale dell’impatto acustico è stata effettuata mediante utilizzo di software previsionale IMMI 2017 in grado di simulare la propagazione dell’onda sonora generata dalla Nuova Cogenerazione. Le informazioni acustiche relative alle emissioni del nuovo impianto sono state dedotte dallo studio riportato in allegato 2 “Plant Noise Data Sheet” fornito dalla committenza.

Le simulazioni effettuate quantitativamente e puntualmente in corrispondenza dei punti di misura definiti in seno alla valutazione dello stato attuale, non hanno evidenziato criticità associate alle emissioni generate dalla Nuova Cogenerazione confermando le considerazioni sul rispetto dei limiti sintetizzate nel monitoraggio condotto nell’aprile 2017.

Si osserva che non è prevista la presenza di componenti tonali o impulsive in considerazione del fatto che i dati impiegati nella valutazione non hanno mostrato frequenze dominanti nello spettro di emissione ed il funzionamento della nuova macchina non prevede meccanismi in grado di produrre urti o emissioni istantanee.

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2019

Pagina:

Pagina | 37

8. ALLEGATI

8.1 ALLEGATO 1 – VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO (APRILE 2018)

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2019

Pagina:

Pagina | 38

8.2 ALLEGATO 2 – PLANT NOISE DATA SHEET SOK0949141

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2019

Pagina:

Pagina | 39

8.3 ALLEGATO 3 – TAVOLE ACUSTICHE

Proponente:



Progettista Specialistico :



Progetto:

Nuova Centrale di Cogenerazione

Elaborato:

Valutazione previsionale di impatto acustico

Data :

29/01/2019

Pagina:

Pagina | 40

8.4 ALLEGATO 4 – LAYOUT IMPIANTO

VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO
DELLO STABILIMENTO DI FIRENZE (AGGIORNAMENTO 2018)

RESOCONTO DELLE MISURE FONOMETRICHE

Baker Hughes a GE company
Nuovo Pignone S.r.l.
Stabilimento di Firenze

Via F. Matteucci
50127 Firenze

Committente: General Electric Oil & Gas
NUOVO PIGNONE S.p.A.
Via F. Matteucci
50127 Firenze

Relazione Tecnica

Aprile 2018



Vie en.ro.se.
Ingegneria

VIE EN.RO.SE. Ingegneria s.r.l.
Via Stradivari, 19 50127 Firenze
C.Fisc e P.IVA 05806850482
Tel. 055 4379140 Fax 055 416835

INDICE

1.	NATURA DELL'INCARICO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	5
2.	RIFERIMENTI LEGISLATIVI	8
3.	STRUMENTAZIONE USATA E METODOLOGIA DI MISURA	9
4.	SCENARIO DI EMISSIONE: CENSIMENTO DELLE SORGENTI	11
5.	SCENARIO DI IMMISSIONE: CENSIMENTO DEI RICETTORI	16
6.	MONITORAGGIO ACUSTICO	22
7.1	Tempistiche del monitoraggio	22
7.2	Postazioni di misura	23
7.3	Risultati delle rilevazioni fonometriche	29
7.4	Analisi dei risultati delle rilevazioni fonometriche	30
7.	CONCLUSIONI	32
	ALLEGATO 1 – Report delle misure fonometriche	34
	ALLEGATO 2 – Copia del certificato di taratura degli strumenti di misura	70

1. NATURA DELL'INCARICO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La Società Baker Hughes a GE company, Nuovo Pignone S.r.l. ha affidato alla Società VIE EN.RO.SE. Ingegneria S.r.l. l'incarico per la redazione dell'aggiornamento biennale della Valutazione di Impatto Acustico dello stabilimento industriale di Firenze (Via Felice Matteucci).

L'incarico prevede la stesura di un resoconto delle varie attività svolte potenzialmente impattanti dal punto di vista del rumore ambientale nonché delle opere di mitigazione acustica poste in atto presso lo stabilimento, e l'effettuazione di una campagna di rilievi fonometrici per il controllo delle emissioni rumorose prodotte dall'attività dello stabilimento, in alcune specifiche postazioni di misura.

Nell'ambito della relazione di aggiornamento biennale del documento di Valutazione di Impatto Acustico (in base alle richieste della Regione Toscana) nel mese di ottobre 2017 è stato predisposto il **Piano di Monitoraggio Acustico** propedeutico all'esecuzione delle misurazioni fonometriche programmate per il mese di aprile 2018.

Il presente report, predisposto con riferimento al citato Piano di Monitoraggio Acustico, contiene il **Resoconto delle Misure Fonometriche** effettuate nel mese di aprile 2018.

L'incarico è stato assolto per VIE EN.RO.SE. Ingegneria S.r.l. dal seguente gruppo di lavoro:

- ✓ Dott.ssa. Raffaella Bellomini, tecnico competente in acustica ambientale n. 103 della Provincia di Firenze;
- ✓ Dott. Ing. Francesco Borchi, tecnico competente in acustica ambientale n. 38 della Provincia di Firenze;
- ✓ Dott. Ing. Andrea Guido Falchi, tecnico competente in acustica ambientale n. 120 della Provincia di Firenze;
- ✓ Dott. Arch. Stefano Baldini, tecnico competente in acustica ambientale n. 210 della Provincia di Firenze;
- ✓ Dott. Arch. Giacomo Nocentini, tecnico competente in acustica ambientale n. 999 della Regione Toscana.

L'incarico è stato svolto come descritto di seguito a partire da quanto previsto dalla Legge 447/95 ("Legge quadro sull'inquinamento acustico"), dai suoi successivi decreti attuativi e dall'insieme della normativa e legislazione (nazionale, regionale e comunale). Inoltre, è stato fatto riferimento specifico a quanto richiesto dal Dipartimento Territorio e Programmazione della Provincia di Firenze.

PARTE 1 – DESCRIZIONE DELLO SCENARIO DI EMISSIONE E DI IMMISSIONE

La descrizione dello scenario di emissione e di immissione è stata effettuata per mezzo del:

- ✓ censimento delle principali sorgenti di rumore presenti nello stabilimento di Firenze;
- ✓ censimento dei ricettori maggiormente impattati dalle emissioni acustiche prodotte dalle attività complessive dello stabilimento industriale oggetto di valutazione.

PARTE 2 – ATTIVITÀ DI ACUSTICA AMBIENTALE DELLO STABILIMENTO

In questa parte della relazione vengono descritti la cronistoria ed i relativi riferimenti documentali delle attività svolte dalla committenza in materia di rumore ambientale. Di seguito, vengono elencati i documenti prodotti negli ultimi 10 anni.

Si riporta, nella seguente tabella, l'elenco della suddetta documentazione.

Tabella 1 – Elenco della documentazione

Numerazione	Titolo del documento	Mese di consegna
1	Valutazione di impatto acustico: attività su banchi prova	Novembre 2009
2	Piano aziendale di risanamento acustico	Marzo 2010
3	Verifica dell'efficacia dell'intervento S1.1	Dicembre 2010
3	Verifica dell'efficacia dell'intervento S2.1	Luglio 2011
4	Valutazione di impatto acustico: banco prova esterno 8	Settembre 2011
5	Valutazione di impatto acustico: nuovo banco prova DCP	Settembre 2011
6	Valutazione di impatto acustico dello stabilimento e Piano di monitoraggio acustico (aggiornamento 2012)	Aprile 2012
7	Valutazione di impatto acustico: banco prova esterno 1-4	Aprile 2012
8	Valutazione di impatto acustico: nuovo banco prova esterno piazzale "lato Mercafir", ampliamento area banco alternativi – area banchi esterni RISV-OGTL	Luglio 2012
9	Valutazione di impatto acustico: impianto di condizionamento degli uffici DIG15	Ottobre 2012
10	Valutazione di impatto acustico dello stabilimento e Piano di monitoraggio acustico (aggiornamento 2014)	Aprile 2014
11	Nuovo Banco Prova DCP: valutazione di impatto acustico a seguito dell'entrata in esercizio del banco prova basandosi sugli interventi effettivamente realizzati	Aprile 2014
12	Valutazione di impatto acustico: nuovo banco prova JUPITER	Aprile 2014
13	Nuovo Banco Prova esterno piazzale "lato Mercafir", ampliamento area banco alternativi – area banchi esterni RISV-OGTL: valutazione di impatto acustico a seguito dell'entrata in esercizio del banco prova basandosi sugli interventi effettivamente realizzati	Febbraio 2015
14	Valutazione di impatto acustico dello stabilimento e Piano di monitoraggio acustico (aggiornamento 2014)	Aprile 2016
15	Nuovo Banco JUPITER: valutazione di impatto acustico a seguito dell'entrata in esercizio del banco prova basandosi sugli interventi effettivamente realizzati	Giugno 2016
16	Valutazione di impatto acustico: nuovo banco prova NOVA LT-5	Dicembre 2016
17	Nuovo Banco JUPITER: valutazione di impatto acustico nella configurazione di utilizzo denominata "endurance"	Gennaio 2017

PARTE 3 – VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Sulla base dei criteri di predisposizione ed esecuzione delle misurazioni fonometriche definiti dal Piano di Monitoraggio Acustico prodotto nel mese di ottobre 2017, sono stati eseguiti i nuovi rilievi acustici finalizzati all'aggiornamento biennale della Valutazione di Impatto Acustico dello stabilimento.

In particolare, nel piano è stato determinato il numero e l'ubicazione delle postazioni di misura, nonché la durata dei rilievi fonometrici. Il Piano è articolato in due diverse fasi di monitoraggio.

In una prima fase, i punti di misura vengono collocati lungo il confine della pertinenza dello stabilimento, al fine di monitorare le emissioni acustiche prodotte dall'attività complessiva dello stabilimento in una normale giornata lavorativa. I livelli acustici misurati vengono confrontati con i limiti assoluti di emissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 e dal P.C.C.A. del Comune di Firenze, nel periodo di riferimento diurno e/o notturno a seconda dell'effettivo periodo di attivazione delle sorgenti acustiche.

Nel caso in cui i livelli misurati risultino superiori al limite di emissione, il Piano prevede di procedere con una seconda fase di monitoraggio, mediante l'esecuzione di nuove misurazioni fonometriche in postazioni ubicate in facciata dei ricettori potenzialmente più impattati.

Nel caso specifico, in base ai risultati ottenuti nella prima fase, non è risultato necessario procedere con la seconda, in quanto tutti i valori misurati sul confine sono risultati inferiori ai suddetti livelli di emissione.

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI

✓ **Legge 26 ottobre 1995 n. 447**

"Legge Quadro sull'inquinamento acustico"

✓ **D.P.C.M. 14 novembre 1997**

"Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

✓ **D.M. 16 marzo 1998**

"Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento da rumore"

✓ **L.R. Toscana 1 dicembre 1998 n. 89**

"Norme in materia di inquinamento acustico"

✓ **Decreto del Presidente della Giunta Regionale Toscana n. 2/R del 8 gennaio 2014**

"Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'articolo 2, comma 1, della legge regionale 89/1998".

✓ **Deliberazione Giunta Regionale Toscana n. 857 del 21 ottobre 2013**

"Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della Legge Regionale n. 89/98"

✓ **Deliberazione Giunta Regionale Toscana n. 897 del 29 ottobre 2013**

"Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'art. 2, comma 1 della Legge Regionale n. 89/98. approvazione dell'acquisizione dei pareri previsti dagli articoli 42 e 66 dello Statuto"

✓ **D.Lgs. 42/2017 DECRETO LEGISLATIVO 17 febbraio 2017, n. 42**

"Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161.

✓ **Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Firenze**

✓ **Regolamento delle Attività Rumorose del Comune di Firenze**

3. STRUMENTAZIONE USATA E METODOLOGIA DI MISURA

Per le misure sono stati usati i due sistemi descritti di seguito.

SISTEMA 1

- ✓ FONOMETRO INTEGRATORE DI PRECISIONE BRUEL & KJÆR tipo 2250 s.n.3004064, conforme alle normative IEC 651 – EN 60651 classe 1 e IEC 804 – EN 60804;
- ✓ MICROFONO DI PRECISIONE A CONDENSATORE PREPOLARIZZATO BRUEL & KJÆR tipo 4189 S.N. 2877086, conforme alle normative EN61094-1/94 EN61094-2/93 EN61094-3/93 EN61094-4/95 IEC 651 classe 1 (imp.) e IEC 804.

SISTEMA 2

- ✓ FONOMETRO INTEGRATORE DI PRECISIONE BRUEL & KJÆR tipo 2250 s.n.3004065, conforme alle normative IEC 651 – EN 60651 classe 1 e IEC 804 – EN 60804;
- ✓ MICROFONO DI PRECISIONE A CONDENSATORE PREPOLARIZZATO BRUEL & KJÆR tipo 4189 S.N. 2876907, conforme alle normative EN61094-1/94 EN61094-2/93 EN61094-3/93 EN61094-4/95 IEC 651 classe 1 (imp.) e IEC 804.

CALIBRATORE

- ✓ BRUEL & KJÆR tipo 4231 S.N. 2713443, classe 1 secondo la norma IEC 942:1988, livello sonoro prodotto: 94 dB a 1000Hz.

Per l'elaborazione e la presentazione dei dati si è fatto uso dei seguenti Software dedicati:

- ✓ Basic sound analysis software BRUEL & KJÆR BZ 5503;
- ✓ Noise Evaluator BRUEL & KJÆR 7820 v. 4.16.3

COPIA DEI CERTIFICATI DI TARATURA DEGLI STRUMENTI CHE COMPONGONO IL SISTEMA DI MISURA SONO RIPORTATI IN ALLEGATO

Tutte le misure descritte in seguito sono state effettuate attenendosi alle procedure ed alle modalità stabilite dal D.M. 16/03/1998 e dai suoi allegati. In particolare:

- ✓ il tecnico incaricato della rilevazione e le persone che hanno assistito ai rilievi si sono tenuti, durante la misura, a una distanza tale da non influenzarla;
- ✓ tutte le misure si intendono eseguite a temperatura e pressione ambiente; in condizioni meteorologiche normali, in assenza di precipitazioni atmosferiche, con velocità del vento in quel punto non superiore a 5 m/s;

- ✓ per quanto concerne l'incertezza delle misure si deve comunque tenere conto di una tolleranza di ± 0.5 dB.

Come previsto dalle leggi e dai decreti citati si è scelto quale indicatore delle singole misure il L_{Aeq} , ovvero il Livello Continuo Equivalente di Pressione Sonora ponderato A (definito ai sensi del D.M. 16/03/1998).

Per quanto riguarda i tempi di misura, di osservazione e di riferimento, valgono le seguenti definizioni:

- ✓ **Periodo di riferimento (TR):** rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due periodi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6.00 e le h 22.00 e quello notturno compreso tra le h 22.00 e le h 6.00.
- ✓ **Tempo di osservazione (TO):** è un periodo di tempo compreso in TR nel quale si verificano le condizioni di rumorosità che si intendono valutare.
- ✓ **Tempo di misura (TM):** all'interno di ciascun tempo di osservazione, si individuano uno o più tempi di misura (TM) di durata pari o minore del tempo di osservazione, in funzione delle caratteristiche di variabilità del rumore ed in modo tale che la misura sia rappresentativa del fenomeno.

4. SCENARIO DI EMISSIONE: CENSIMENTO DELLE SORGENTI

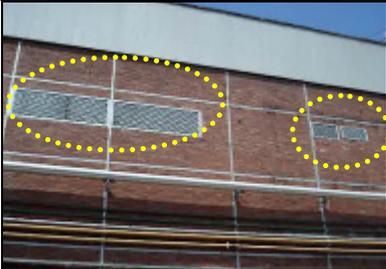
In questo paragrafo si riporta il censimento delle sorgenti acustiche principali presenti nello stabilimento di Firenze. Nella seguente tabella sono riportate le informazioni principali e il contributo fotografico di ciascuna delle 18 sorgenti acustiche individuate, mentre nelle successive figure è riportata l'ubicazione planimetrica di ogni elemento.

Tabella 2 – Censimento delle sorgenti

Codifica	Tipologia e descrizione	Foto
S01	<p>Cabina di Verniciatura: comprendente due impianti di estrazione e trattamento dell'aria installati presso il reparto di verniciatura, all'interno del fabbricato indicato in figura. Il rumore prodotto si propaga principalmente in modo strutturale attraverso le pareti ed il soffitto del fabbricato, ed attraverso i camini di estrazione dell'aria posti sulla copertura.</p>	
S02	<p>Gruppi refrigeranti con funzione termodinamica. Presenza di una barriera fonoassorbente (h = 3.00 m circa) sul lato rivolto verso i ricettori a nord</p>	
S04	<p>Banco prova esterno numero 7 (cabinato mobile) Prova TU/GAS FR5-FR6</p>	
S04 bis	<p>Banco prova esterno numero 7E Prova TU/GAS GE10</p>	

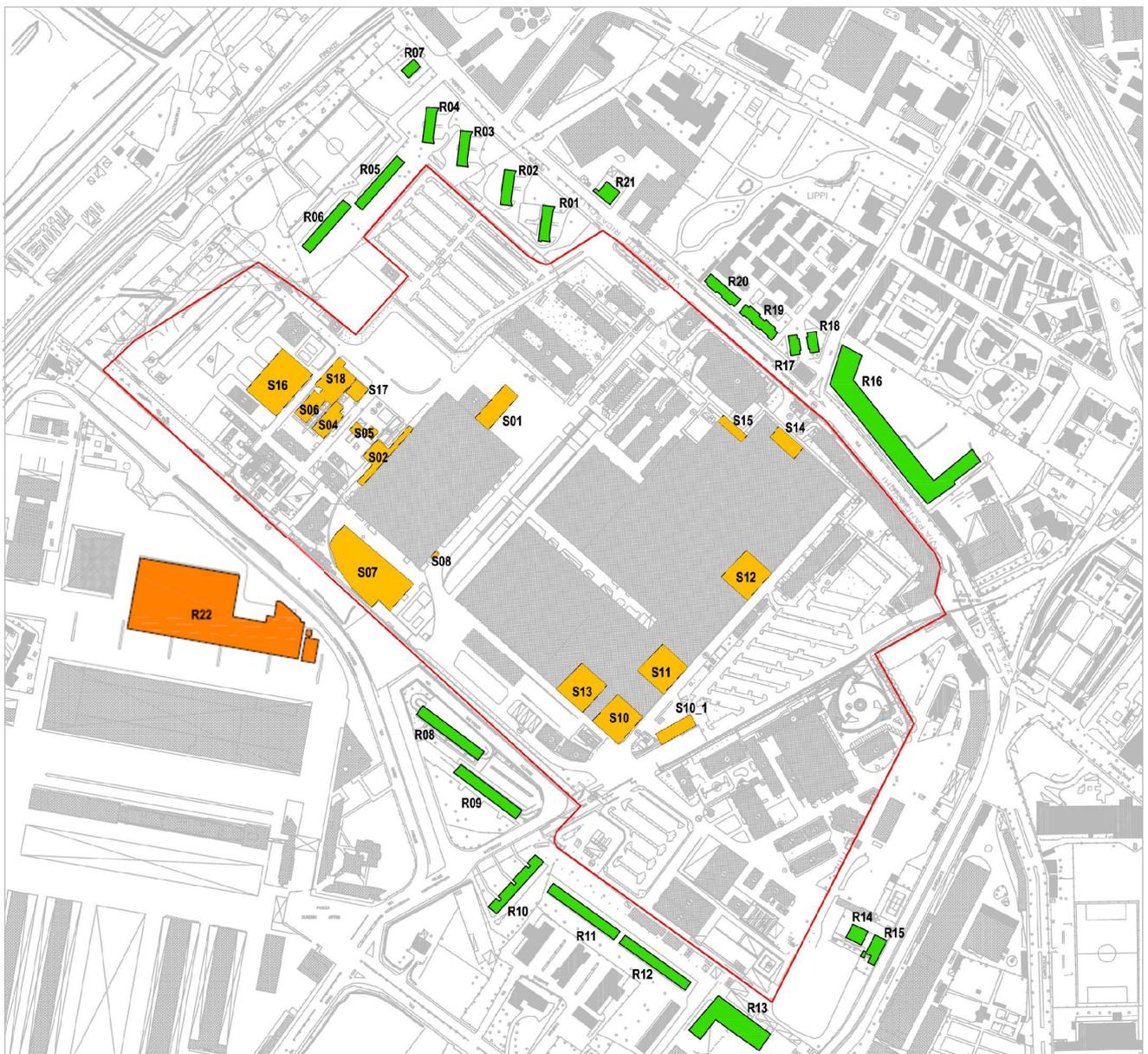
Codifica	Tipologia e descrizione	Foto
S05	Banco prova esterno Prova TU/GAS GE10	
S06	Banco prova esterno numero 8 (compressori, centrifughi, generatori). Utilizzato per prove speciali con cadenza molto saltuaria)	
S07	Banco prova esterno numero 1-4 Prova TU/GAS, compressori, centrifughi, generatori. Presenza di barriera fonoassorbente (h=20 m circa), nella direzione dei ricettori abitativi retrostanti. Attività molto saltuaria e assente da almeno due anni	
S08	Scambiatore di calore olio. Presenza di barriera fonoassorbente (h=3,00 m circa) in direzione dei ricettori retrostanti	
S09	Impianto di depurazione delle acque. Recente cambiamento di utilizzo solo per le acque civili: l'unica sorgente di rumore è individuabile in una soffiante, che però produce un impatto acustico assolutamente trascurabile SORGENTE DISMESSA	

Codifica	Tipologia e descrizione	Foto
S10	<p>Gruppo turbine a gas; banchi prova interni numero 3-4 nella campata F1. Il portello di accesso è stato dotato di opportuno rivestimento fonoassorbente, ed all'interno è stata predisposta una struttura reticolare fonoassorbente solidale con il soffitto</p>	
S10_1	<p>Centralina idraulica. L'attivazione di questa sorgente avviene simultaneamente alle prove svolte nei banchi interni 3-4 (sorgente S10)</p>	
S11	<p>Gruppo turbine a gas; banchi prova interni numero 5-6 nella campata F2</p>	
S12	<p>Gruppo turbine a gas; banchi prova interni numero 1-2 nella campata F3</p>	

Codifica	Tipologia e descrizione	Foto
S13	Compressori alternativi	
S14	Impianti di condizionamento degli uffici DIG5	
S15	Gruppi refrigeranti banchi prova interni RISV. Presenza di barriera fonoassorbente (h=3,00 m circa) in direzione dei ricettori retrostanti	
S16	Nuovo banco prova DCP	
S17	Nuovo banco prova esterno HF3, ampliamento area banco alternativi – area banchi esterni RISV-OGTL	

Codifica	Tipologia e descrizione	Foto
S18	Nuovo Banco Prova JUPITER	

Figura 1 – Inquadramento territoriale dello stabilimento con l'ubicazione delle sorgenti in colore giallo e dei ricettori in colore verde



5. SCENARIO DI IMMISSIONE: CENSIMENTO DEI RICETTORI

Per la caratterizzazione acustica del territorio si è proceduto all'acquisizione di tutti i dati informativi sull'area di interesse che, unitamente a quelli sulle sorgenti, costituiscono la base di conoscenza per la descrizione della rumorosità ambientale e la valutazione dell'impatto acustico dell'area in esame. Per ciascun edificio censito si sono raccolte informazioni relative a:

- ✓ Indirizzo, numero di piani e destinazione d'uso dell'edificio;
- ✓ distanza in linea retta dall'area di pertinenza dello stabilimento del Nuovo Pignone S.r.l.;
- ✓ attribuzione delle sorgenti principali maggiormente impattanti sul ricettore, facendo riferimento a quanto contenuto nella tabella precedente;
- ✓ classe acustica di appartenenza, con riferimento alla classificazione acustica del Comune di Firenze.

A partire dallo scenario oggetto di studio è stato effettuato lo studio della propagazione acustica, che ha portato all'individuazione dei 21 ricettori potenzialmente più impattati lungo le diverse direzioni e secondo le diverse metodologie di propagazione del rumore prodotto dalle sorgenti.

Di seguito vengono riportate in tabella le caratteristiche salienti dei ricettori individuati ed in figura la loro dislocazione planimetrica. Le foto di tutti gli edifici censiti sono state scattate in corrispondenza della facciata prospiciente all'area dello stabilimento industriale di Firenze: dalle foto è quindi possibile evidenziare il numero e la dislocazione delle finestre più esposte alle emissioni rumorose prodotte dall'attività complessiva dello stabilimento stesso.

Tabella 3 – Censimento dei ricettori

Codice	Caratteristiche	Foto
R01	Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli 17 – 19 Numero di piani: 3 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 23 m Sorgenti principali impattanti: S01, S02, S04, S04bis Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: V	
R02	Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli 21 – 23 Numero di piani: 3 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 21 m Sorgenti principali impattanti: S01, S02, S04, S04bis Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: V	

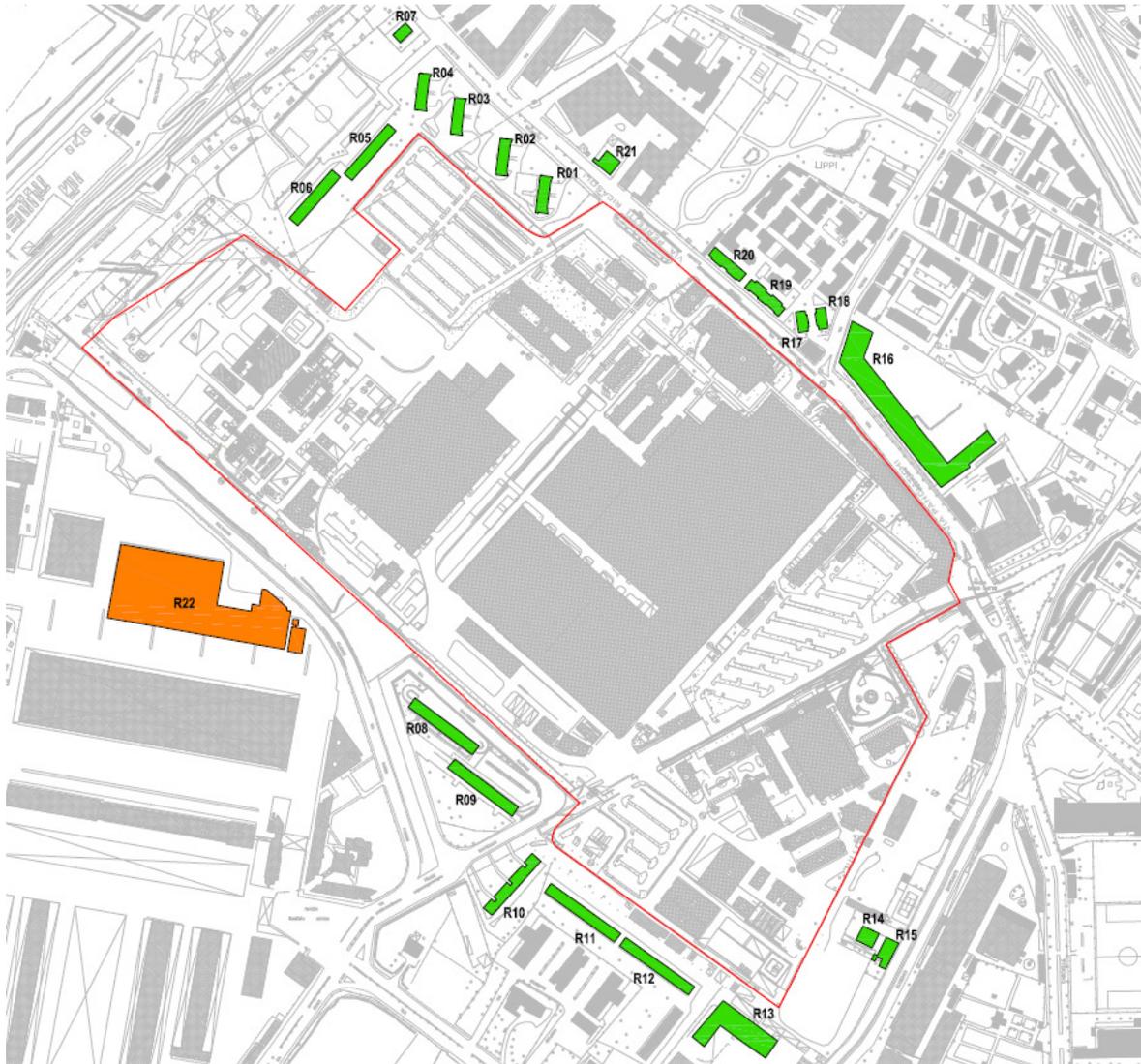
Codice	Caratteristiche	Foto
R03	Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli 25 – 27 Numero di piani: 3 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 19 m Sorgenti principali impattanti: S01, S02, S04, S04bis Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: V	
R04	Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli 29 – 31 Numero di piani: 3 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 22 m Sorgenti principali impattanti: S01, S02, S04, S04bis Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: V	
R05	Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli numeri civici da 33 a 39 Numero di piani: 4 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 17 m Sorgenti principali impattanti: S01, S02, S04, S04bis Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: V	
R06	Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli numeri civici da 41 a 47 Numero di piani: 4 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 28 m Sorgenti principali impattanti: S01, S02, S04, S04bis Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: V	
R07	Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli 63 Numero di piani: 5 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 91 m Sorgenti principali impattanti: S01, S02, S04, S04bis Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: V	

Codice	Caratteristiche	Foto
R08	Indirizzo: Via Salvador Allende 5 – 15 Numero di piani: 8 Destinazione d'uso: Residenziale + attività commerciale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 26 m Sorgenti principali impattanti: S10, S10_1, S13 Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV	
R09	Indirizzo: Via Felice Matteucci 20 – 32 Numero di piani: 8 Destinazione d'uso: Residenziale + attività commerciale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 42 m Sorgenti principali impattanti: S10, S10_1, S13 Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV	
R10	Indirizzo: Via Accademia del Cimento 11 – 14 Numero di piani: 9 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 32 m Sorgenti principali impattanti: S10, S10_1, S13 Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV	
R11	Indirizzo: Via Felice Matteucci 9 – 13 Numero di piani: 8 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 20 m Sorgenti principali impattanti: S10, S10_1, S13 Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV	
R12	Indirizzo: Via Felice Matteucci Numero di piani: 8 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 25 m Sorgenti principali impattanti: S10, S10_1, S13 Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV	

Codice	Caratteristiche	Foto
R13	Indirizzo: Via Eugenio Barsanti 27 Numero di piani: 8 Destinazione d'uso: Ricettivo Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 25 m Sorgenti principali impattanti: S10, S10_1, S11, S13 Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV	
R14	Indirizzo: Via Eugenio Barsanti Numero di piani: 4 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 35 m Sorgenti principali impattanti: S10, S10_1, S11, S13 Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV	
R15	Indirizzo: Via Eugenio Barsanti Numero di piani: 1 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 60 m Sorgenti principali impattanti: S10, S10_1, S11, S13 Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV	
R16	Indirizzo: Via Panciatichi 124 Numero di piani: 6 Destinazione d'uso: Residenziale + attività commerciale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 30 m Sorgenti principali impattanti: S12, S14, S15 Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: V	
R17	Indirizzo: Via Pietro Fanfani Numero di piani: 3 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 30 m Sorgenti principali impattanti: S12, S14, S15 Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV	

Codice	Caratteristiche	Foto
R18	Indirizzo: Via Pietro Fanfani Numero di piani: 3 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 45 m Sorgenti principali impattanti: S12, S14, S15 Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: I V	
R19	Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli Numero di piani: 3 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 30 m Sorgenti principali impattanti: S12, S14, S15 Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV	
R20	Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli Numero di piani: 3 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 30 m Sorgenti principali impattanti: S12, S14, S15 Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV	
R21	Indirizzo: Via Perfetti Ricasoli Numero di piani: 2 Destinazione d'uso: Residenziale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 30 m Sorgenti principali impattanti: S01, S02, S04, S04bis Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV	
R22	Indirizzo: Via Salvador Allende Numero di piani: 5 Destinazione d'uso: Produttiva / commerciale Distanza dall'area del Nuovo Pignone: 45 m Sorgenti principali impattanti: S07, S02, S05, S04, S06, S16 Comune di appartenenza: Firenze Classe Acustica: IV	

Figura 2 – Scenario di immissione: ubicazione dei ricettori



6. MONITORAGGIO ACUSTICO

In questo capitolo viene descritta la campagna di misurazioni fonometriche dell'attività dello stabilimento industriale di Firenze Nuovo Pignone S.r.l., effettuata nel mese di aprile 2018. Le misurazioni sono state eseguite nei giorni di martedì 10 aprile 2018 (per il periodo di riferimento diurno) e Lunedì 16 aprile 2018 e Martedì 17 aprile (per il periodo di riferimento notturno).

I criteri di esecuzione della campagna di misure sono stati definiti nel Piano di Monitoraggio prodotto dalla scrivente società nel mese di ottobre 2017 e presentato all'ente competente dalla Committenza tramite PEC.

7.1 Tempistiche del monitoraggio

Le misurazioni fonometriche sono state effettuate in una normale giornata lavorativa, ovvero in presenza delle sorgenti acustiche principali attive nel quotidiano, e comprendendo nelle misurazioni anche sorgenti minori quali il traffico dei muletti, nonché dei mezzi leggeri e pesanti nella viabilità interna allo stabilimento. Per specificare in modo compiuto ed esaustivo le condizioni emissive che sono state misurate, nella seguente tabella viene specificato per ciascuna sorgente principale:

- ✓ il periodo di riferimento nel quale si prevede l'accensione;
- ✓ l'accensione effettiva durante la campagna di misurazioni;
- ✓ se la sorgente è soggetta o meno a richieste di deroga ai limiti previsti.

Tabella 4 – Sorgenti attive durante la normale giornata lavorativa

Codifica	Periodo di riferimento	Accensione	Sorgente soggetta a deroga
S01	Diurno / notturno	SI	NO
S02	Diurno	NO	NO
S04	Diurno	NO	NO
S04 bis	Diurno	NO	NO
S05	Diurno	NO	NO
S06	Diurno	NO	SI
S07	Diurno	NO	SI
S08	Diurno	SI	NO
S09	SORGENTE DISMESSA		
S10	Diurno	NO	NO
S10_1	Diurno	NO	NO
S11	Diurno	NO	NO
S12	Diurno	NO	NO

Codifica	Periodo di riferimento	Accensione	Sorgente soggetta a deroga
S13	Diurno	NO	NO
S14	Diurno	SI	NO
S15	Diurno	SI	NO
S16	Diurno	NO	NO
S17	Diurno	NO	NO
S18	Diurno / Notturno (**)	NO	NO

(**): alla data in cui è stato effettuato questo monitoraggio acustico (aprile 2018), la configurazione denominata "endurance" (banco prova attivo h.24 sia in periodo diurno che notturno) si è conclusa circa alla fine del 2017. All'oggi, secondo indicazioni del committente, non sono previste altre prove che interessano l'attivazione del banco in periodo notturno.

7.2 Postazioni di misura

Considerando l'insieme di informazioni relative allo scenario di emissione, la dislocazione delle sorgenti acustiche principali, nonché i loro tempi di attivazione e di funzionamento, e l'ubicazione dei ricettori potenzialmente impattati sono stati quindi definiti:

- ✓ il numero e l'ubicazione delle postazioni di misura;
- ✓ la durata dei rilievi fonometrici;
- ✓ le condizioni di misura da rilevare.

Il monitoraggio acustico è stato quindi suddiviso in due distinte fasi:

- ✓ FASE 1 – le postazioni di misura vengono ubicate lungo il perimetro dello stabilimento (ma all'interno dell'area di pertinenza) al fine di valutare e di controllare la rumorosità prodotta in direzione degli ambienti ricettori evidenziati come potenzialmente impattanti. I livelli acustici misurati vengono confrontati con i **limiti assoluti di emissione** previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 e dal P.C.C.A. del Comune di Firenze, nel periodo di riferimento diurno e/o notturno a seconda dell'effettivo periodo di attivazione delle sorgenti acustiche.
- ✓ FASE 2 – nel caso in cui tali livelli risultino superiori al limite di emissione si procede con nuove misurazioni fonometriche, da eseguirsi questa volta in postazioni ubicate in facciata dei ricettori potenzialmente impattati e retrostanti le postazioni della prima fase.
- ✓ Nel caso specifico, in base ai risultati ottenuti nella prima fase, non è risultato necessario procedere con la seconda, in quanto tutti i valori misurati sul confine sono risultati inferiori ai suddetti limiti di emissione.

Nella seguente tabella viene riportata una descrizione delle 8 postazioni di misura individuate per la prima fase di monitoraggio, mentre nella successiva figura vengono indicate le ubicazioni delle postazioni all'interno di una rappresentazione planimetrica dell'area dello stabilimento. L'altezza da terra dei punti di misura è stata definita tenendo conto dell'eventuale presenza di schermi e/o barriere posti lungo la congiungente tra le sorgenti interne di riferimento ed il punto di misura.

La durata delle misurazioni fonometriche è stata fissata di 20 minuti ciascuna, da ripetersi per ogni postazione in almeno 4 fasce orarie rappresentative dell'orario diurno di maggiore attività dello stabilimento, ovvero tra le ore 8.00 e le ore 20.00. Inoltre, stante l'orario di attivazione della sorgente S01 (cabine di verniciatura) pari a 24 ore, è stata effettuata un'ulteriore misurazione in orario notturno per le postazioni interessate dalle emissioni acustiche di detta sorgente.

Tabella 5 – Elenco delle postazioni di misura (FASE 1)

Codifica postazione	Descrizione della postazione	Foto
1_P01	<p>Sorgenti interne di riferimento: S01, S02, viabilità interna, eventuali attività su banchi prova</p> <p>Sorgenti esterne: ferrovia, traffico aereo</p> <p>Ricettore di riferimento: R06</p> <p>Altezza del microfono da terra: 4.00 m</p> <p>Tempo di osservazione: 24 ore</p> <p>Tempo di misura: 4 misure da 20 minuti in orario diurno (6.00 – 22.00) ed 1 in orario notturno (22.00 – 6.00)</p>	
1_P02	<p>Sorgenti interne di riferimento: S02, viabilità interna, eventuali attività su banchi prova</p> <p>Sorgenti esterne: ferrovia, traffico aereo, viabilità esterna</p> <p>Ricettore di riferimento: -</p> <p>Altezza del microfono da terra: 4.00 m</p> <p>Tempo di osservazione: 24 ore</p> <p>Tempo di misura: 4 misure da 20 minuti in orario diurno (6.00 – 22.00)</p>	

Codifica postazione	Descrizione della postazione	Foto
1_P03	<p>Sorgenti interne di riferimento: S07, S08, viabilità interna</p> <p>Sorgenti esterne: traffico aereo, viabilità esterna</p> <p>Ricettore di riferimento: R08</p> <p>Altezza del microfono da terra: 10.00 m</p> <p>Tempo di osservazione: 16 ore</p> <p>Tempo di misura: 4 misure da 20 minuti in orario diurno (6.00 – 22.00)</p>	
1_P04	<p>Sorgenti interne di riferimento: S13, S10, S10_1, S11, viabilità interna</p> <p>Sorgenti esterne: traffico aereo, viabilità esterna</p> <p>Ricettore di riferimento: R10, R11</p> <p>Altezza del microfono da terra: 4.00 m</p> <p>Tempo di osservazione: 16 ore</p> <p>Tempo di misura: 4 misure da 20 minuti in orario diurno (6.00 – 22.00)</p>	
1_P05	<p>Sorgenti interne di riferimento: S10, S10_1, S11, S12, viabilità interna</p> <p>Sorgenti esterne: viabilità esterna</p> <p>Ricettore di riferimento: R15, R14</p> <p>Tempo di osservazione: 16 ore</p> <p>Altezza del microfono da terra: 4.00 m</p> <p>Tempo di misura: 4 misure da 20 minuti in orario diurno (6.00 – 22.00)</p>	
1_P06	<p>Sorgenti interne di riferimento: S12, S14, S15</p> <p>Sorgenti esterne: viabilità esterna</p> <p>Ricettore di riferimento: R16</p> <p>Tempo di osservazione: 16 ore</p> <p>Altezza del microfono da terra: 4.00 m</p> <p>Tempo di misura: 4 misure da 20 minuti in orario diurno (6.00 – 22.00)</p>	

Codifica postazione	Descrizione della postazione	Foto
1_P07	<p>Sorgenti interne di riferimento: S01, viabilità interna, eventuali attività su banchi prova</p> <p>Sorgenti esterne: viabilità esterna</p> <p>Ricettore di riferimento: R01, R21</p> <p>Tempo di osservazione: 24 ore</p> <p>Altezza del microfono da terra: 4.00 m</p> <p>Tempo di misura: 4 misure da 20 minuti in orario diurno (6.00 – 22.00) ed 1 in orario notturno (22.00 – 6.00)</p>	
1_P08	<p>Sorgenti interne di riferimento: S01, S18, viabilità interna, eventuali attività su banchi prova</p> <p>Sorgenti esterne: viabilità esterna</p> <p>Ricettore di riferimento: R06</p> <p>Tempo di osservazione: 16 o 24 ore</p> <p>Altezza del microfono da terra: 4.00 m</p> <p>Tempo di misura: 4 misure da 20 minuti in orario diurno (6.00 – 22.00) ed 1 in orario notturno (22.00 – 6.00)</p>	

Le misurazioni fonometriche sono state effettuate con la seguente tempistica:

- ✓ postazioni P01, ..., P08: martedì 10 aprile 2018 (periodo di riferimento diurno);
- ✓ postazioni P01, P07, P08: lunedì 16 aprile 2018, martedì 17 aprile 2018 (periodo di riferimento notturno);

Nella seguente tabella viene infine riportato un riepilogo dei punti di monitoraggio, in cui vengono esplicitate le seguenti informazioni descrittive:

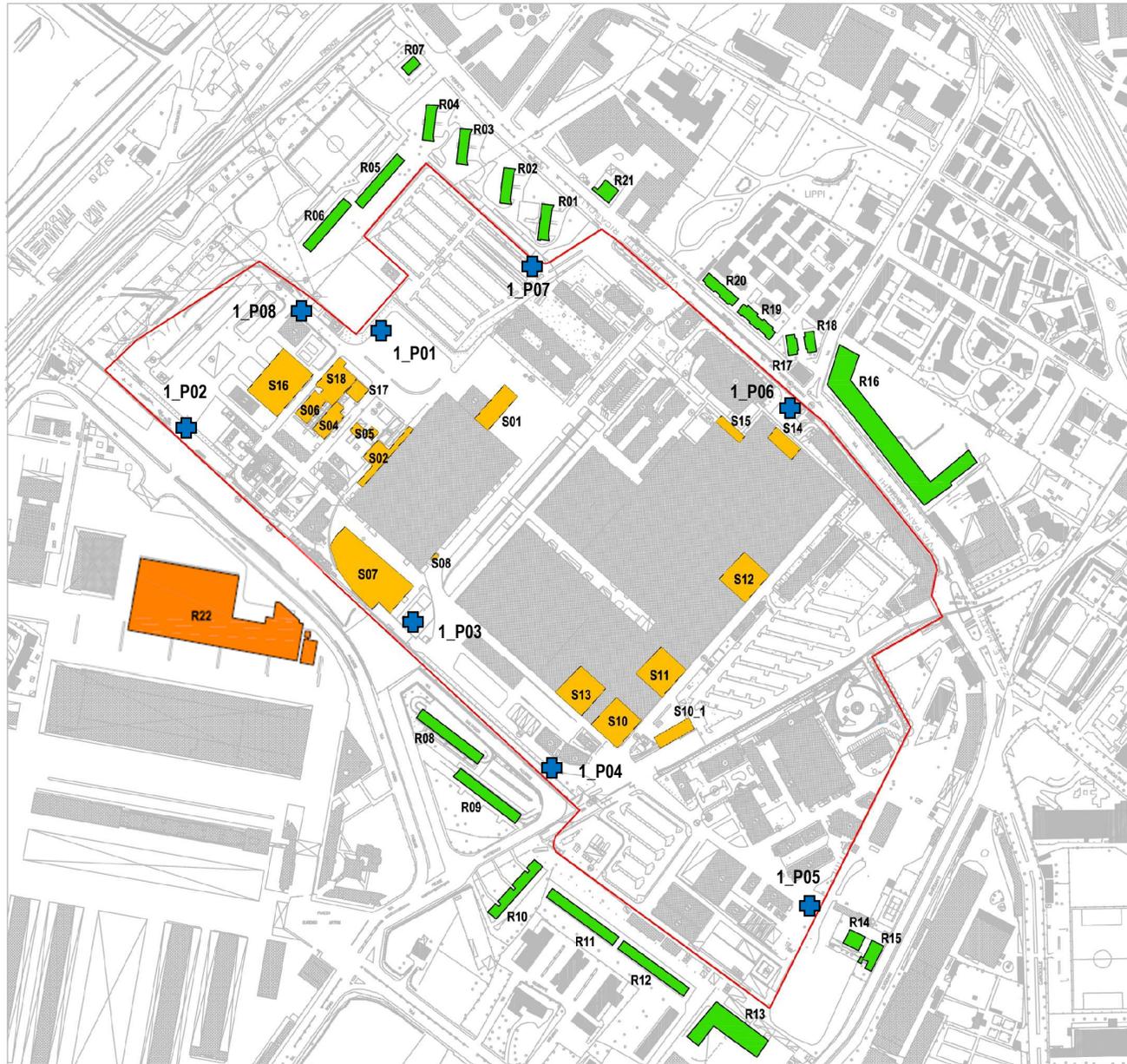
- ✓ codifica assegnata alla postazione;
- ✓ lato di riferimento del perimetro dello stabilimento oggetto di monitoraggio;
- ✓ durata (espressa in minuti) e numero delle misurazioni previste;
- ✓ tempo di riferimento nel quale è prevista l'esecuzione dei rilievi fonometrici;
- ✓ criterio di scelta della postazione di monitoraggio.

Tabella 6 – Riepilogo dei punti di monitoraggio acustico

Codifica postazione	Lato di riferimento dello stabilimento	Durata della misura (min)	Numero di misure	Tempo di riferimento	Criterio di scelta della postazione
1_P01	NORD	20	5	Diurno / Notturno	Controllo della rumorosità relativa a S01 (cabina di verniciatura) e S02 (gruppi refrigeranti) già analizzata in precedenti attività di monitoraggio.
1_P02	NORD	20	4	Diurno	Controllo della rumorosità dell'attività complessiva del piazzale dei banchi prova in direzione Mercafir / Mukki Latte.
1_P03	OVEST	20	4	Diurno	Controllo della rumorosità relativa a S07 (banco prova interno 1-4) già analizzata in precedenti attività di monitoraggio.

Codifica postazione	Lato di riferimento dello stabilimento	Durata della misura (min)	Numero di misure	Tempo di riferimento	Criterio di scelta della postazione
1_P04	OVEST	20	4	Diurno	Controllo della rumorosità relativa a S10 (banco prova esterno 3-4) già analizzata in precedenti attività di monitoraggio.
1_P05	SUD	20	4	Diurno	Controllo della rumorosità dell'attività complessiva dello stabilimento in direzione Via Barsanti.
1_P06	EST	20	4	Diurno	Controllo della rumorosità relativa a S14 (Impianti di condizionamento degli uffici DIG5) già analizzata in precedenti attività di monitoraggio.
1_P07	EST	20	5	Diurno / Notturno	Controllo della rumorosità relativa a S01 (cabina di verniciatura) e S02 (gruppi refrigeranti) già analizzata in precedenti attività di monitoraggio.
1_P08	NORD	20	5	Diurno / Notturno	Controllo della rumorosità relativa a S01 (cabina di verniciatura) e S18 (Nuovo Banco Prova JUPITER).

Figura 3 – Localizzazione delle postazioni di misura (FASE 1)



7.3 Risultati delle rilevazioni fonometriche

Nella tabella seguente sono riportati i dati relativi alle misurazioni fonometriche effettuate.

Tabella 7 – Data e orario delle misurazioni fonometriche

Data effettuazione misure	Martedì 10 aprile 2018 (periodo di riferimento diurno) Lunedì 16 aprile 2018 (periodo di riferimento notturno) Martedì 17 aprile 2018 (periodo di riferimento notturno)
Tempo di riferimento (TR)	Diurno e notturno
Tempo di osservazione (TO)	9.00 – 18.00 (periodo di riferimento diurno) 22.00 – 0.00 (periodo di riferimento notturno)
Tempo di misura (TM)	Misure di 20 minuti ciascuna.
Tecnici che hanno partecipato per Vie en.ro.se. Ingegneria S.r.l. all'effettuazione delle misure e alla stesura della relazione	Dott. Arch. Stefano Baldini Tecnico Competente in acustica ambientale iscritto al n. 210 nell'elenco della Provincia di Firenze
	Dott. Arch. Giacomo Nocentini Tecnico Competente in acustica ambientale iscritto al n. 999 nell'elenco della Regione Toscana
	Dott. Ing. Andrea Falchi Tecnico Competente in acustica ambientale iscritto al n. 120 nell'elenco della Provincia di Firenze

Nell'allegato 2 della presente relazione tecnica vengono riportati in forma grafica e tabellare le time histories ed i valori assunti dagli indicatori dei livelli misurati, così come estratti dalle rilevazioni fonometriche. Per ciascuna misura si riporta anche la composizione in frequenza delle immissioni.

Dall'elaborazione delle misure si evidenzia l'assenza di componenti tonali e/o impulsive in corrispondenza di ciascun rilievo effettuato.

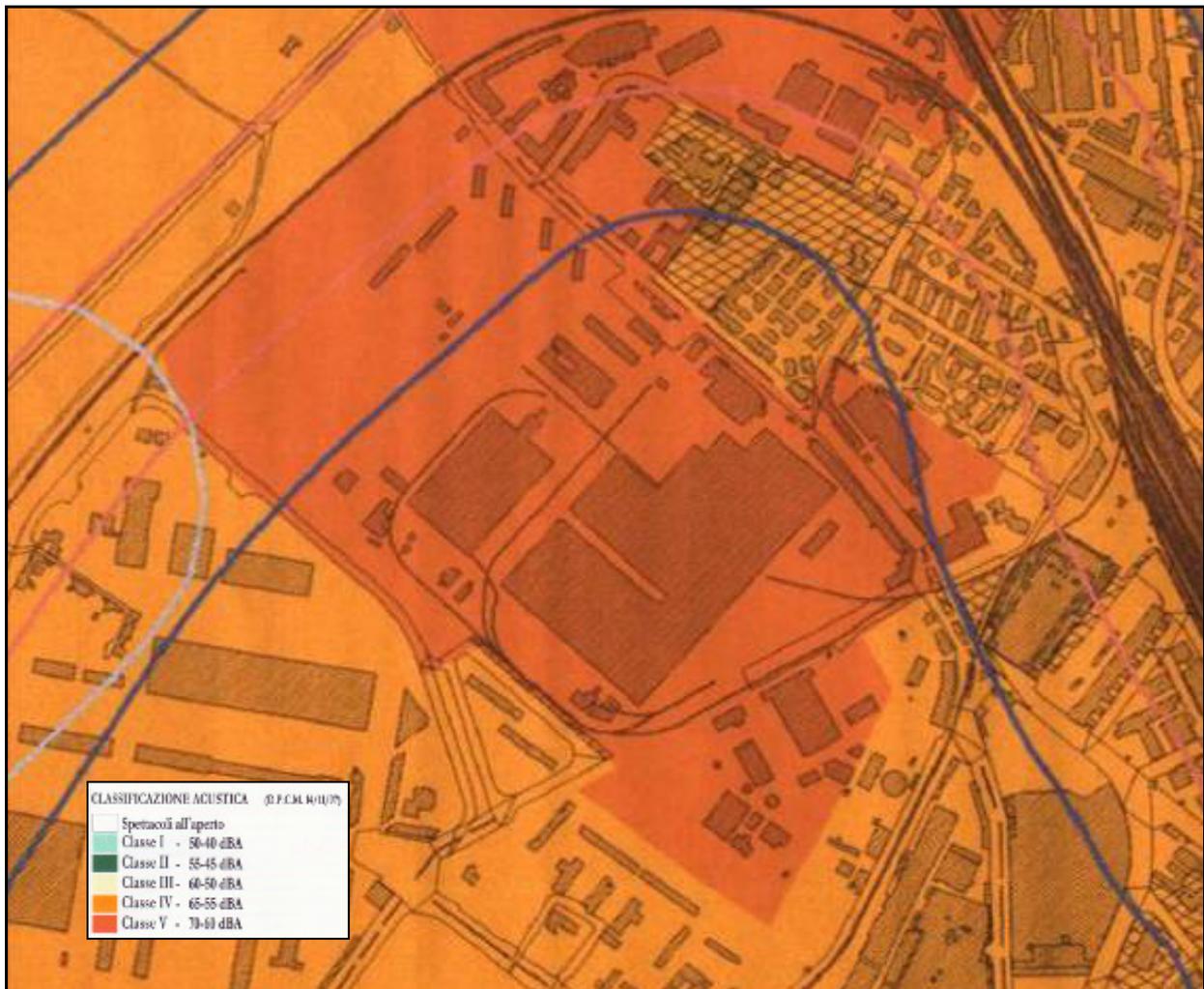
7.4 Analisi dei risultati delle rilevazioni fonometriche

In questo paragrafo viene riportata l'analisi dei risultati delle rilevazioni fonometriche effettuate, in termini di confronto dei livelli misurati con i valori limite di emissione.

Per quanto riguarda i limiti, nella seguente figura riportante un estratto del P.C.C.A del Comune di Firenze è possibile notare che:

- ✓ l'area di pertinenza dello stabilimento industriale oggetto di valutazione è inclusa in Classe Acustica V;
- ✓ i ricettori codificati da R08 ad R15, da R19 ad R21 ed il ricettore R17 (cfr. tabella 2) ricadono in Classe IV: i relativi limiti assegnati per tale classe ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 sono i seguenti:
 - limiti di emissione (diurno/notturno): 60/50 dB(A).
- ✓ ricettori codificati da R01 ad R07, i ricettori R16 ed R18 (cfr. tabella 2) ricadono in Classe V: i relativi limiti assegnati per tale classe ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 sono i seguenti:
 - limiti di emissione (diurno/notturno): 65/55 dB(A).

Figura 4 – Estratto del Piano Comunale di Classificazione Acustica



Nella seguente tabella viene riportata una sintesi dei risultati del monitoraggio acustico, ed il confronto con i limiti di emissione previsti in corrispondenza della facciata del ricettore maggiormente impattato dalle emissioni acustiche prodotte dall'attività dello stabilimento, situato in prossimità delle postazioni di misura.

Tabella 8 – Sintesi dei risultati del monitoraggio acustico (PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO)

Postazione di misura	Livello Misurato L _{Aeq} [dB(A)] per ciascuna misura				L _{Aeq} [dB(A)] MEDIO	Limite assoluto di emissione L _{Aeq} [dB(A)]
	A	B	C	D		
P01	67	57,1	61	54,9	62,5	65
P02	58,9	58,7	59,6	59,3	59,1	60
P03	58,7	59,8	58,9	60,1	59,4	60
P04	56,2	54,9	57,1	55,7	56,0	60
P05	49,2	50,5	51	53,4	51,3	60
P06	65	64,9	64,9	64,7	64,9	65
P07	50,9	52,3	55,4	54,2	53,5	65
P08	52,9	54,7	55,8	56,8	55,3	65

Tabella 9 – Sintesi dei risultati del monitoraggio acustico (PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO)

Postazione di misura	L _{Aeq} [dB(A)]	Limite assoluto di emissione L _{Aeq} [dB(A)]
	E	
P01	50.5	55
P07	47.9	55
P08	49.4	55

Come è possibile notare dai valori riportati, il limite di emissione risulta rispettato in corrispondenza di tutti i punti di misura posti sul confine. In base a questi risultati, in corrispondenza delle facciate degli edifici, dove il contributo della sorgente specifica è certamente minore di quello rilevato sul confine a causa dell'attenuazione dovuta alla maggior distanza dalle sorgenti, il limite di emissione è certamente rispettato.

Di conseguenza, secondo quanto previsto dai criteri attuativi definiti in fase di Piano di Monitoraggio, non risulta necessario procedere con l'esecuzione delle misurazioni fonometriche della FASE 2.

7. CONCLUSIONI

La presente relazione tecnica contiene l'aggiornamento al mese di aprile 2018 della Valutazione dell'Impatto Acustico prodotto dall'attività dello stabilimento industriale Baker Hughes a GE company, Nuovo Pignone S.r.l. di Firenze (Via Felice Matteucci).

Il presente aggiornamento è stato redatto sulla base delle misure fonometriche eseguite ad aprile 2018 documento, che rappresenta l'aggiornamento al mese di aprile 2018 con riferimento specifico al Piano di Monitoraggio Acustico prodotto a ottobre 2017 ed approvato dagli enti di controllo.

Nella prima parte del documento, è stata descritta la cronistoria delle attività di controllo e valutazione svolte dalla committenza in materia di rumore ambientale negli ultimi 10 anni e sono state elencate le sorgenti acustiche principali, i ricettori potenzialmente impattati e gli interventi di mitigazione acustica messi in esercizio.

Nella seconda parte è stata invece descritta la metodologia di esecuzione del monitoraggio acustico di aprile 2018 per caratterizzare e controllare le emissioni rumorose prodotte dall'attività dello stabilimento. Il monitoraggio è stato effettuato in 8 postazioni di misura rappresentative di posizione di maggior interesse poste lungo il confine perimetrale dell'area industriale oggetto di valutazione (FASE 1).

Sulla base dei risultati delle misurazioni è possibile concludere che:

- ✓ i livelli acustici misurati nelle postazioni P01, ..., P08 risultano inferiori ai limiti di emissione previsti ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 e dal P.C.C.A. del Comune di Firenze per la zona interessata nel periodo di riferimento diurno (6.00 – 22.00), inoltre, nelle postazioni P01, P07 e P08 eventualmente interessate da impatto in periodo notturno, i livelli risultano inferiori ai limiti di emissione nel periodo di riferimento notturno (22.00 – 6.00);

In conclusione, è possibile affermare che in tutte le postazioni perimetrali dello stabilimento è rispetto il limite di emissione in accordo con quanto previsto dai criteri definiti nel Piano di Monitoraggio e pertanto non si è proceduto all'esecuzione delle misurazioni in corrispondenza della facciata degli edifici più esposti (FASE 2).

IL PRESENTE RAPPORTO TECNICO SI COMPONE DI

TRENTADUE PAGINE E **DUE** ALLEGATI.

QUESTO DOCUMENTO E' STATO REDATTO

DAL DOTT. ARCH. STEFANO BALDINI

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE N. 210 DELLA PROVINCIA DI FIRENZE

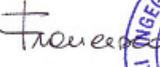
IL PRESENTE RAPPORTO È STATO

CONSEGNATO AL COMMITTENTE

IN DATA **23/04/2018**

PER VIE EN.RO.SE. INGEGNERIA S.R.L.

DOTT. ING. FRANCESCO BORCHI




DOTT. ARCH. STEFANO BALDINI




DOTT.SSA RAFFAELLA BELLOMINI

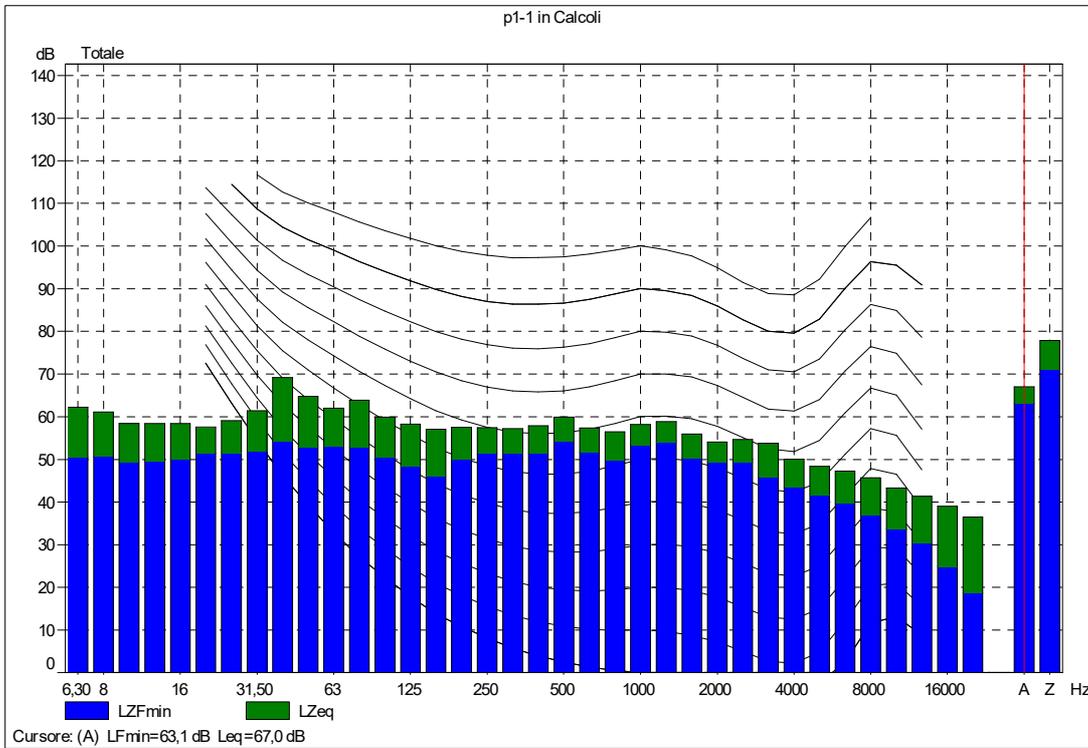
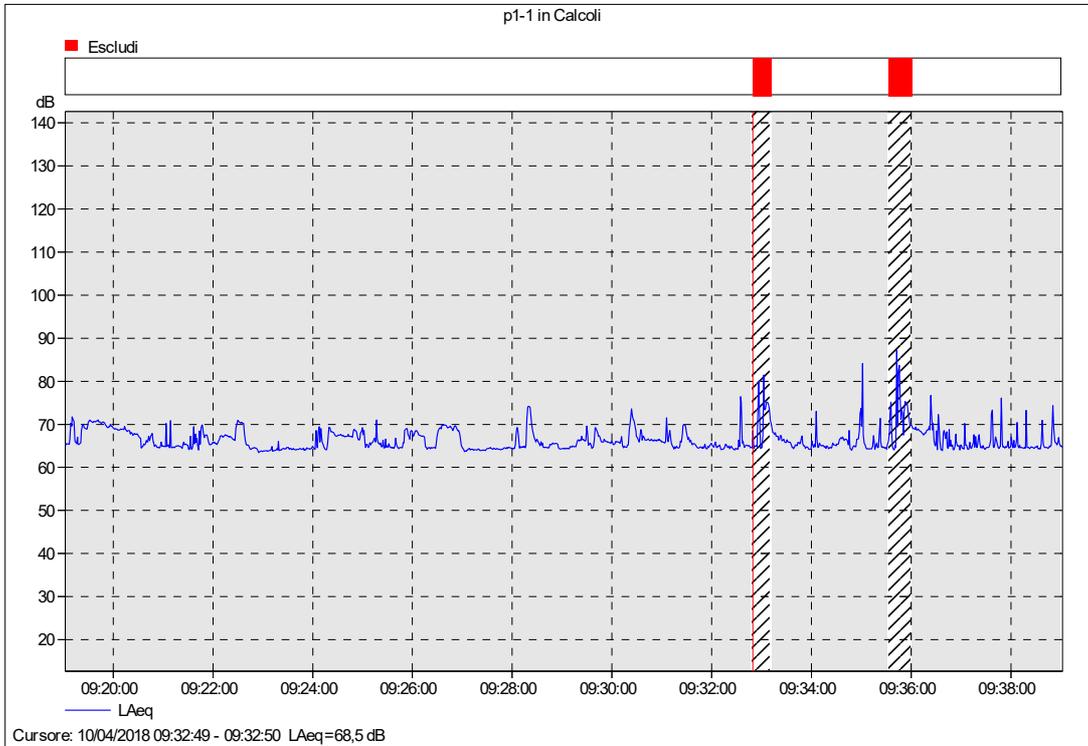


VIE EN.RO.SE. Ingegneria S.r.l.
Via Stradivari, 19 50127 Firenze
C.Fisc e P.IVA 05806850482
Tel. 055 4379140 Fax 055 416835

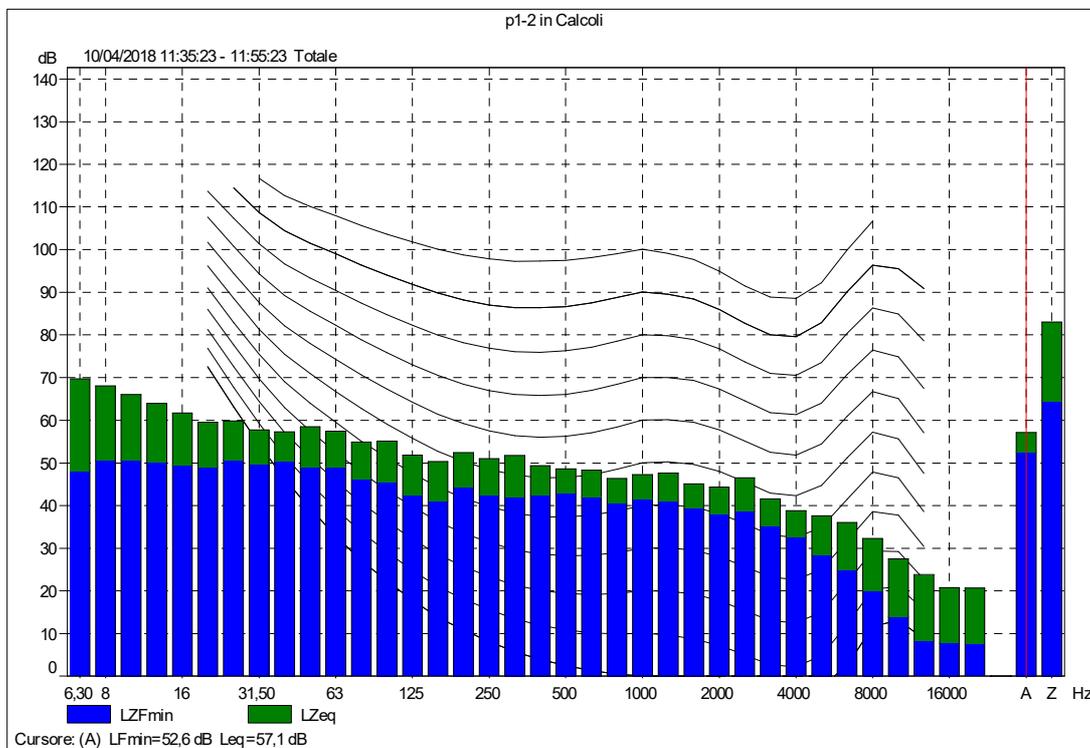
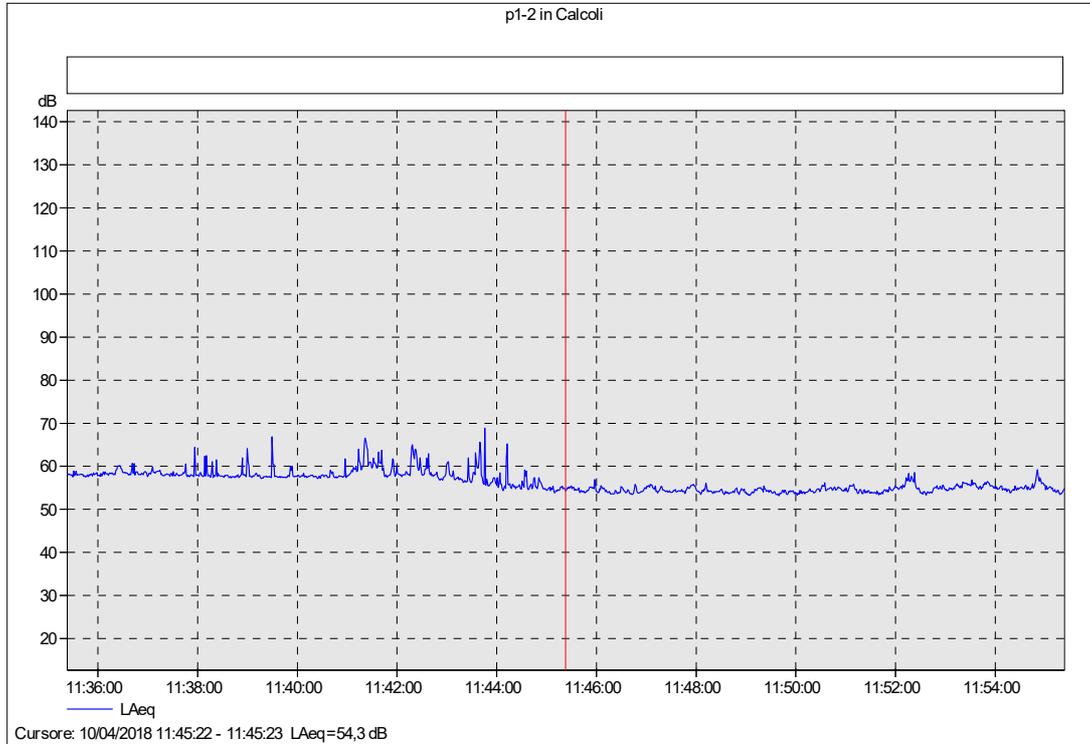
ALLEGATO 1 – Report delle misure fonometriche

POSTAZIONE P01

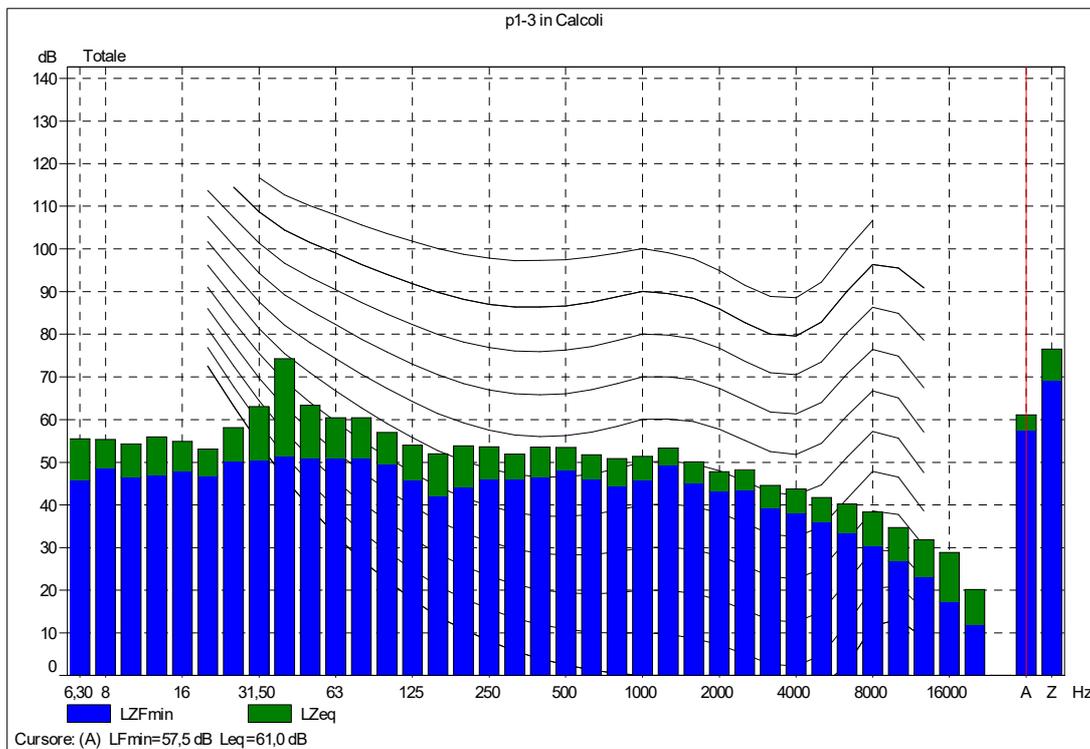
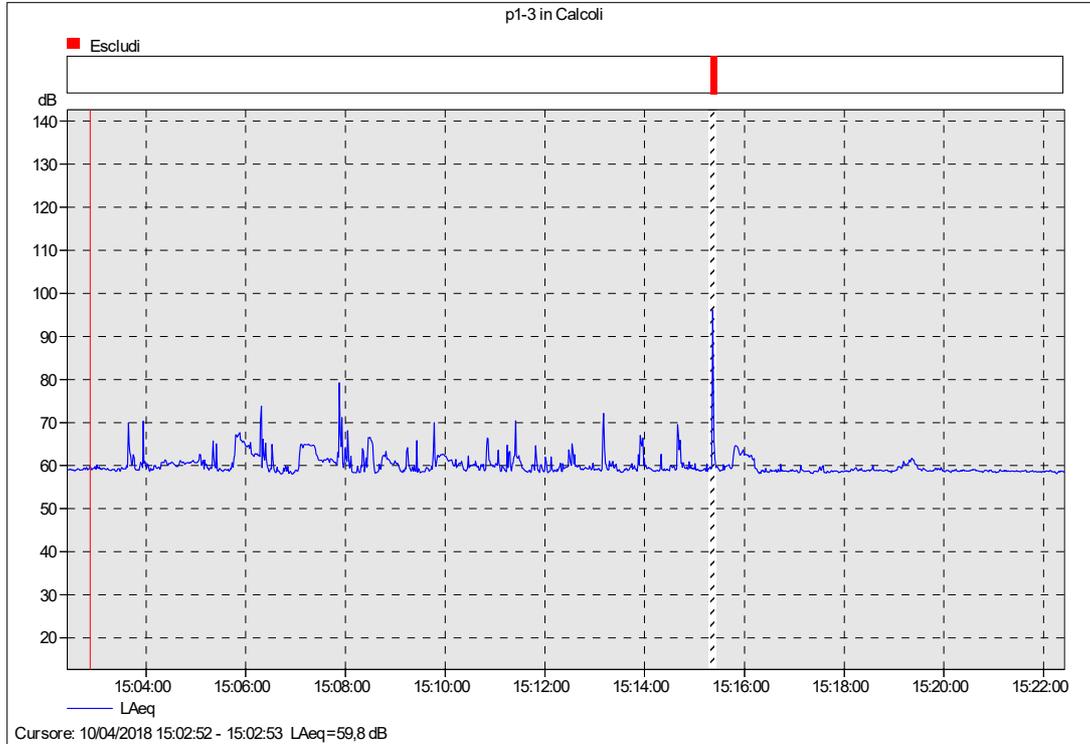
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P01_A	10/04/2018 09:19:07	0:20:00	67,0



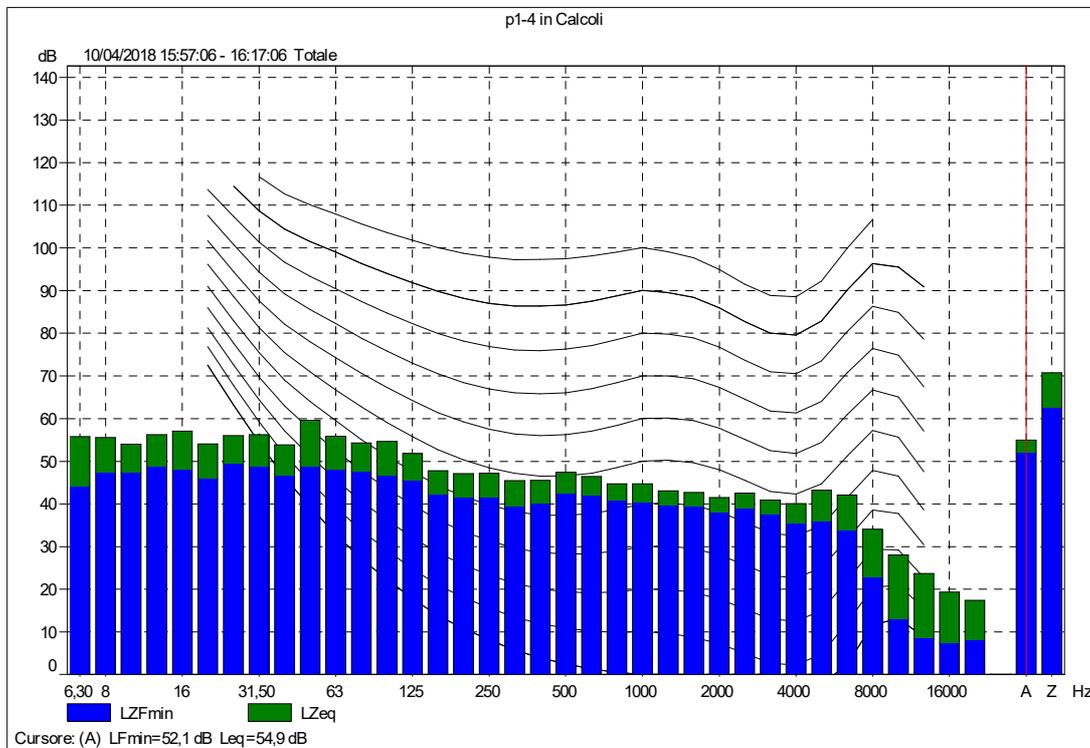
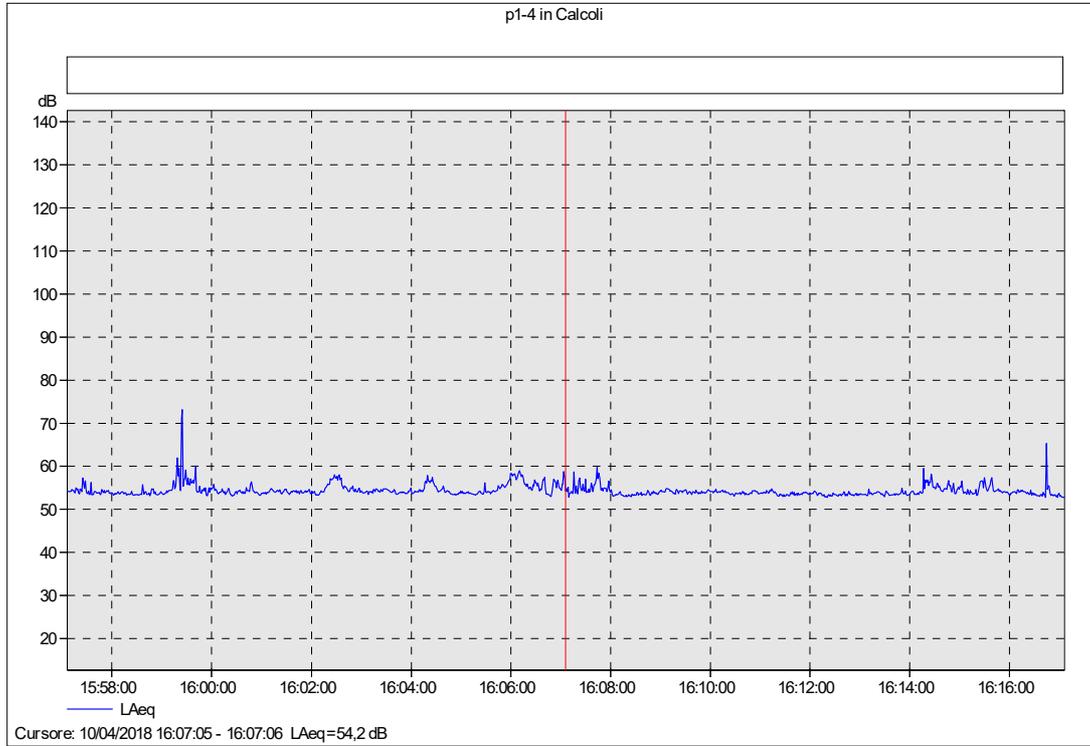
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P01_B	10/04/2018 11:35:23	0:20:00	57,1



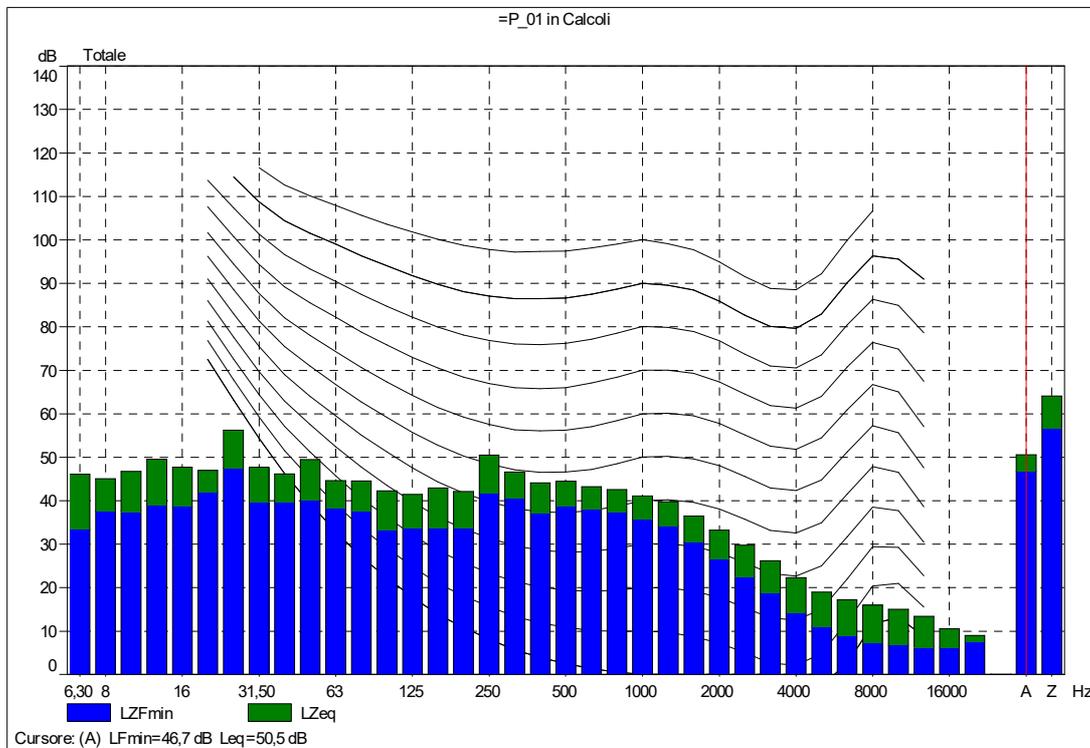
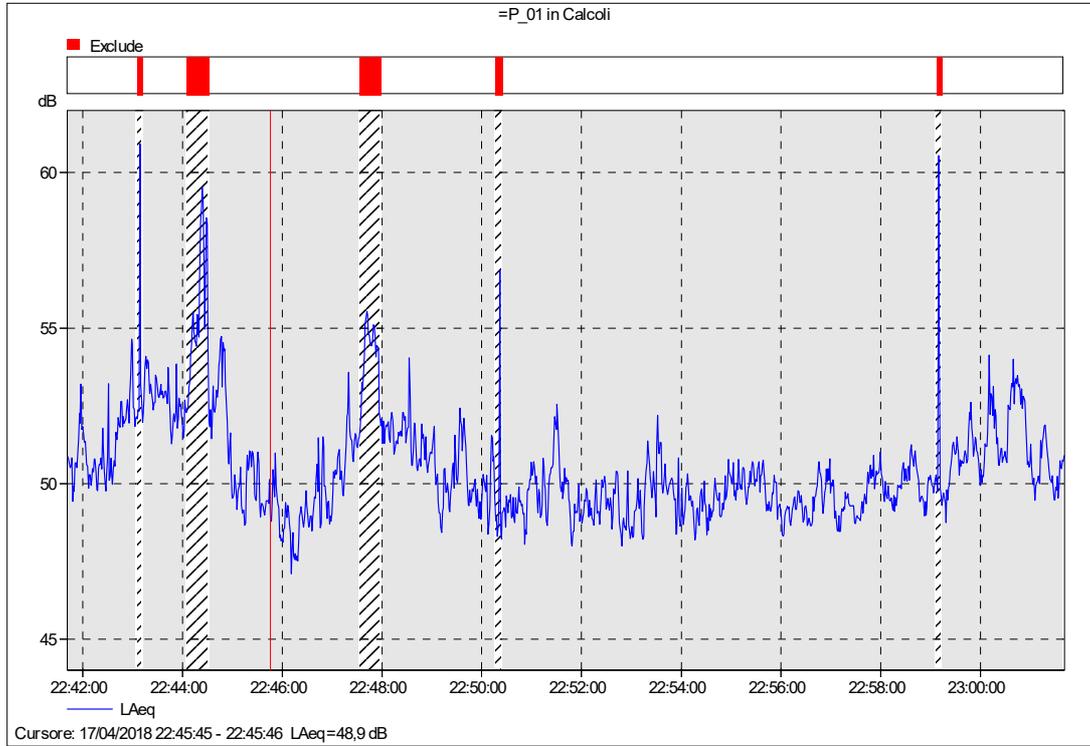
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P01_C	10/04/2016 15:02:25	0:20:00	61,0



Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P01_D	10/04/2016 15:57:06	0:20:00	54.9

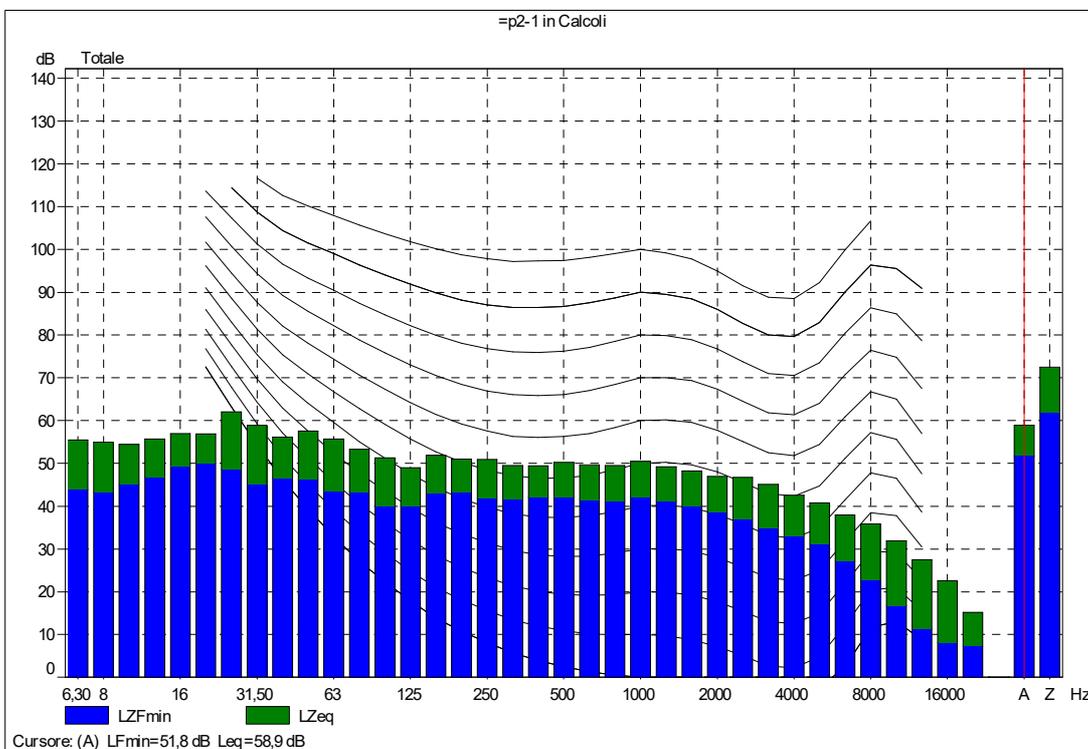
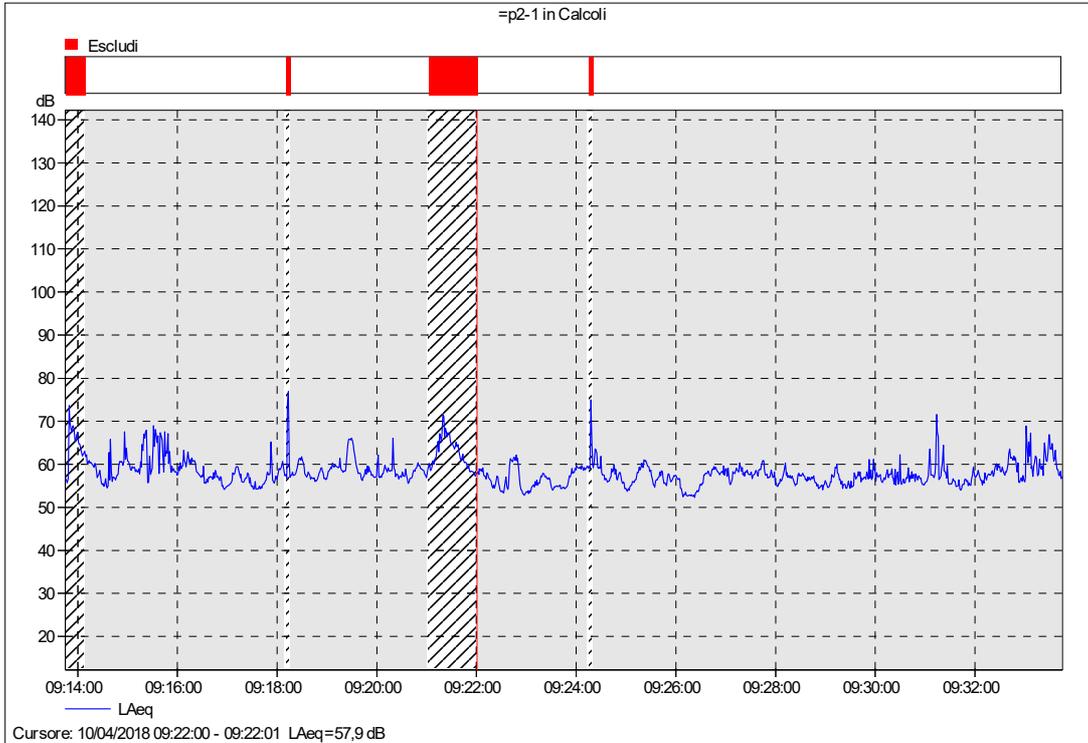


Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P01_E	17/04/2016 22:41:41	0:20:00	50.5

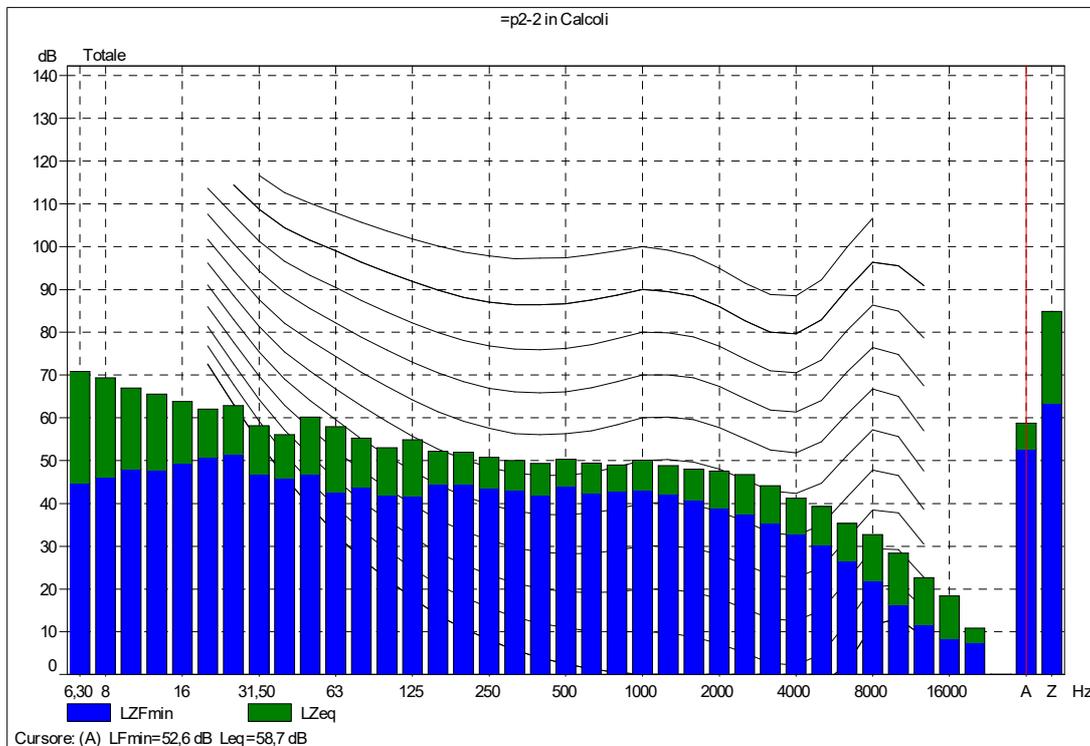
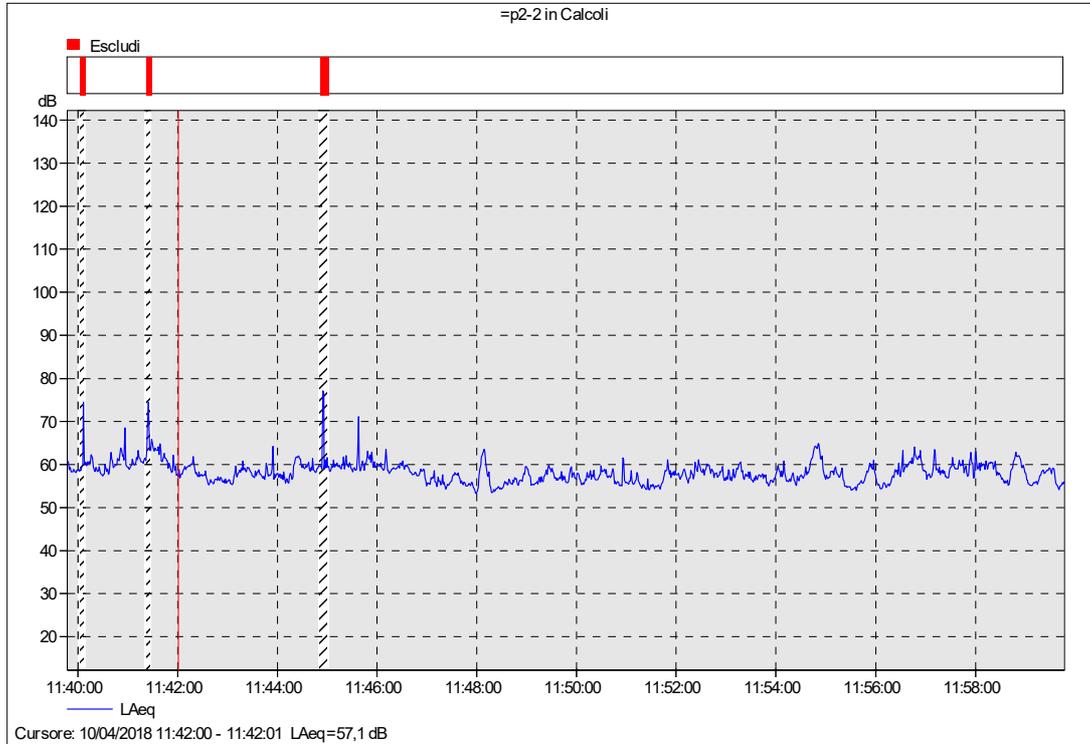


POSTAZIONE P02

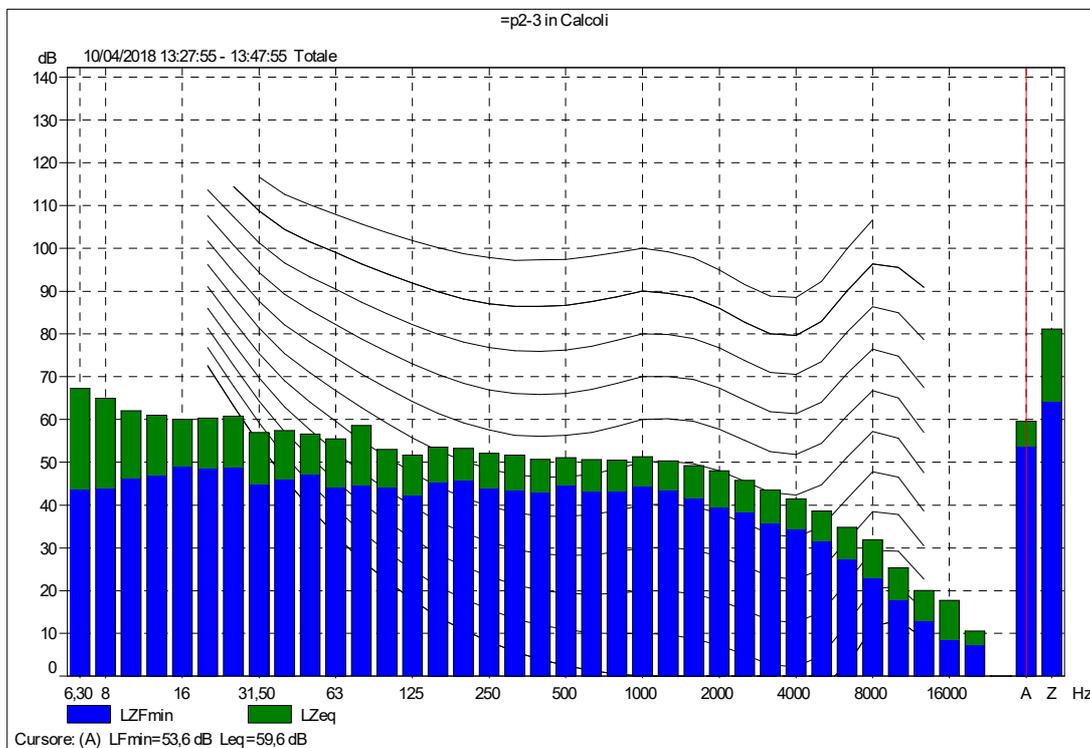
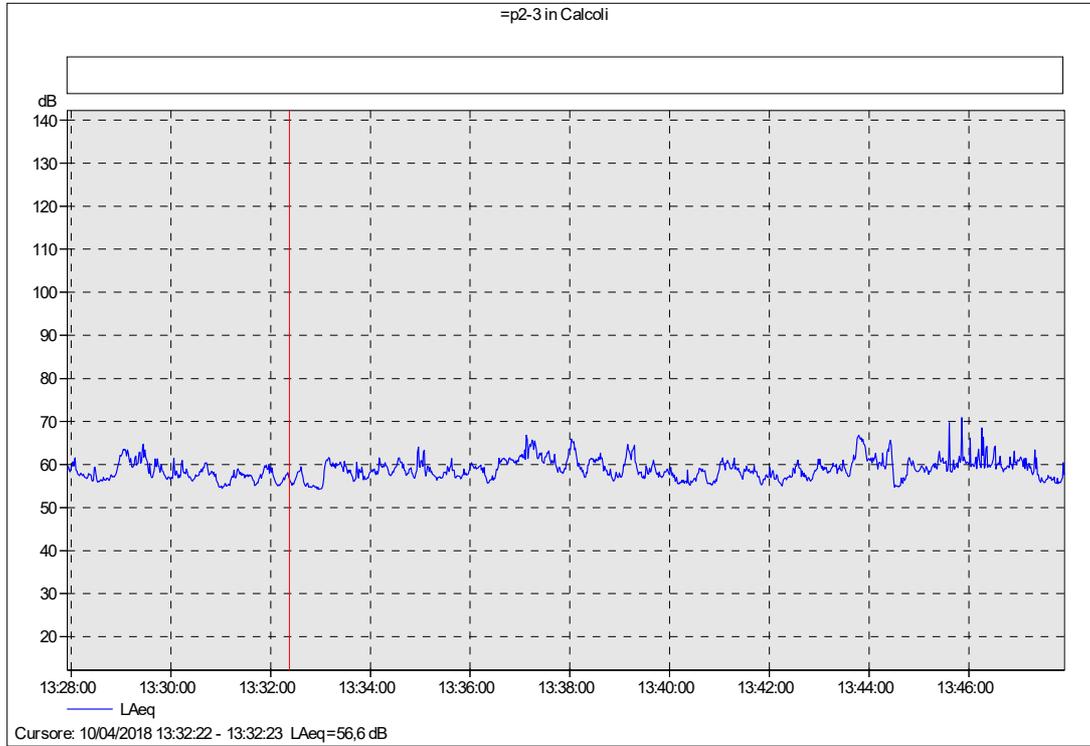
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P02_A	10/04/2016 9:13:45	0:20:00	58,9



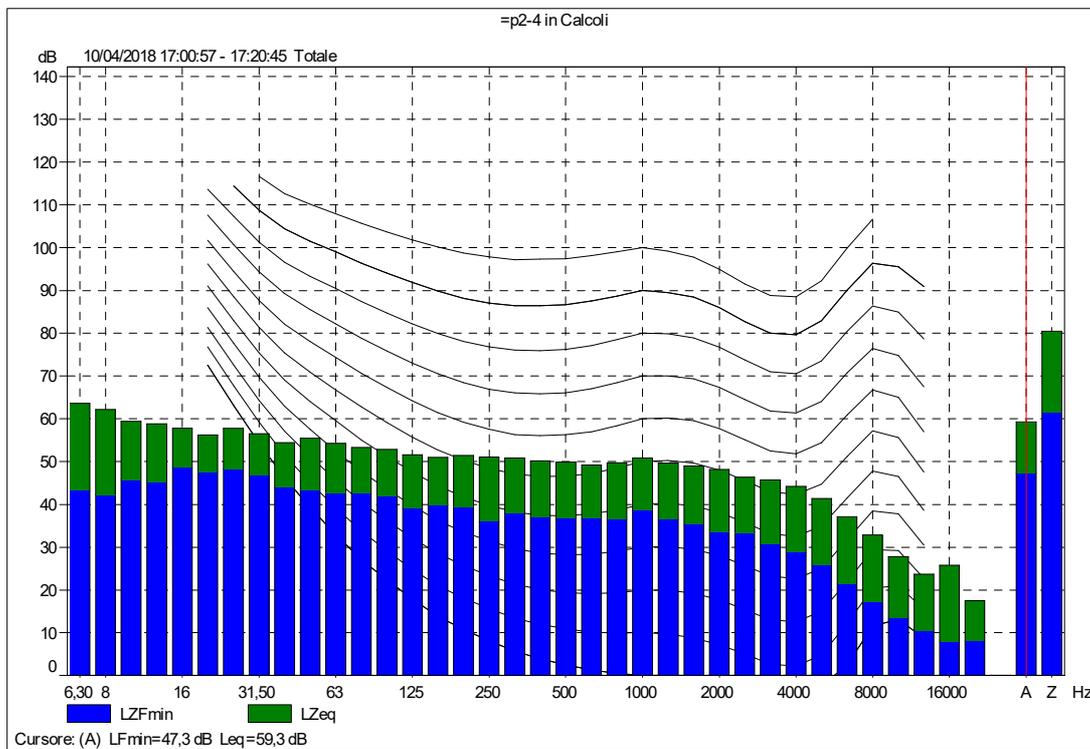
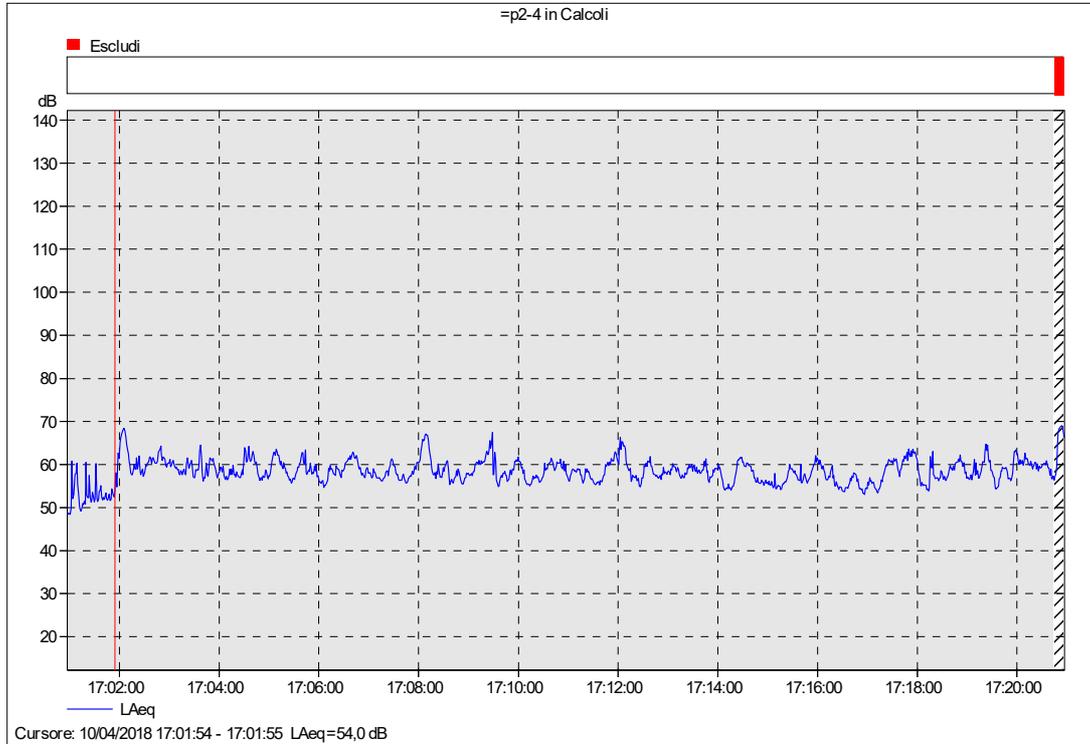
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P02_B	11/04/2016 11:39:47	0:20:00	58.7



Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P02_C	10/04/2016 13:27:55	0:20:00	59.6

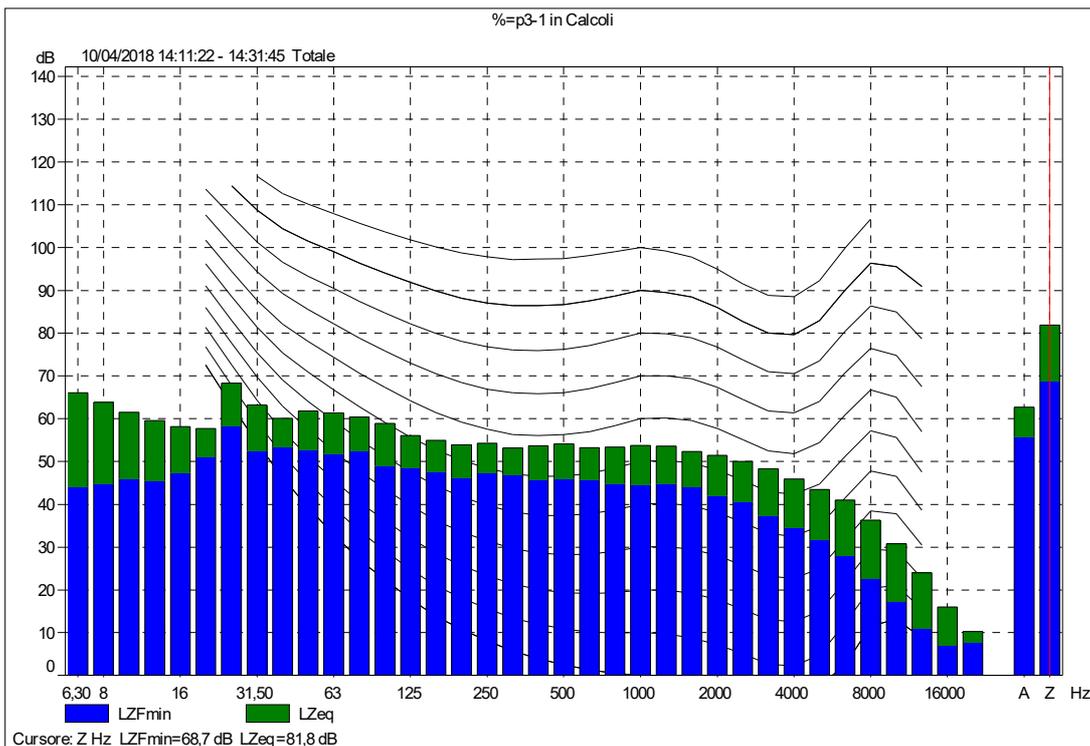
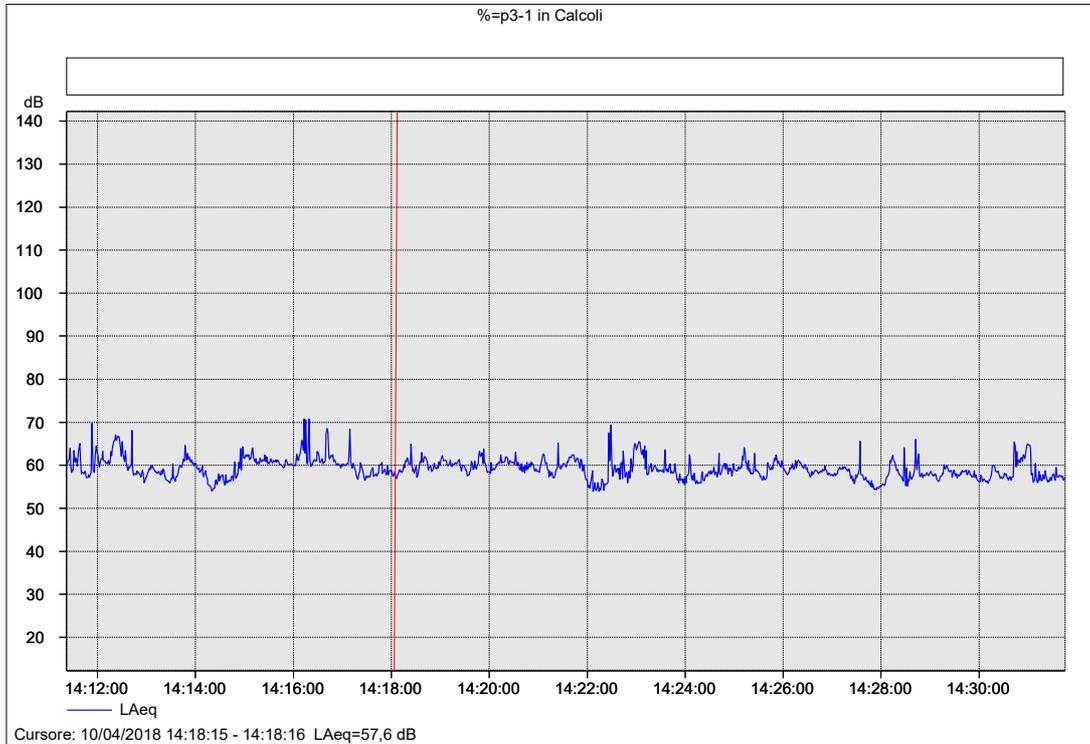


Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P02_D	10/04/2018 17:00:57	0:20:00	59,3

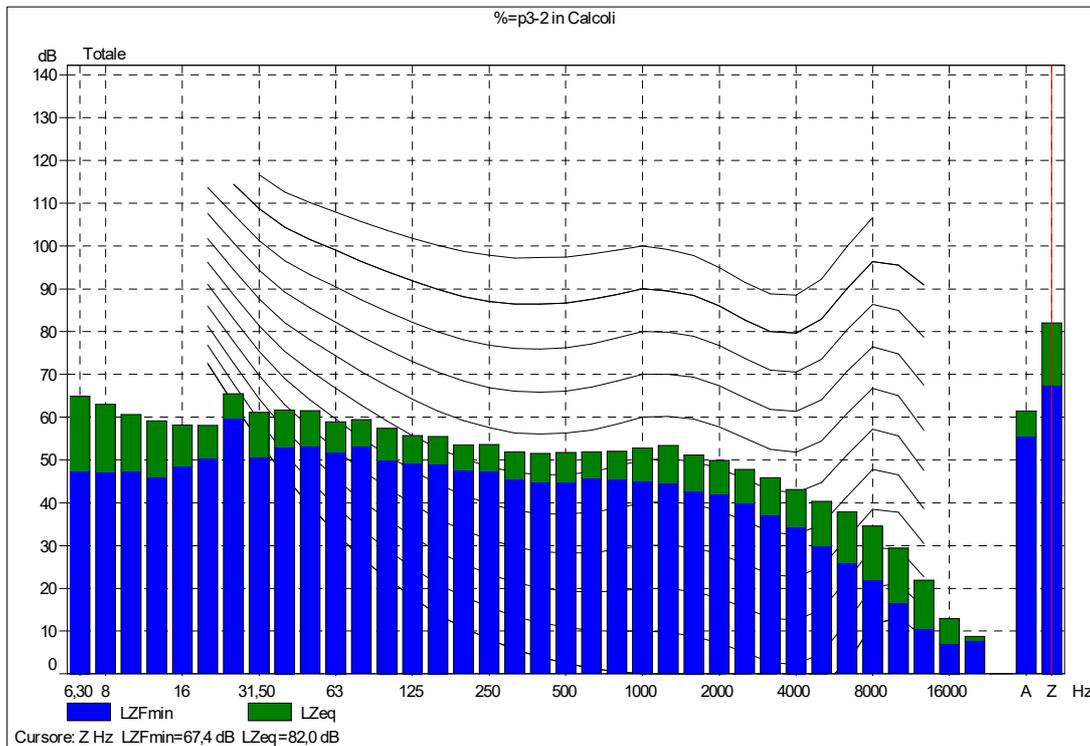
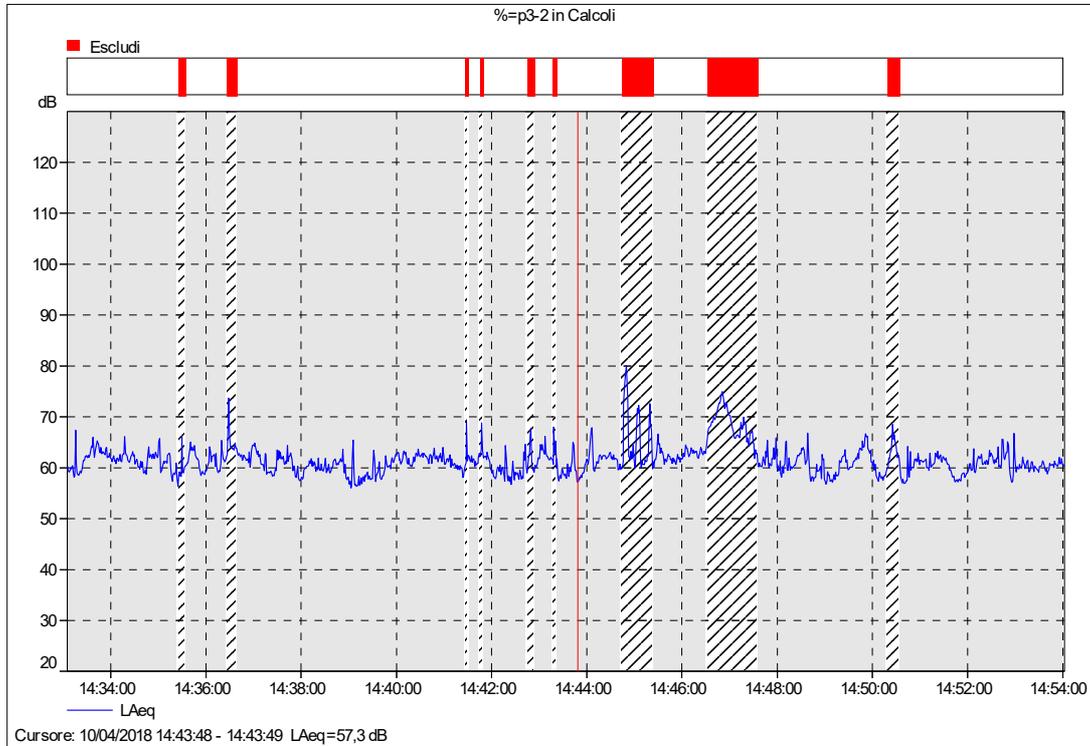


POSTAZIONE P03

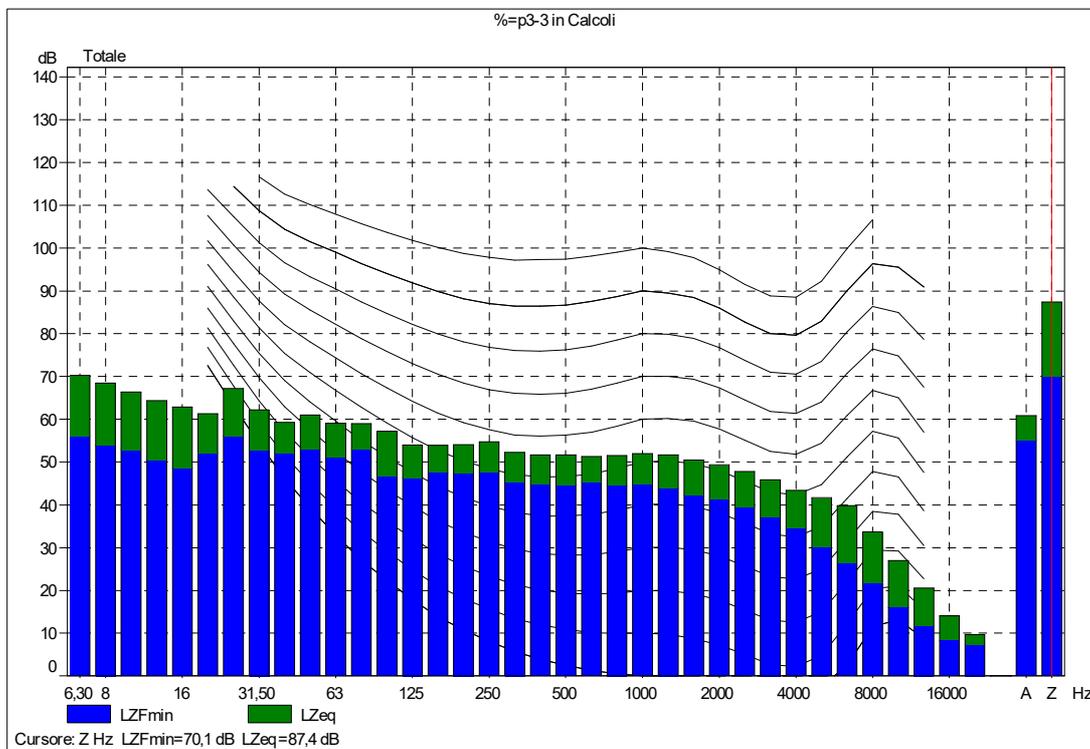
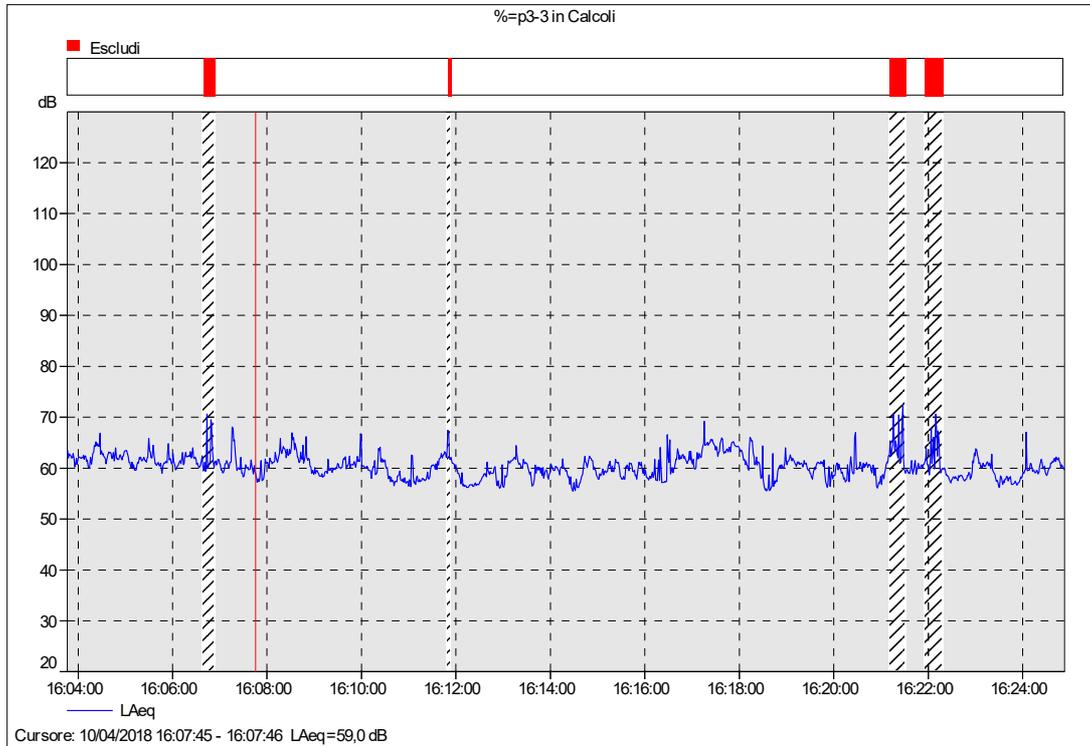
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P03_A	10/04/2018 14:11:22	0:20:00	58,7



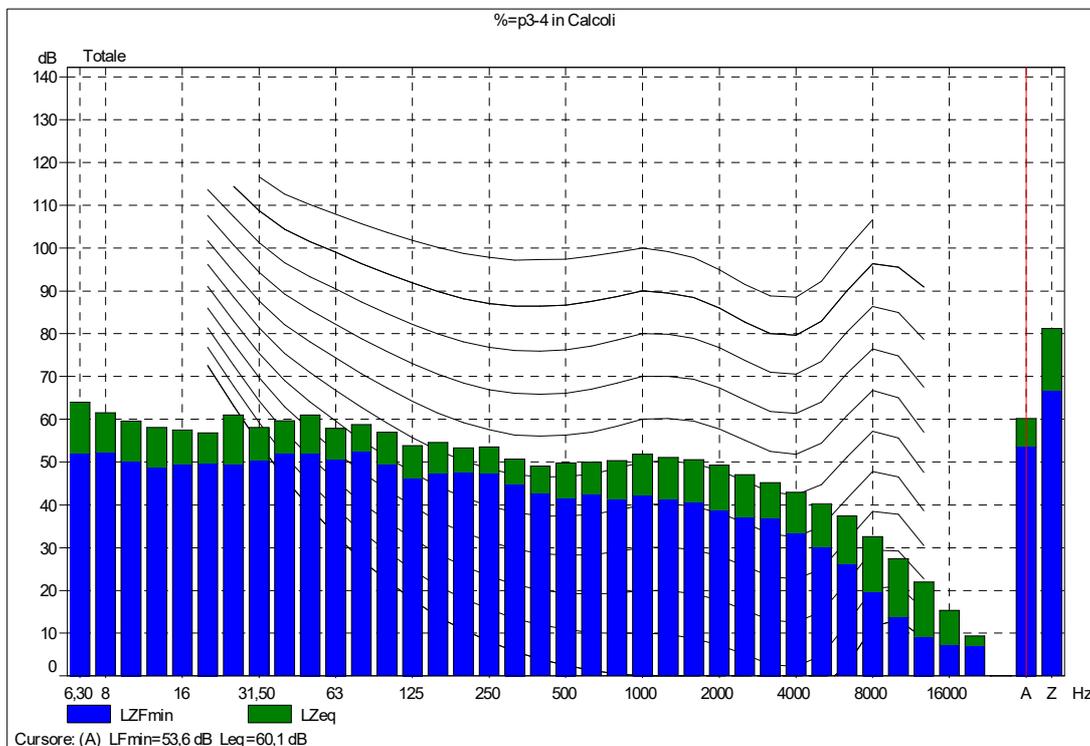
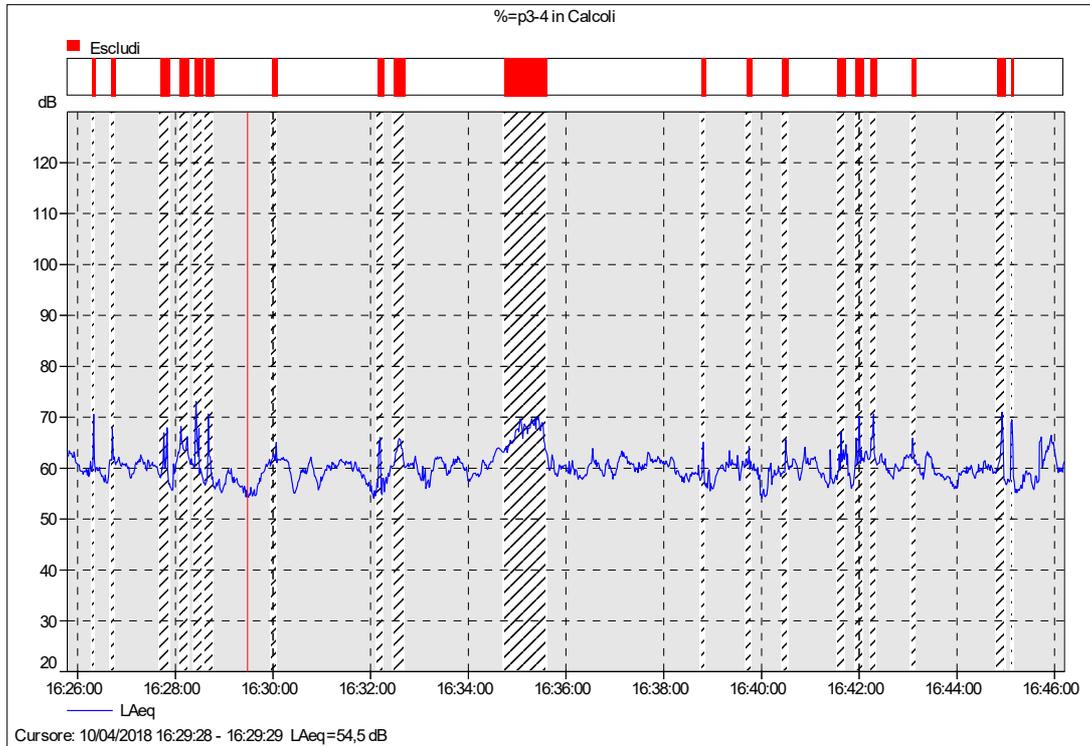
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P03_B	10/04/2018 14:33:05	0:20:00	59,8



Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P03_C	10/04/2018 16:03:46	0:20:00	58,9

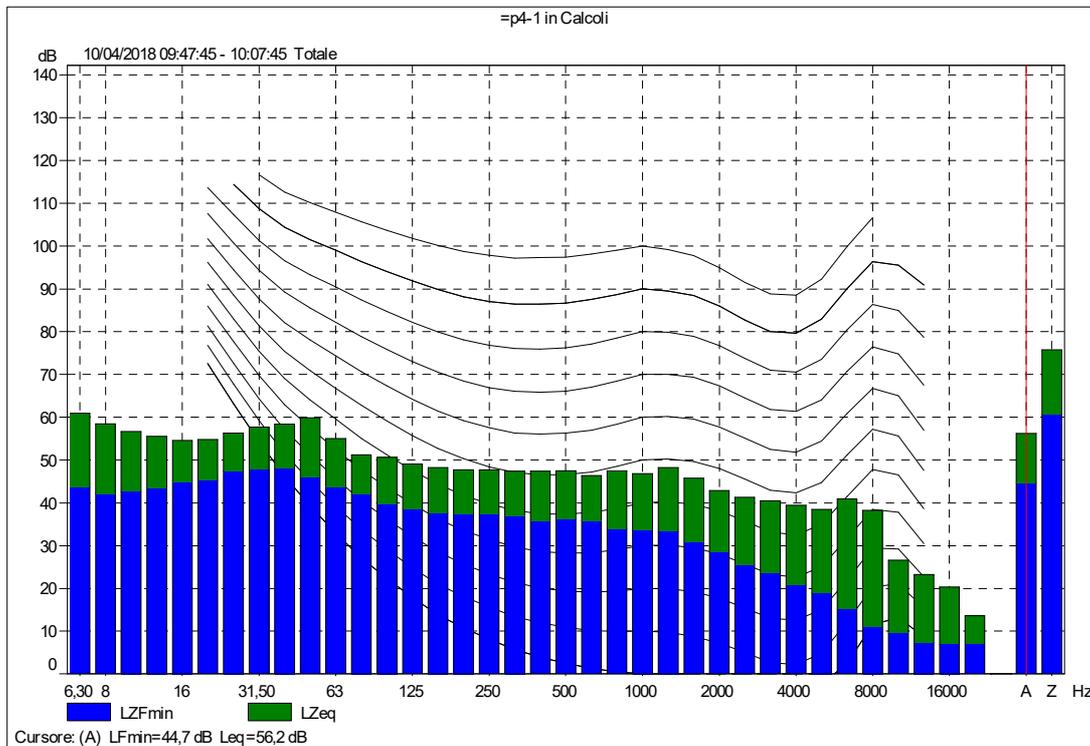
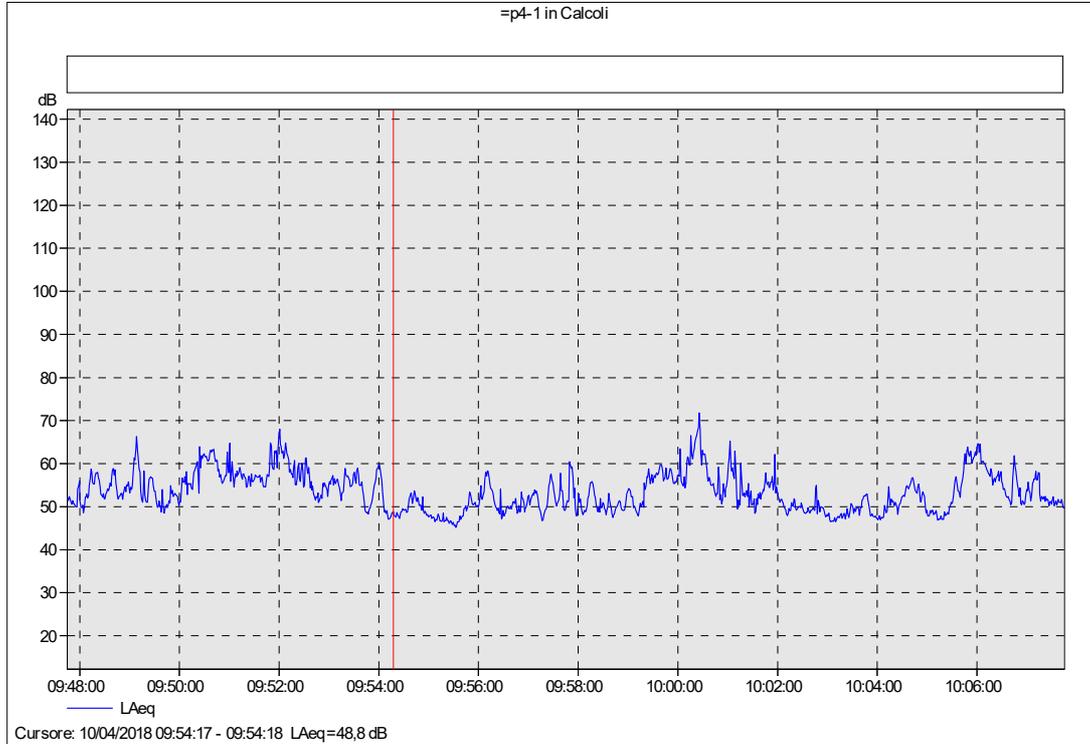


Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P03_D	10/04/2018 16:25:47	0:20:00	60,1

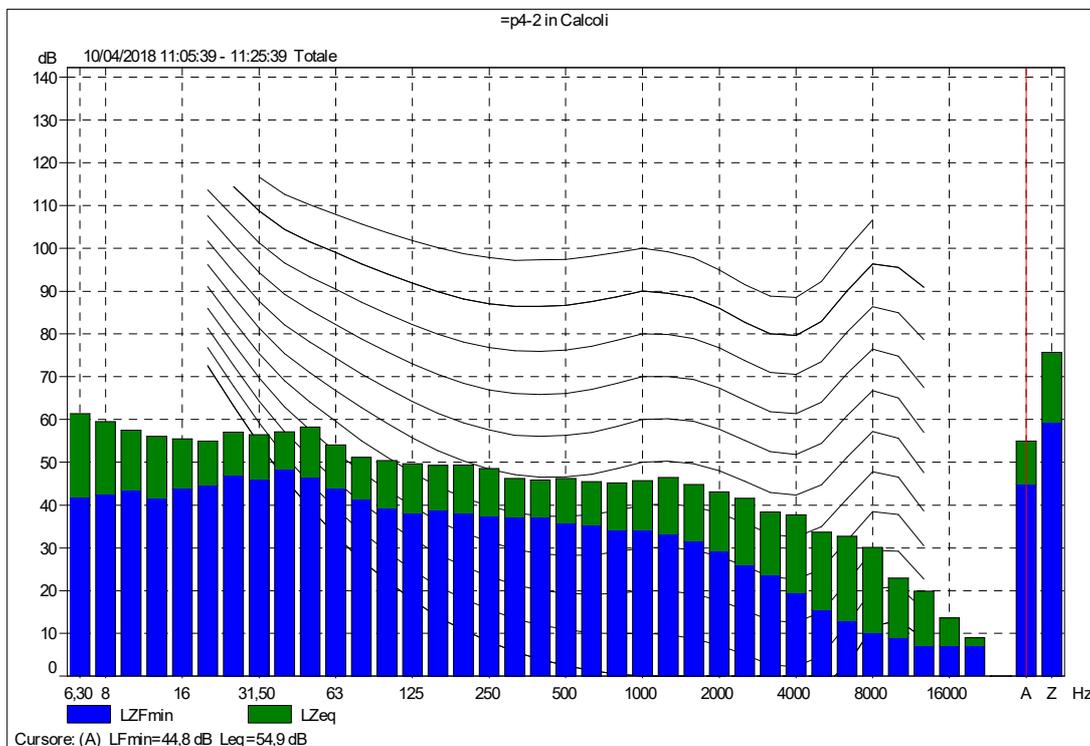
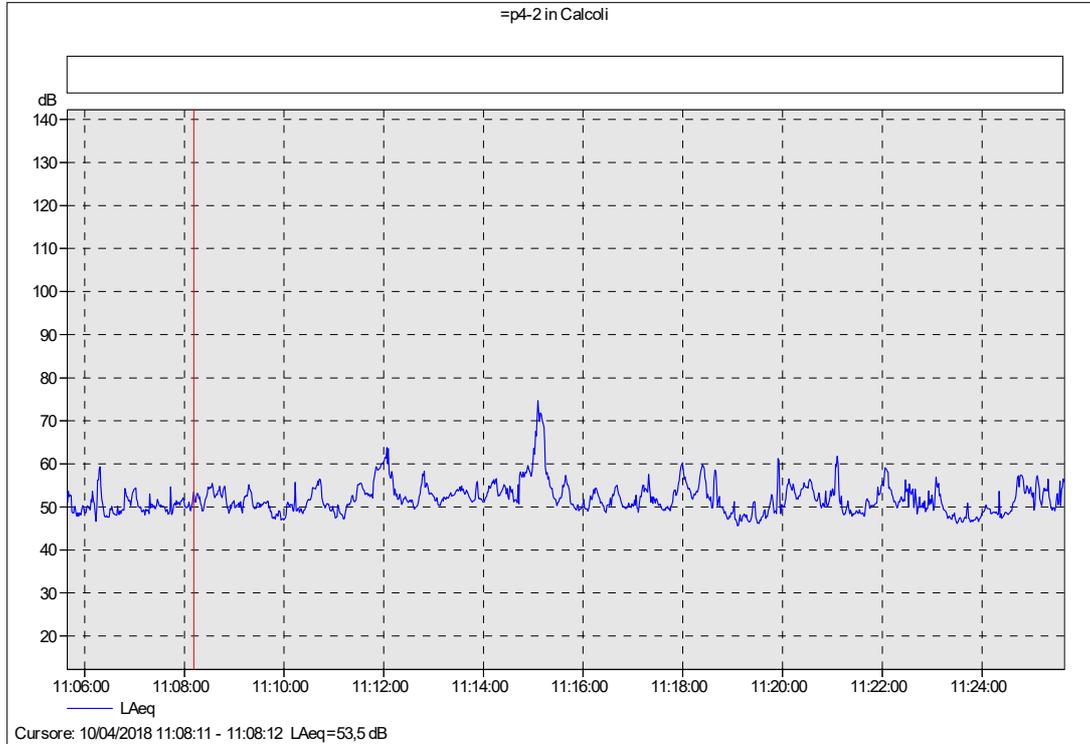


POSTAZIONE P04

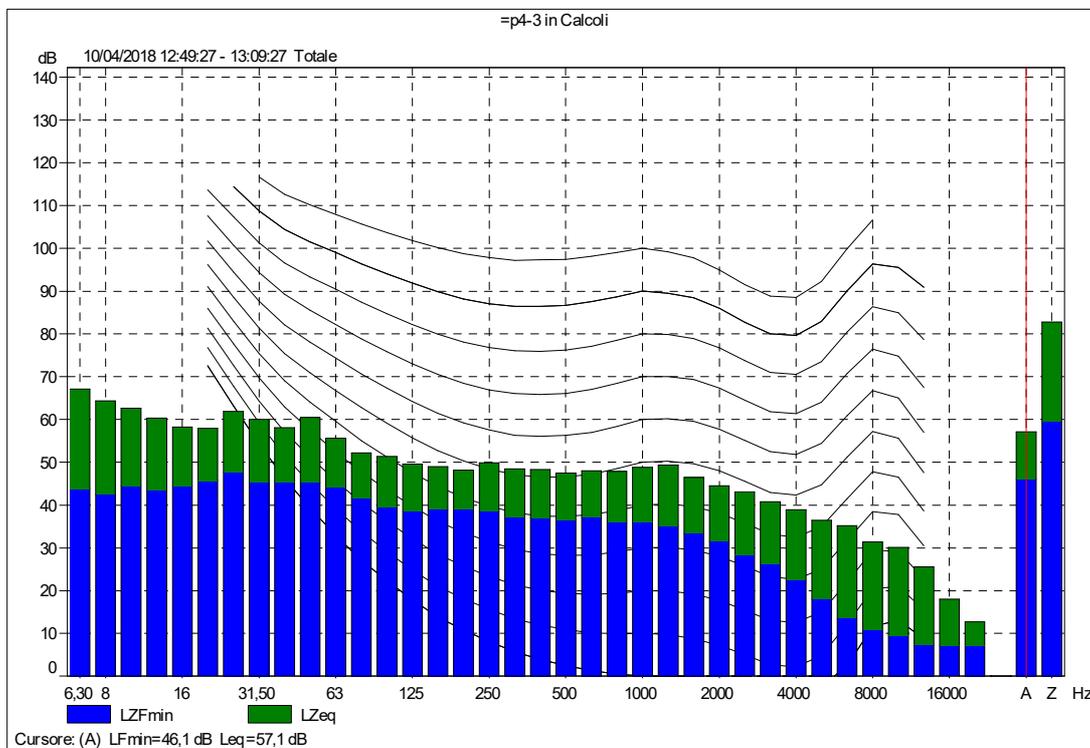
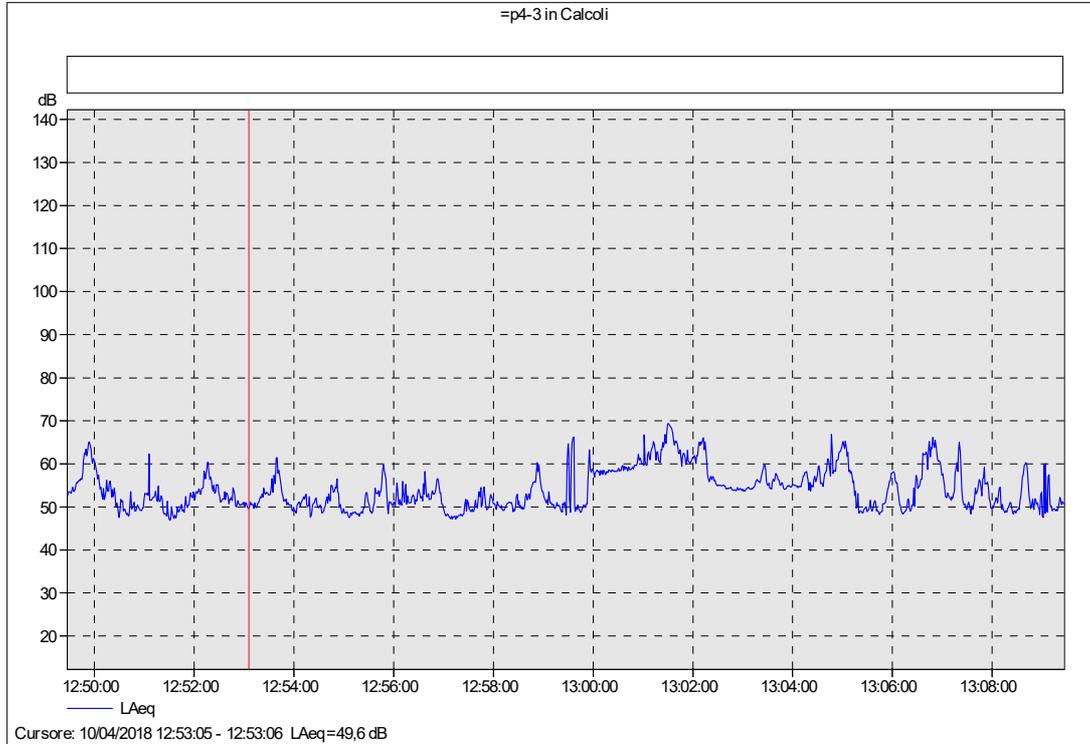
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P04_A	10/04/2018 09:47:45	0:20:00	56.2



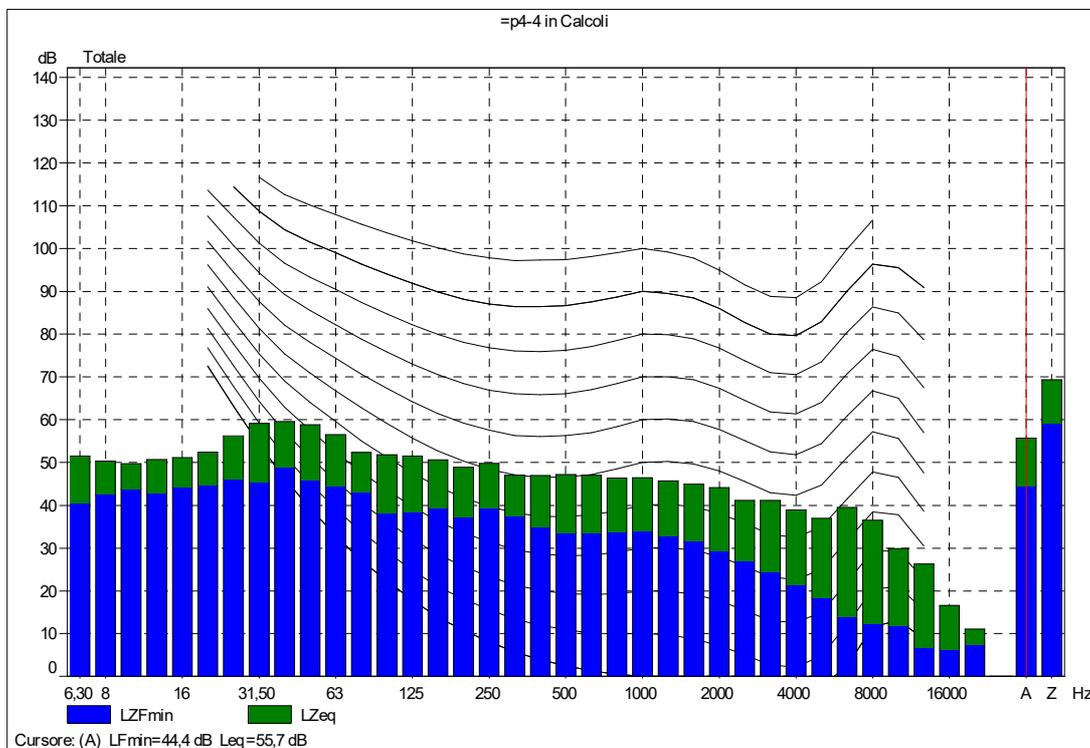
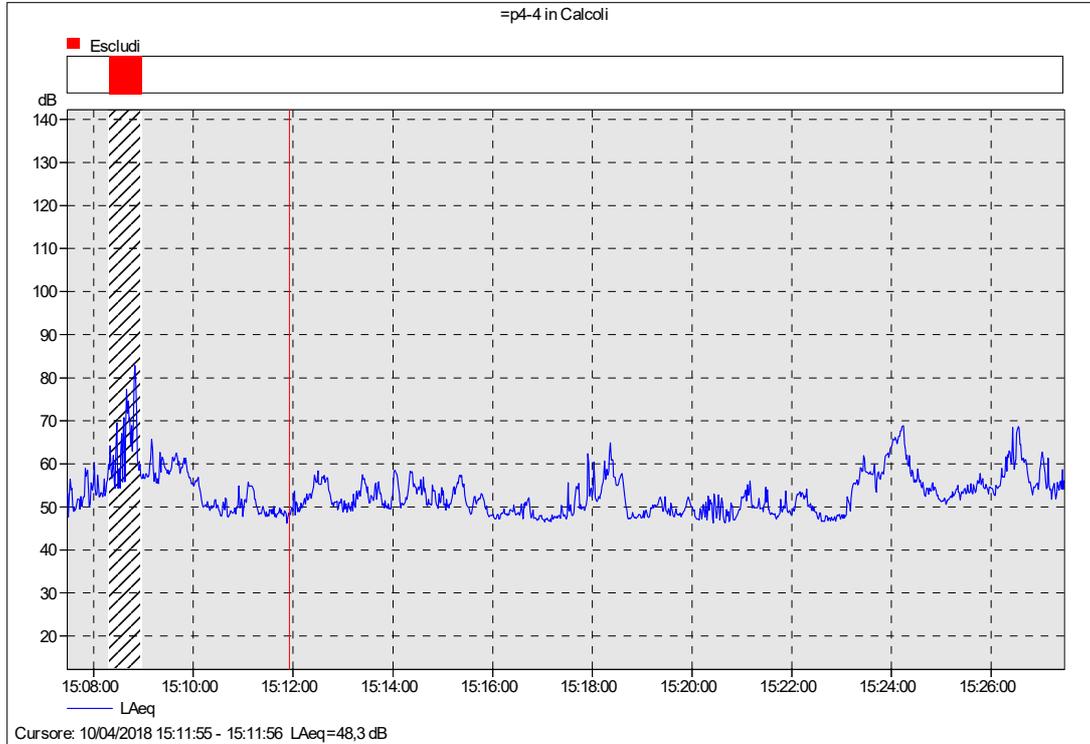
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P04_B	10/04/2018 11:05:39	0:20:00	54.9



Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P04_C	11/04/2018 12:49:27	0:20:00	57.1

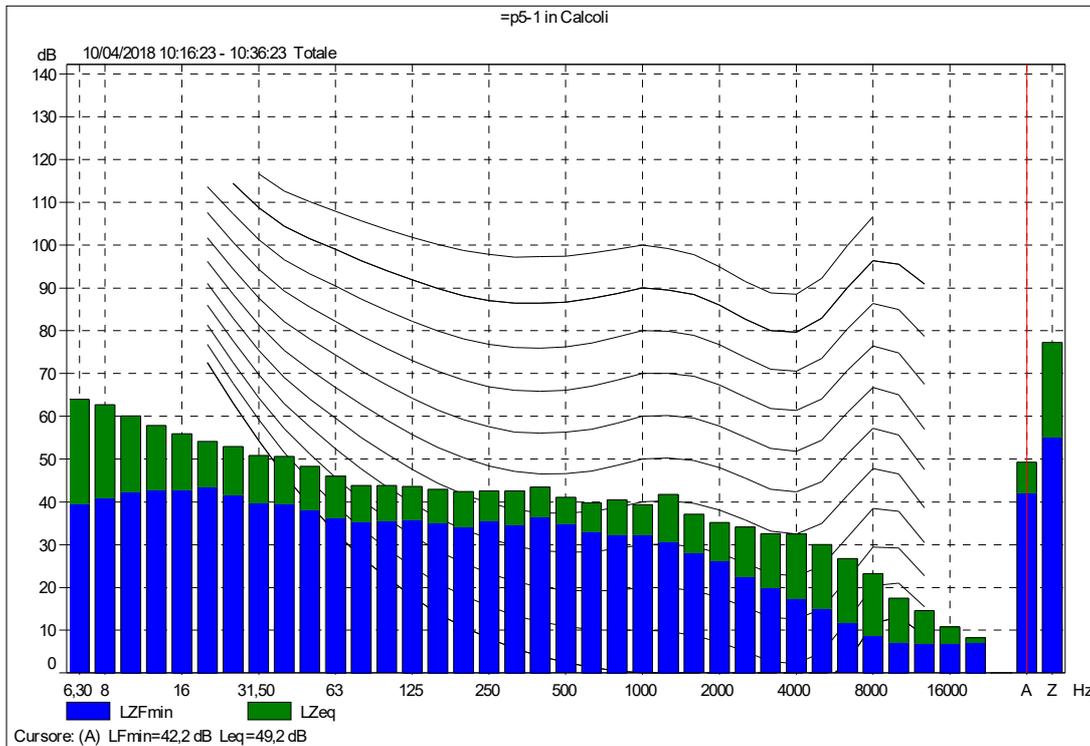
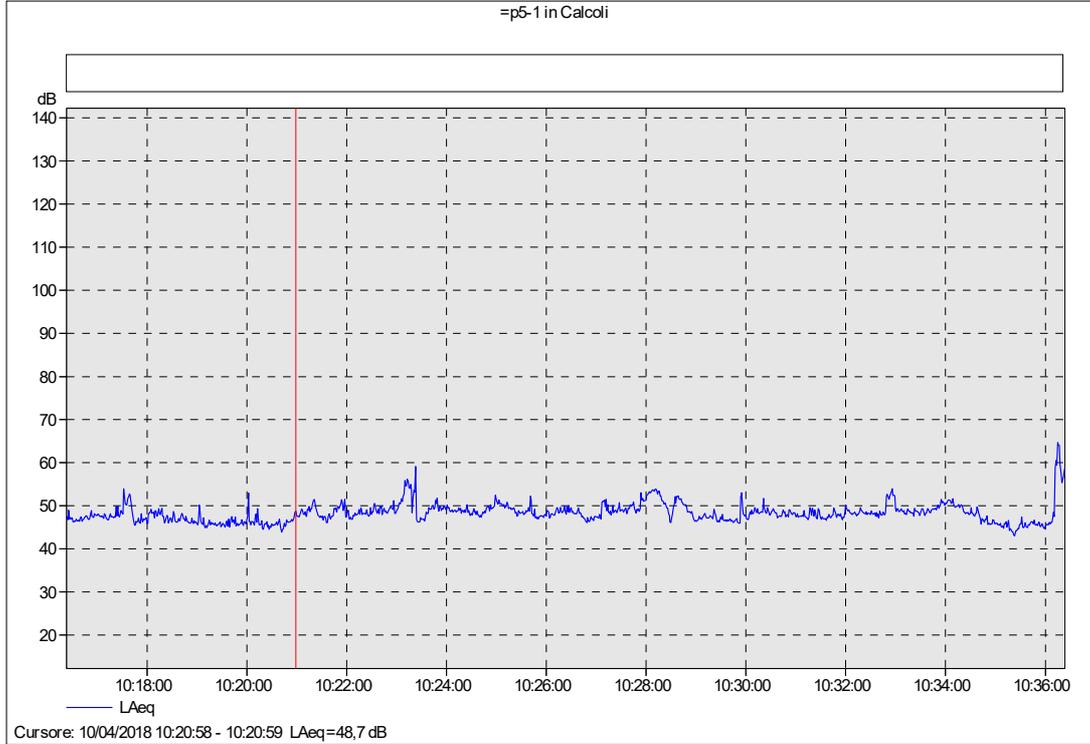


Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P04_D	10/04/2018 15:07:28	0:20:00	55.7

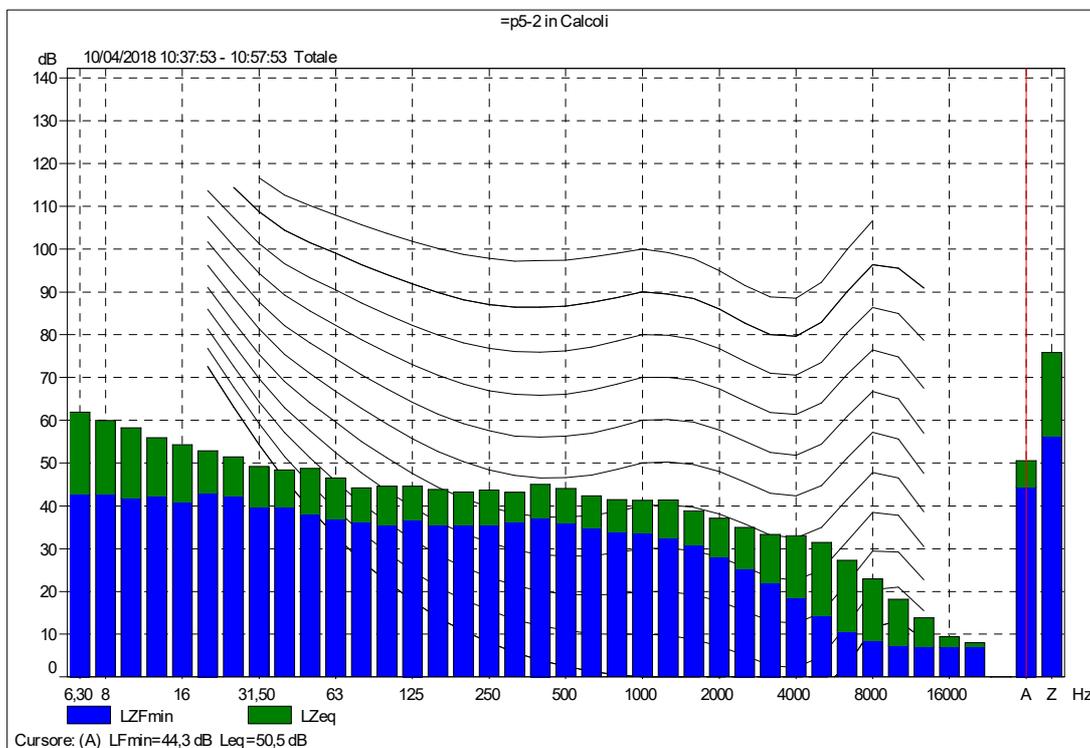
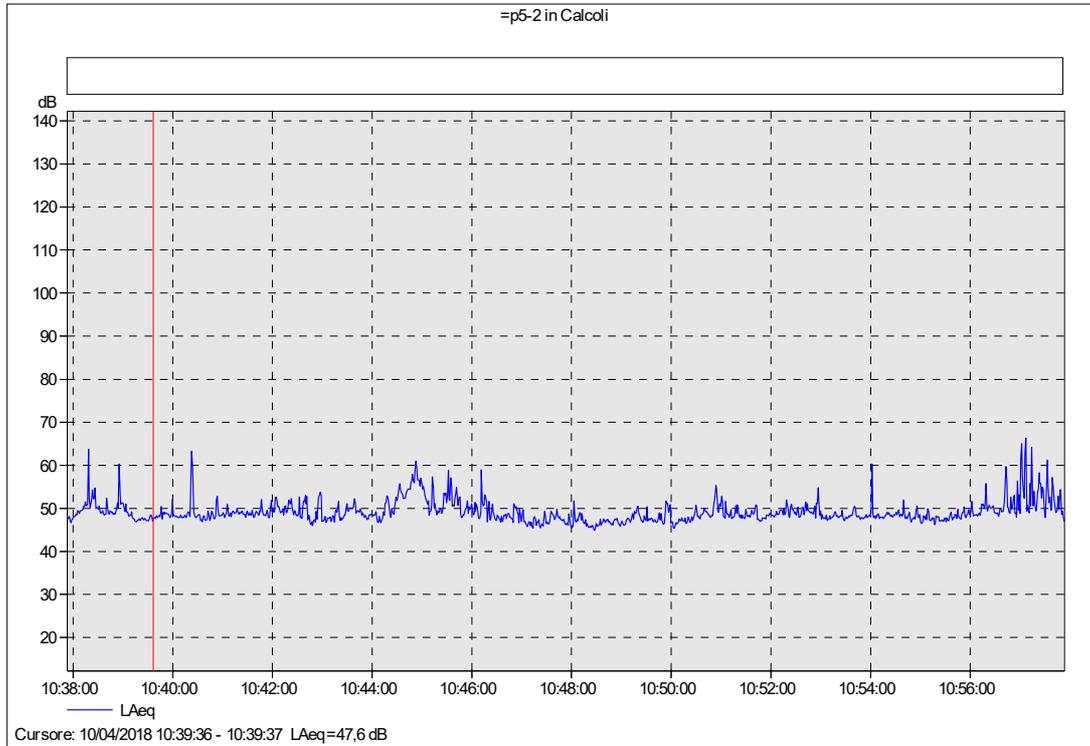


POSTAZIONE P05

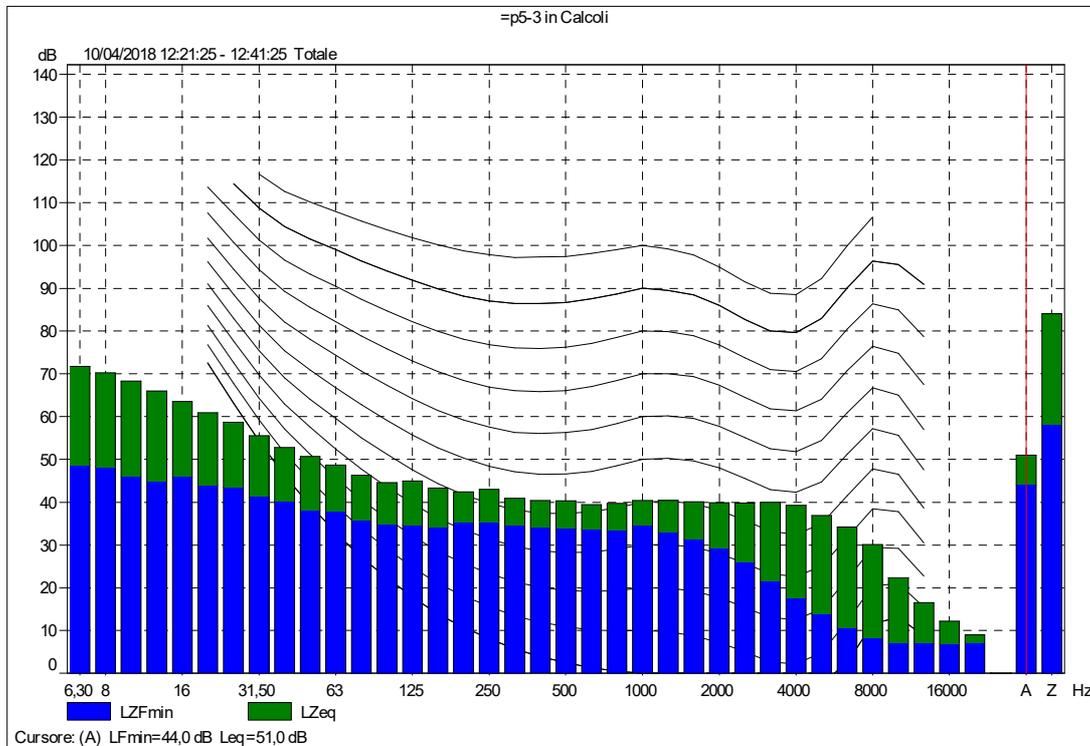
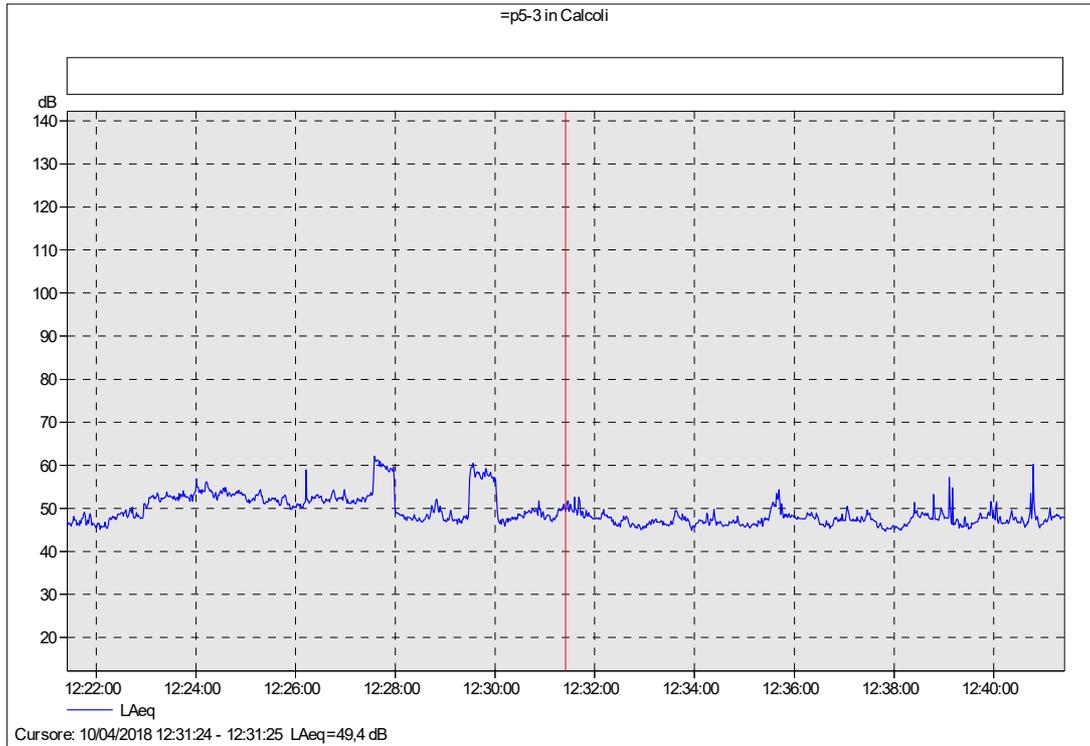
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P05_A	10/04/2018 10:16:23	0:20:00	49.2



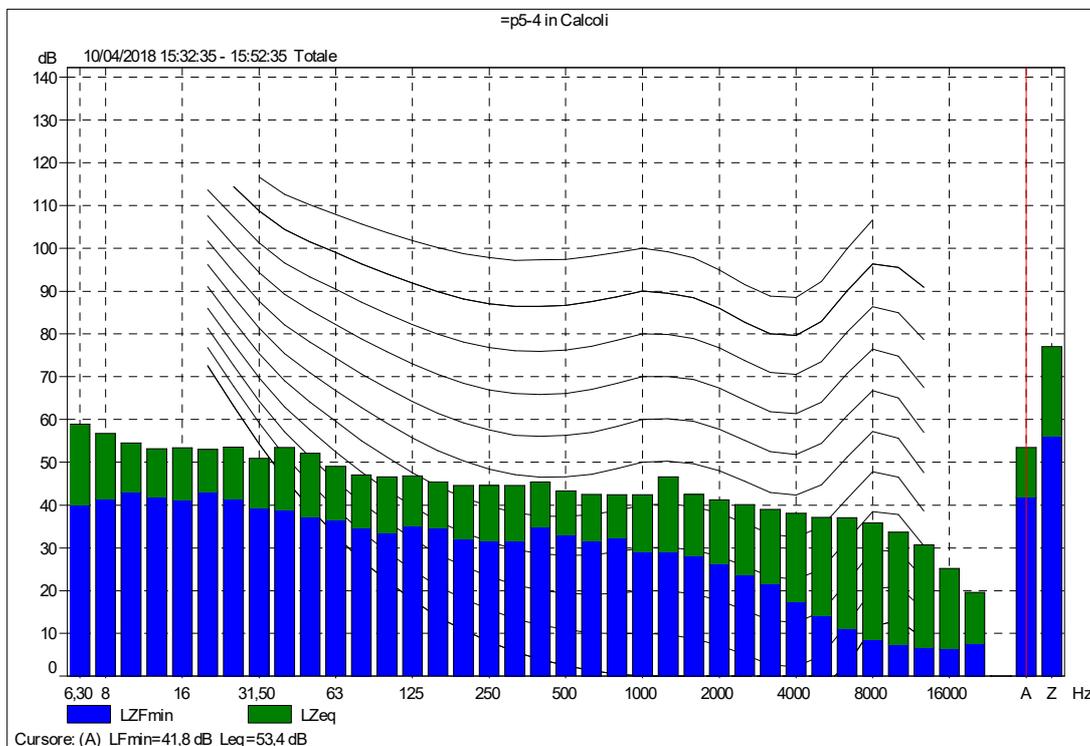
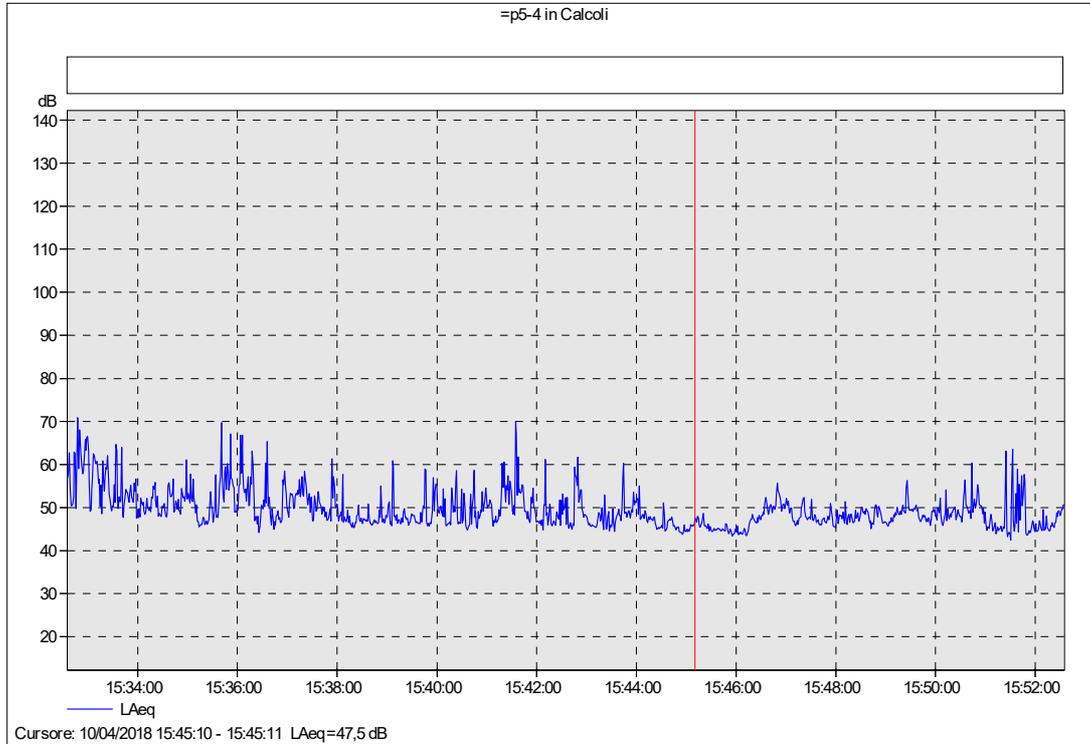
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P05_B	10/04/2018 10:37:53	0:20:00	50.5



Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P05_C	10/04/2018 12:21:25	0:20:00	51.0

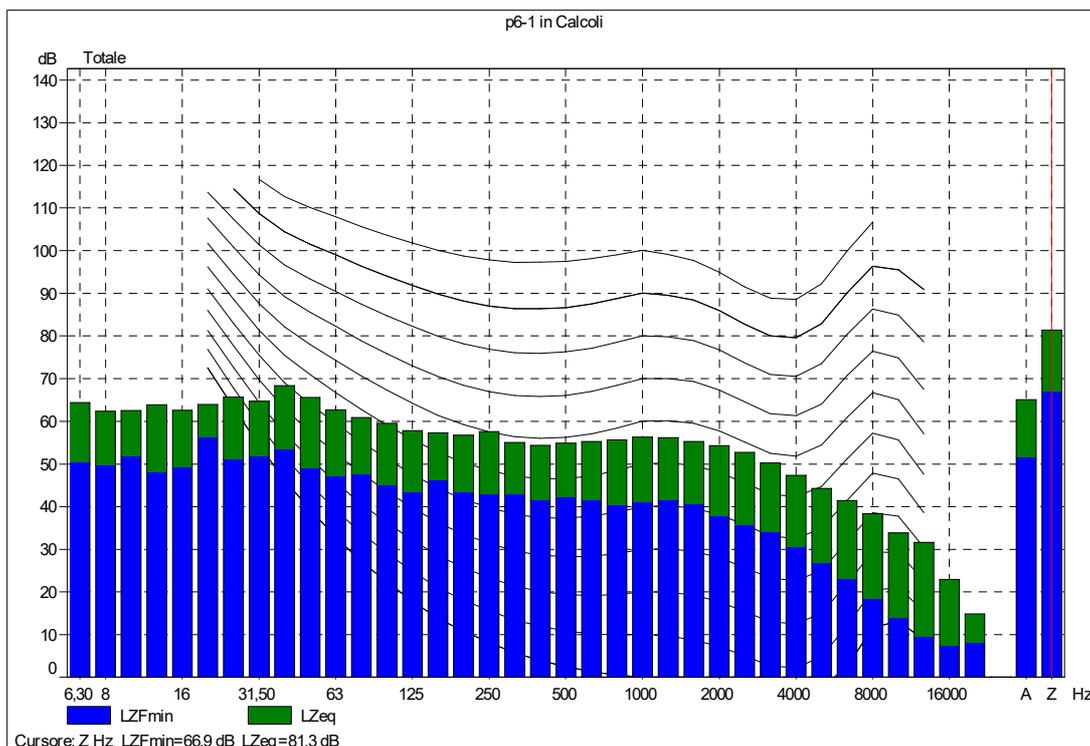
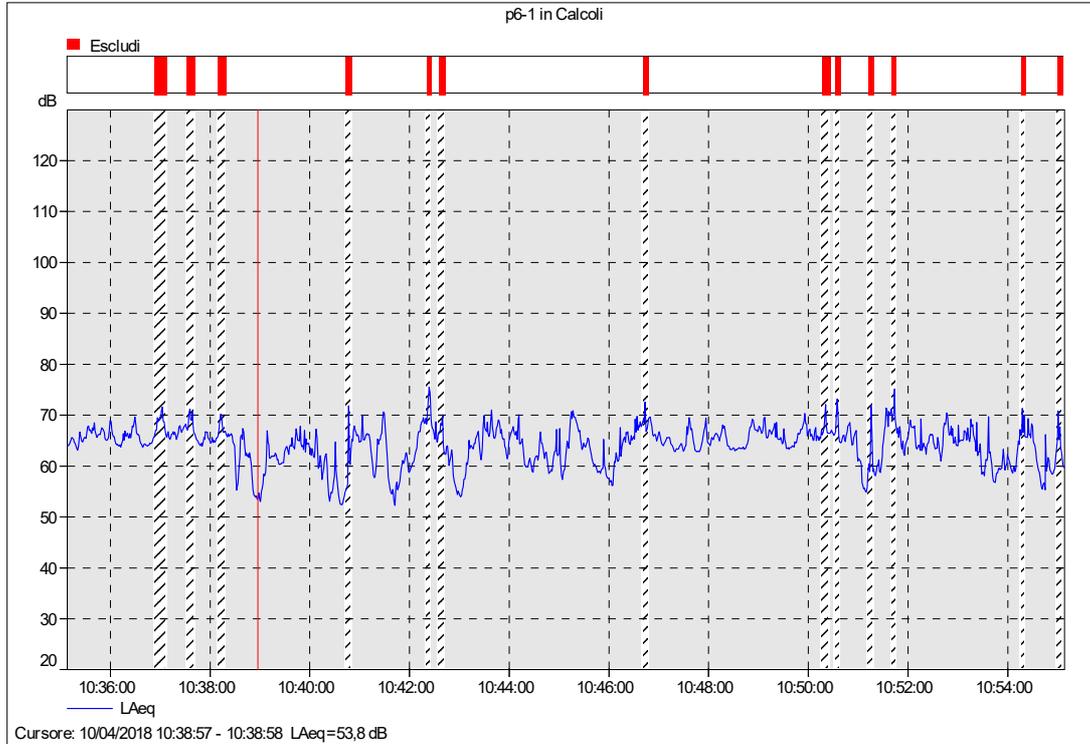


Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P05_D	10/04/2018 15:32:35	0:20:00	53.4

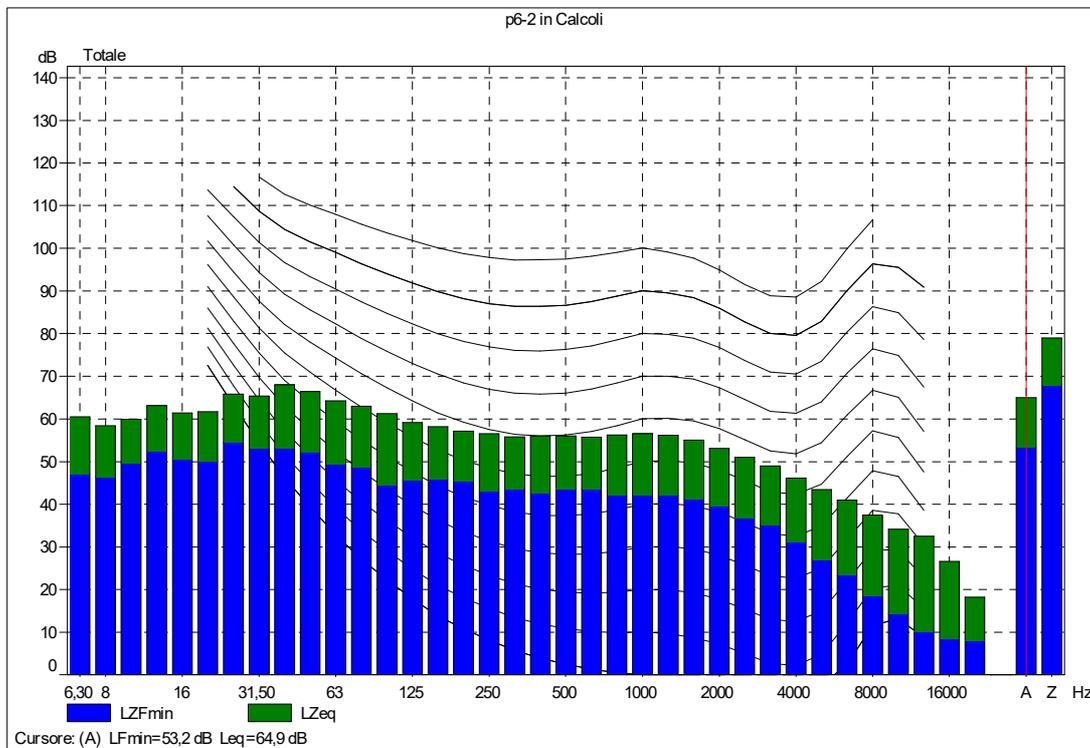
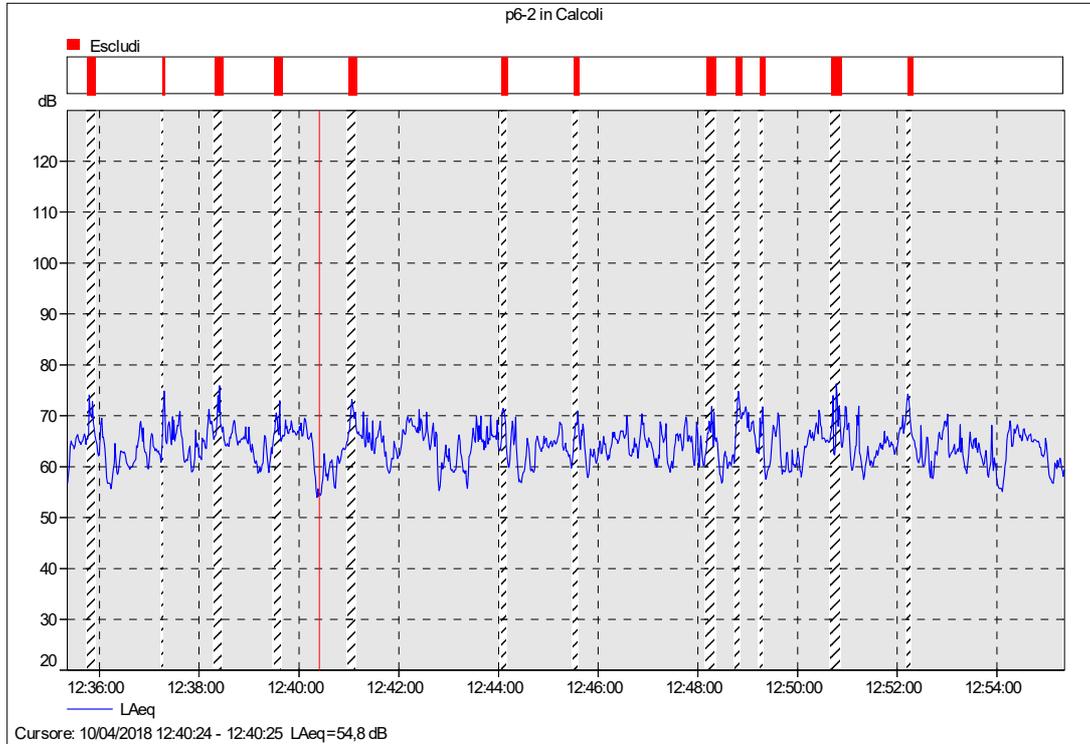


POSTAZIONE P06

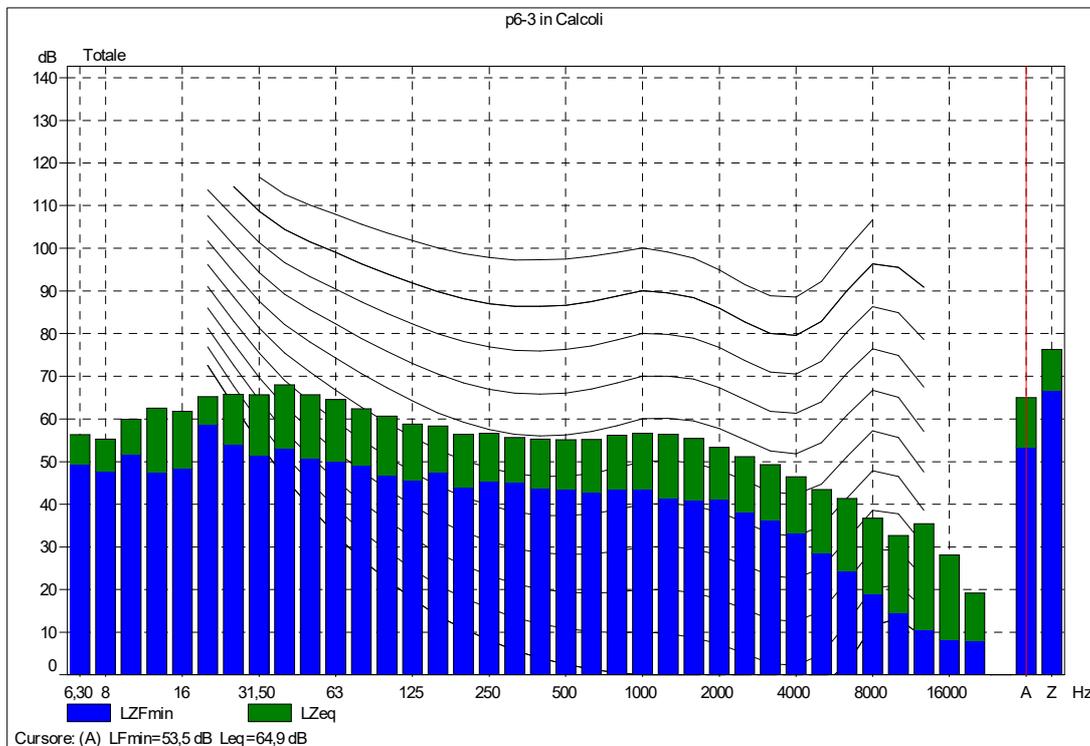
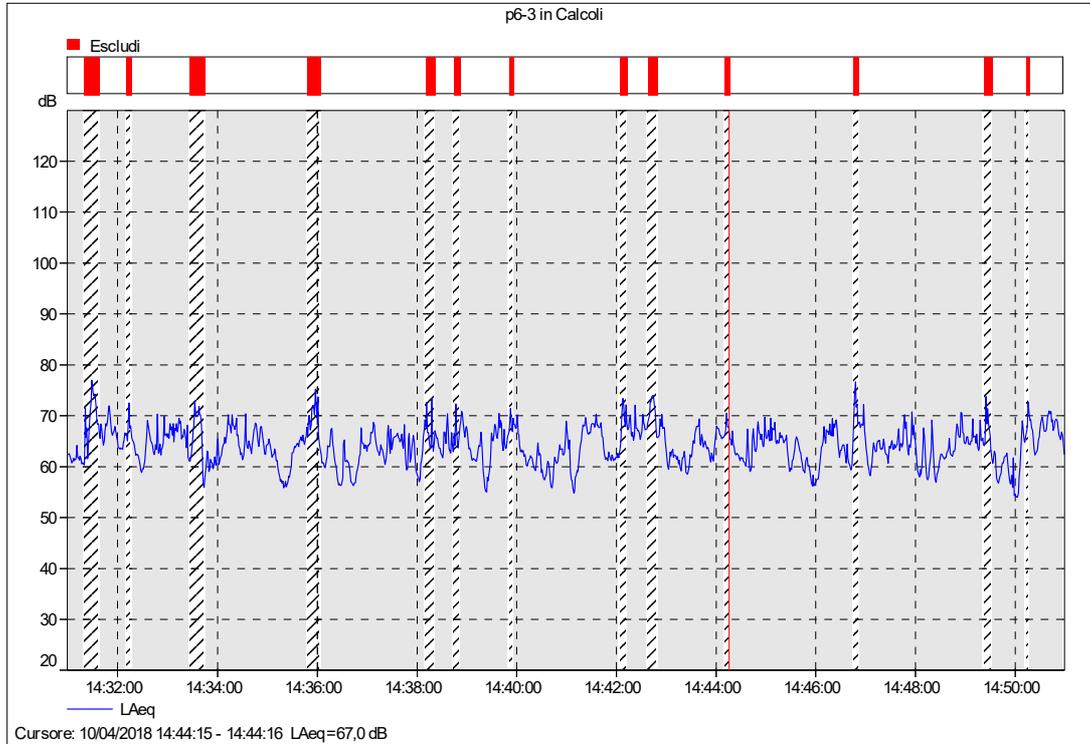
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P06_A	10/04/2018 10:35:08	0:20:00	65.0



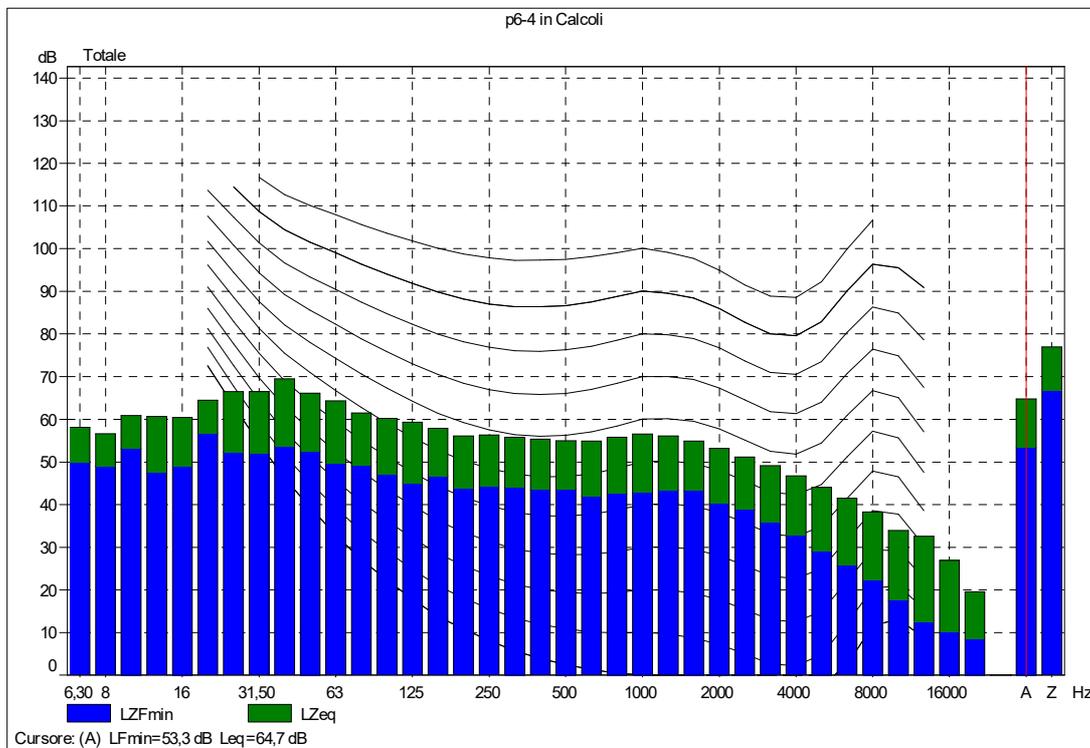
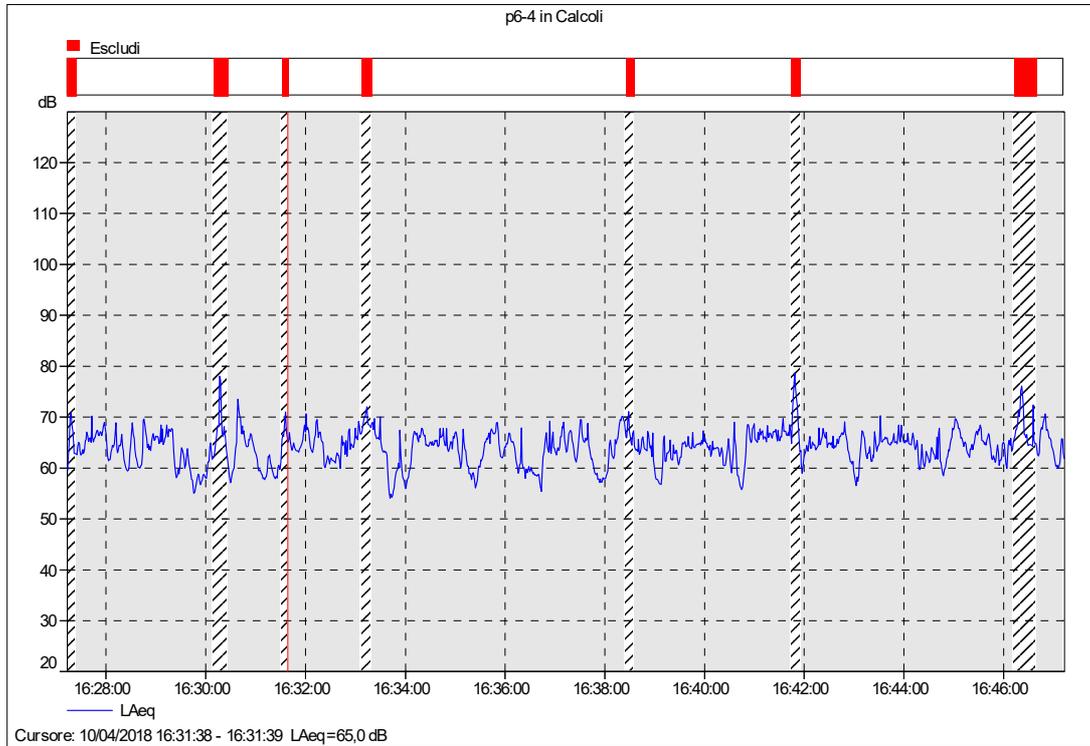
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P06_B	10/04/2018 12:35:21	0:20:00	64.9



Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P06_C	10/04/2018 14:30:59	0:20:00	64.9

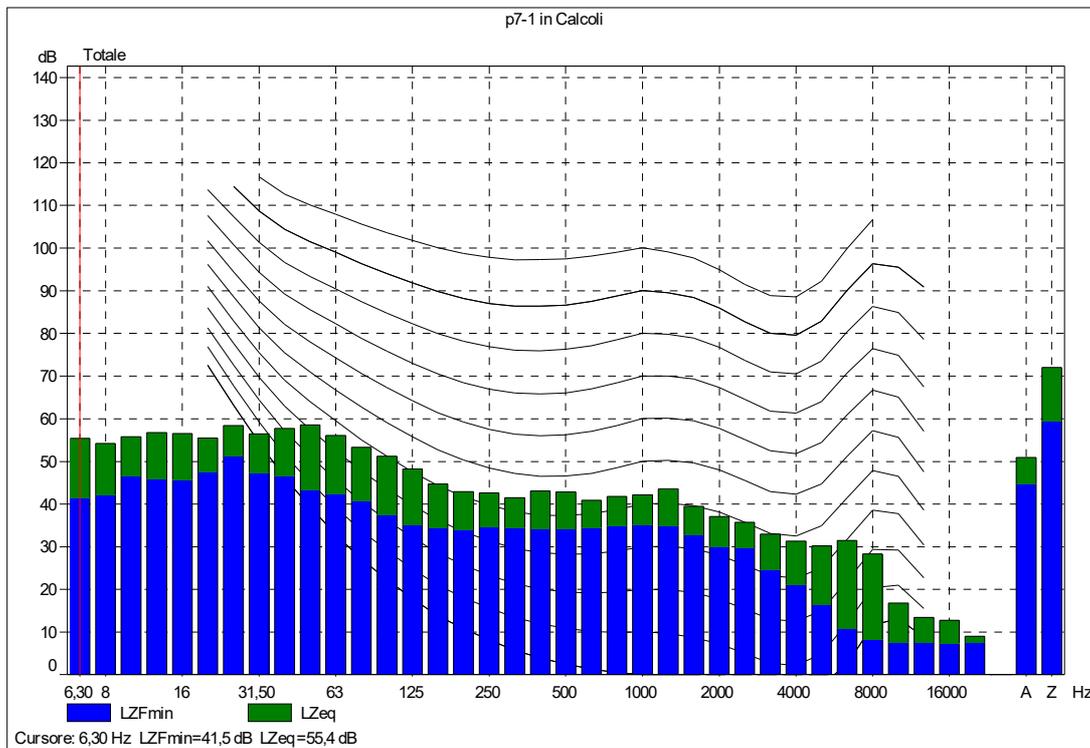
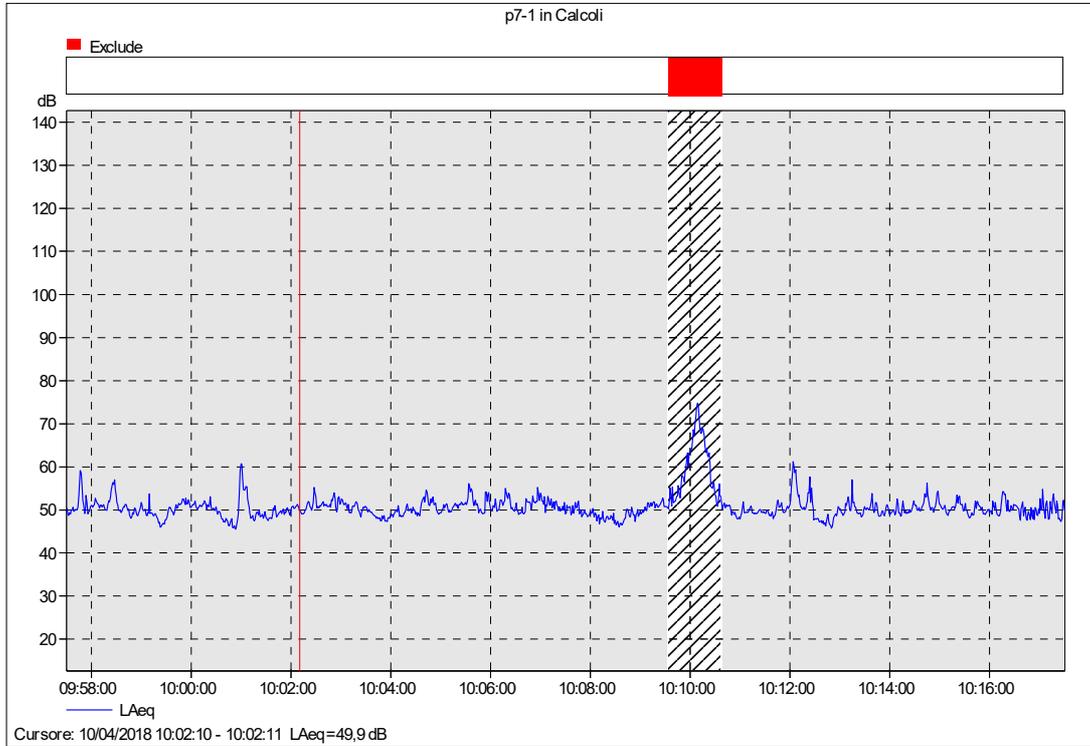


Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P06_D	10/04/2018 16:27:24	0:20:00	64,7

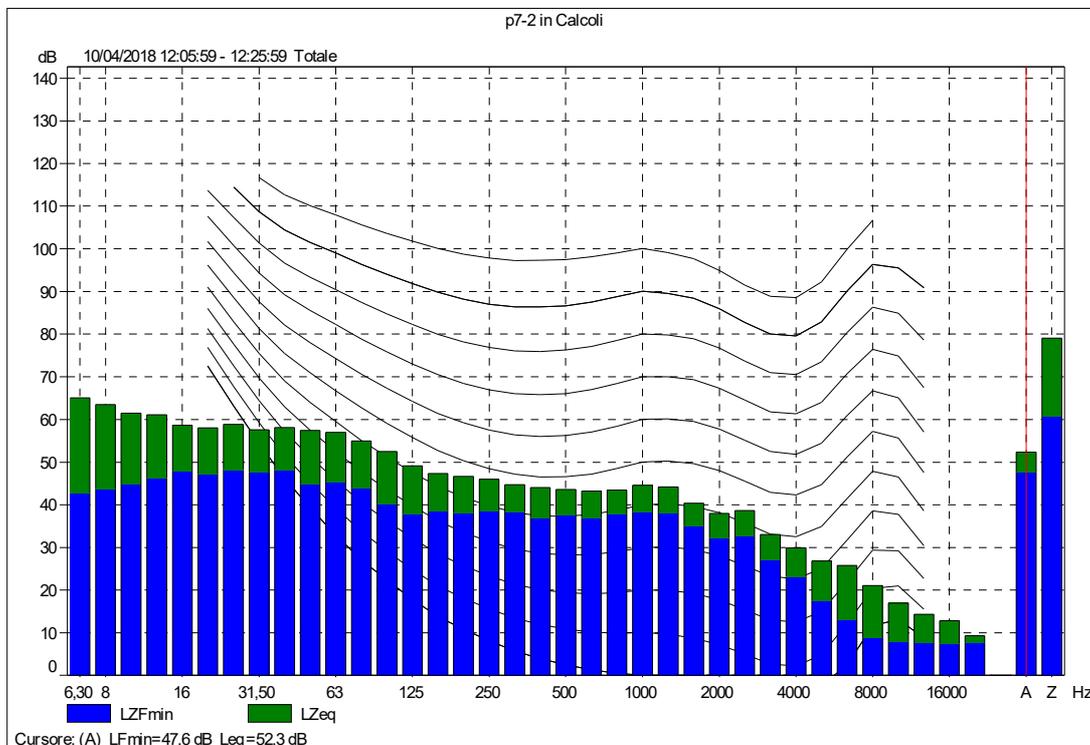
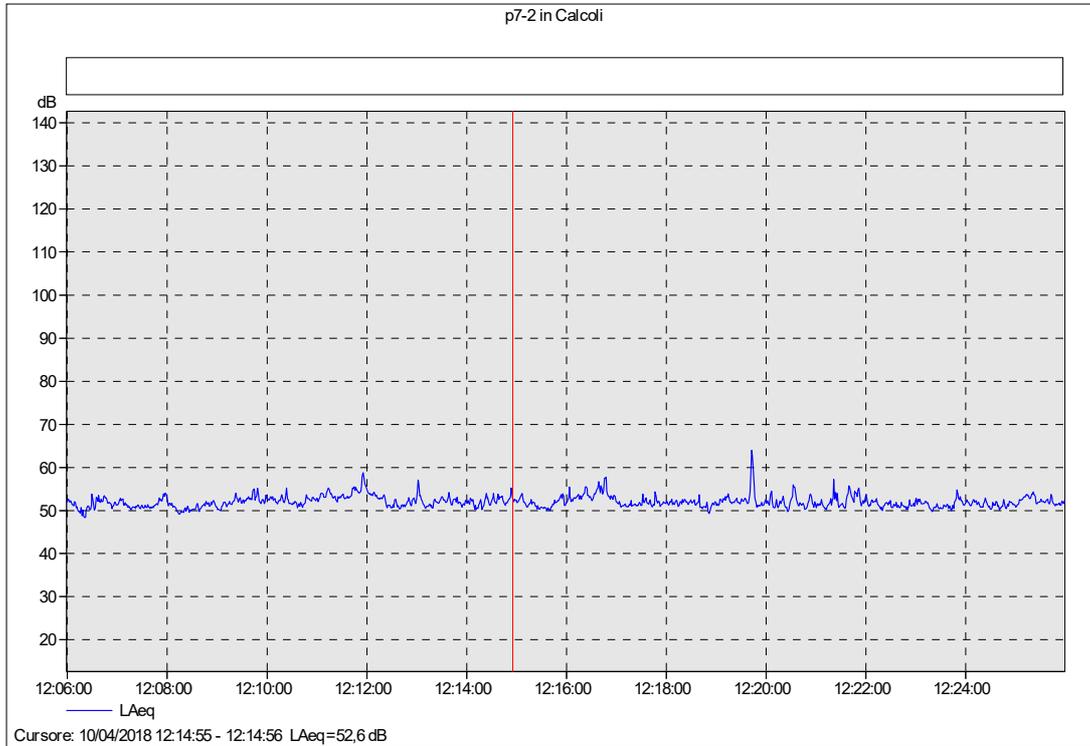


POSTAZIONE P07

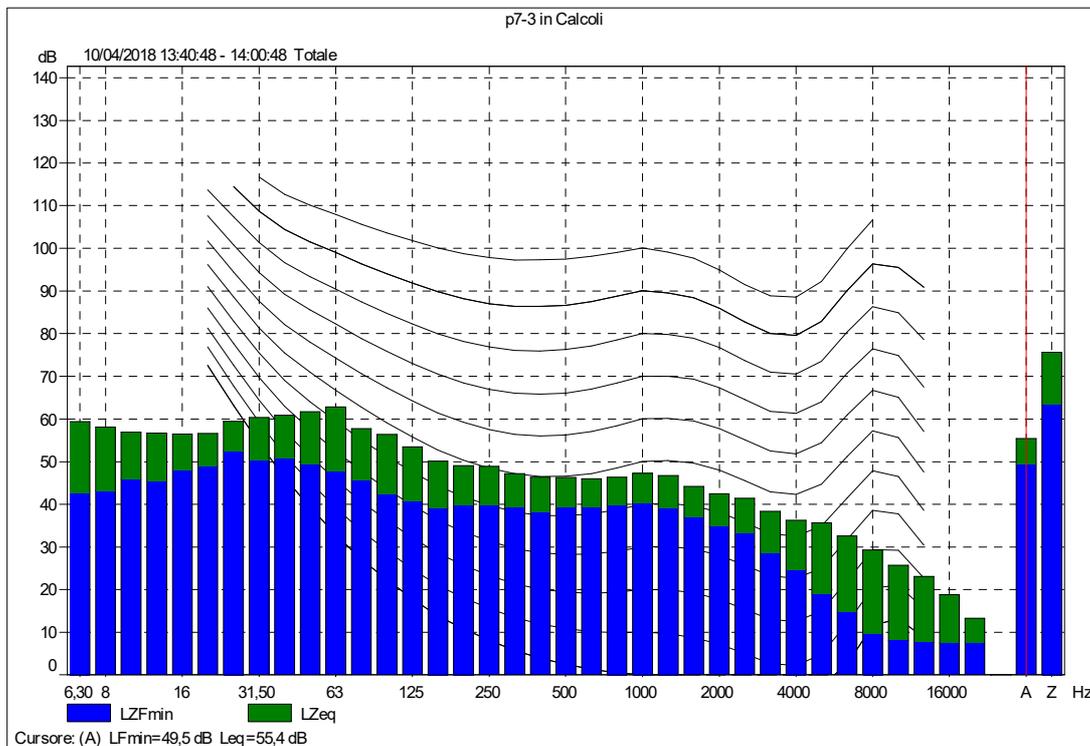
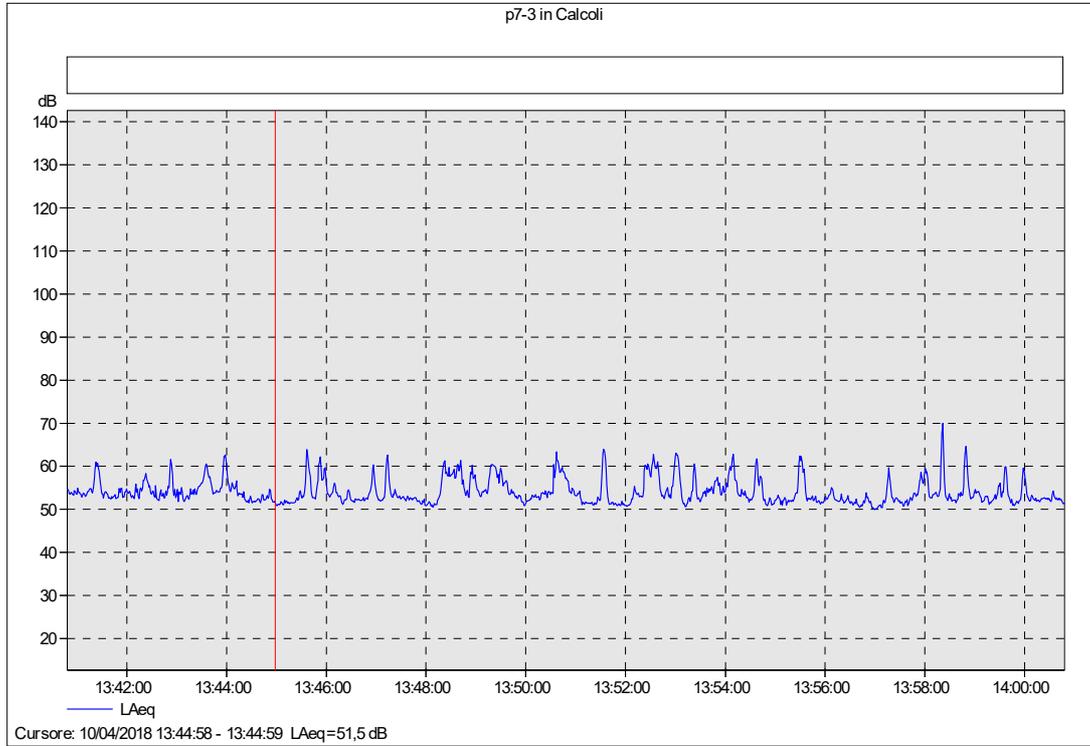
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P07_A	10/04/2018 09:57:30	0:20:00	50,9



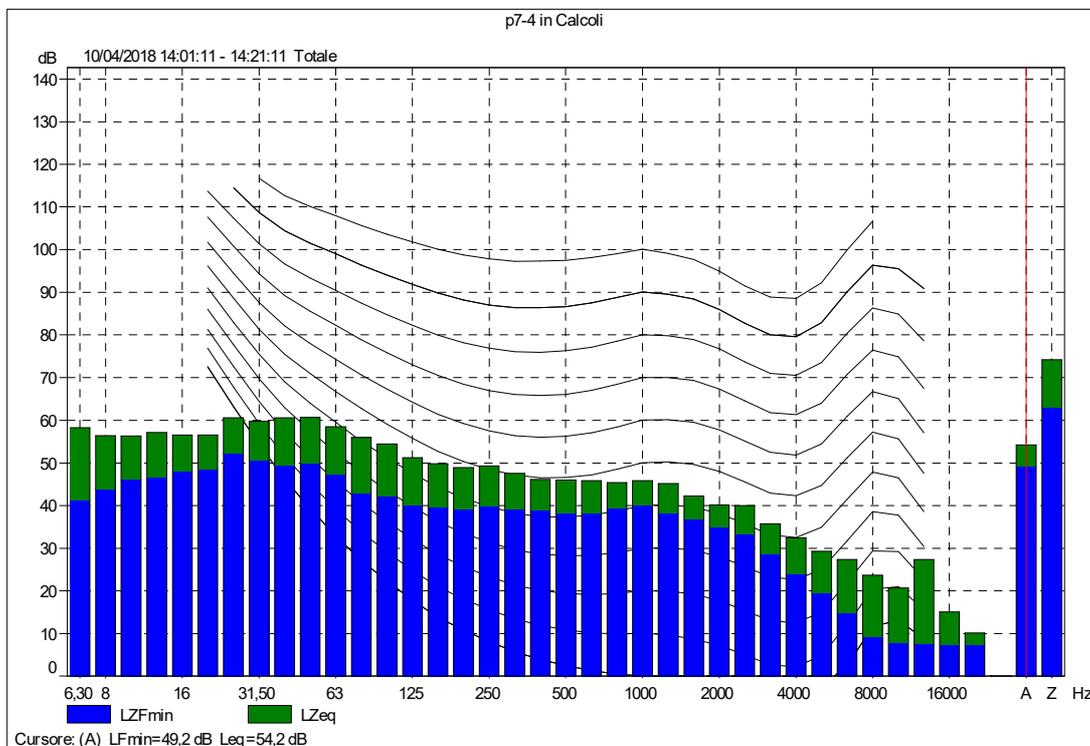
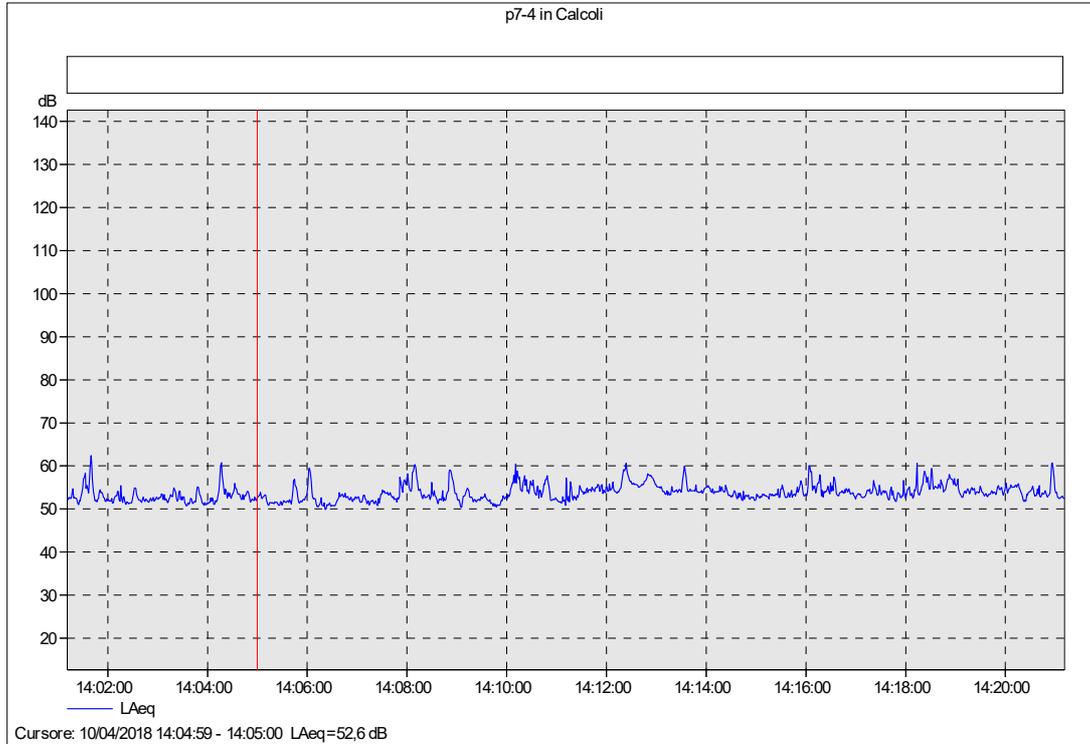
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P07_B	10/04/2018 12:05:59	0:20:00	52,3



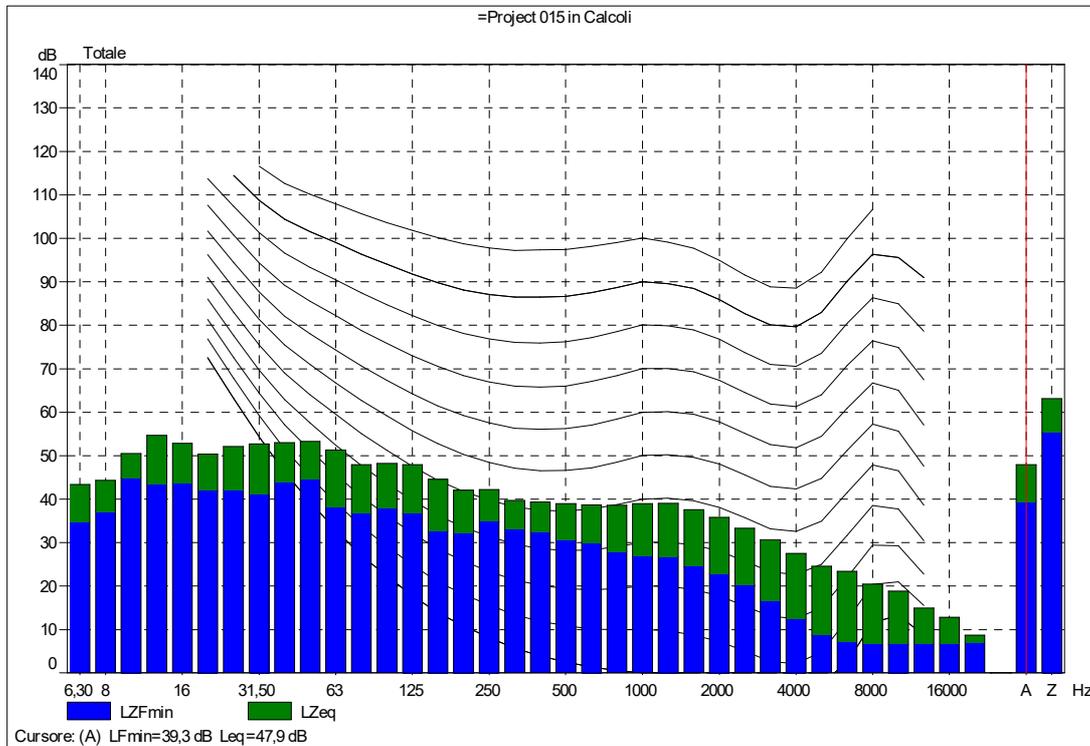
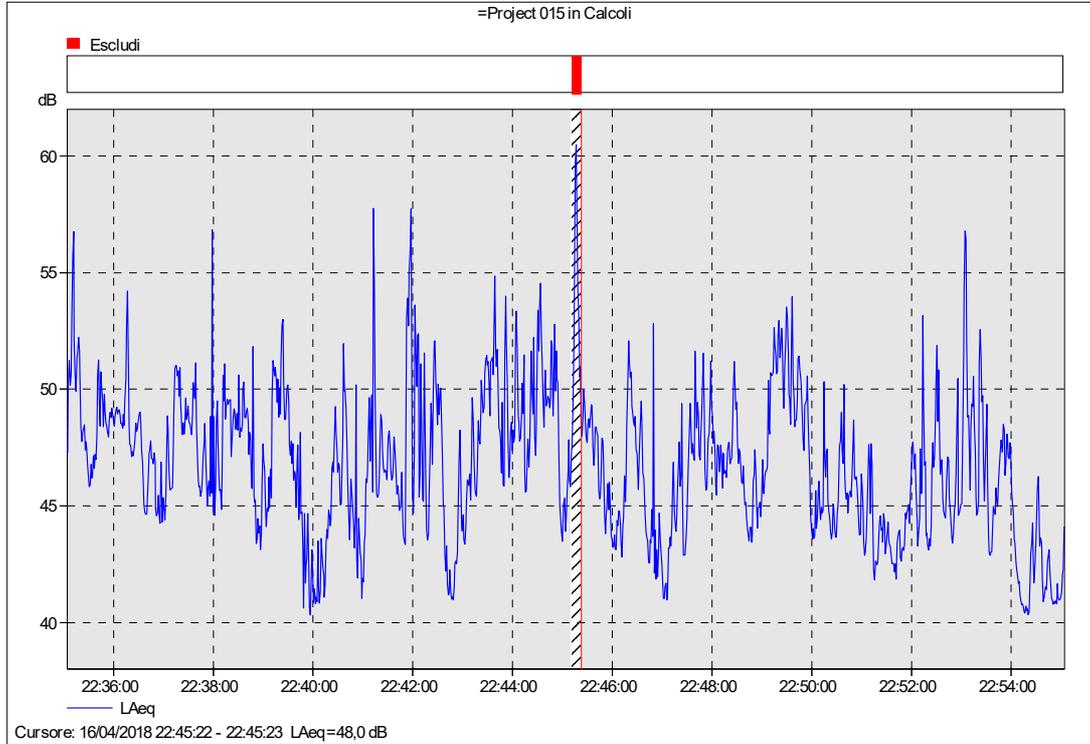
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P07_C	10/04/2018 12:05:59	0:20:00	55,4



Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P07_D	10/04/2018 14:01:11	0:20:00	54,2

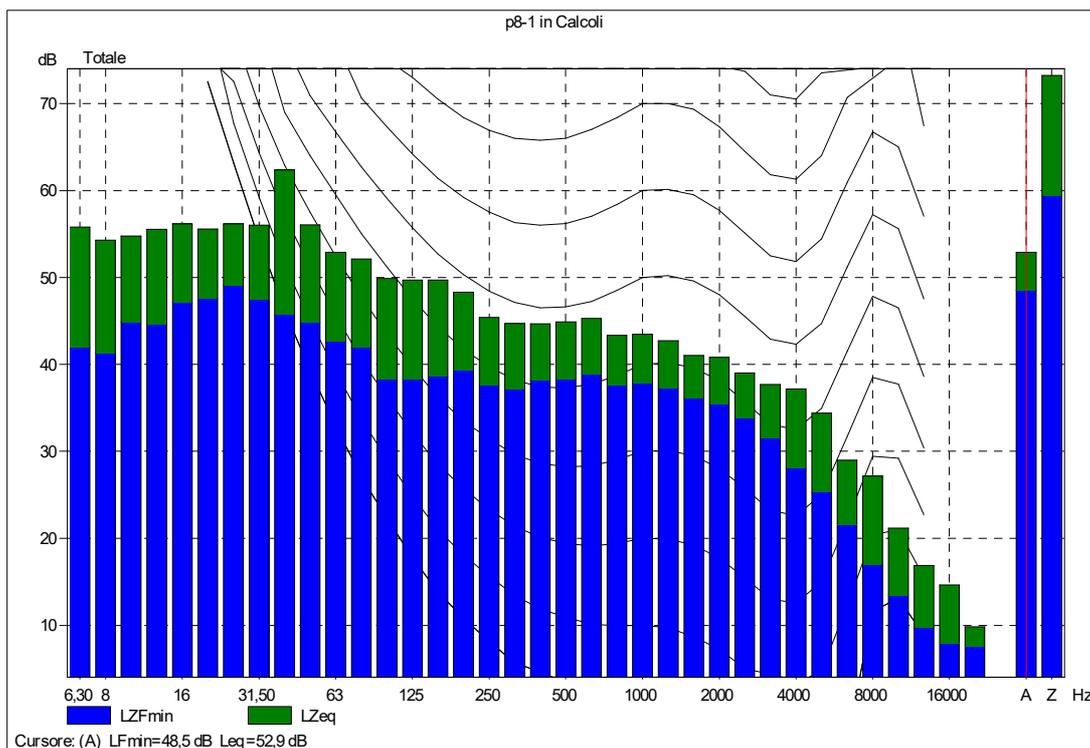
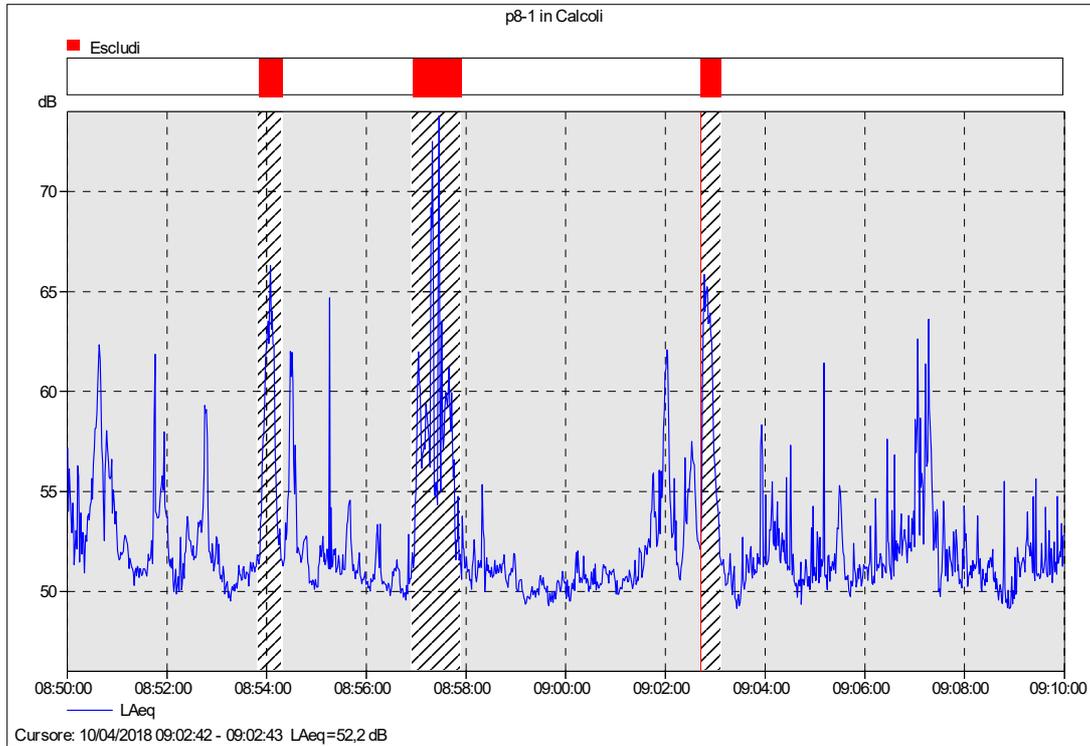


Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P07_E	16/04/2018 22:35:04	0:20:00	47,9

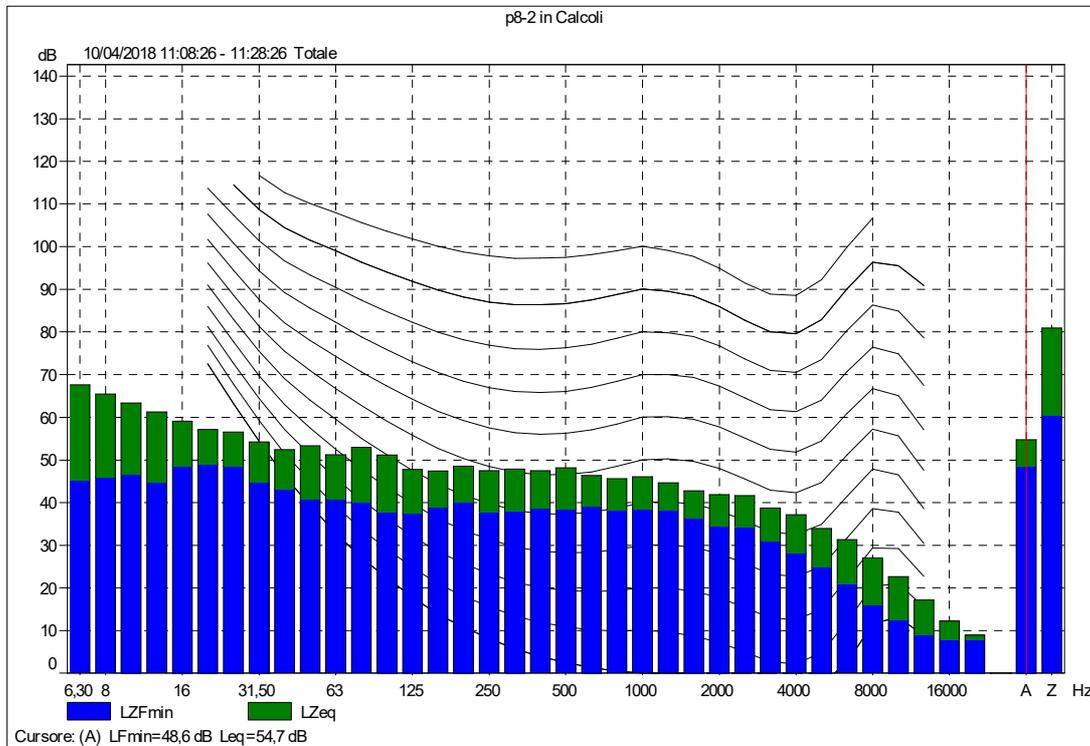
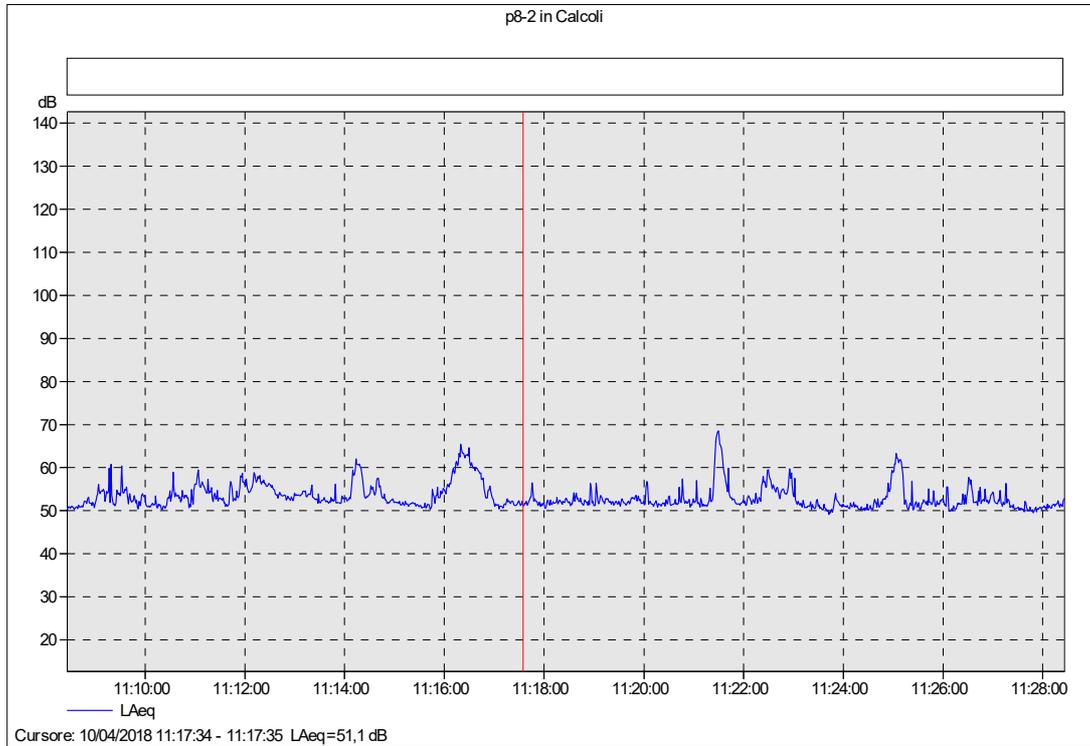


POSTAZIONE P08

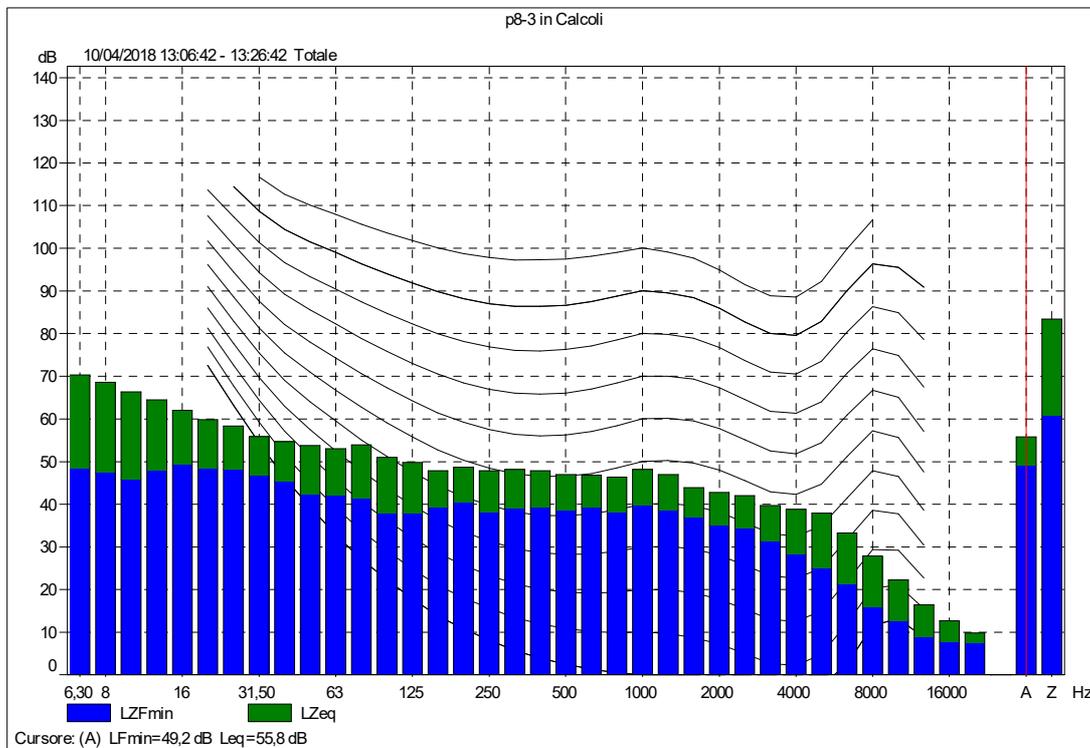
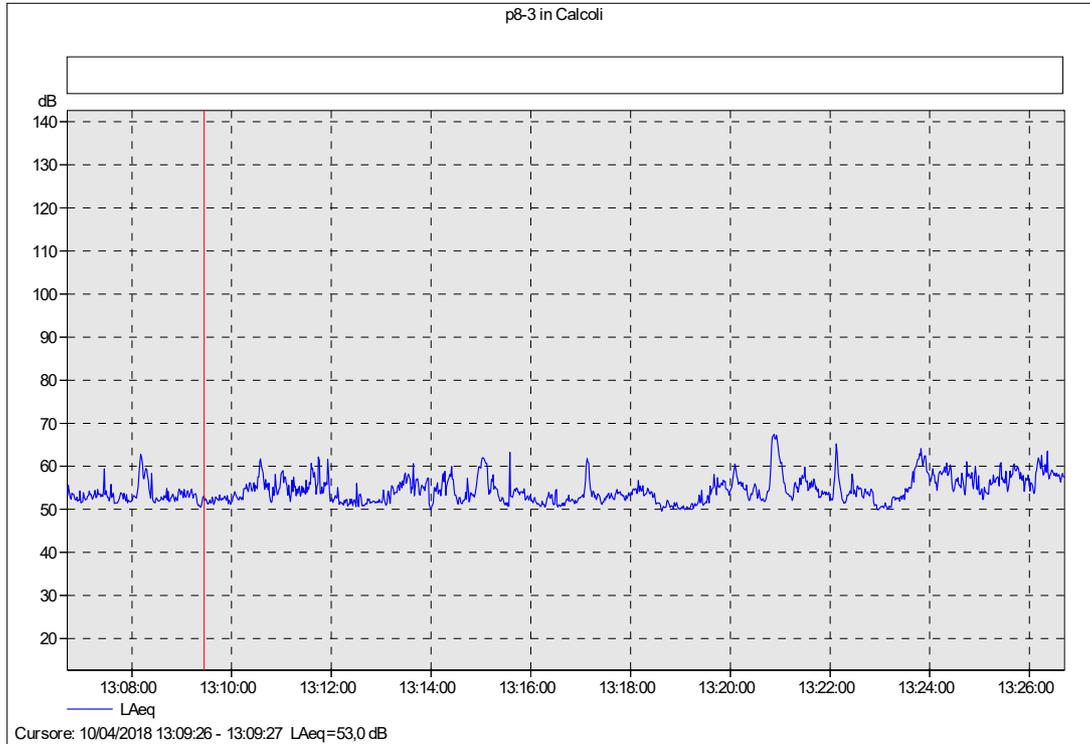
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P08_A	10/04/2018 08:50:00	0:20:00	52,9



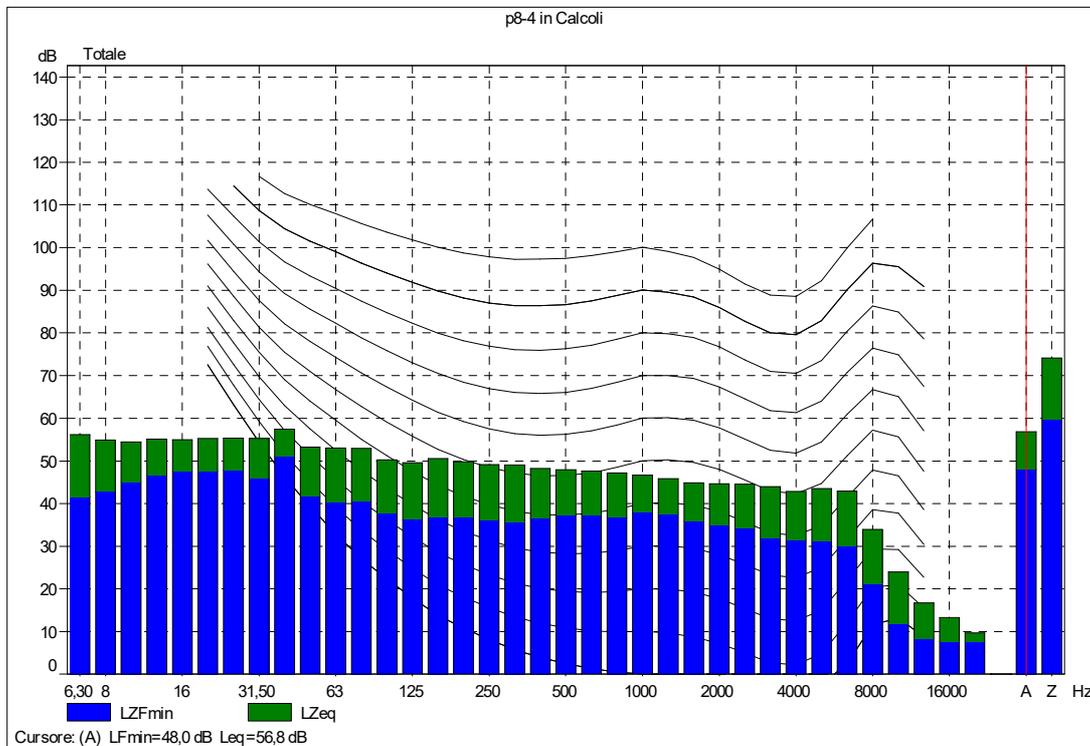
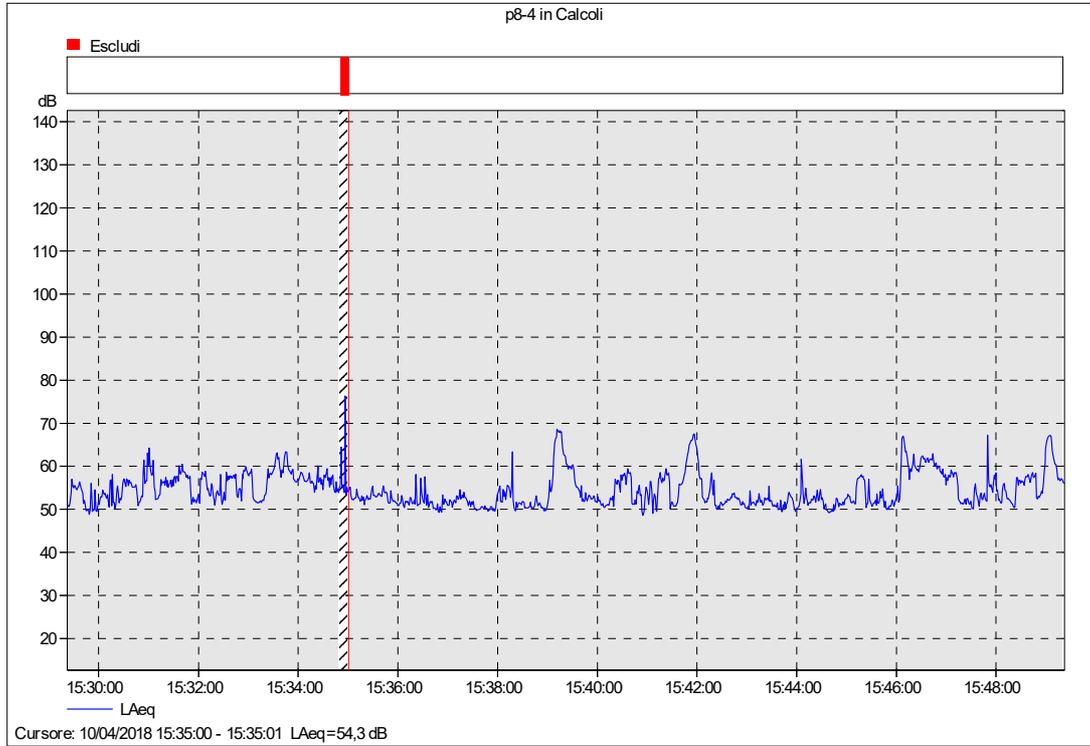
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P08_B	10/04/2018 11:08:26	0:20:00	54,7



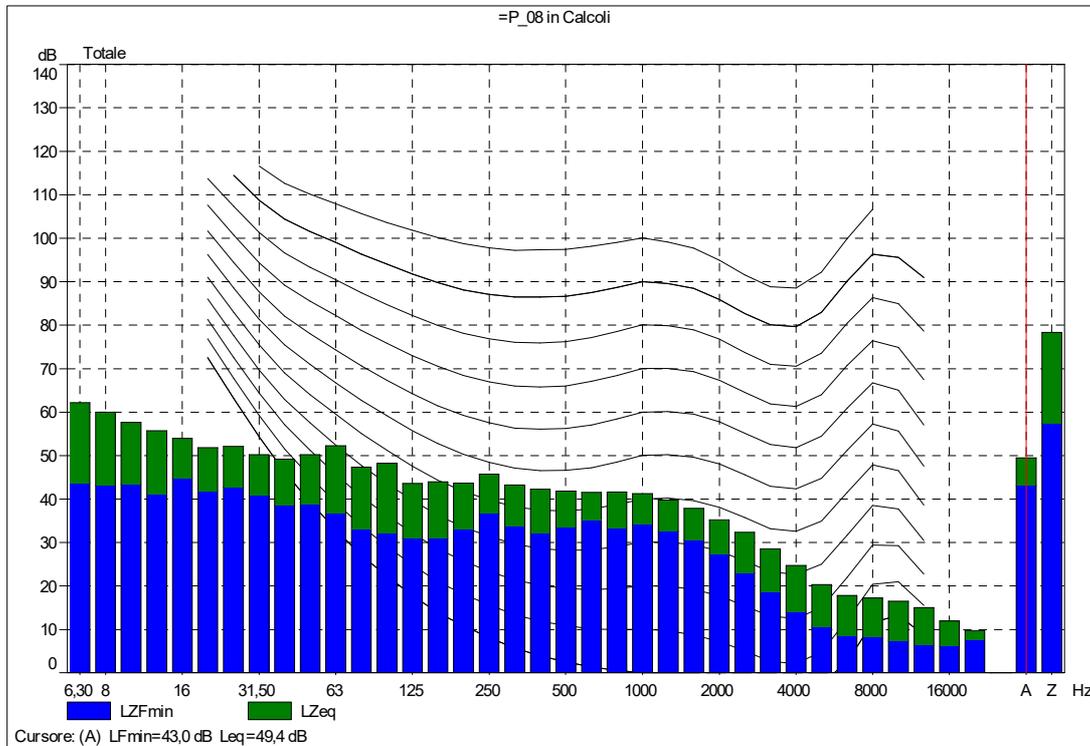
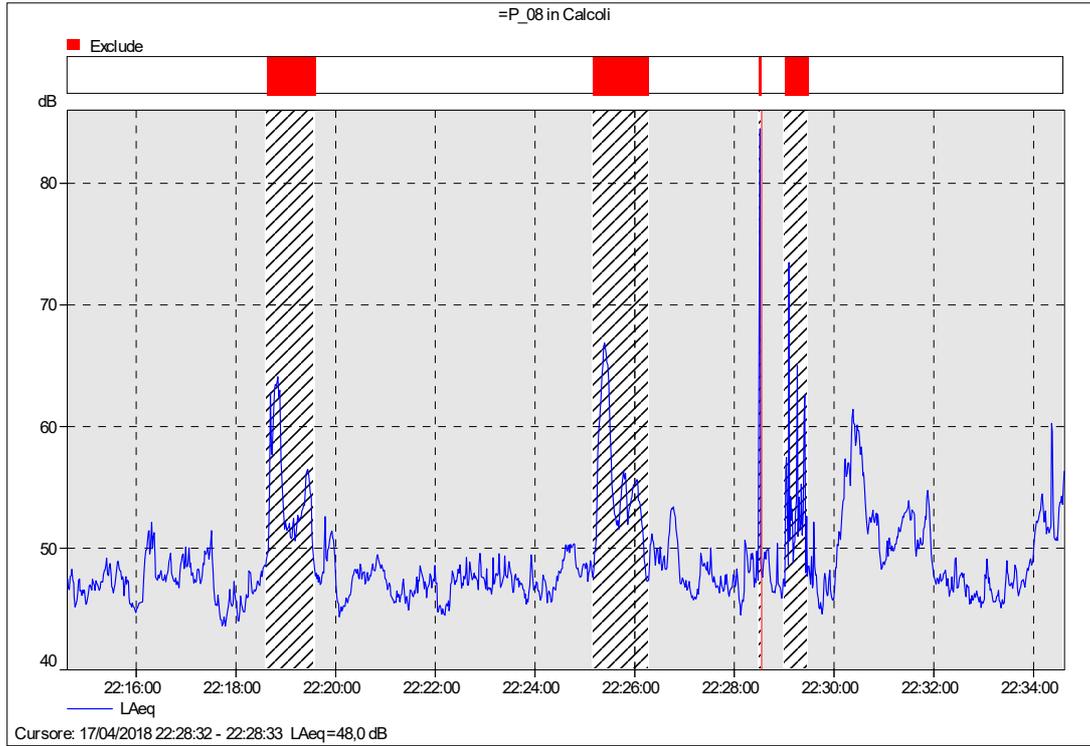
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P08_C	10/04/2018 13:06:42	0:20:00	55,8



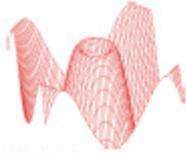
Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P08_D	10/04/2018 15:29:22	0:20:00	56,8



Nome	Ora inizio	Durata	L _{Aeq} [dB]
P08_E	17/04/2018 22:14:37	0:20:00	49,4



ALLEGATO 2 – Copia del certificato di taratura degli strumenti di misura



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 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 39687-A
Certificate of Calibration LAT 068 39687-A

- data di emissione
date of issue 2017-07-27
- cliente
customer VIE EN.RO.SE. INGEGNERIA SRL
50127 - FIRENZE (FI)
- destinatario
receiver VIE EN.RO.SE. INGEGNERIA SRL
50127 - FIRENZE (FI)
- richiesta
application 17-00454-T
- in data
date 2017-07-14

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Analizzatore
- costruttore
manufacturer Brüel & Kjaer
- modello
model 2250
- matricola
serial number 3004064
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2017-07-27
- data delle misure
date of measurements 2017-07-27
- 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.

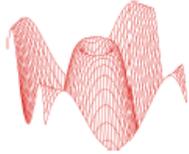
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di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

SERGENTI MARCO
02.08.2017 13:03:36 CEST





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 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 39686-A
Certificate of Calibration LAT 068 39686-A

- data di emissione
date of issue 2017-07-27
- cliente
customer VIE EN.RO.SE. INGEGNERIA SRL
50127 - FIRENZE (FI)
- destinatario
receiver VIE EN.RO.SE. INGEGNERIA SRL
50127 - FIRENZE (FI)
- richiesta
application 17-00454-T
- in data
date 2017-07-14

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Brüel & Kjaer
- modello
model 2250
- matricola
serial number 3004065
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2017-07-27
- data delle misure
date of measurements 2017-07-27
- 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.

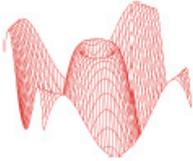
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di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

SERGENTI MARCO
02.08.2017 13:03:35 CEST





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 39684-A
Certificate of Calibration LAT 068 39684-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2017-07-27
- cliente <i>customer</i>	VIE EN.RO.SE. INGEGNERIA SRL 50127 - FIRENZE (FI)
- destinatario <i>receiver</i>	VIE EN.RO.SE. INGEGNERIA SRL 50127 - FIRENZE (FI)
- richiesta <i>application</i>	17-00454-T
- in data <i>date</i>	2017-07-14
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Brüel & Kjaer
- modello <i>model</i>	4231
- matricola <i>serial number</i>	2713443
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2017-07-27
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2017-07-27
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	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

SERGENTI MARCO
02.08.2017 13:03:32 CEST



PLANT NOISE DATA SHEET

CUSTOMER: ALEA ENERGIA
 PLANT LOCATION: EUROPE
 PLANT: LT5-1 IPG
 JOB: 1703169

Index

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET		DOCUMENT CODE SOK0949141		REVISION 0	
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED		REVISION DATE 18-Oct-18	APPROVED Electronically Stored CHECKED Electronically Stored EXECUTED S. CHIARI	SECURITY CODE N	
	SCALE N/A	REPLACES/DERIVED FROM N/A	1 st EXECUTION 18-Oct-18	ORIGINAL JOB 1703169	SIZE 4	LANGUAGE A
<small>© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.</small>					SHEET 1 of 27	

1	SUBJECT	4
2	REFERENCES.....	5
3	PLANT DESCRIPTION.....	6
4	NUMERICAL SIMULATIONS	9
4.1	Geometrical model.....	9
4.2	Field point meshes	10
4.3	Computation parameters.....	13
4.4	Acoustic properties of materials.....	13
4.5	Environmental data	13
5	NUMERICAL SIMULATIONS RESULTS.....	14
5.1	Horizontal Field Point Mesh #1.....	14
5.2	Horizontal Field Point Mesh #2.....	15
5.3	Horizontal Field Point Mesh #3.....	16
5.4	Horizontal Field Point Mesh #4.....	17
6	CONCLUSIONS	18
6.1	Average Sound Pressure Level	18
6.2	Sound Power Level for individual item:.....	18
7	DESIGN SPECIFICATION.....	19
	GAS TURBINE LT5-1 ACOUSTIC ENCLOSURE	19
	GT ENCLOSURE INLET VENTILATION	20
	GT ENCLOSURE OUTLET VENTILATION	21
	INLET DUCT, FILTER HOUSE AND AIR INTAKE.....	23
	EXHAUST DUCT (limited to expansion joint).....	25
	GT BASEPLATE.....	26
	GENERATOR.....	27

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N
<small>© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.</small>			SHEET 2 of 27

Figure Index

Figure 1 – Geometrical model of the plant (model general view with ground, enclosure transparency 60%)	6
Figure 2 – Geometrical model of the plant (detailed view 1, enclosure transparency 60%)	7
Figure 3 – Geometrical model of the plant (detailed view 2, enclosure transparency 60%)	7
Figure 4 – Geometrical model of the plant (detailed view 3, enclosure transparency 60%)	8
Figure 5 – Geometrical model of the plant (detailed view 4, enclosure transparency 60%)	8
Figure 6 – Numerical model of the plant	9
Figure 7 – Field Point Mesh #1 (horizontal)	10
Figure 8 – Field Point Mesh #2 (vertical)	11
Figure 9 – Field Point Mesh #3 (horizontal)	11
Figure 10 – Field Point Mesh #4 (horizontal)	12
Figure 11 – SPL on FPM#1 (wide band, dBA, scale 72 – 88 dBA)	14
Figure 12 – SPL on FPM#2 (wide band, dBA, scale 72 – 88 dBA)	15
Figure 13 – SPL on FPM#3 (wide band, dBA, scale 72 – 88 dBA)	16
Figure 14 – SPL on FPM#4 (wide band, dBA, scale 70 – 86 dBA)	17
Figure 15 – Sources taken under consideration during acoustic enclosure noise estimation (full load)	19
Figure 16 – GT enclosure inlet ventilation	20
Figure 17 – GT enclosure outlet ventilation	21
Figure 18 – Position of outlet ventilation silencer	22
Figure 19 – GT inlet duct	23
Figure 20 – Position of inlet silencer	23
Figure 21 – GT filter house	24
Figure 22 – GT exhaust duct	25
Figure 23 – GT part of baseplate	26
Figure 24 – Generator part of baseplate	26
Figure 25 – Generator	27

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N
© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.			SHEET 3 of 27

1 SUBJECT

The aim of this report is the prediction of the acoustic field produced from the Nova LT5-1 turbo-generator - NPI.

The scope of this noise study is to define the minimum acoustic pre-requisites of the main plant components in order to meet the requirements as follow:

- Average Sound Pressure Level at 1.0 m from GT baseplate footprint and at elevation 1.5 m above ground (level +0.00 according to SOM6776975 Revision 1 drawing): **85.0 dBA** in free field condition over reflecting plan.

The Sound Pressure Levels shown in this report is referred to the noise emission of the equipment supplied by GENP, in free field condition over reflecting plan, with only one turbo-generator unit in operation.

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141		REVISION 0
REVISION DESCRIPTION: ISSUED		PAGE MARKER N/A		SECURITY CODE N
		ORIGINAL JOB 1703169	SIZE 4	LANGUAGE A
© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.				SHEET 4 of 27

2 REFERENCES

Computation methodology and relevant formulas can be found in the following bibliography:

- [1] I. L. Vér, L. L. Beranek – NOISE AND VIBRATION CONTROL ENGINEERING – *John Wiley & Sons, Inc.*
- [2] D. A. Bies, C. H. Hansen – ENGINEERING NOISE CONTROL – *Spon Press*

Plants and main components are represented in the following drawings:

- [1] LT5-1 TURBOGENERATOR GENERAL ARRANGEMENT
SOM6776975 Revision 1 - sheet 1 to 7

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141		REVISION 0
REVISION DESCRIPTION: ISSUED		PAGE MARKER N/A		SECURITY CODE N
		ORIGINAL JOB 1703169	SIZE 4	LANGUAGE A
<small>© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.</small>				SHEET 5 of 27

3 PLANT DESCRIPTION

Noise assessment refers to a unit constituted by LT5-2 gas turbine in enclosure, air intake filter group, exhaust group, enclosure ventilation system, centrifugal compressor and auxiliary skids.

The main items are:

- Gas turbine LT5-1;
- Gas turbine enclosure with ventilation system;
- Inlet and exhaust plenum inside enclosure;
- Air intake filter group;
- Exhaust group (limited to expansion joint);
- GT and generator common baseplate;
- Electric generator;
- Auxiliary skids.

In the following figures a 3D view of the whole plant is represented according to LT5-1 TURBOGENERATOR GENERAL ARRANGEMENT – SOM6776975 Revision 1:

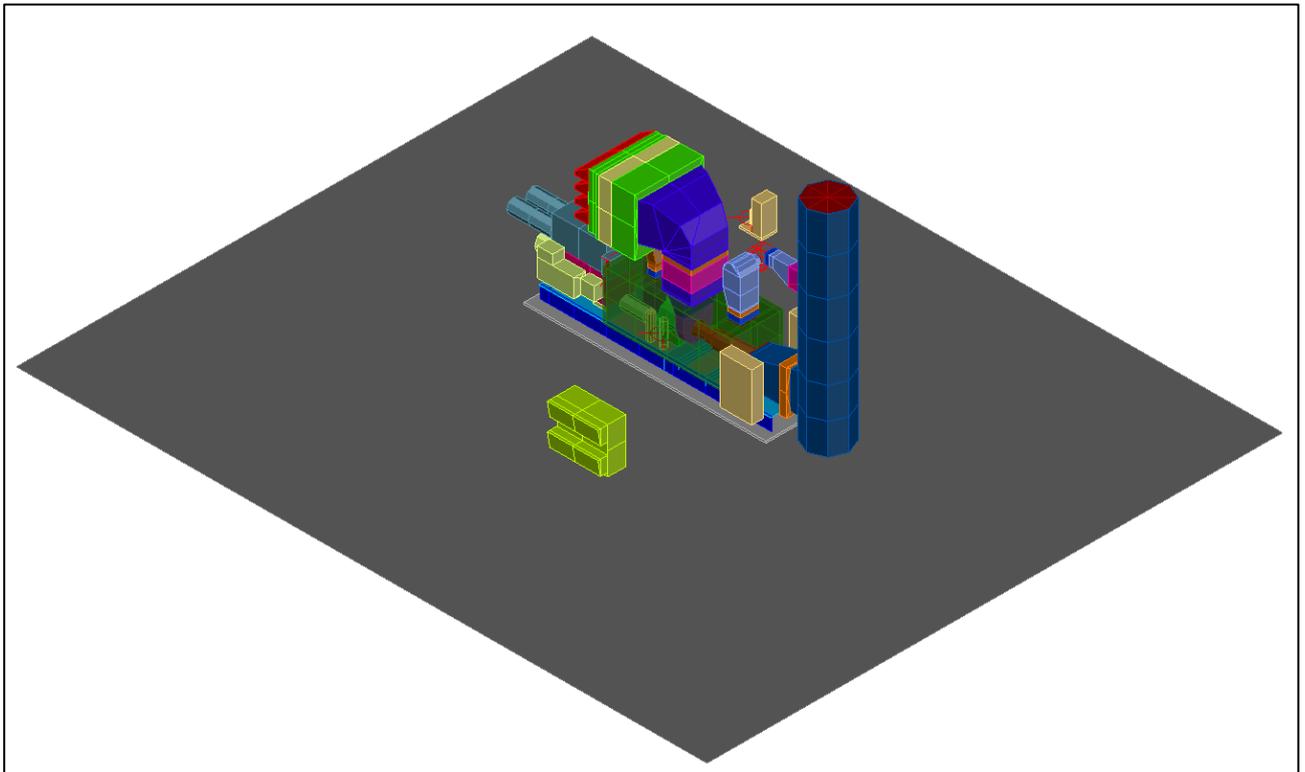


Figure 1 – Geometrical model of the plant (model general view with ground, enclosure transparency 60%)

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N
ORIGINAL JOB 1703169			SIZE 4
© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.			SHEET 6 of 27

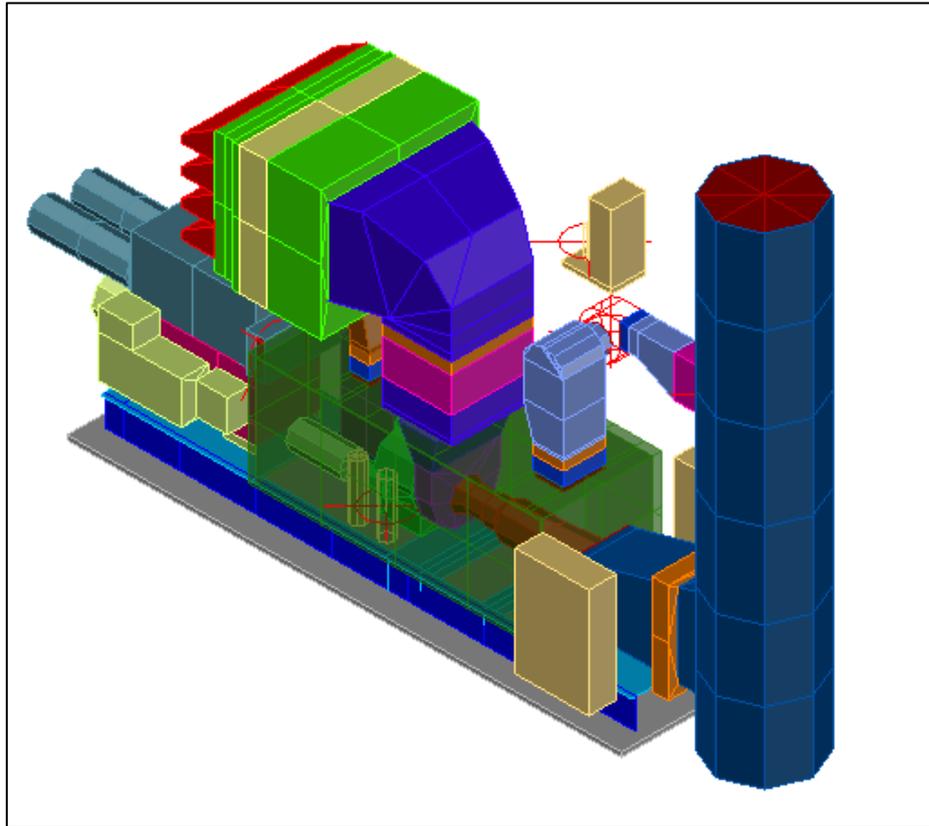


Figure 2 – Geometrical model of the plant (detailed view 1, enclosure transparency 60%)

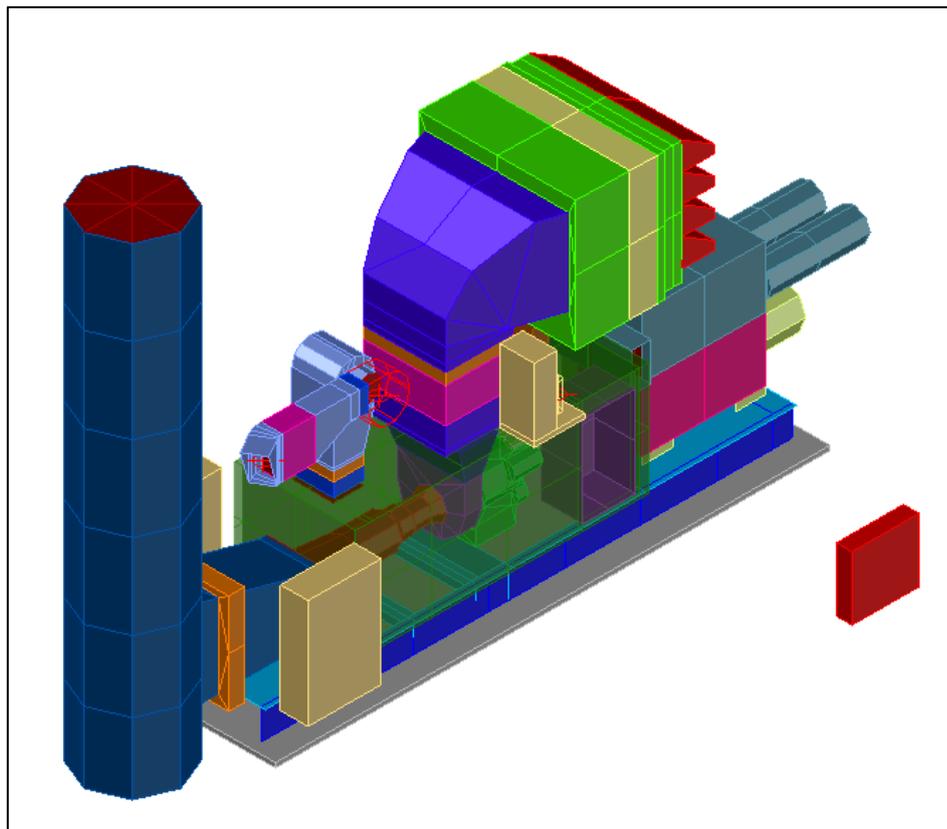


Figure 3 – Geometrical model of the plant (detailed view 2, enclosure transparency 60%)

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0			
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N	ORIGINAL JOB 1703169	SIZE 4	LANGUAGE A
<small>© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.</small>						SHEET 7 of 27

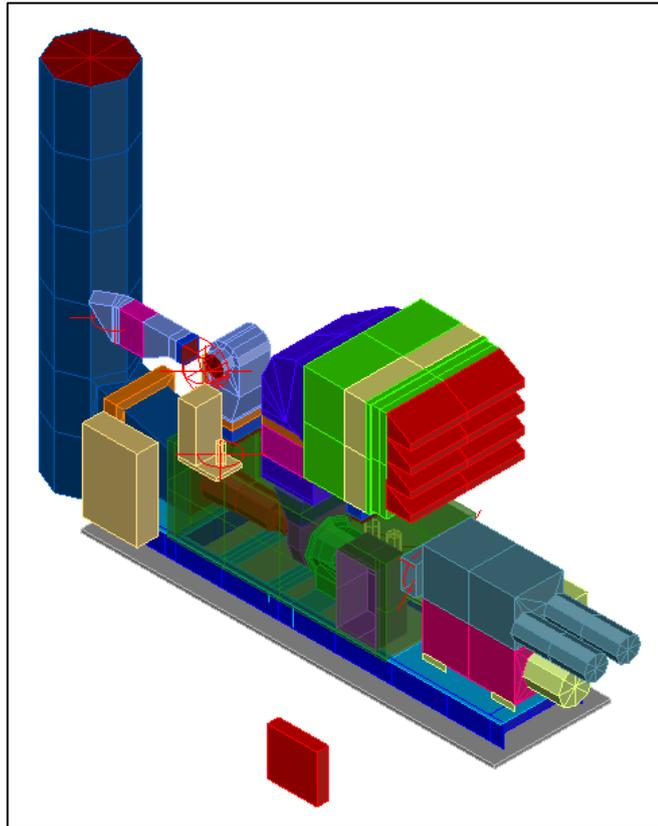


Figure 4 – Geometrical model of the plant (detailed view 3, enclosure transparency 60%)

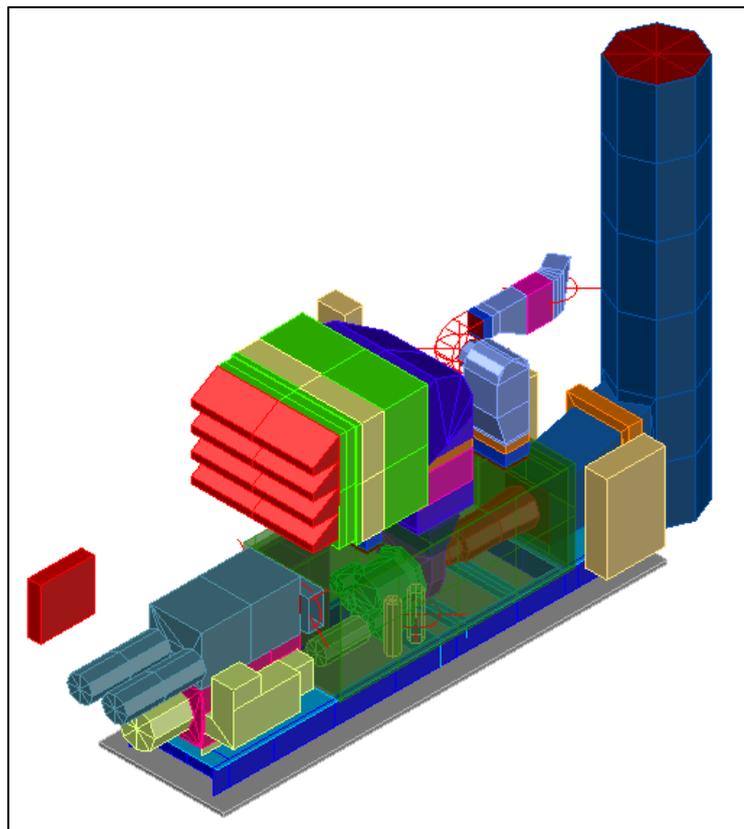


Figure 5 – Geometrical model of the plant (detailed view 4, enclosure transparency 60%)



TITLE:
PLANT NOISE DATA SHEET

DOCUMENT CODE
SOK0949141

REVISION
0

REVISION DESCRIPTION:
ISSUED

PAGE MARKER
N/A

SECURITY CODE
N

ORIGINAL JOB
1703169

SIZE
4

LANGUAGE
A

© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.p.A., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.

SHEET
8 of 27

4 NUMERICAL SIMULATIONS

Calculations of acoustic pressure levels generated by the plant have been performed using the RAYNOISE rev. 3.1 Service Pack I software.

4.1 Geometrical model

The following image shows the geometrical model according to LT5-1 TURBOGENERATOR GENERAL ARRANGEMENT – SOM6776975 Revision 1:

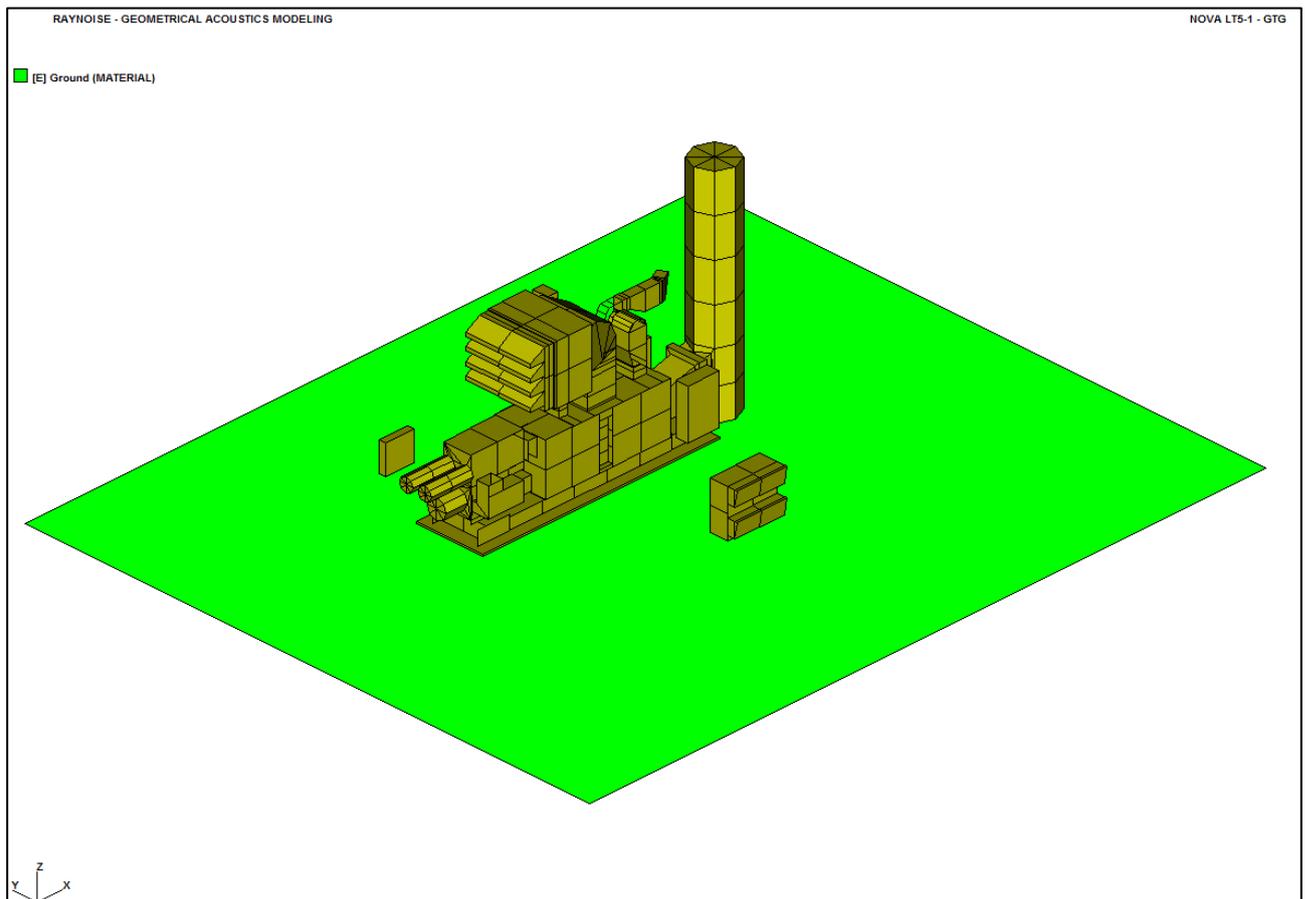


Figure 6 – Numerical model of the plant

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N
© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.p.A., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.			SHEET 9 of 27

4.2 Field point meshes

Field Point Meshes (FPM) are auxiliary meshes added to the geometrical model (i.e. virtual microphones) where the acoustics results are to be computed.

In the analyses under examination one field point mesh has been defined:

- **FPM#1**
Horizontal at elevation 1.5 m above ground (level +0.00 according to SOM6776975 drawing), at 1.0 m from GT baseplate footprint (*mesh grid size: max 1.0 x 1.0 m*);
- **FPM#2**
Vertical at 1.0 m from GT enclosure footprint with height up to enclosure roof (*mesh grid size: max 1.0 x 1.0 m*);
- **FPM#3**
Horizontal at elevation 1.5 m above top of grating (+0.769 m according to SOM6776975 drawing), at 1.0 m from GT baseplate footprint (*mesh grid size: max 1.0 x 1.0 m*);
- **FPM#4**
Horizontal at elevation 1.5 m above upper walkway grating (+4.529 m according to SOM6776975 drawing), at 1 m from noise emitting surfaces, extended 2 meters away to better represent the Sound Pressure Level distribution (*mesh grid size: max 1.0 x 1.0 m*);

The following images show such meshes:

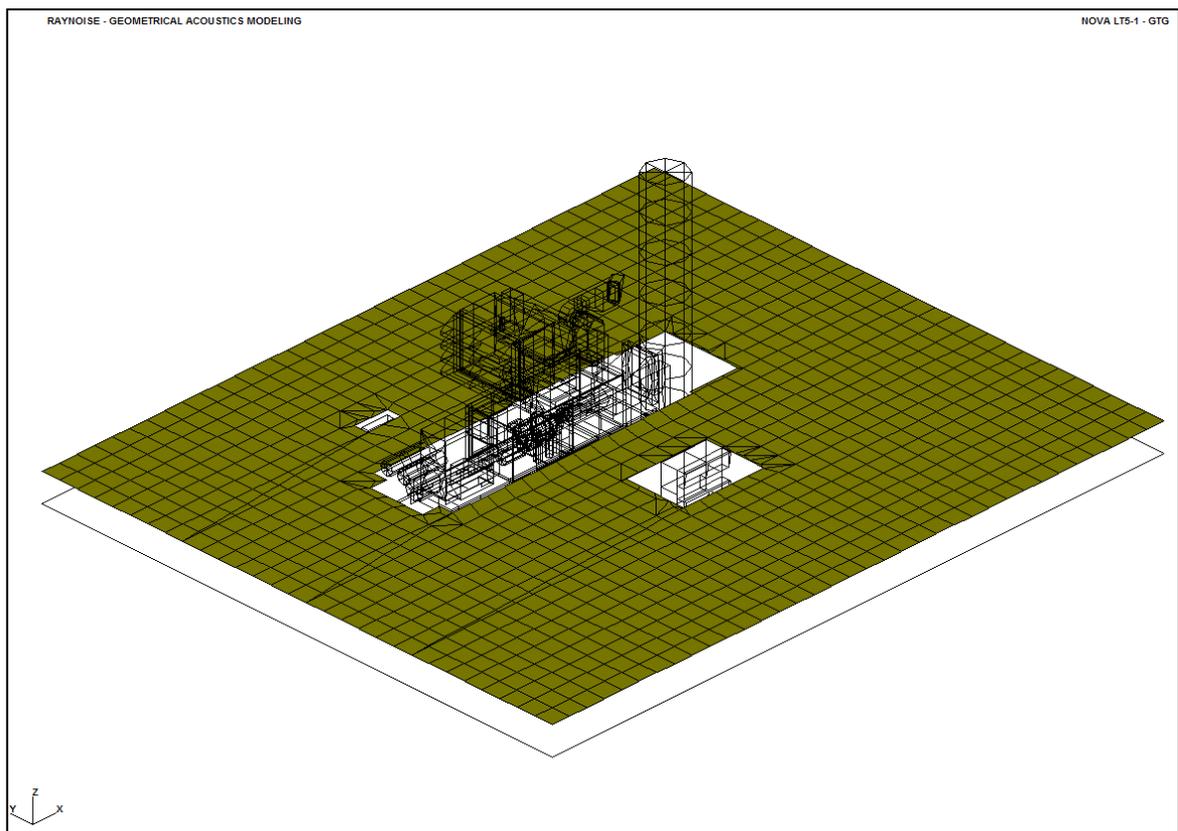


Figure 7 – Field Point Mesh #1 (horizontal)

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N
	ORIGINAL JOB 1703169	SIZE 4	LANGUAGE A
<small>© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.p.A., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.</small>			SHEET 10 of 27

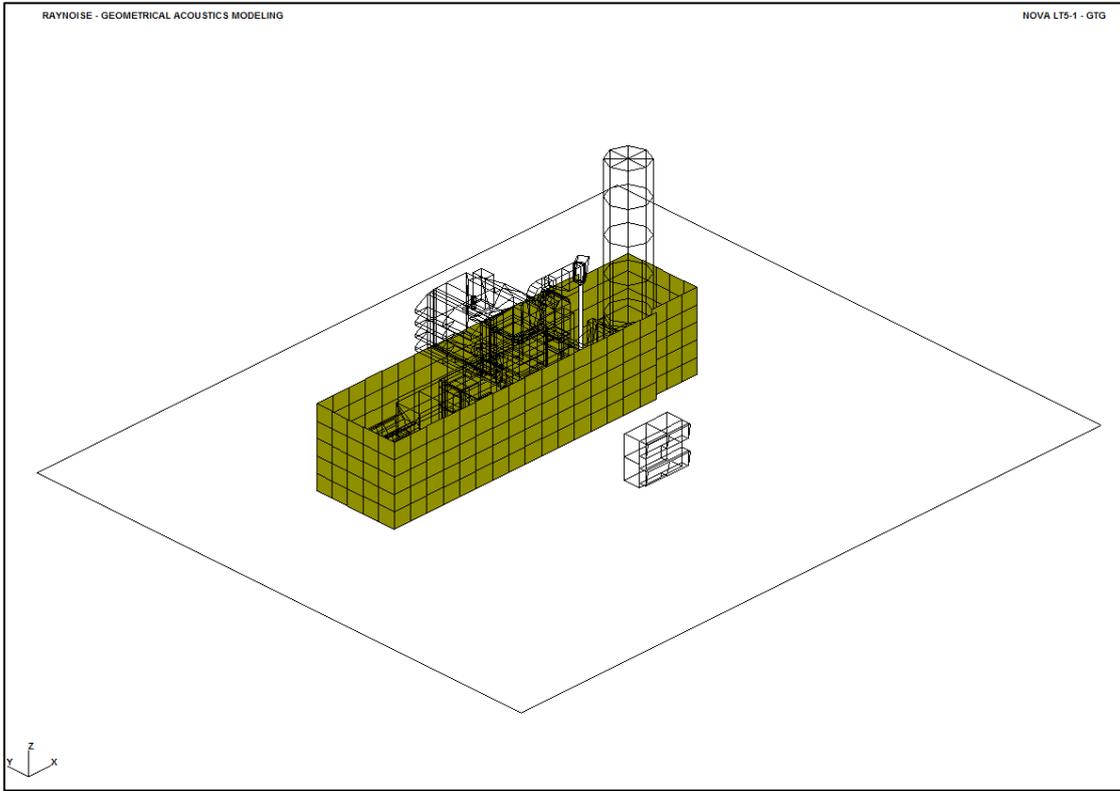


Figure 8 – Field Point Mesh #2 (vertical)

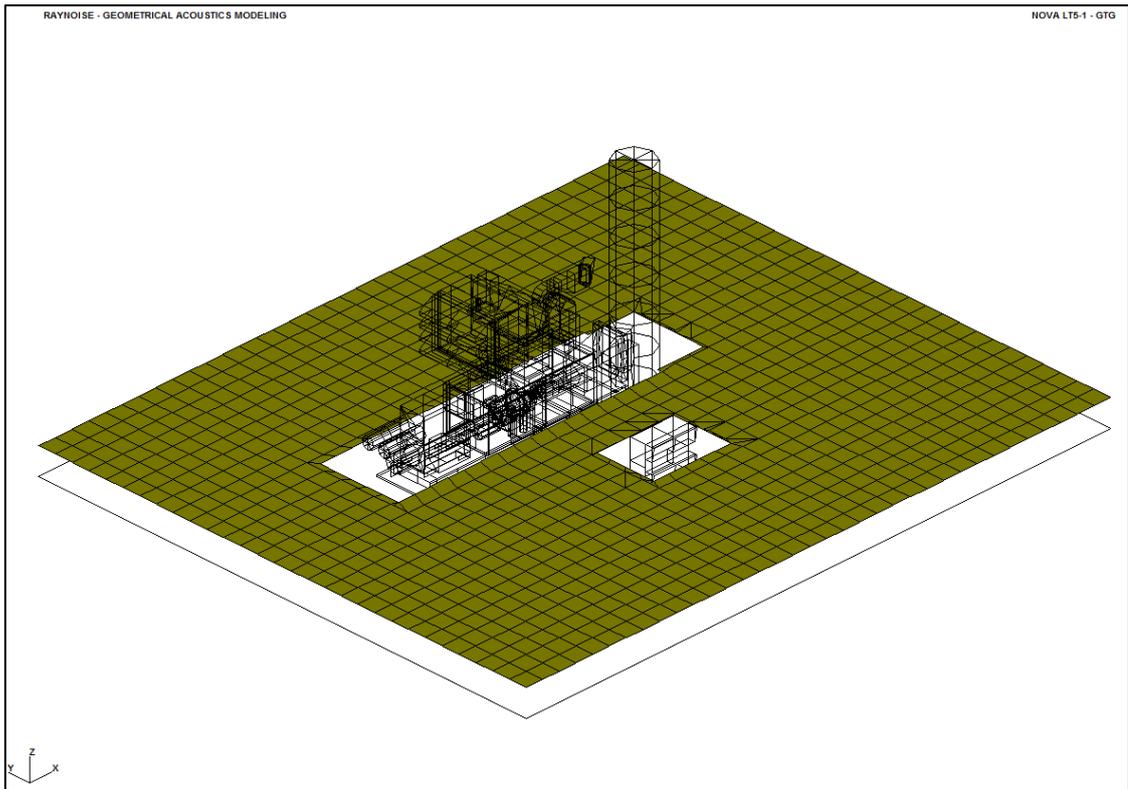


Figure 9 – Field Point Mesh #3 (horizontal)



TITLE:
PLANT NOISE DATA SHEET

DOCUMENT CODE
SOK0949141

REVISION
0

REVISION DESCRIPTION:
ISSUED

PAGE MARKER
N/A

SECURITY CODE
N

ORIGINAL JOB
1703169

SIZE
4

LANGUAGE
A

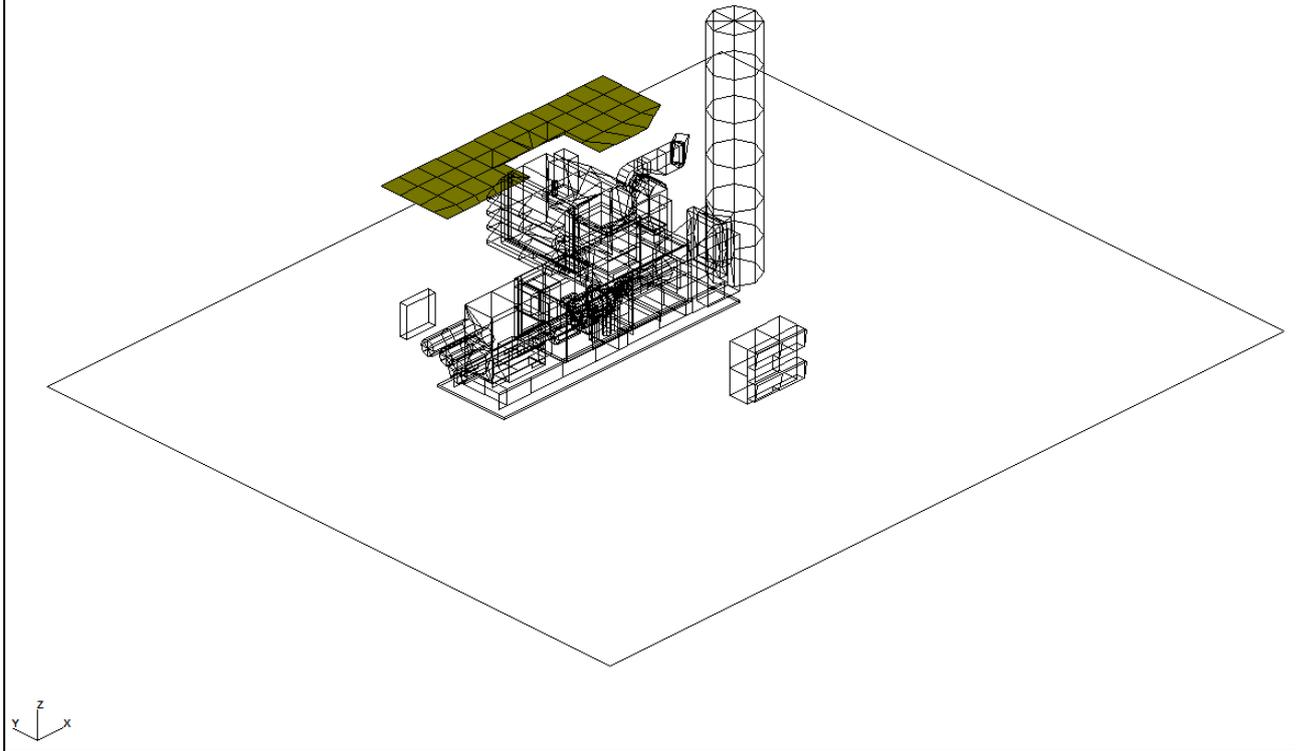


Figure 10 – Field Point Mesh #4 (horizontal)

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0
REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A		SECURITY CODE N
	ORIGINAL JOB 1703169	SIZE 4	LANGUAGE A
© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.p.A., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.			SHEET 12 of 27

4.3 Computation parameters

Computations have been performed adopting the TBM (triangular beam method) without tail correction and neglecting diffusion phenomena.

Parameters governing the ray tracing process adopted are:

- Number of ray emitted by each source: 2000;
- Max. reflection order: 10;
- Time window: 2000 ms;
- Dynamic range: 90 dB.

Program's option HIGHACCURACY, used to improve the control of the beam tracing vs. the surfaces edges, has also been activated. This option allows the control of acoustic beam intersection with surfaces' corners and it allows verifying the regularity of the ray path. Results obtained are more precise, even if longer simulation times are needed.

4.4 Acoustic properties of materials

Acoustic properties of main materials are listed in the following table (see also VDI 3760), in term of α Sabine absorption coefficient:

frequency	f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
<i>Machinery and equipment</i>	α	0.01	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06	0.07
<i>Ground</i>	α	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03

4.5 Environmental data

Besides the attenuation for beam divergence and the attenuation for absorption and reflection of the surfaces, beam tracing process takes into account the energy dissipation due to the atmospheric absorption.

Following data, assumed as the ISO conditions, have been considered in the calculation:

- Temperature: T = 23°C
- Relative humidity: U.R. = 50%

The corresponding absorption spectrum is:

f [Hz]	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
A_{atm} [dB/100 m]	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.6	2.0	7.0

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N
	ORIGINAL JOB 1703169	SIZE 4	LANGUAGE A
<small>© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.</small>			SHEET 13 of 27

5 NUMERICAL SIMULATIONS RESULTS

5.1 Horizontal Field Point Mesh #1

The following image shows the acoustic pressure level on FPM#1 as defined in paragraph 4.2 at elevation 1.5 m above ground (level +0.00 according to SOM6776975 drawing), at 1.0 m from GT enclosure footprint **for full load conditions** (scale 72.0 – 88.0 dBA).

The predicted maximum Sound Pressure Level on FPM#1 is equal to **87.8 dBA**.

Average Sound Pressure Level @ 1 m from GT enclosure footprint in dB:

f	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
$L_{p, avg}$	93.8	89.6	84.3	79.9	75.8	76.7	75.5	69.1	84.2

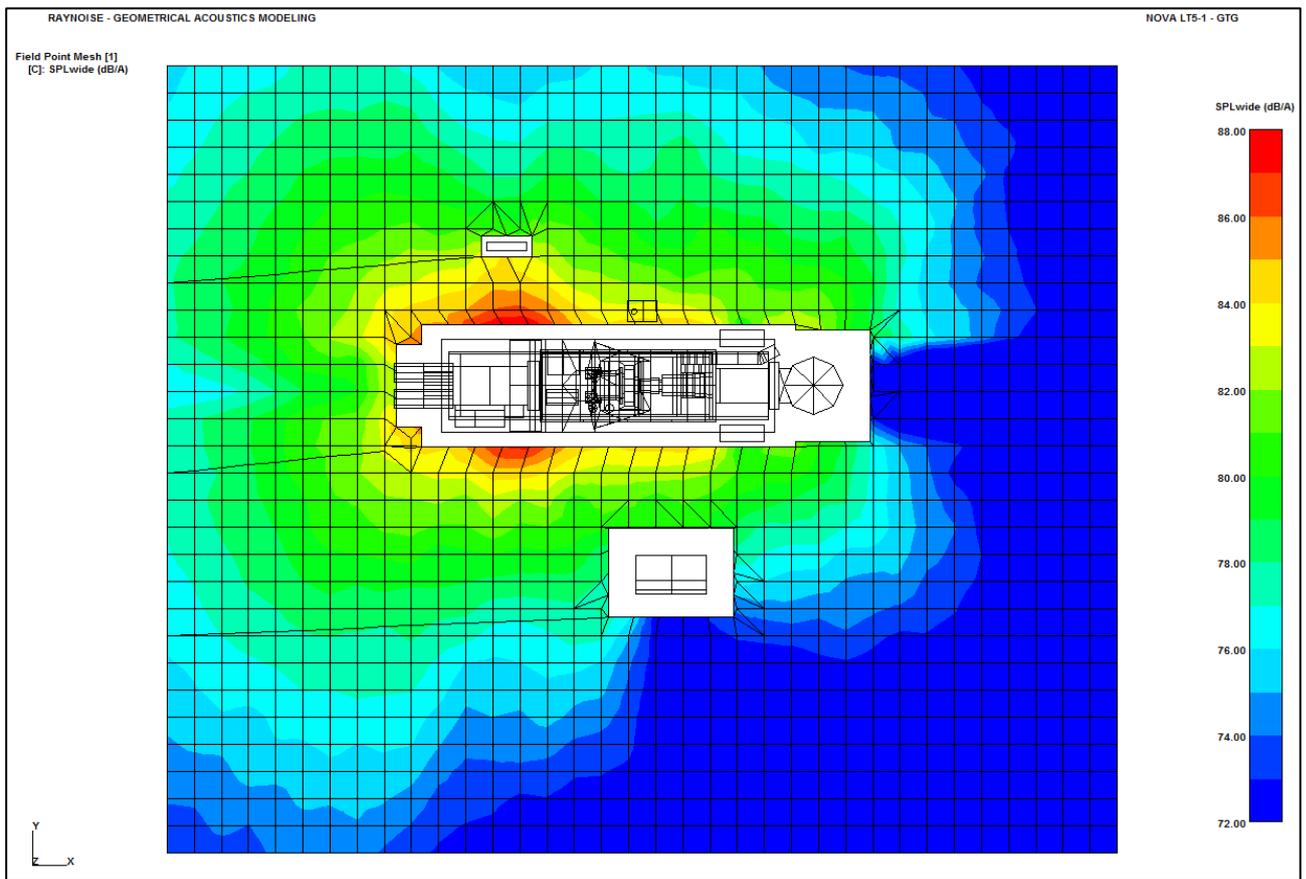


Figure 11 – SPL on FPM#1 (wide band, dBA, scale 72 – 88 dBA)

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N
		ORIGINAL JOB 1703169	SIZE 4
© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.			SHEET 14 of 27

5.2 Horizontal Field Point Mesh #2

The following image shows the acoustic pressure level on FPM#2 as defined in paragraph 4.2 - vertical at 1.0 m from GT enclosure footprint with height up to enclosure roof **for full load conditions** (scale 72.0 – 88.0 dBA).

The predicted maximum Sound Pressure Level on FPM#2 is equal to **87.5 dBA**.

Average Sound Pressure Level @ 1 m from GT enclosure footprint in dB:

f	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
$L_{p, avg}$	95.5	91.4	84.6	79.2	75.1	75.8	74.0	68.5	83.9

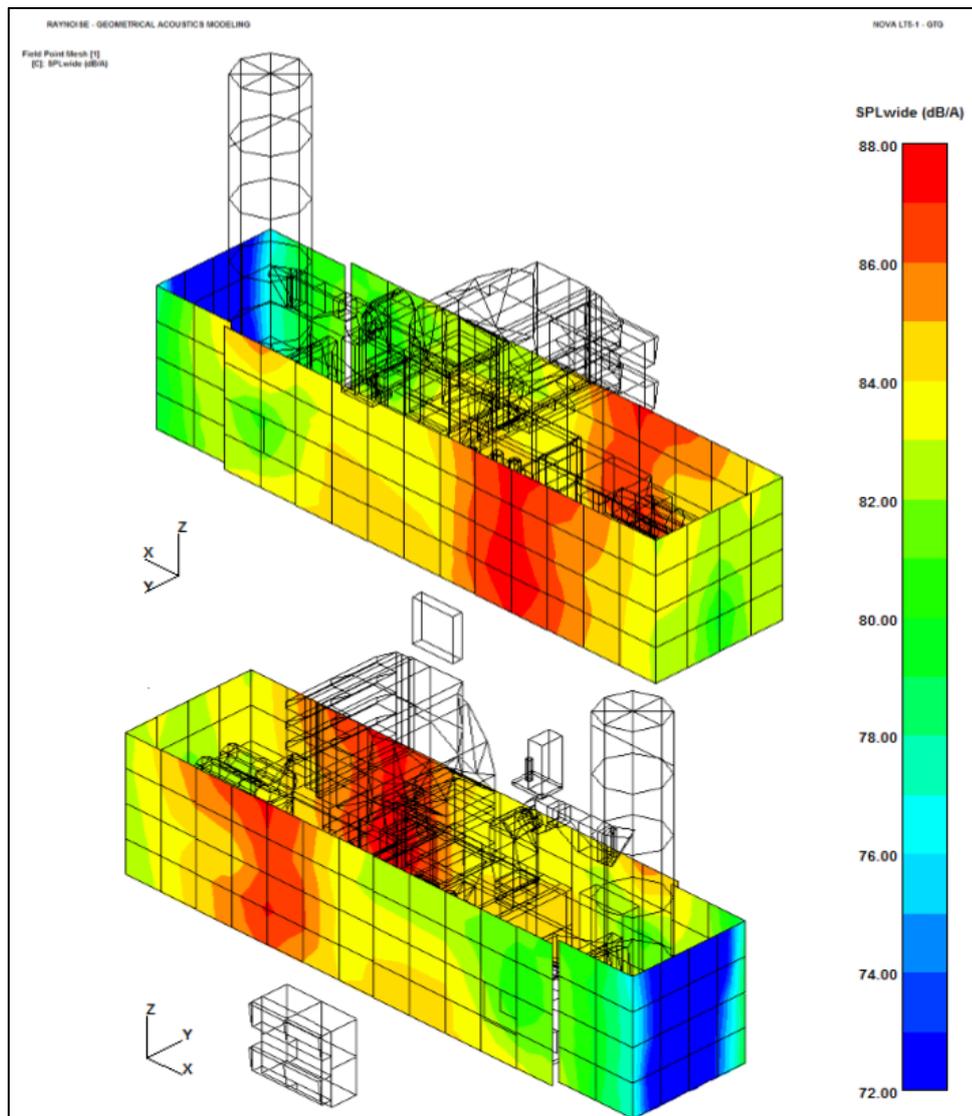


Figure 12 – SPL on FPM#2 (wide band, dBA, scale 72 – 88 dBA)

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0	
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N	LANGUAGE A
ORIGINAL JOB 1703169			SIZE 4	SHEET 15 of 27

5.3 Horizontal Field Point Mesh #3

The following image shows the acoustic pressure level on FPM#3 as defined in paragraph 4.2 - horizontal at elevation 1.5 m above top of grating (+0.769 m according to SOM6776975 drawing), at 1.0 m from GT enclosure footprint **for full load conditions** (scale 72.0 – 88.0 dBA).

The predicted maximum Sound Pressure Level on FPM#3 is equal to **87.8 dBA**.

Average Sound Pressure Level @ 1 m from GT enclosure footprint in dB:

f	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
$L_{p, avg}$	93.8	89.7	84.2	79.3	75.2	76.0	75.0	68.9	83.8

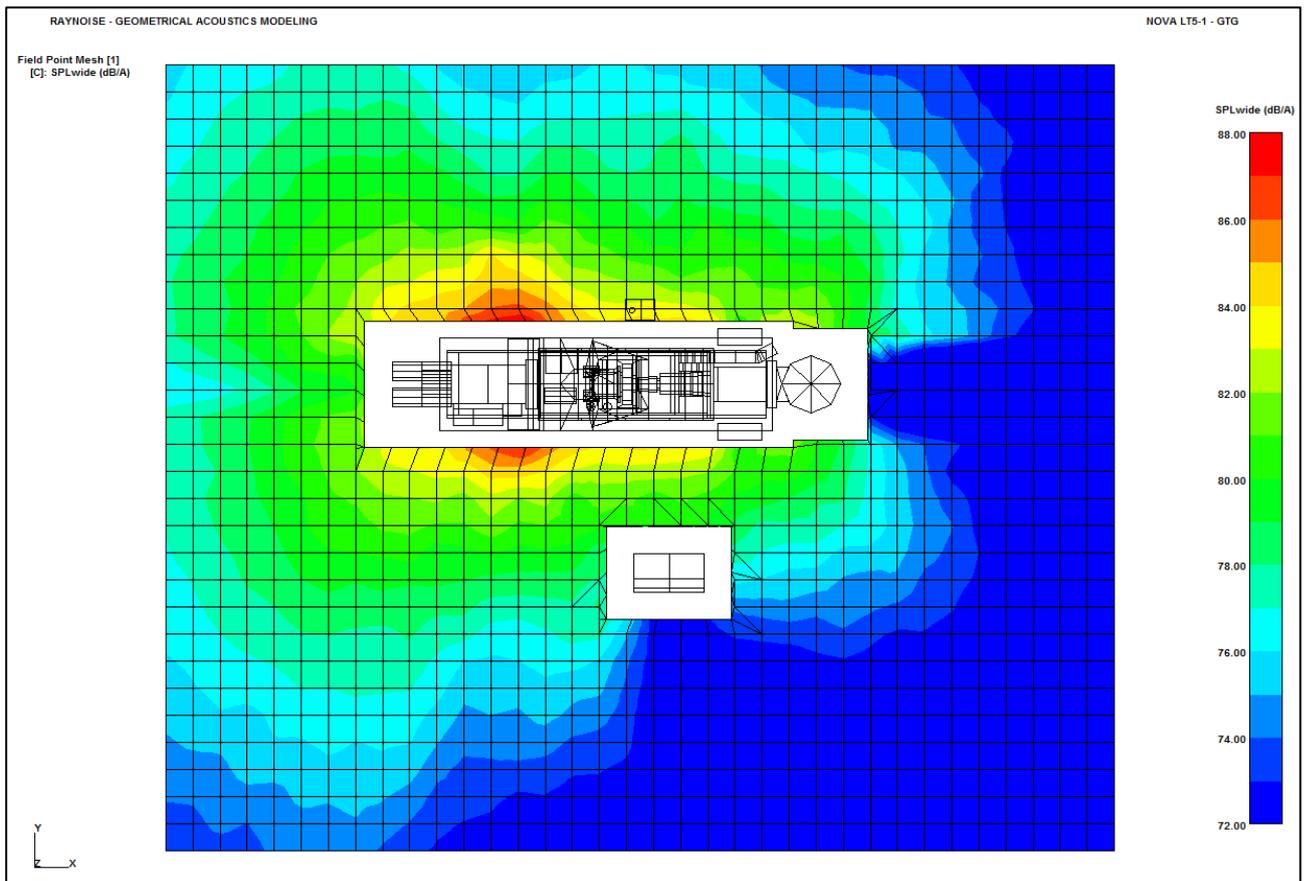


Figure 13 – SPL on FPM#3 (wide band, dBA, scale 72 – 88 dBA)

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0			
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N	ORIGINAL JOB 1703169	SIZE 4	LANGUAGE A
© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.p.A., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.						SHEET 16 of 27

5.4 Horizontal Field Point Mesh #4

The following image shows the acoustic pressure level on FPM#4 as defined in paragraph 4.2 - horizontal at elevation 1.5 m above first level walkway grating (+4.529 m according to SOM6776975 drawing), at 1 m from noise emitting surfaces **for full load conditions** (scale 70.0 – 86.0 dBA).

The predicted maximum Sound Pressure Level on FPM#4 is equal to **86.3 dBA**.



Figure 14 – SPL on FPM#4 (wide band, dBA, scale 70 – 86 dBA)

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N
		ORIGINAL JOB 1703169	SIZE 4
© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.p.A., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.			SHEET 17 of 27

6 CONCLUSIONS

6.1 Average Sound Pressure Level

Calculation results presented in section 5 shows that requirement:

- Average Sound Pressure Level at 1.0 m from GT enclosure footprint and at elevation 1.5 m above ground (level +0.00 according to SOM6776975 drawing): **85.0 dBA** in free field condition over reflecting plan

is met.

6.2 Sound Power Level for individual item:

Following table summarize Sound Power Level for each item:

ITEM Lw	f	63	125	250	500	1K	2K	4K	8K	SUM(A)
GT enclosure	dB	109	107	108	92	84	90	91	90	101
GT baseplate	dB	93	89	90	87	86	87	96	89	98
Generator	dB	104	101	90	100	97	98	91	77	103
Generator baseplate	dB	97	94	84	94	90	91	84	71	96
GT inlet duct walls	dB	110	104	90	80	69	67	82	81	91
GT filter house walls	dB	115	108	92	78	68	72	75	77	95
GT inlet air intake	dB	117	115	105	94	86	89	89	88	102
GT exhaust duct (until EJ included)	dB	107	106	100	96	86	83	82	83	97
GT ventilation inlet duct walls	dB	109	102	92	79	71	75	78	80	90
GT ventilation discharge duct walls	dB	109	102	95	86	79	77	80	80	92
GT ventilation discharge outlet (both)	dB	103	103	100	93	84	77	75	79	95
TOTAL:	dB	121	117	111	104	99	100	99	95	109

	TITLE:	DOCUMENT CODE	REVISION
	PLANT NOISE DATA SHEET	SOK0949141	0
REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER		SECURITY CODE
	N/A		N
	ORIGINAL JOB	SIZE	LANGUAGE
	1703169	4	A
<small>© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.</small>			SHEET 18 of 27

7 DESIGN SPECIFICATION

GE OIL & GAS guarantees only the sound pressure value indicated in paragraph 1.

The values indicated in this paragraph refer to maximum values of sound pressure and sound power of each noise sources and the values of minimum Insertion Loss, Transmission Loss and Dynamic Insertion Loss of all equipment included in the scope of supply and are expected design data and not guaranteed.

GAS TURBINE LT5-1 ACOUSTIC ENCLOSURE

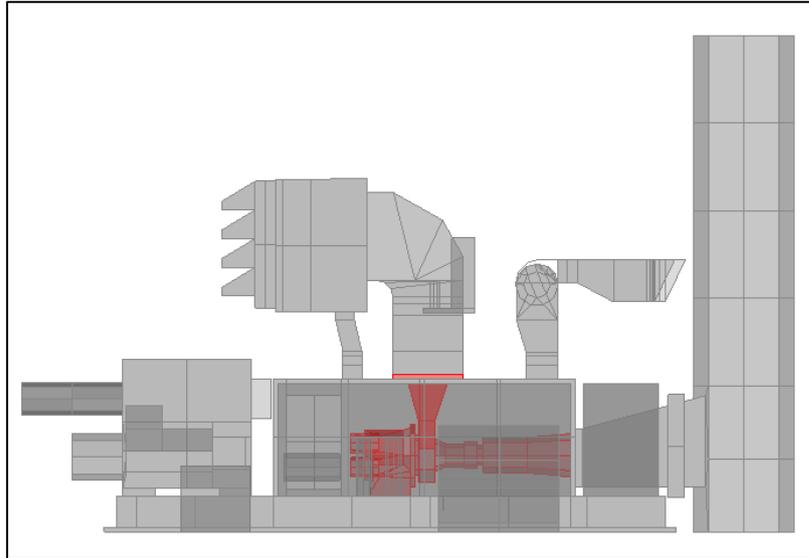


Figure15 – Sources taken under consideration during acoustic enclosure noise estimation (full load)

Turbine casing walls total Sound Power Level in dB, **inside GT enclosure:**

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Lw	103	107	116	109	107	114	116	117	121

Inlet plenum walls total Sound Power Level in dB, **inside GT enclosure:**

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Lw	110	108	102	97	91	95	105	99	108

Load gearbox walls total Sound Power Level in dB, **inside GT enclosure:**

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Lw	103	104	102	101	103	99	95	91	107

Oil pump total Sound Power Level in dB, **inside GT enclosure:**

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Lw	98	100	95	94	90	88	86	84	96

Maximum Sound Pressure Level inside GT enclosure in dB:

111 dBA

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N
	ORIGINAL JOB 1703169	SIZE 4	LANGUAGE A
<small>© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.</small>			SHEET 19 of 27

Acoustic enclosure panel (Insertion Loss (IL) in dB and α Sabine absorption coefficient (minimum values):

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IL	13	12	14	21	26	26	27	29
α	0.10	0.20	0.35	0.65	0.85	0.90	0.80	0.70

During analysis of gas turbine acoustic enclosure walls Insertion Loss emissions of gas turbine casing, inlet plenum were taken consideration as sources inside enclosure.

Total Sound Power Level of GT acoustic enclosure walls: **101 dBA**
 Maximum Sound Pressure Level @ 1 m from GT acoustic enclosure walls: **80 dBA**

GT ENCLOSURE INLET VENTILATION

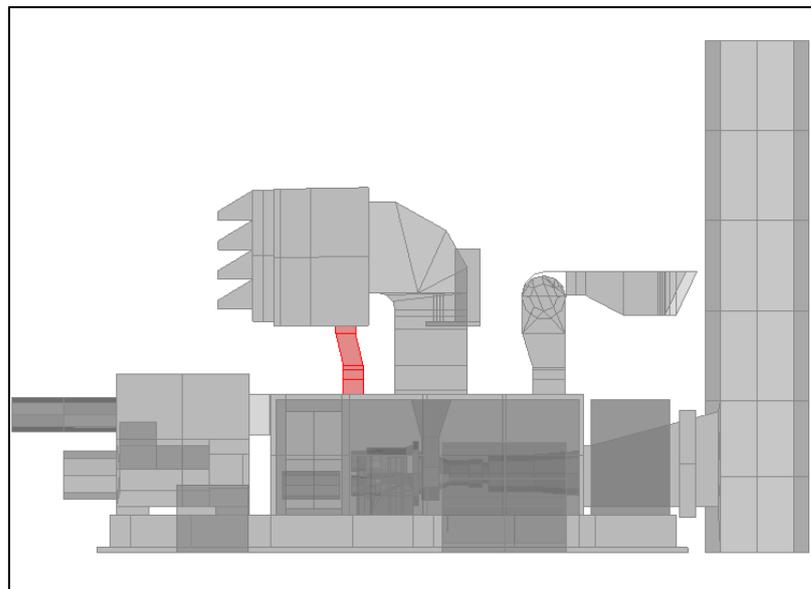


Figure 16 – GT enclosure inlet ventilation

Inlet ventilation duct walls Insertion Loss (IL) in dB (minimum values):

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IL	19	23	28	33	38	41	38	44

Total Sound Power Level of the inlet ventilation duct: **90 dBA**
 Average Sound Pressure Level @ 1 m from inlet ventilation duct walls: **84 dBA**

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N
© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.			SHEET 20 of 27

GT ENCLOSURE OUTLET VENTILATION

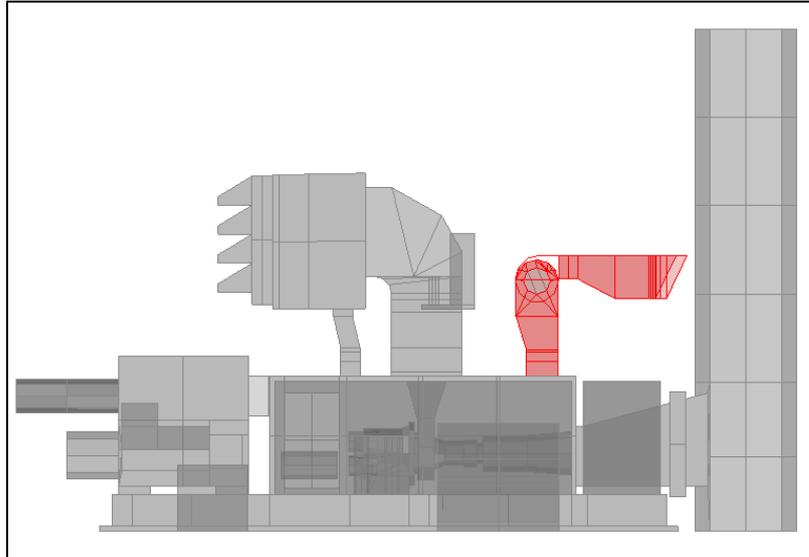


Figure 17 – GT enclosure outlet ventilation

Maximum Sound Pressure Level @ 1 m from casing of ventilation fan in dB:

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Lp, 1m	85	81	81	78	78	76	64	59	82

Expected total Sound Power Level:

93 dBA

Maximum Sound Power Level at ventilation fan suction and discharge flange in dB:

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Lw inside flange	111	109	106	104	102	99	96	93	107

Firefighting damper and expansion joint walls Insertion Loss (IL) in dB (minimum values):

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IL	8	13	20	24	29	30	30	29

Outlet ventilation duct and silencer walls Insertion Loss (IL) in dB (minimum values):

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IL	19	23	28	33	38	41	38	44

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N
© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.			SHEET 21 of 27

Outlet ventilation silencer Dynamic Insertion Loss (DIL) in dB (minimum values):

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
DIL	0	2	5	11	18	22	21	14

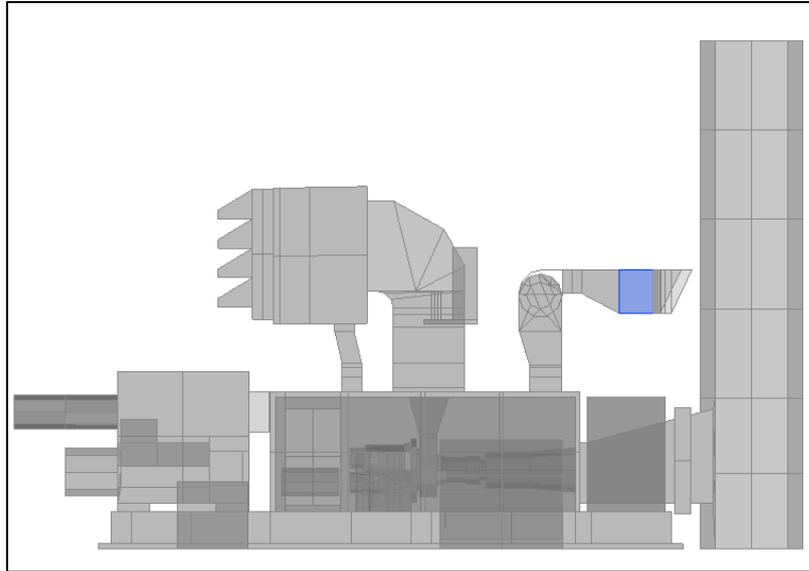


Figure 18 – Position of outlet ventilation silencer

Total Sound Power Level of outlet ventilation duct:	92 dBA
Average Sound Pressure Level @ 1 m from outlet duct walls:	80 dBA
Expected Sound Power Level of duct outlet according ISO 10494:	95 dBA
Expected Sound Pressure Level of duct outlet according ISO 10494:	87 dBA

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N
© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.			SHEET 22 of 27

INLET DUCT, FILTER HOUSE AND AIR INTAKE

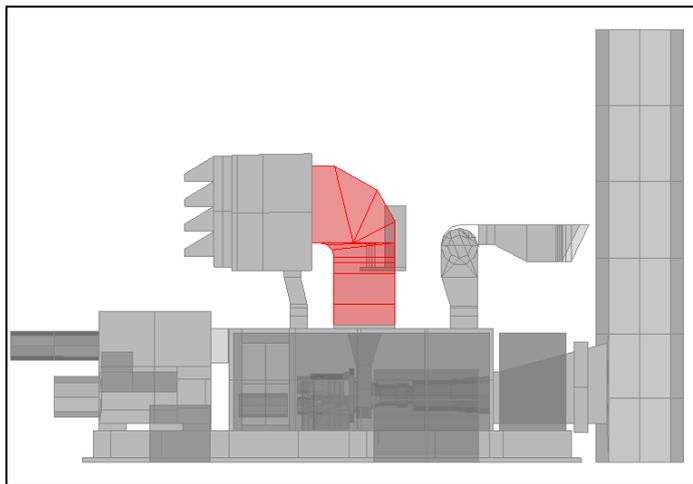


Figure 19 – GT inlet duct

Gas turbine inlet flange Sound Power Level in dB:

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Lw	124	126	124	124	122	123	136	133	139

Silencer Dynamic Insertion Loss (DIL) in dB (minimum values):

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
DIL	1	4	13	22	43	65	66	45

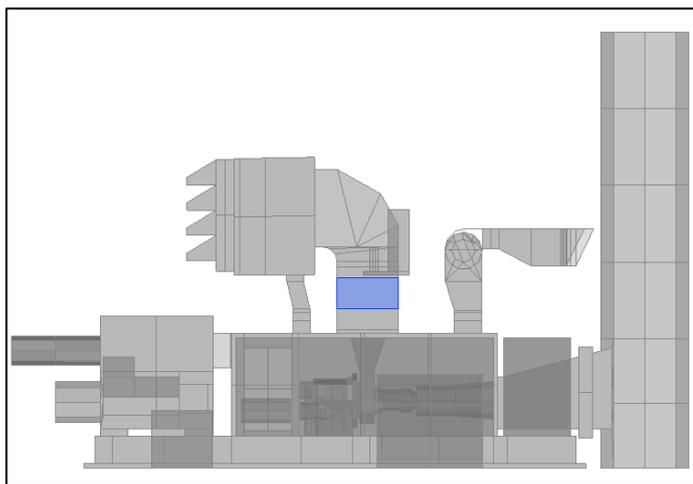


Figure 20 – Position of inlet silencer

Inlet duct silencer walls Insertion Loss (IL) in dB (minimum values):

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0	
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N	LANGUAGE A
© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.		ORIGINAL JOB 1703169	SIZE 4	SHEET 23 of 27

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IL	21	29	37	45	53	56	54	52

Inlet duct expansion joint walls Insertion Loss (IL) in dB (minimum values):

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IL	15	19	24	31	40	40	42	43

Inlet duct walls (after silencer) Insertion Loss (IL) in dB (minimum values):

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IL	21	27	35	41	39	39	46	52

Total Sound Power Level of GT inlet duct:

91 dBA

Average Sound Pressure Level @ 1 m from GT inlet duct walls:

77 dBA

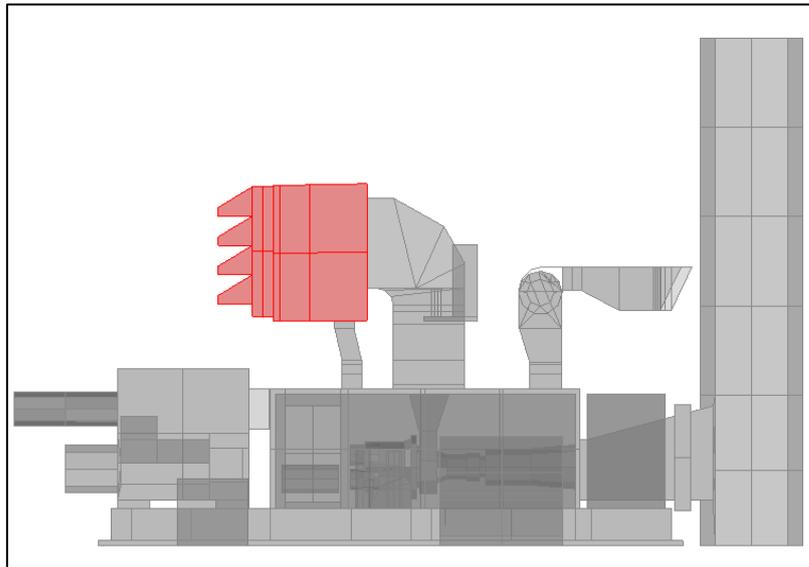


Figure 21 – GT filter house

Filter house walls Insertion Loss (IL) in dB (minimum values):

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IL	8	13	20	24	29	30	30	29

HE filters Dynamic Insertion Loss (DIL) in dB (minimum values):

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
DIL	2	2	3	5	7	8	11	14

Pre filters Dynamic Insertion Loss (DIL) in dB (minimum values)

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N
ORIGINAL JOB 1703169			SIZE 4
<small>© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.</small>			SHEET 24 of 27

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
DIL	1	1	2	4	7	10	12	15

Total Sound Power Level of filter house: **95 dBA**
Average Sound Pressure Level @ 1 m from filter house walls: **79 dBA**

Total Sound Power Level of air intake as per ISO 10494: **103 dBA**
Average Sound Pressure Level @ 1 m from air intake as per ISO 10494: **93 dBA**

EXHAUST DUCT (limited to expansion joint)

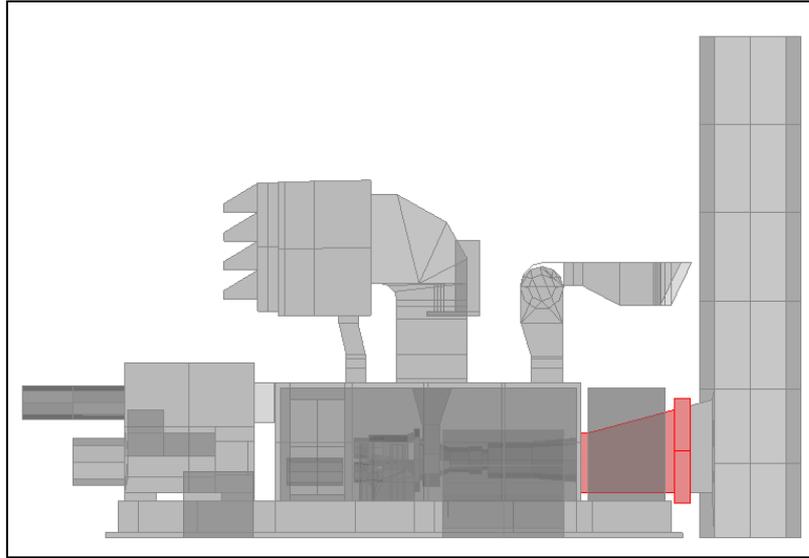


Figure 22 – GT exhaust duct

Gas turbine exhaust flange Sound Power Level in dB:

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Lw	123	125	128	132	128	125	121	119	133

Exhaust duct walls, divergent and expansion joint (**insulated**) Insertion Loss (IL) in dB (minimum values):

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
IL	26	32	38	45	51	53	51	49

Total Sound Power Level of exhaust duct walls: **97 dBA**
Average Sound Pressure Level @ 1 m from exhaust duct walls: **84 dBA**



TITLE:
PLANT NOISE DATA SHEET

DOCUMENT CODE
SOK0949141

REVISION
0

REVISION DESCRIPTION:
ISSUED

PAGE MARKER
N/A

SECURITY CODE
N

ORIGINAL JOB
1703169

SIZE
4

LANGUAGE
A

GT BASEPLATE

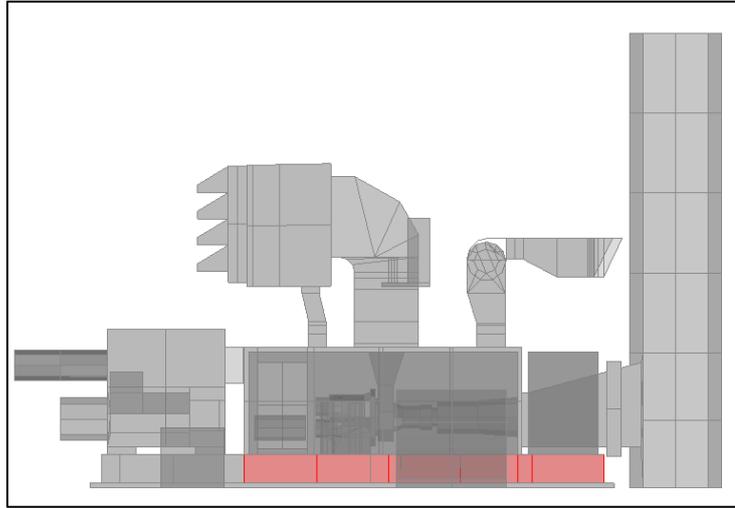


Figure 23 – GT part of baseplate

Sound Power Level from GT baseplate lateral walls (**under GT enclosure**):

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Lw	93	89	90	87	86	87	96	89	98

Maximum Sound Pressure Level @ 1 m from GT baseplate lateral walls (**under GT enclosure**):

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Lp, 1m	76	72	73	70	69	70	79	72	81

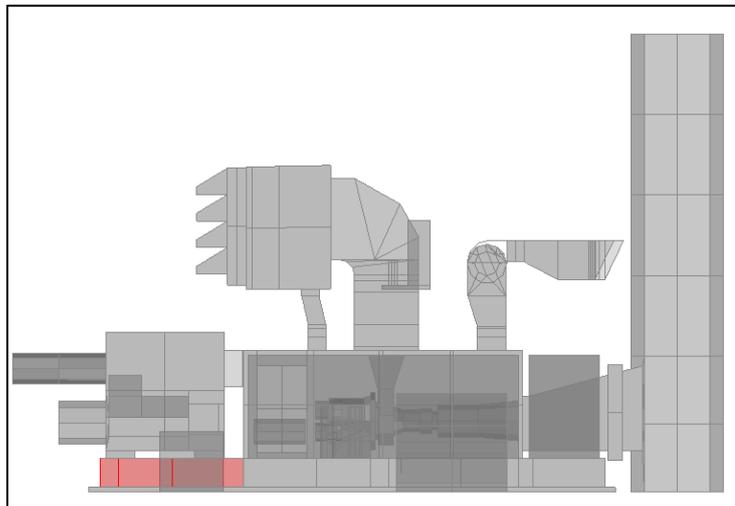


Figure 24 – Generator part of baseplate

Sound Power Level from generator baseplate lateral walls:

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Lw	97	94	84	94	90	91	84	71	96



TITLE:
PLANT NOISE DATA SHEET

DOCUMENT CODE
SOK0949141

REVISION
0

REVISION DESCRIPTION:
ISSUED

PAGE MARKER
N/A

SECURITY CODE
N

ORIGINAL JOB
1703169

SIZE
4

LANGUAGE
A

Maximum Sound Pressure Level @ 1 m from generator baseplate lateral walls:

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Lp, 1m	82	79	69	78	75	76	69	56	81

GENERATOR

Generator emission has been divided into 2 separate parts: generator part (red) and cooler part (blue):

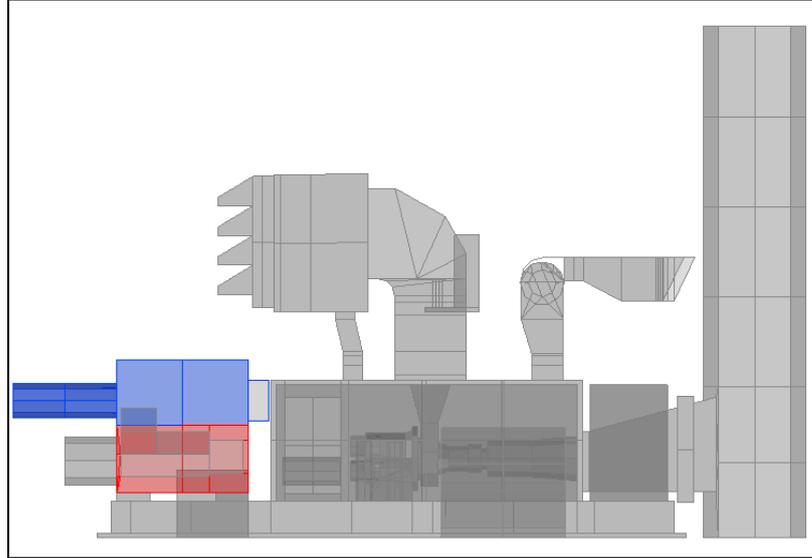


Figure 25 – Generator

Sound Power Level from generator part in dB:

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Lw	100	97	87	97	93	94	87	74	99

Sound Power Level from cooler part in dB:

<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Lw	101	98	88	97	94	95	88	75	100

Maximum allowed total Sound Pressure Level @ 1 m from generator part and cooler part in dB:

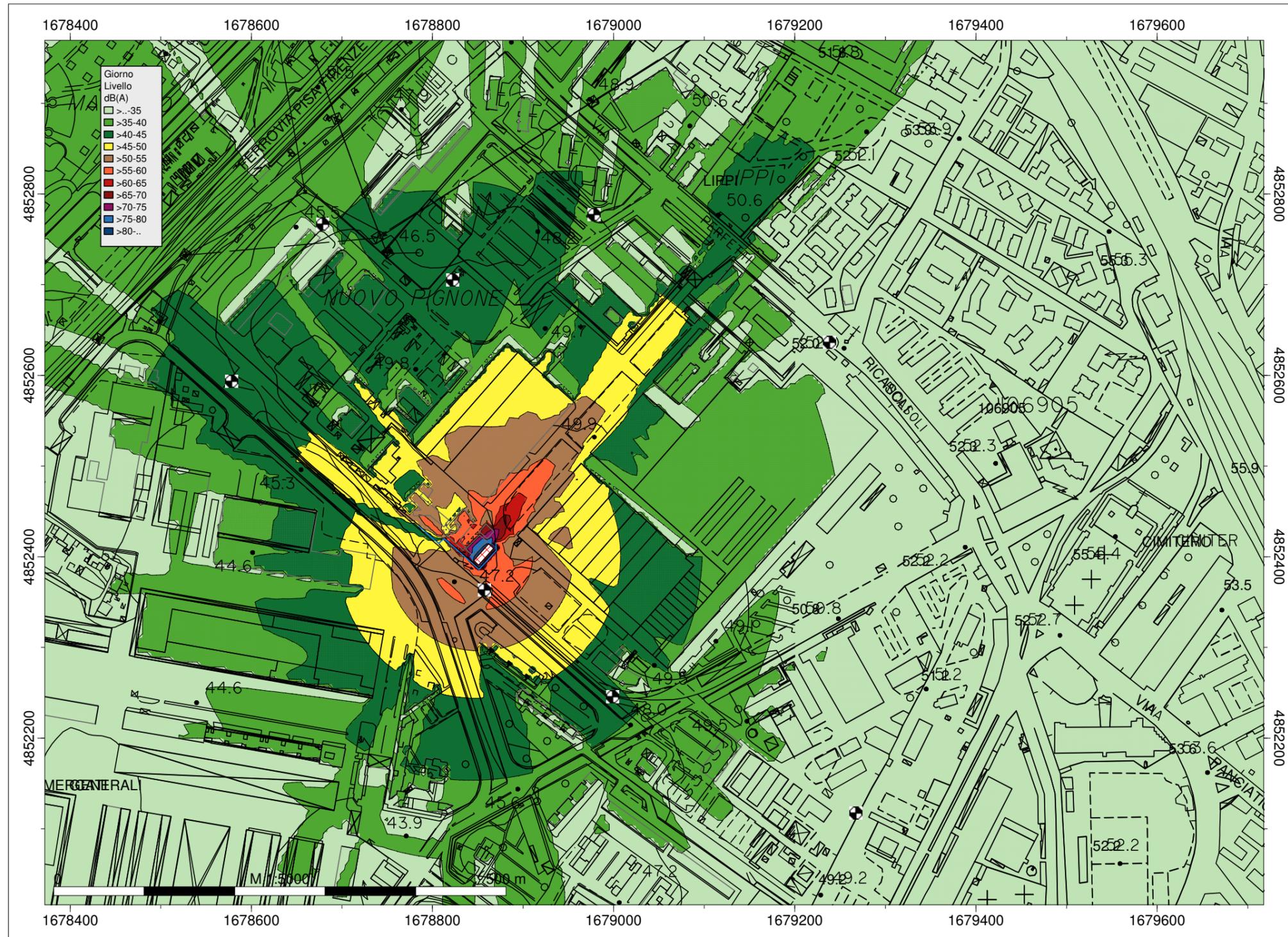
<i>f</i>	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	A
Lp, 1m	86	83	73	82	79	80	73	60	85

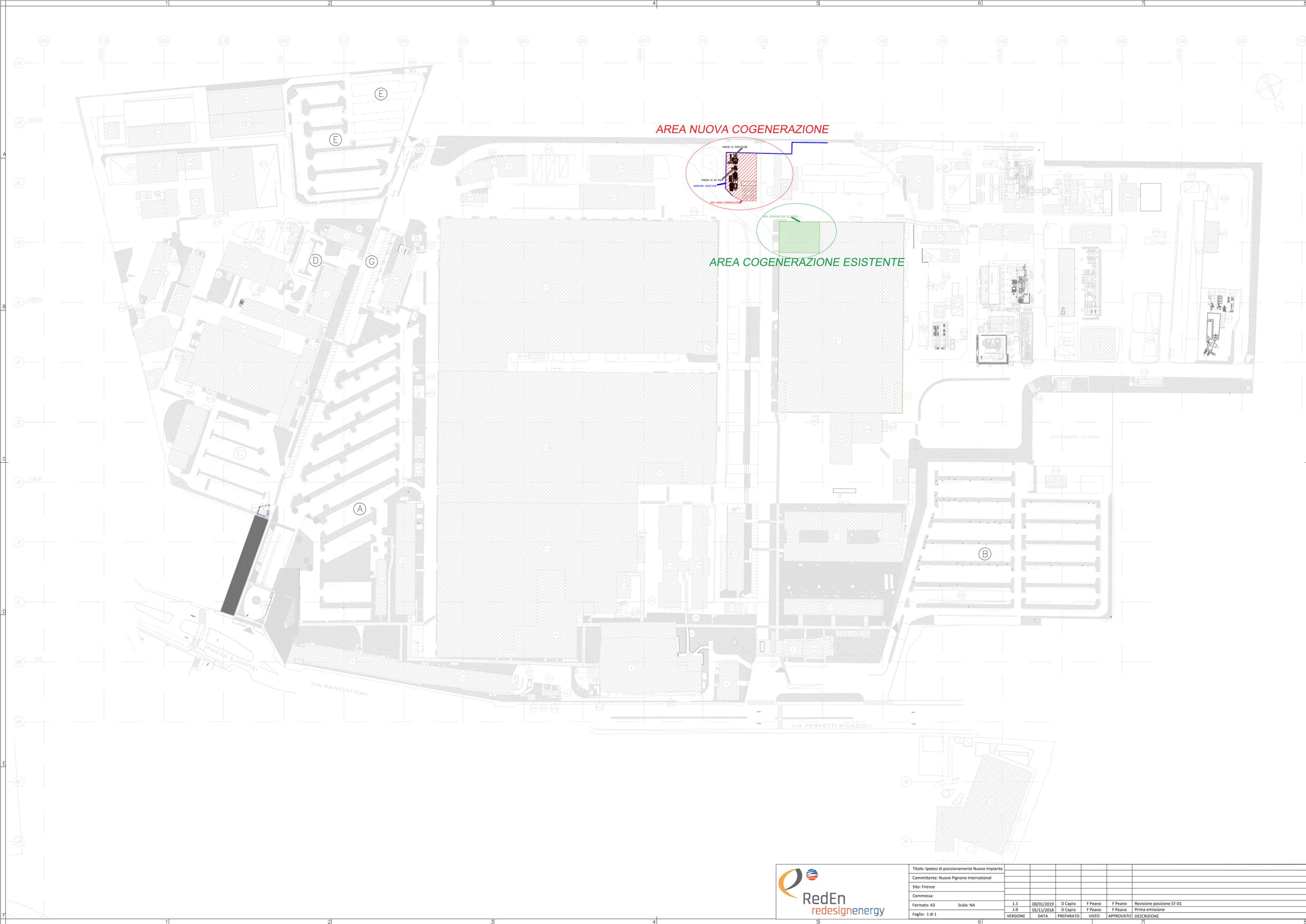
All Sound Power Levels in dB are given with ref. 10^{-12} W.

All Sound Pressure Levels in dB are given with ref. $2 \cdot 10^{-5}$ Pa.

	TITLE: PLANT NOISE DATA SHEET	DOCUMENT CODE SOK0949141	REVISION 0
	REVISION DESCRIPTION: ISSUED	PAGE MARKER N/A	SECURITY CODE N
	ORIGINAL JOB 1703169	SIZE 4	LANGUAGE A
<small>© 2018 Nuovo Pignone Tecnologie S.r.l., a Baker Hughes, a GE company, LLC ("BHGE") company: the information contained in this document is company confidential and proprietary property of BHGE or its affiliates. It is to be used only for the benefit of BHGE and may not be distributed, transmitted, reproduced, altered or used for any purpose without the express written consent of BHGE.</small>			SHEET 27 of 27

Mappa Acustica - Nuova Cogenerazione quota = 4 m





AREA NUOVA COGENERAZIONE

AREA COGENERAZIONE ESISTENTE



Titolo: Ipotesi di posizionamento Nuovo Impianto						
Committente: Nuovo Pignone International						
Sito: Firenze						
Commissa:						
Formato: A3	Scala: NA	1.1	08/01/2019	D Capra	F Peano	F Peano
Foglio: 1 di 1		1.0	05/11/2018	D Capra	F Peano	F Peano
		VERSIONE	DATA	PREPARATO	VISTO	APPROVATO
						DESCRIZIONE
						Revisione posizione ST-01
						Prima emissione