

Progetto di Piano Particolareggiato
di iniziativa privata C.2Q "LA GRANDE"

- **Committenti:**

FAVA RITA (proprietaria)

- **Progetto**

Arch. DANIELE ZOBOLI

- **Progettista**

**Elaborato Specialistico:
Documentazione previsionale
di clima acustico**

Ing. FRANCESCO BONACINI

**PROGETTO
DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE
DI CLIMA ACUSTICO**

Elaborato **27**

22 Dicembre 2021

Comune di Nonantola

Provincia di Modena

DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO



Documentazione previsionale di clima acustico concernente la Richiesta di autorizzazione alla presentazione del Piano Particolareggiato di iniziativa privata C.2Q "LA GRANDE", sito in località La Grande, nel Comune di Nonantola (MO)

NOVEMBRE 2021

Rif. 1151/21



Sede Legale: Via C. Costa, 182 - 41123 Modena
Uffici: Via Per Modena, 12 - 41051 Castelnuovo R. (MO)
Tel. 059 3967169 - Fax. 059 5960176
info@geogroupmodena.it
www.geogroupmodena.it
P.IVA 02981500362



DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

PROGETTO: PPIP C.2Q "LA GRANDE"
UBICAZIONE: via Guercinesca Ovest, Località La Grande, Comune di Nonantola (MO)
COMMITTENTE: Sig.ra Rita Fava
PROGETTISTA: Arch. Daniele Zoboli
REVISIONE:

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA: Ing. Francesco Bonacini – N. Iscrizione ENTECA: 11538

Riconosciuto tecnico competente in acustica con determinazione dirigenziale n. 20381 del 16/11/2020, aggiornata con determinazione dirigenziale n. 906 del 21/01/2021

Sommario

1. PREMESSE	2
1.1. Riferimenti Normativi e definizione dei parametri di misura.....	3
2. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA	5
2.1. Quadro normativo locale	9
3. TECNICHE DI MISURA E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	14
4. CARATTERIZZAZIONE SORGENTI SONORE E INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI.....	15
5. MISURE ESEGUITE	16
5.1. Analisi delle misure.....	17
5.2. Confronto coi limiti imposti da normativa	18
6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	19

Allegati

ALL. n. 1 – Estratto del certificato di taratura del fonometro integratore del filtro e del calibratore

ALL. n. 2 – Schede delle misurazioni

1. PREMESSE

Il procedimento amministrativo in oggetto riguarda le opere concernenti la Richiesta di autorizzazione alla presentazione del Piano Particolareggiato di iniziativa privata C.2Q "LA GRANDE", sito in località La Grande, nel Comune di Nonantola (MO).

La Ns. società di consulenza è stata incaricata **dalla Proprietà** di redigere la Documentazione Previsionale di Clima Acustico, ai sensi dell'art. 8 della legge Quadro sul rumore ambientale Nr° 447/95, al fine di verificare la compatibilità dei livelli di rumore esistenti ad oggi sul sito in oggetto.

Occorre infatti verificare, in sede progettuale, se i livelli di rumore esistenti sono compatibili con la destinazione d'uso futura.

Scopo della nostra valutazione è pertanto di acquisire i dati strumentali del clima acustico dove sorgeranno i nuovi complessi residenziali e/o recettori a rumore ambientale.

Nelle giornate comprese tra martedì 23 e Mercoledì 24 Novembre 2021, i tecnici di Geo Group Srl hanno svolto le misurazioni fonometriche necessarie.



Figura 1 - Inquadramento geografico dell'area di interesse; immagini tratte da Google Earth

Tutte le indicazioni, considerazioni e conclusioni di seguito riportate non sono da ritenersi valide, ma oggetto di ulteriore verifica, nel caso in cui le condizioni ambientali e progettuali dell'area in esame non conservino nel loro complesso le stesse caratteristiche fisiche ed acustiche presenti all'atto del seguente studio.

1.1. Riferimenti Normativi e definizione dei parametri di misura

NAZIONALE

- D.P.C.M. 01 Marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno". G.U. Serie gen.57- 8 marzo 1991.
- L. 26 ottobre 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico". Suppl. Ord. alla G.U. Serie gen. n. 254 - 30 ottobre 1995.
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". G.U. Serie gen. n. 280 - 1 dicembre 1997.
- D.P.C.M. 05 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici". G.U. Serie gen. n. 297 - 22 dicembre 1997.
- D.M. 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". G.U. Serie gen. n. 76 - 1 aprile 1998.
- D.P.C.M. 31 Marzo 1998 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente". G.U. Serie gen. n° 120 - 26 maggio 1998.

REGIONALE

- L.R. 09 Maggio 2001 n. 15 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"
- Deliberazione della Giunta Regionale 09 Ottobre 2001, n. 2053 "Criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell'art.2 della L.R. 9 maggio 2001, n.15 recante "Disposizione in materia di inquinamento acustico"
- Deliberazione della Giunta Regionale 21 Gennaio 2002, n.45 "Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'articolo 11, comma 1 della L.R. 09 Maggio 2001, n° 15 recante "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"
- Deliberazione della Giunta Regionale 08 Luglio 2002, n.1203 "Direttiva per il riconoscimento della figura di Tecnico competente in acustica ambientale"
- D.P.R. 30/03/2004 n.142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare"
- Raccomandazione della Commissione Europea 2003/613/CE - Linee guida ai metodi di calcolo aggiornati per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità.
- Deliberazione della Giunta Regionale 14 Aprile 2004, n. 673 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico"

COMUNALE

- Delibera di Consiglio Comunale n° 41 del 23/04/2008 e delibera di Consiglio Comunale n°26 del 12/03/2009
- Delibera di Consiglio Comunale n° 62 del 21/11/2013

I termini tecnici utilizzati nel seguente documento, derivano dall'art. 2 della Legge n. 447 del 26/10/1995, dell'allegato A del D.P.C.M. 1/3/1991 e dal D.M. 16/3/1998. Per completezza si sintetizzano di seguito:

- **Inquinamento acustico:** L'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.
- **Ambiente abitativo:** Ogni ambiente interno a un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al decreto legislativo 9 aprile 2009, n. 81 Titolo VIII Capo II, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.
- **Sorgenti sonore fisse:** Gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali e agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite a attività sportive e ricreative.
- **Sorgenti sonore mobili:** Tutte le sorgenti sonore non comprese al punto precedente

- **Valori limite di emissione:** Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- **Valore limite di immissione:** Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo dall'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori. I valori limite di immissione sono distinti in:
 - a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
 - b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo.
- **Valori di attenzione:** il valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.
- **Valori di qualità:** i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.
- **Tempo a lungo termine (TL):** Rappresenta un insieme sufficientemente ampio di TR all'interno del quale si valutano i valori di attenzione. La durata di TL è correlata alle variazioni dei fattori che influenzano la rumorosità di lungo periodo.
- **Tempo di riferimento (TR):** Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le ore h 6:00 e le ore 22:00 e quello notturno compreso tra le ore 22:00 e le 6:00.
- **Tempo di osservazione (TO):** E' 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.
- **Livello di rumore ambientale (LAeq):** E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. E' il livello che si confronta con i limiti massimi di esposizione:
 1. nel caso di limiti differenziali, è riferito a TM;
 2. nel caso di limiti assoluti è riferito a TR.
- **Livello di rumore residuo (LR):** E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante. Deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale e non deve contenere eventi sonori atipici.
- **Livello differenziale di rumore (LD):** Differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR): $LD = LA_{eq} - LR$
- **Livello di emissione:** E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", dovuto alla sorgente specifica. E' il livello che si confronta con i limiti di emissione.
- **Fattore correttivo (K):** E' la correzione in dB(A) introdotta per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza il cui valore è di seguito indicato ($K=K_I+K_T+K_B$):
 1. per la presenza di componenti impulsive: $K_I = 3 \text{ dB}$
 2. per la presenza di componenti tonali: $K_T = 3 \text{ dB}$
 3. per la presenza di componenti in bassa frequenza nel periodo notturno: $K_B = 3 \text{ dB}$
- **Livello di rumore corretto (LC):** E' definito dalla relazione : $LC = LA_{eq} + K = LA_{eq} + K_I + K_T + K_B$
- **Livello del singolo Evento Sonoro (SEL):** Livello di un ipotetico rumore costante della durata di 1 secondo con un contenuto energetico pari all'energia totale sviluppata dal rumore reale nella sua durata reale.

2. CARATTERIZZAZIONE DELL'AREA

L'area oggetto di studio è situata lungo via Guarcinesca Ovest, come illustrato nella "Carta corografica - Tavola CTR 202_NO - Crevalcore" redatta alla scala 1: 25.000", nella "Carta topografica - "Sezione CTR 202050 - Bomporto" redatta scala 1: 10.000" e nella "Ripresa fotografica generale dell'area di interesse" che compaiono in allegato.



Figura 2 - Inquadramento di dettaglio dell'area oggetto di studio

L'area in esame è compresa tra Guarcinesca Ovest e l'abitato stesso già esistente. Attualmente l'area è destinata ad uso agricolo.

Il piano particolareggiato prevede la realizzazione di n.6 edifici di tre piani fuori terra, di tipo residenziale, elevati fino ad una altezza di 9.5 m. I lotti saranno posizionati in continuità con l'abitato già esistente, e collegati tramite viabilità interna e raccordati con via Guercinesca Ovest. Tra quest'ultima e gli edifici è prevista un'area di verde pubblico di circa 2250 mq che garantirà una distanza tra strada e edifici di almeno 44 m.

Il comparto confinerà quindi: a Nord con la strada, ma senza affacciarsi direttamente su di essa, a Est e a Sud con altri lotti residenziali già esistenti, a Ovest con campi agricoli.

Lungo la nuova strada di viabilità interna di comparto sono previsti parcheggi di tipo U1 e U2.



Figura 3 – Sovrapposizione del progetto a foto aerea

Si propongono di seguito alcune riprese fotografica del lotto e dell'area limitrofe.



Figura 4 – Foto panoramica della strumentazione nell'area oggetto di studio (Punto di misura P1). Sullo sfondo via Guercinesca sul confine nord



Figura 5 – Foto panoramica della strumentazione nell'area oggetto di studio (Punto di misura P2). Il punto di acquisizione + posizionato lungo il confine est del lotto



Figura 6 – Foto verso da via Guercinesca verso sud



Figura 7 - Foto dello stato di fatto del lotto 4



Figura 8 - Foto dello stato di fatto del lotto 5 e 6

2.1. Quadro normativo locale

ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Il comune di Nonantola si è dotato di Classificazione del territorio comunale, con adozione della Deliberazione del Consiglio Comunale n. 118 del 30.06.2010 con Delibera Consiglio Comunale n.16 del 27.02.2020 - Variante a classificazione acustica. Si illustra quindi di seguito la Tavola 1 della suddetta Classificazione Acustica (rev 6-10) aggiornata a Giugno 2010.

L'area in oggetto ricade quasi completamente in Classe III (attuale) con classificazione di progetto in Classe II, fatta eccezione per i lotti 4, 5 e 6 che ricadono già in Classe II.

Alla luce di ciò gli obiettivi acustici propedeutici alla realizzazione del comparto saranno i limiti di Classe II.



Figura 9 - Estratto della Tavola 1 della Classificazione Acustica di Nonantola

La classificazione comunale è stata realizzata ai sensi della classificazione acustica prevista dal (D.P.C.M. 1/3/1991, D.P.C.M. 14/11/1997) di cui si illustrano gli aspetti salienti e i limiti stabiliti.

CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO IN CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO (D.P.C.M. 1/3/1991, D.P.C.M. 14/11/1997)		
Classe I	Aree particolarmente protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici ecc...
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali.
Classe III	Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività commerciali e con assenza di attività industriali
Classe IV	Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Il D.P.C.M. 14/11/1997 stabilisce, per l'ambiente esterno, limiti assoluti di immissione (vedi Tabella sottostante) i cui valori si differenziano a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio; mentre, per gli ambienti abitativi, sono stabiliti anche dei limiti differenziali. In questo ultimo caso la differenza tra il livello di rumore ambientale (prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti) ed il livello di rumore residuo (assenza della specifica sorgente disturbante) non deve superare determinati valori limite.

Sempre nello stesso decreto sono indicati anche i valori limite di emissione (vedi Tabella B) relativi alle singole sorgenti fisse o mobili, differenziati a seconda della classe di destinazione d'uso del territorio.

Sintesi di TABELLA A e B		VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE IN dB(A)		VALORI LIMITE DI EMISSIONE in dB(A)	
		Diurno 06:00-22:00	Notturno 22:00-06:00	Diurno 06:00-22:00	Notturno 22:00-06:00
Classe I	Aree particolarmente protette	50	40	45	35
Classe II	Aree prevalentemente residenziali	55	45	50	40
Classe III	Aree di tipo misto	60	50	55	45

Classe IV	Aree di intensa attività umana	65	55	60	50
Classe V	Aree prevalentemente industriali	70	60	65	55
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	70	70	65	65

In riferimento al D.P.R. n° 142 del 30/03/2004, vigente dal 16/06/2004 e contenente il "Limiti sulle emissioni sonore delle infrastrutture stradali", si riporta la tabella 2 dell'Allegato 1 del D.P.R. n. 142/2004).

Il lotto in oggetto si trova molto vicino alla sola via Guercinesca Ovest, classificata come Strada di tipo Cb. È quindi caratterizzata dalla fascia A di 50 m i cui limiti sono: Diurno 65 dB(A) e Notturno 55 dB(A).



NORMATIVA VIGENTE SULL'AREA

viabilità storica urbana ed extraurbana

Riepilogo Normativa (nuova finestra)

Art. 12 Salvaguardia, tutela e valorizzazione di particolari elementi ed ambiti

1. Le norme di cui al presente capo si applicano agli interventi consentiti nelle diverse zone, qualora vengano ad interessare elementi ed ambiti di seguito elencati, secondo il criterio della norma più restrittiva (la sigla P.T.C.P. sta ad indicare il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale).

Figura 10 - Stralcio di mappa del PRG tratto dalle mappe interattive del Comune di Nonantola

TABELLA 1
(Strade di nuova realizzazione)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. E geom. Per la costruzione delle strade)	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		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

TABELLA 2
(Strade esistenti e assimilabili)
(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo 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
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	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			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		30				

Figura 11 - Estratto della ZAC.E.2 "Pertinenze infrastrutturali" della Zonizzazione Acustica Comunale del Comune di Formigine

Alla luce di tutto quanto detto, in seguito all'analisi di tutti i vincoli acustici a cui è sottoposta l'area, i limiti più restrittivi applicati sono quelli della zonizzazione Acustica Comunale, quindi alla Classe II, in cui sono ricompresi i lotti 4, 5 e 6 e in classificazione di progetto anche gli altri.

3. TECNICHE DI MISURA E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Il rilievo è stato eseguito in osservanza di quanto asserito negli allegati B comma 6 e C comma 2 del D.M. 16/03/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Il fonometro è stato calibrato prima di ogni ciclo di misura; al termine del quale è stata ripetuta la verifica di calibrazione e la differenza è risultata dell'ordine di 0,11 dB.

Come indicato dal D.M. 16/03/98, le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e neve; la velocità del vento era inferiore a 5 m/s - vd. sistema informatizzato DEXTER METEO di ARPA Emilia-Romagna.

La catena di misura era compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si sono effettuate le misurazioni e in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994:

- Fonometro integratore/analizzatore Real Time LARSON DAVIS modello 831 (matricola n°0002146) conforme al D.M. 16/03/1998 e alle norme: IEC 61672-2002 Class1, IEC 60651-2001 Type1, IEC 60804-2000 Type 1, IEC 61252-2002. Filtri in 1/1 e 1/3 d'ottava in Real Time da 6.3 Hz fino a 20 kHz conformi EN 61260 classe 0 e CEI 29-4, completo di microfono tipo PCB377A02 a campo libero da ½" prepolarizzato da 50mV/Pa e relativo preamplificatore microfonico PRM831.
- Calibratore Larson Davis CAL200 (matricola n°7332): calibratore di livello sonoro di precisione conforme alla IEC 942 classe 1, con livello a pressione costante di 94 dB o 114 dB, alla frequenza di 1 kHz +/- 1%.



Figura 12 – Fonometro integratore/analizzatore Real Time LARSON DAVIS modello 831

4. CARATTERIZZAZIONE SORGENTI SONORE E INDIVIDUAZIONE DEI RECETTORI

La sorgente sonora a cui è sottoposta l'area è esclusivamente il transito veicolare stradale della di via Guercinesca Ovest, posta a nord del lotto ad una distanza di circa 44 metri dagli edifici.

A grandi linee, i recettori risultano essere ugualmente esposti alla strada, fatta eccezione per i lotti 4 e 6 che beneficiano della schermatura di altri edifici interposti tra la strada e i lotti stessi.

Alla luce di ciò non si considerano ulteriori sorgenti sonore rilevanti oltre al traffico veicolare della e al possibile rumore dell'avifauna il cui contributo caratterizza intrinsecamente il rumore ambientale misurato. Per questo motivo non è necessaria la verifica dei limiti di immissione differenziale.

Il territorio di La Grande è esterno a qualsiasi pertinenza acustica aeroportuale ai sensi del DM 31/10/97.

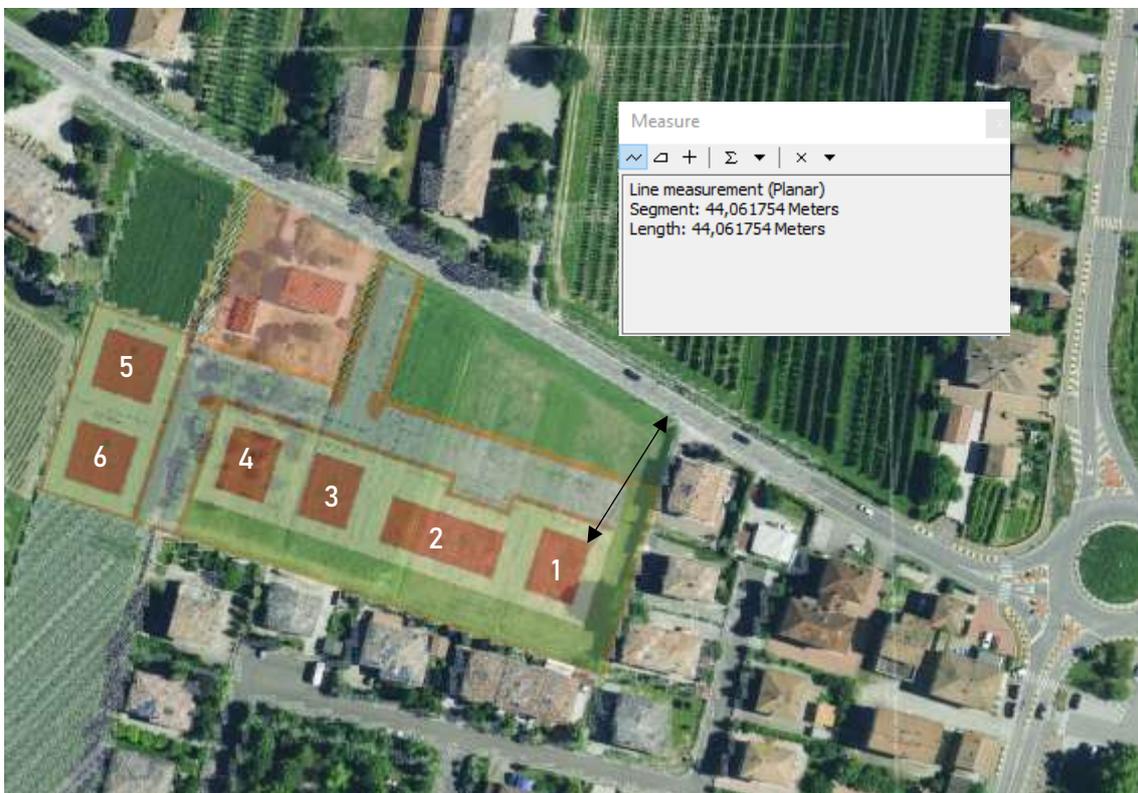


Figura 13 – Carta delle distanze dei recettori

Non si rileva nessuna sorgente di progetto rilevante.

5. MISURE ESEGUITE

La tecnica di misura impiegata è stata quella del campionamento del livello di pressione sonora continuo equivalente LAeq, per un periodo di almeno 24 ore.

Il parametro acustico assunto di riferimento è il livello continuo equivalente espresso in dB(A), il quale risulta essere il parametro di valutazione indicato da raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro 447/95 per la determinazione della rumorosità all'esterno e in ambito di ambiente abitativi.

Il Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", Lwq o LAeq è definito come:

$$L_{eq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p^2(t)}{p_{ref}^2} dt \right]$$

Ove:

- Leq,T è il livello di pressione sonora continuo equivalente ponderato A, in un intervallo di tempo T
- p è la pressione sonora istantanea ponderata secondo la curva A (norma I.E.C. n° 651)
- p_{ref} è il livello di pressione di riferimento pari a 20 E10-6Pa;

La misura è stata eseguita da Martedì 23/11/2021 alle ore 16.40 a Mercoledì 24/11/2021 alle ore 16.40, rilevando al recettore ritenuto più esposto e quindi maggiormente rappresentativo dell'intera area, in relazione al progetto. Il recettore più esposto considerato è l'edificio del lotto 1.

Come indicato dall'allegato C del D.M. 16/03/1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" punto 2, il microfono è stato posto ad una distanza virtuale di 1 m dalle facciate di progetto e a 4 m da piano campagna.

Il periodo è considerato significativo e caratterizzante il clima acustico dell'area, essendo un tipico giorno settimanale, non interessato da eventi eccezionali quali: manifestazioni, mercati, lavori o deviazioni stradali.

Oltre a tale misura è stata eseguita una ulteriore verifica nella porzione est del comparto eseguendo una misura di rumore ambientale diurna con tempo di misura di circa 22.5 min.

In fase preliminare e al termine di ogni sessione di misurazione si è provveduto all'operazione di calibrazione dello strumento. Nel caso esaminato, i livelli misurati all'inizio ed al termine dei turni di rilevamento non hanno manifestato variazioni significative (maggiori di 0,5 dB).

5.1. Analisi delle misure

Non essendosi verificato, durante il rilievo, alcun evento aleatorio eccezionale od atipico, in sede di post processing, non si è proceduto ad alcuna operazione di mascheramento.

LIVELLI EQUIVALENTI MISURATI

Si riportano, di seguito, i risultati del monitoraggio (Misure di rumore ambientale), indicando il codice univoco della postazione di misura e i relativi LAeq rilevati. Le misure vengono arrotondate al mezzo decibel.



Figura 14 - Ubicazione del punto di misura

La misura è stata spezzata in post-elaborazione per discriminare i Livelli equivalenti diurni e notturni.

Sintesi dei risultati delle misure eseguite					
ID punto Misura	TR	Data	Ora inizio	Ora fine	LAeq (dBA)
Punto P1 (Centrale)	Diurno	23/24-11-2021	16:40 (23-11)	16:59 (24-11)	55.5

	Notturno	24-11-2021	22:00	6:00	46.5
Punto P2 (Est)	Diurno	24-11-2021	16:59	17:23	56.0

5.2. Confronto coi limiti imposti da normativa

Misure VS Normativa				
ID punto Misura	TR	LAeq (dBA)	Limite Immissione Assoluto (dBA) Classe II	Limite Immissione Assoluto (dBA) Classe III
Punto P1 (Centrale)	Diurno	55.5	55	60
	Notturno	46.5	45	50
Punto P2 (Est)	Diurno	57.0	55	60

Il grafico della misura diurna, in allegato, evidenzia livelli tipici causati dal rumore da traffico di una strada utilizzata abbastanza costantemente, con transiti più frequenti che alzano i livelli minimi nelle prime ore della giornata, verosimilmente associati ai viaggi casa-lavoro.

Il grafico della misura notturna è caratterizzato da un abbassamento del livello medio, evidenziando un livello indicativo "di fondo" al netto dei transiti delle macchine attraverso il livello statistico L90 pari a 25.3 dB(A). Tuttavia, sono ben visibili i diversi picchi del transito veicolare anche in periodo notturno che comporta un Leq(A) complessivo di 46.5 dB(A), ovvero conforme alla Classe III (attuale) ma non conforme alla Classe II (di progetto).

Le misure diurne eseguite evidenziano un lieve superamento dei limiti di Classe II di progetto (per i lotti 4,5, e 6), di 0.5 / 2 dB. Anche in periodo notturno si rileva un superamento dei limiti di Classe II di progetto di circa 1.5 dB.

Rispetto alla Classe III le misure risultano conformi.

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La presente valutazione previsionale di clima acustico è relativa le opere concernenti al Piano Particolareggiato di iniziativa privata C.2Q "LA GRANDE", sito in località La Grande, nel Comune di Nonantola (MO). Come previsto dalla Legge n. 447 del 26 Ottobre 1995, art. 8, comma 3, è stata condotta da un tecnico competente in acustica ambientale, ai sensi della L.R. n. 15/2001, art. 12.

Sulla base dei rilievi e delle stime effettuati si evidenzia il non superamento dei limiti imposti dai limiti della Classe III mentre si rilevano superamenti di piccola entità rispetto ai limiti di Classe II (di progetto).

Le misure diurne eseguite evidenziano un lieve superamento dei limiti di Classe II di progetto (per i lotti 4,5, e 6), di 0.5 / 2 dB. Anche in periodo notturno si rileva un superamento dei limiti di Classe II di progetto di circa 1.5 dB.

È comunque necessaria l'elaborazione del progetto acustico, al fine di individuare i materiali costruttivi capaci di rispettare, alla fine dei lavori, i requisiti acustici passivi degli edifici, le cui grandezze di riferimento sono riportate nel D.P.C.M. 5/12/1997.

Va ricordato, che la realizzazione del progetto in esame, in sé, comporta un potenziale rischio di inquinamento acustico in relazione alla messa di un cantiere stanziale temporaneo, che comporterà l'utilizzo di macchine operatrici ed eventualmente di mezzi pesanti sia all'interno del cantiere stesso sia lungo le piste di accesso.

A disposizione per ulteriori chiarimenti, si coglie l'occasione per porgere distinti saluti.

Modena, 27 Dicembre 2021

Ing. Francesco Bonacini

n. ENTECA: 11538



GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia
– coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

ALLEGATO N° 1

***Estratto del certificato di taratura del
fonometro integratore del filtro e del
calibratore***

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13207
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/06/01
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.r.l. Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	GEO GROUP S.r.l. Via C. Costa, 82 - 41100 Modena (MO)
- richiesta <i>application</i>	T343/21
- in data <i>date</i>	2021/05/25
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	0002146
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/05/26
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/06/01
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0777-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13208
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/06/01
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.r.l. Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	GEO GROUP S.r.l. Via C. Costa, 82 - 41100 Modena (MO)
- richiesta <i>application</i>	T343/21
- in data <i>date</i>	2021/05/25
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Filtro a banda di un terzo d'ottava
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	831
- matricola <i>serial number</i>	0002146
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/05/26
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/06/01
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0778-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 13209
Certificate of Calibration

- data di emissione <i>date of issue</i>	2021/06/01
- cliente <i>customer</i>	SPECTRA S.r.l. Via J. F. Kennedy, 19 - 20871 Vimercate (MB)
- destinatario <i>receiver</i>	GEO GROUP S.r.l. Via C. Costa, 82 - 41100 Modena (MO)
- richiesta <i>application</i>	T343/21
- in data <i>date</i>	2021/05/25
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	LARSON DAVIS
- modello <i>model</i>	CAL 200
- matricola <i>serial number</i>	7332
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2021/05/26
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2021/06/01
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	21-0779-RLA

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 146 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la 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° 146 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 citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia 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 procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 al documento EA-4/02 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad 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 EA-4/02. They were 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



GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia
– coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

ALLEGATO N° 2

Schede delle misurazioni

Nome misura: P1 - Centro - Diurno

MISURA DIURNA

Località: La Grande - Nonantola

Strumentazione: 831 0002146

Inizio misura: 23/11/2021 16:40:34

Fine misura: 24/11/2021 16:43:24

Durata: 86571 (secondi)

Over OBA:

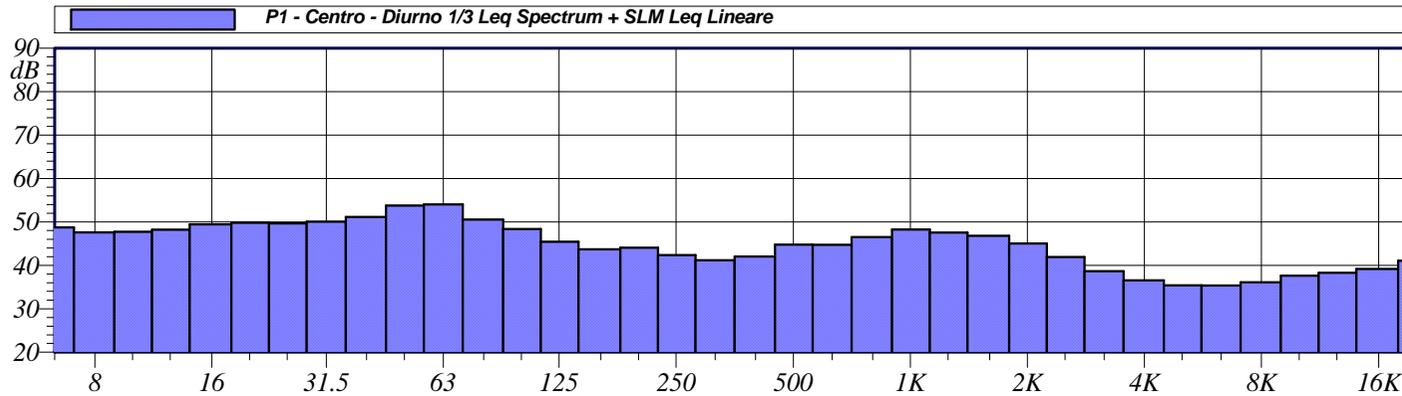
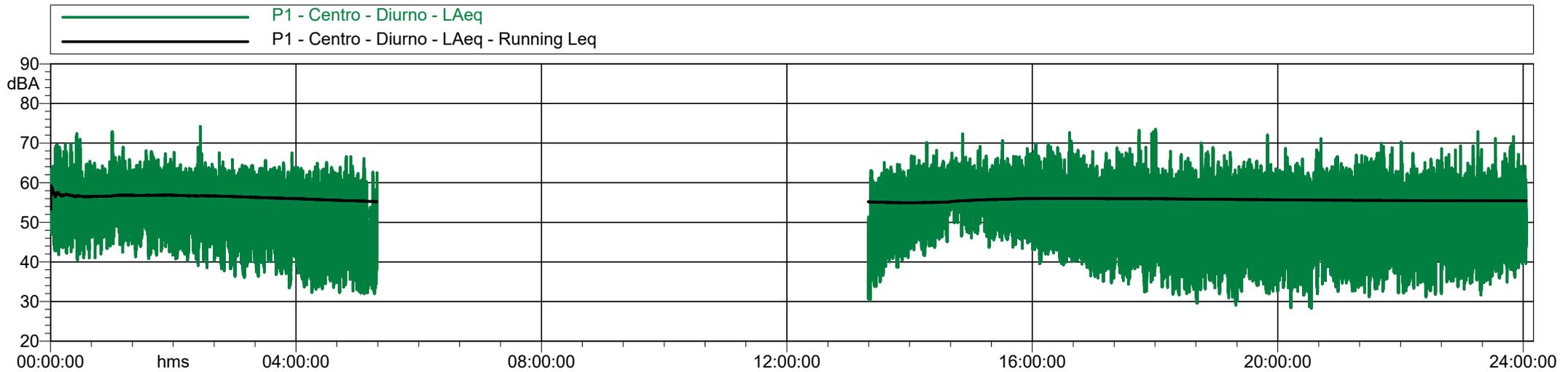
$L_{Aeq} = 55.4 \text{ dB}$

Livelli Statistici - dB(A)

L1 = 63.3 L10 = 59.7

L30 = 56.0 L50 = 51.8

L90 = 39.5 L95 = 37.1



P1 - Centro - Diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
6.3 Hz	48.8 dB	200 Hz	44.1 dB	6300 Hz	35.4 dB
8 Hz	47.6 dB	250 Hz	42.4 dB	8000 Hz	36.1 dB
10 Hz	47.7 dB	315 Hz	41.2 dB	10000 Hz	37.6 dB
12.5 Hz	48.2 dB	400 Hz	42.0 dB	12500 Hz	38.3 dB
16 Hz	49.4 dB	500 Hz	44.8 dB	16000 Hz	39.2 dB
20 Hz	49.8 dB	630 Hz	44.7 dB	20000 Hz	41.1 dB
25 Hz	49.7 dB	800 Hz	46.5 dB		
31.5 Hz	50.1 dB	1000 Hz	48.3 dB		
40 Hz	51.1 dB	1250 Hz	47.6 dB		
50 Hz	53.8 dB	1600 Hz	46.8 dB		
63 Hz	54.0 dB	2000 Hz	45.1 dB		
80 Hz	50.5 dB	2500 Hz	41.9 dB		
100 Hz	48.4 dB	3150 Hz	38.7 dB		
125 Hz	45.4 dB	4000 Hz	36.5 dB		
160 Hz	43.7 dB	5000 Hz	35.4 dB		

Annotazioni:

Nome misura: P1 - Centro - Notturmo

MISURA NOTTURNA

Località: La Grande - Nonantola

Strumentazione: 831 0002146

Inizio misura: 23/11/2021 22:00:00

Fine misura: 24/11/2021 06:00:00

Durata: 28800 (secondi)

Over OBA:

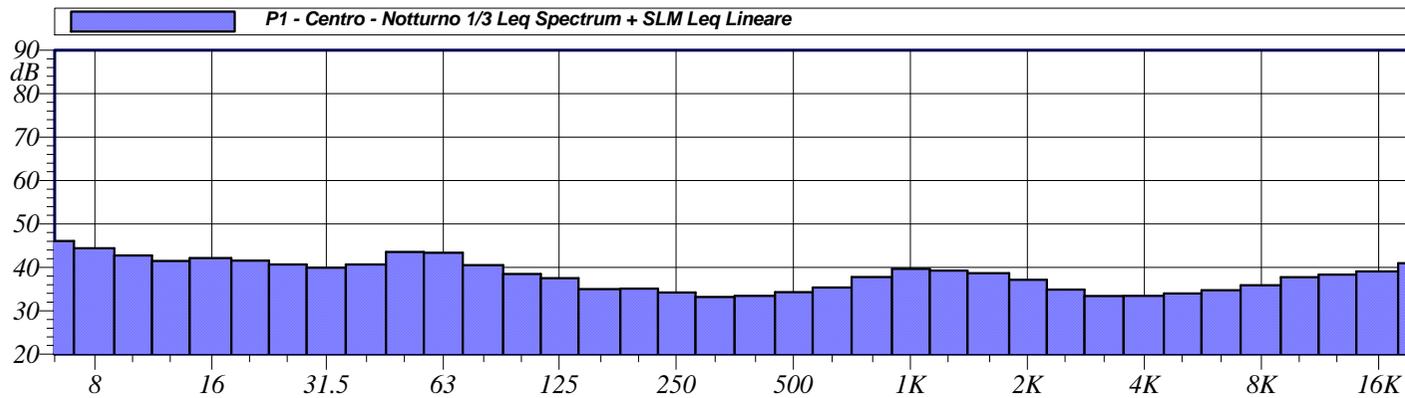
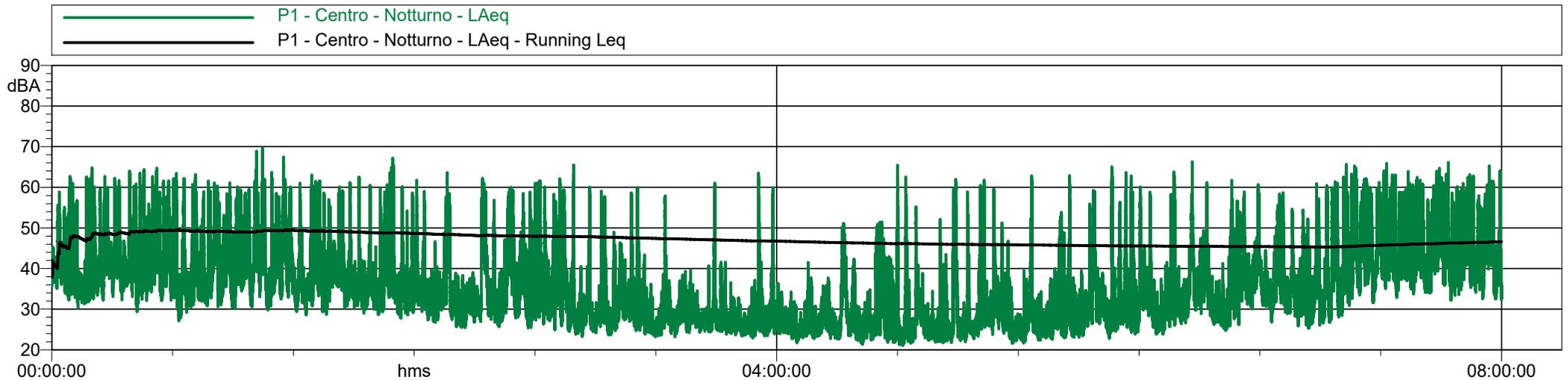
$L_{Aeq} = 0.0 \text{ dB}$

Livelli Statistici - dB(A)

L1 = 59.5 L10 = 48.4

L30 = 38.9 L50 = 33.6

L90 = 25.3 L95 = 24.4



P1 - Centro - Notturmo 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
6.3 Hz	46.1 dB	200 Hz	35.1 dB	6300 Hz	34.7 dB
8 Hz	44.4 dB	250 Hz	34.2 dB	8000 Hz	35.9 dB
10 Hz	42.7 dB	315 Hz	33.2 dB	10000 Hz	37.7 dB
12.5 Hz	41.5 dB	400 Hz	33.4 dB	12500 Hz	38.3 dB
16 Hz	42.1 dB	500 Hz	34.3 dB	16000 Hz	39.1 dB
20 Hz	41.5 dB	630 Hz	35.4 dB	20000 Hz	40.9 dB
25 Hz	40.7 dB	800 Hz	37.8 dB		
31.5 Hz	39.9 dB	1000 Hz	39.6 dB		
40 Hz	40.7 dB	1250 Hz	39.3 dB		
50 Hz	43.5 dB	1600 Hz	38.7 dB		
63 Hz	43.3 dB	2000 Hz	37.1 dB		
80 Hz	40.5 dB	2500 Hz	34.9 dB		
100 Hz	38.5 dB	3150 Hz	33.4 dB		
125 Hz	37.5 dB	4000 Hz	33.4 dB		
160 Hz	35.0 dB	5000 Hz	34.0 dB		

Annotazioni:

Nome misura: P1 - Centro - 447TH_T1.006.s - TOT

MISURA 24 H

Località: La Grande - Nonantola

Strumentazione: 831 0002146

Inizio misura: 23/11/2021 16:40:34

Fine misura: 24/11/2021 16:43:24

Durata: 86571 (secondi)

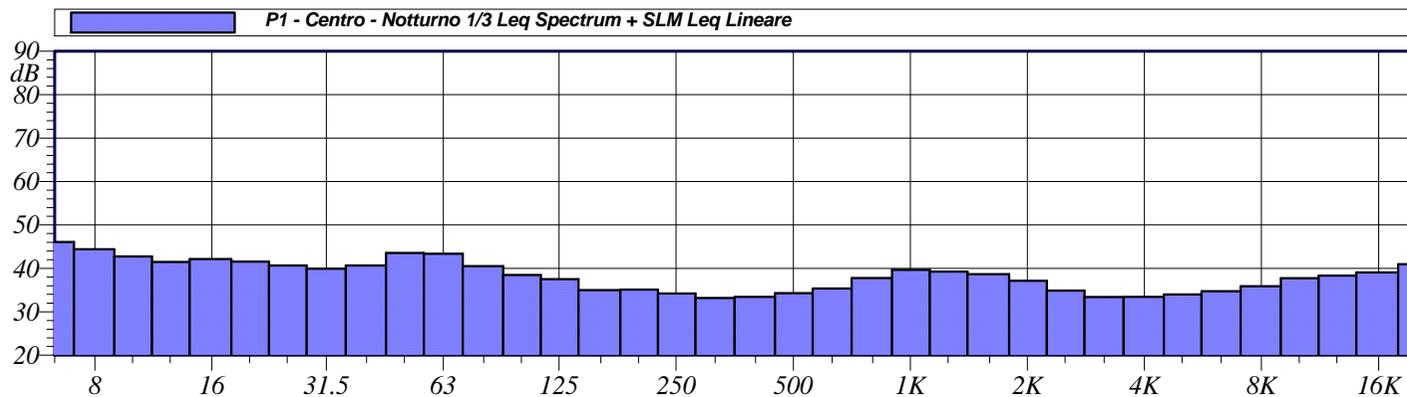
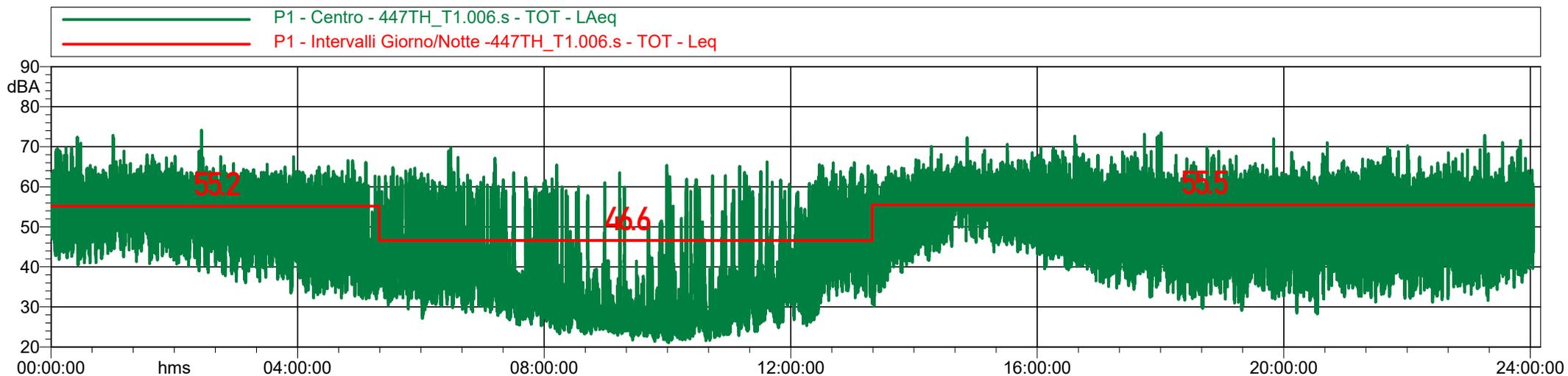
Over OBA:

MISURA DIURNA

$L_{Aeq} = 55.4$ dB

MISURA NOTTURNA

$L_{Aeq} = 46.6$ dB



P1 - Centro - Notturmo 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
6.3 Hz	46.1 dB	200 Hz	35.1 dB	6300 Hz	34.7 dB
8 Hz	44.4 dB	250 Hz	34.2 dB	8000 Hz	35.9 dB
10 Hz	42.7 dB	315 Hz	33.2 dB	10000 Hz	37.7 dB
12.5 Hz	41.5 dB	400 Hz	33.4 dB	12500 Hz	38.3 dB
16 Hz	42.1 dB	500 Hz	34.3 dB	16000 Hz	39.1 dB
20 Hz	41.5 dB	630 Hz	35.4 dB	20000 Hz	40.9 dB
25 Hz	40.7 dB	800 Hz	37.8 dB		
31.5 Hz	39.9 dB	1000 Hz	39.6 dB		
40 Hz	40.7 dB	1250 Hz	39.3 dB		
50 Hz	43.5 dB	1600 Hz	38.7 dB		
63 Hz	43.3 dB	2000 Hz	37.1 dB		
80 Hz	40.5 dB	2500 Hz	34.9 dB		
100 Hz	38.5 dB	3150 Hz	33.4 dB		
125 Hz	37.5 dB	4000 Hz	33.4 dB		
160 Hz	35.0 dB	5000 Hz	34.0 dB		

Annotazioni:

Nome misura: P2 - Est

MISURA DIURNA

Località: La Grande - Nonantola

Strumentazione: 831 0002146

Inizio misura: 24/11/2021 17:01:17

Fine misura: 24/11/2021 17:23:44

Durata: 1347 (secondi)

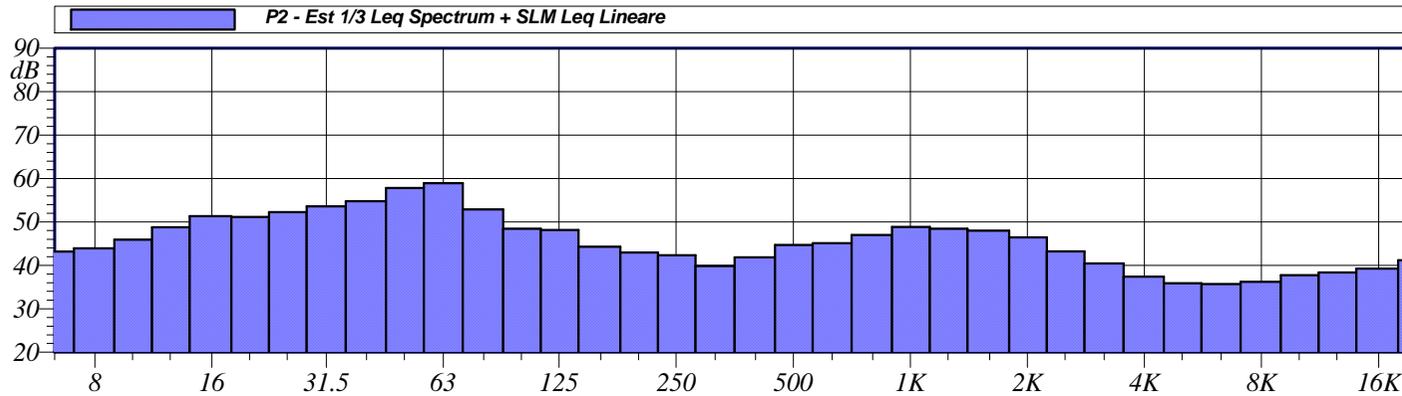
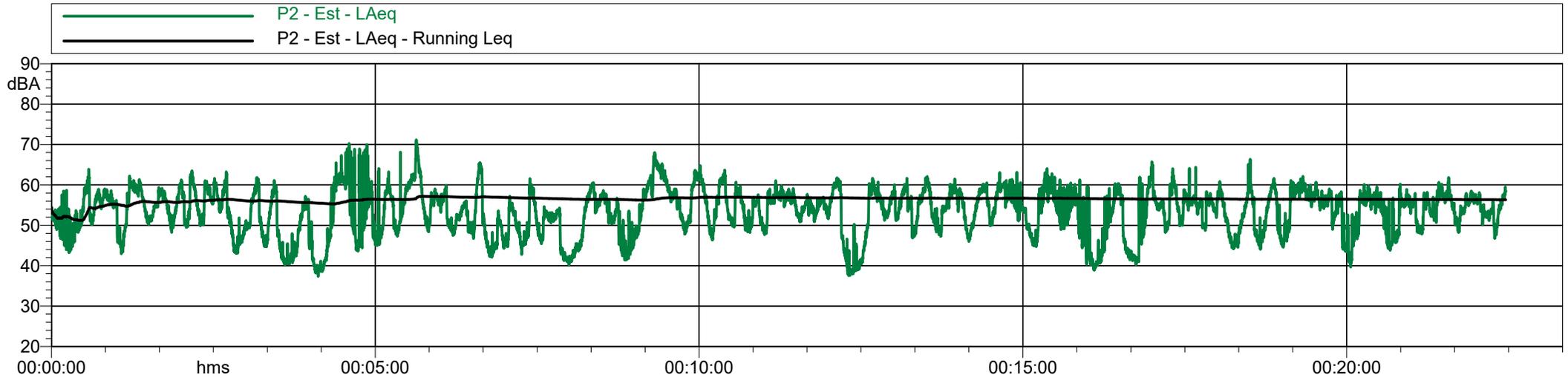
$L_{Aeq} = 56.3 \text{ dB}$

Livelli Statistici - dB(A)

L1 = 64.6 L10 = 59.7

L30 = 56.7 L50 = 54.2

L90 = 45.0 L95 = 42.3



P2 - Est 1/3 Leq Spectrum + SLM Leq Lineare					
6.3 Hz	43.2 dB	200 Hz	43.0 dB	6300 Hz	35.7 dB
8 Hz	43.9 dB	250 Hz	42.3 dB	8000 Hz	36.2 dB
10 Hz	45.9 dB	315 Hz	39.9 dB	10000 Hz	37.7 dB
12.5 Hz	48.8 dB	400 Hz	41.8 dB	12500 Hz	38.4 dB
16 Hz	51.3 dB	500 Hz	44.7 dB	16000 Hz	39.3 dB
20 Hz	51.1 dB	630 Hz	45.1 dB	20000 Hz	41.2 dB
25 Hz	52.3 dB	800 Hz	47.0 dB		
31.5 Hz	53.6 dB	1000 Hz	48.9 dB		
40 Hz	54.8 dB	1250 Hz	48.4 dB		
50 Hz	57.8 dB	1600 Hz	48.0 dB		
63 Hz	58.9 dB	2000 Hz	46.5 dB		
80 Hz	52.9 dB	2500 Hz	43.2 dB		
100 Hz	48.4 dB	3150 Hz	40.4 dB		
125 Hz	48.2 dB	4000 Hz	37.4 dB		
160 Hz	44.3 dB	5000 Hz	35.9 dB		

Annotazioni: