Studio ALFA S.p.A.
Via V. Monti, 1 | 42122 Reggio Emilia
T. 0522 550905 | F. 0522 550987
www.studioalfa.it | info@studioalfa.it
C.F. e P.IVA 01425830351
Cap. Soc. € 100.000 i.v.

Previsione di impatto acustico

Per la modifica dello stabilimento ceramico della Ditta PANARIAGROUP Industrie Ceramiche S.p.A. sito in via Cameazzo, 21 in Comune di Fiorano Modenese (MO)

INDICE

1 PREMESSA 3

2 RIFERIMENTI NORMATIVI 4

3 MISURE FONOMETRICHE 6
- 3.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA 6
- 3.2 CONDIZIONE DI FUNZIONAMENTO AZIENDALE DURANTE LA CAMPAGNA FONOMETRICA 6

4 ESITO DELLE RILEVAZIONI 9
- 4.1 DEFINIZIONI 9
- 4.2 RISULTATI DELLE MISURE 10
- 4.3 LIMITI ASSOLUTI 11
- 4.4 LIMITI DIFFERENZIALI 12

5 BREVE DESCRIZIONE DELLE MODIFICHE AZIENDALI DI PROGETTO 13

6 METODOLOGIA DI CALCOLO 16

7 VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO 18
- 7.1 DEFINIZIONE DELLE POSIZIONI OGGETTO DI STUDIO 18
- 7.2 DATI DI INPUT 18
- 7.3 CALCOLI PREVISIONALI 19

8 VERIFICA LIMITI DI LEGGE 19

9 CONCLUSIONI 20

10 ALLEGATI 21

1 Premessa

Il presente studio è finalizzato a valutare la rumorosità immessa all'esterno dalla PANARIAGROUP S.p.A. – Stabilimento di Fiorano, ubicata in via Cameazzo, 21 nel comune di Fiorano Modenese (MO), in seguito alle seguenti modifiche di progetto:

- ampliamento del fabbricato industriale;
- spostamento del depuratore acque di smalteria;
- modifica della disposizione della Linea 3;
- installazione di una nuova linea di scelta e nuova ubicazione delle linee attuali;
- installazione di un nuovo forno per la cottura dei termoretraibili, con il relativo punto di emissione;
- spostamento di alcuni impianti, degli uffici tecnici e spedizioni e dell'officina;
- realizzazione di una zona nell'area di pertinenza esterna per l'ubicazione dei cassoni dei rifiuti.

La valutazione ha la finalità di verificare il rispetto dei limiti acustici in conformità alla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 e successivi decreti applicativi. La documentazione prodotta è conforme a quanto richiesto dalla D.G.R. n° 673 del 14.04.04 "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della L.R. 9 Maggio 2001, N. 15 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico".

L'analisi dello scenario acustico dello stato di fatto si basa su una campagna fonometrica eseguita a gennaio 2018 presso le aree circostanti lo stabilimento aziendale, in tre posizioni collocate nei pressi degli ambienti abitativi maggiormente influenzati dalle modifiche di progetto, ovvero collocati a ovest dell'area aziendale. Lo scenario acustico attuale rappresenta il punto di partenza per la stesura del presente documento dove si procede analizzando le modifiche impiantistiche previste dalla modifica di progetto, considerando le nuove sorgenti che verranno introdotte, per procedere ad una valutazione previsionale della rumorosità agli ambienti studiati e al confronto con i limiti di legge.

2 Riferimenti normativi

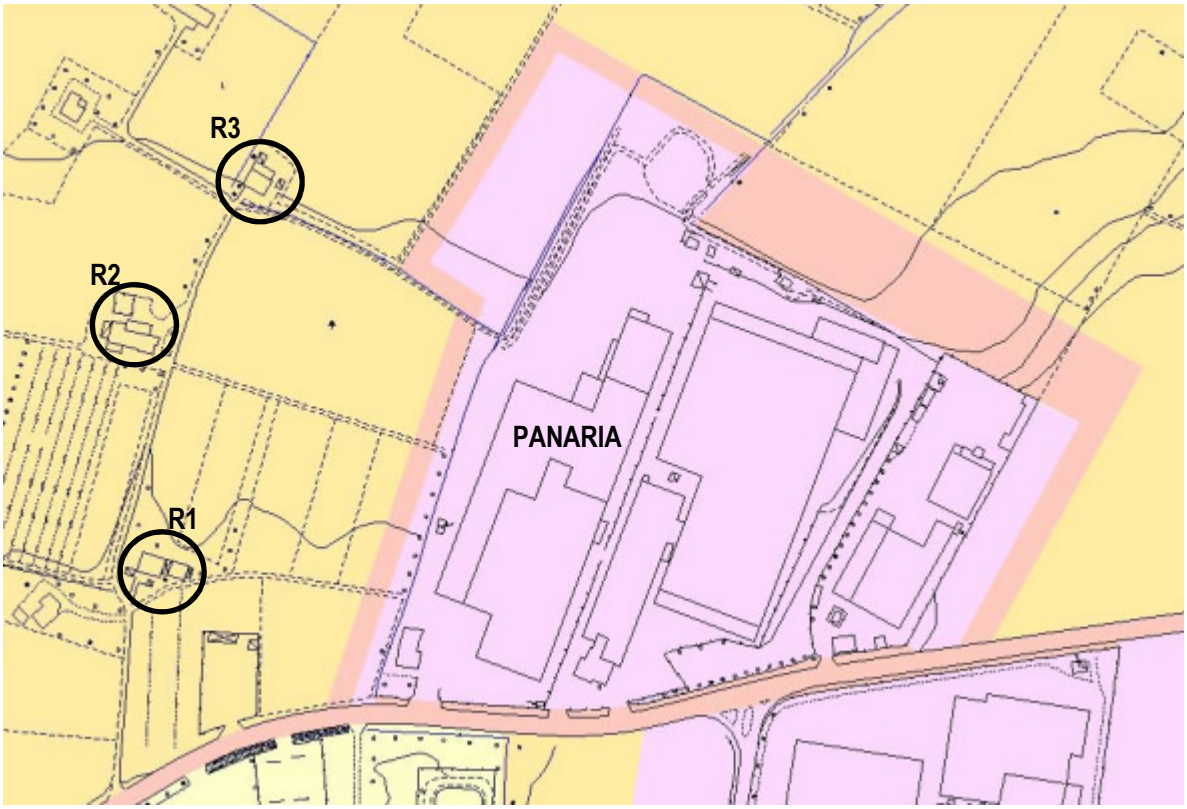
La compatibilità acustica dell'attività è vincolata al rispetto dei limiti fissati dalla Legge Quadro sull'inquinamento acustico n°447/95 e successivo D.P.C.M. 14/11/1997 ("Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore").

Limiti di immissione assoluti

In base alla zonizzazione acustica del territorio comunale di Fiorano Modenese, l'area aziendale è classificata come zona di classe V ("Aree prevalentemente industriali") cui compete un limite di 70.0 dBA durante il periodo diurno (dalle 6.00 alle 22.00) e di 60.0 dB(A) durante il periodo notturno (dalle 22.00 alle 6.00).

Le abitazioni più vicine allo stabilimento, collocate ad ovest dello stesso, sono ubicate in classe acustica III ("Aree di tipo misto"), con limite diurno di 60.0 dBA e limite notturno di 50.0 dBA.

Figura 1 Estratto della Tavola 2B del piano di classificazione acustica di Fiorano Modenese.



Valori limite di immissione

Leq in dB(A) (art.3) DPCM 14 novembre 1997

classe	diurni	notturni
I	50	40
II	55	45
III	60	50
IV	65	55
V	70	60

Limiti differenziali di immissione

I livelli sonori misurati all'interno degli ambienti abitativi devono rispettare valori limite differenziali di immissione (definiti all'art. 2, comma 3, lettera b) della Legge 447/95) di 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno.

Tali valori non si applicano nelle aree classificate in classe VI (aree esclusivamente industriali).

L'applicazione del criterio differenziale è vincolata al superamento dei seguenti valori di soglia al di sotto dei quali ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- Rumore misurato a finestre aperte: 50.0 dBA nel periodo diurno e 40.0 dBA in quello notturno
- Rumore misurato a finestre chiuse: 35.0 dBA nel periodo diurno e 25.0 dBA in quello notturno

Tali disposizioni non si applicano alla rumorosità prodotta:

- dalle infrastrutture stradali, ferroviarie aeroportuali e marittime;
- da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo arrecato all'interno dello stesso.

3 Misure fonometriche

Allo scopo di caratterizzare acusticamente l'area ai fini di caratterizzare lo scenario acustico attuale sono stati eseguiti tre campionamenti in continuo di lunga durata in corrispondenza di altrettanti edifici abitativi che rappresentano le abitazioni potenzialmente influenzate dall'ampliamento di progetto. Per il posizionamento dei punti di misura si rimanda alla Figura 2 e alla Figura 3, mentre di seguito si descrivono i rilievi svolti.

Tabella 1 Descrizione dei rilievi svolti.

posizione	ubicazione	giorno e ora di inizio	giorno e ora di fine
CC1	Lato sud – ovest	mercoledì 10/01/2018 ore 10:10	giovedì 11/01/2018 ore 16:50
CC2	Lato ovest	mercoledì 10/01/2018 ore 10:00	giovedì 11/01/2018 ore 17:10
CC3	Lato nord – ovest	mercoledì 10/01/2018 ore 9:50	giovedì 11/01/2018 ore 17:00

Le misure sono state eseguite da un tecnico competente in acustica ambientale nel rispetto di quanto disposto dal D.M. 16/03/98, ovvero con assenza di precipitazioni e velocità del vento inferiore a 5 m/s.
Il microfono degli strumenti, muniti di cuffia antivento, sono stati collocati ad un'altezza dal suolo di circa 4 m.

Il parametro acustico assunto a riferimento e quindi elaborato è il livello equivalente espresso in dBA (LAeq in dBA) che è il parametro indicato dalle raccomandazioni internazionali e dalla Legge Quadro n. 447/95 per la valutazione della rumorosità all'esterno e negli ambienti abitativi.
Nei punti sono stati inoltre rilevati gli spettri sonori in bande di 1/3 d'ottava del livello Lmin, allo scopo di verificare l'eventuale presenza di componenti tonali nel rumore.
Tutti i dati misurati e memorizzati dagli strumenti sono stati trasferiti su personal computer ed elaborati con specifico software.

3.1 Strumentazione utilizzata

La catena strumentale utilizzata rispondente alle specifiche norme IEC 804 e 651 classe 1, si compone di:

- n° 3 Fonometro/analizzatore di spettro Larson Davis mod. 824;
- calibratore di livello sonoro Larson Davis CAL 200.

La calibrazione degli strumenti di misura è stata effettuata prima dell'inizio dell'indagine e verificata al termine della stessa. La taratura della strumentazione è stata eseguita da un laboratorio autorizzato dal SIT (Servizio di Taratura Italiana), come previsto dal D.M. 16/03/1998 art. 2.

3.2 Condizione di funzionamento aziendale durante la campagna fonometrica

Secondo le indicazioni del Committente durante la campagna fonometrica svolta l'attività aziendale era attiva a normale regime: l'attività aziendale oggetto di monitoraggio rappresenta quindi una situazione acustica sovrapponibile alla giornata tipo.

Figura 2 Vista aerea con ubicazione dei punti di monitoraggio, definizione dei ricettori sensibili e delle nuove sorgenti sonore.

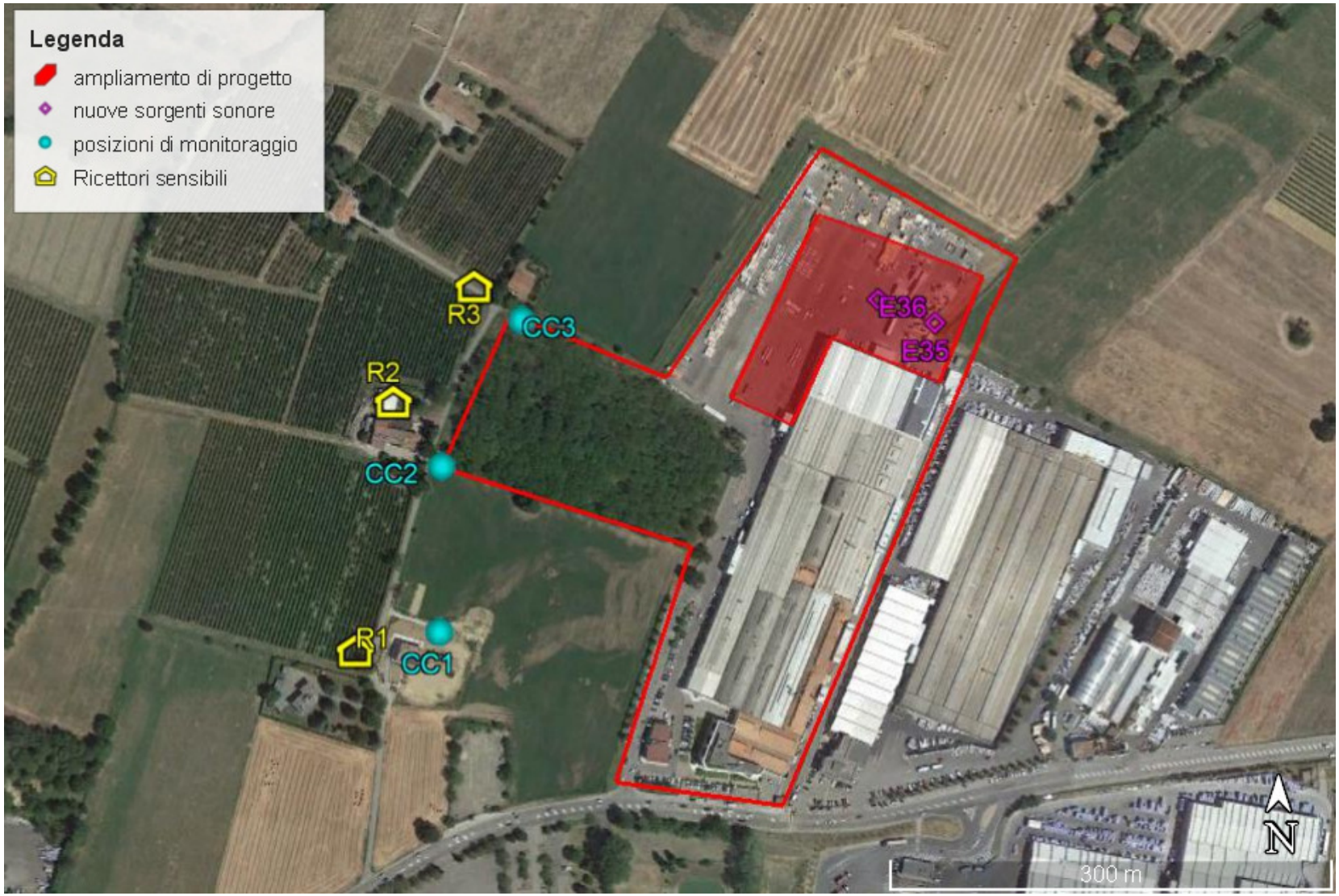


Figura 3 Postazioni di monitoraggio acustico nei pressi degli ambienti abitativi studiati.

4 Esito delle rilevazioni

Si rimanda alla Figura 2 e alla Figura 3 per l'individuazione dei punti di rilievo fonometrico che corrispondono a tre posizioni poste in prossimità degli ambienti abitativi studiati che sorgono oltre il confine ovest. I grafici che visualizzano l'andamento temporale dei rilievi e la verifica di assenza di componenti tonali penalizzanti sono riportati in allegato 2 e in allegato 3. Di seguito si procede all'illustrazione dei risultati e al confronto con i limiti vigenti.

4.1 Definizioni

Livello ambientale

E' costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello delle specifiche sorgenti disturbanti, con l'esclusione degli eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona. Il livello ambientale descrive la situazione acustica dell'area esaminata, raccogliendo i contributi di tutte le sorgenti sonore (fisse e non) della zona in cui si trova l'azienda in oggetto.

E' il livello che si confronta con i limiti assoluti fissati dalla normativa per la classe acustica alla quale appartiene l'area in esame. Può essere determinato attraverso:

- campionamenti in continuo:
  vengono confrontati con i limiti di legge i valori medi, calcolati sui periodi diurno e notturno, a partire dai dati misurati con cadenza prestabilita;
- misure di breve durata (o estemporanee):
  vengono confrontati con i limiti di legge i valori del Leq misurati su un intervallo di tempo di alcuni minuti, sufficiente a cogliere l'evento sonoro da caratterizzare.

Sono previsti, dal D.M. 16/03/98, fattori correttivi per tener conto della presenza di rumori con componenti impulsive, tonali o di bassa frequenza (non si applicano alle infrastrutture di trasporto):

Per la presenza di componenti impulsive: K_i = 3 dB

Per la presenza di componenti tonali: K_T = 3 dB

Per la presenza di componenti in bassa frequenza (tonali tra 20 e 200Hz): K_B = 3 dB (esclusivamente nel periodo notturno)

Il livello ambientale corretto (L_C) risulta pertanto definito dalla relazione:

$$L_C = L_A + K_i + K_T + K_B$$

Esclusivamente durante il periodo diurno, si può prendere in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Come si può confrontare nell'allegato 3, non sono state rilevate componenti tonali o impulsive.

Livello residuo

Rappresenta il livello acustico ambientale che si rileva escludendo tutte le sorgenti acustiche aziendali oggetto di esame.

Livello differenziale (da verificarsi solamente in prossimità di abitazioni o comunque di edifici caratterizzati da permanenza prolungata di persone).

Rappresenta la differenza algebrica tra il livello di rumore ambientale e quello di rumore residuo.

4.2 Risultati delle misure

Come già precisato, nei casi esaminati il parametro rilevato è il Livello Continuo Equivalente (Leq) espresso in dBA.

In tabella sono riportati i livelli medi misurati relativi ai campionamenti in continuo.

Tabella 2 Esito dei rilievi in continuo.

RISULTATI MISURAZIONI	
CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC1 dBA	
Leq medio diurno	Leq medio notturno
50,4	44,9
CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC2 dBA	
Leq medio diurno	Leq medio notturno
50,9	43,9
CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC3 dBA	
Leq medio diurno	Leq medio notturno
49,3	43,1

Si riportano di seguito i livelli ambientali minimi misurati su base 10 minuti durante entrambe i periodi di riferimento nelle posizioni oggetto di monitoraggio: tali parametri, essendo la rumorosità aziendale costante, ci consentono di determinare il contributo della rumorosità aziendale, seppure il livello ambientale presenti evidenti oscillazioni imputabili al traffico veicolare.

Tabella 3 Livelli ambientali minimi misurati su base 10 minuti.

RISULTATI MISURAZIONI	
CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC1 dBA	
Leq minimo diurno	Leq minimo notturno
CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC2 dBA	
Leq minimo diurno	Leq minimo notturno
CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC3 dBA	
Leq minimo diurno	Leq minimo notturno

4.3 Limiti assoluti

I monitoraggi in continuo sono stati eseguiti con lo scopo di determinare il rumore ambientale nelle posizioni studiate per la verifica del rispetto dei limiti assoluti allo stato di fatto.

Il confronto dei dati ottenuti per la verifica del rispetto dei limiti è riportata nella tabella seguente:

Tabella 4 Verifica dei limiti assoluti di legge presso le posizioni oggetto di misura.

VERIFICA DEI LIMITI ASSOLUTI (arrot. 0,5 dBA)			
Stazione di misura	**Limite zonizzazione**	**Livello Ambientale LAeq (dBA)**	**rispetto limiti**
Posizione CC1 – Ricettore R1	CLASSE III – DIURNO 60	50,5	**SI**
	CLASSE III – NOTTURNO 50	45,0	**SI**
Posizione CC2 – Ricettore R2	CLASSE III – DIURNO 60	51,0	**SI**
	CLASSE III – NOTTURNO 50	44,0	**SI**
Posizione CC3 – Ricettore R3	CLASSE III – DIURNO 60	49,5	**SI**
	CLASSE III – NOTTURNO 50	43,0	**SI**

Dalla tabella si evince una condizione di rispetto dei limiti di zona nelle tre posizioni oggetto di rilievo.

4.4 Limiti differenziali

La valutazione del criterio differenziale avviene considerando il livello ambientale minimo rilevato nelle posizioni oggetto di monitoraggio, situate nei pressi dei ricettori sensibili. Tali livelli ambientali vengono considerati come il livello in facciata ai ricettori, pertanto per la verifica del criterio differenziale tale valore deve essere riportato all'interno degli edifici abitativi. Per fare tale operazione si considera cautelativamente un fattore di attenuazione della facciata a finestre aperte pari a 3 dB, che viene quindi sottratto al valore misurato, così da ottenere il livello ambientale all'interno dell'abitazione.

Tabella 5 Verifica del criterio differenziale alle abitazioni studiate.

RICETTORE R1				
periodo	**liv. ambientale in facciata ad R1 (dBA)**	**liv. ambientale all'interno del ricettore R1 (dBA)**	**livello differenziale (dBA)**	**limite di legge (dBA)**
diurno	46,1	43,1	Non applicabile	5
notturno	42,8	39,8	Non applicabile	3
RICETTORE R2				
periodo	**liv. ambientale in facciata ad R2 (dBA)**	**liv. ambientale all'interno del ricettore R2 (dBA)**	**livello differenziale (dBA)**	**limite di legge (dBA)**
diurno	44,2	41,2	Non applicabile	5
notturno	41,6	38,6	Non applicabile	3
RICETTORE R1				
periodo	**liv. ambientale in facciata ad R3 (dBA)**	**liv. ambientale all'interno del ricettore R3 (dBA)**	**livello differenziale (dBA)**	**limite di legge (dBA)**
diurno	43,7	40,7	Non applicabile	5
notturno	40,7	37,7	Non applicabile	3

Dalla tabella si evince la non applicabilità del criterio differenziale presso tutti i ricettori studiati per entrambe i periodi di riferimento: tale condizione si verifica in quanto il livello ambientale calcolato all'interno degli ambienti abitativi risulta al di sotto della soglia di applicabilità del criterio differenziale, pari a 50 dBA di giorno e a 40 dBA di notte.

5 Breve descrizione delle modifiche aziendali di progetto

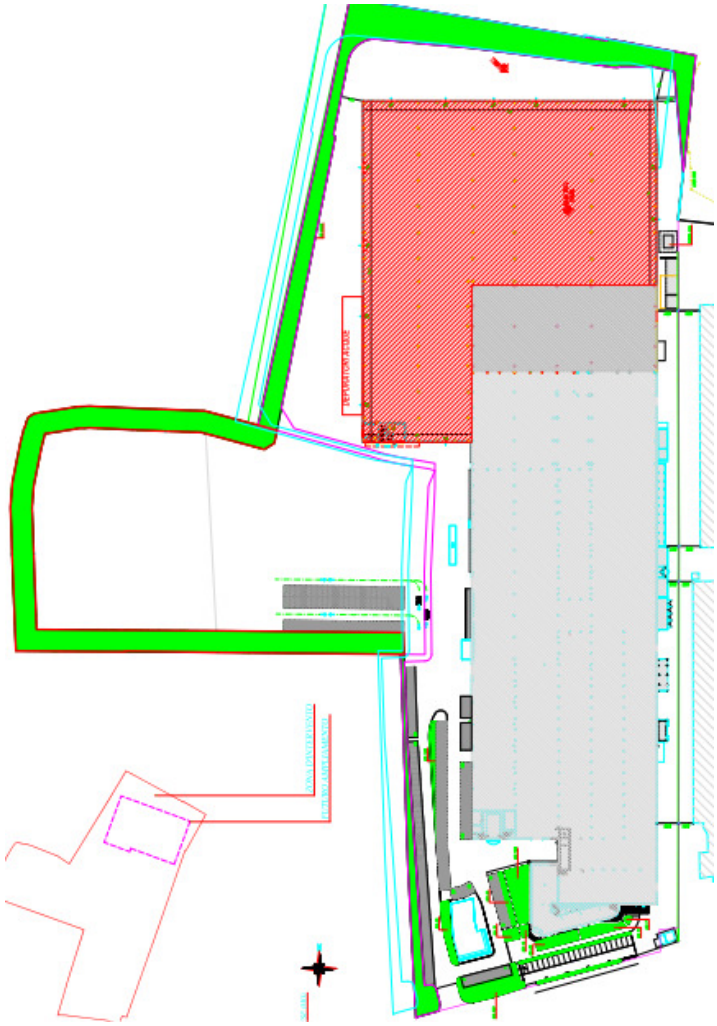
Rispetto a quanto riportato nell'Autorizzazione Integrata Ambientale, rilasciata dalla Provincia di Modena con Det. 6 del 21/01/2016, successivamente modificata con la Det. 956 del 11/04/2016, le modifiche in progetto riguardano:

1. Ampliamento del fabbricato industriale;
2. Spostamento del depuratore acque di smalteria;
3. Modifica della disposizione della Linea 3;
4. Installazione di una nuova linea di scelta e nuova ubicazione delle linee attuali;
5. Installazione di un nuovo forno per la cottura dei termoretraibili, con il relativo punto di emissione;
6. Spostamento di alcuni impianti, degli uffici tecnici e spedizioni e dell'officina;
7. Realizzazione di una zona nell'area di pertinenza esterna per l'ubicazione dei cassoni dei rifiuti;

1. AMPLIAMENTO DEL FABBRICATO INDUSTRIALE

L'ampliamento in progetto prevede la realizzazione di un nuovo fabbricato industriale in prosecuzione dell'esistente sul lato nord dello stesso, come illustrato alla successiva Figura 4.

Figura 4 Ampliamento di progetto.



2. SPOSTAMENTO DEL DEPURATORE ACQUE

Il depuratore acque di smalteria attualmente ubicato nella zona nord dello stabilimento, a seguito dell'ampliamento sarà spostato sul lato ovest del nuovo fabbricato, così come dell'altro depuratore acque delle linee di taglio e lappatura.
La struttura e la capacità del depuratore rimarranno immutate rispetto alla situazione attuale.

3. MODIFICA DELLA LINEA 3

La Linea 3 di produzione attualmente è disposta a U, in quanto nello stabilimento attuale non c'è lo spazio sufficiente per una disposizione diversa. L'ampliamento in progetto consentirà il "raddrizzamento" della Linea 3, che diventerà così molto più funzionale. Dato lo spostamento della formatura della linea 3, ovvero delle tramogge e della pressa, si rende indispensabile anche lo spostamento dei siletti di carico dell'atomizzato in prossimità appunto dell'inizio della linea.
Le modifiche della linea comprendono anche:

- installazione di un nuovo essiccatoio all'uscita della pressa. L'essiccatoio sarà servito da un nuovo punto di emissione, E35 (vedere Quadro riassuntivo e planimetria emissioni allegati);
- installazione di un compenser, avente funzione di "polmone" per le lastre in caso di necessità

4. SCELTA

Le attuali linee di scelta saranno trasferite all'interno del nuovo fabbricato e sarà installata una ulteriore linea. Nell'area dello stabilimento in cui è attualmente presente il reparto scelta sarà ubicato il parcheggio dei panconi con il prodotto finito.

5. INSTALLAZIONE FORNO PER TERMORETRAZIONE

Sarà installato un nuovo forno per la termoretrazione del prodotto finito, in aggiunta al forno esistente. Il nuovo forno avrà il punto di emissione E36.

6. SPOSTAMENTI IMPIANTI

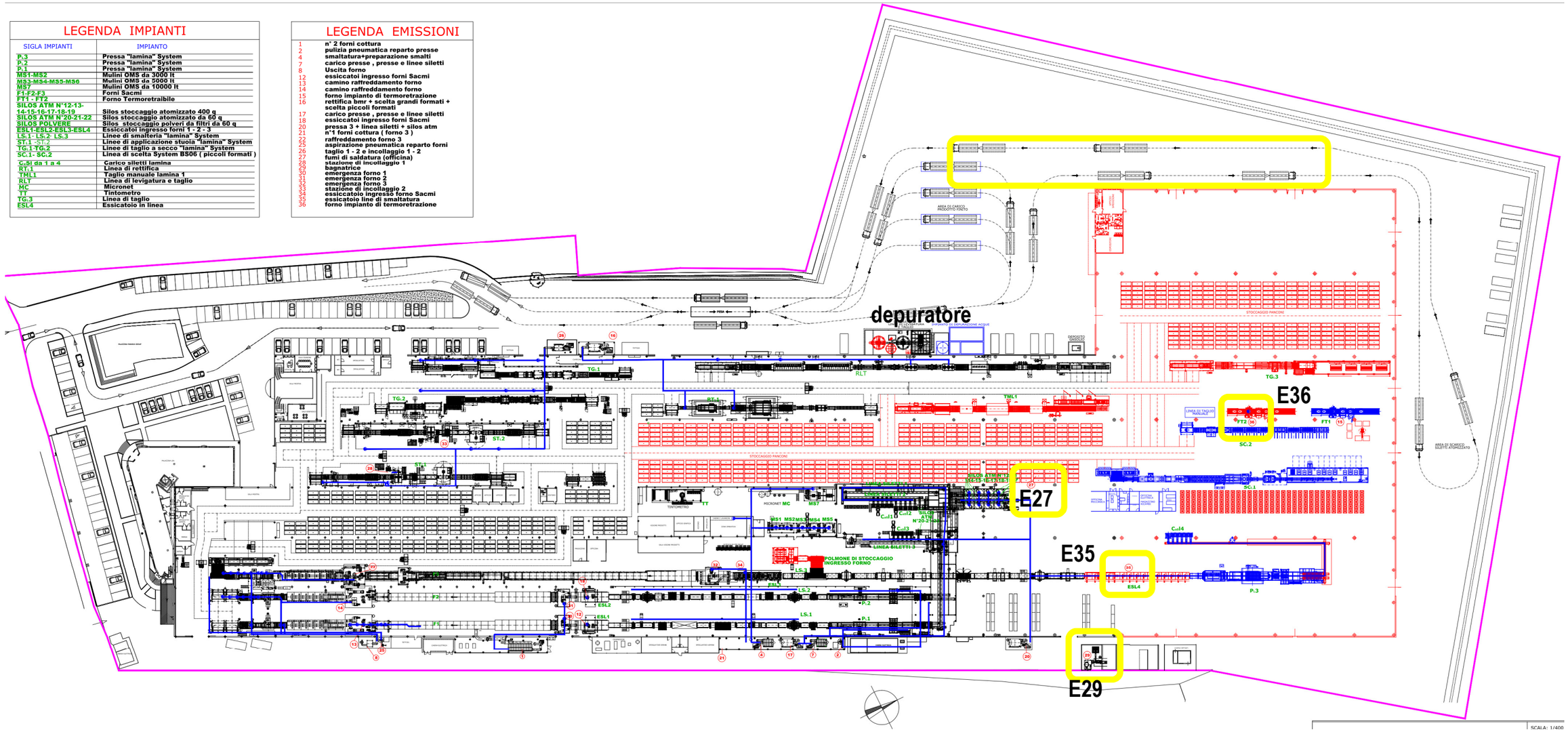
Avverrà lo spostamento bagnatrice: le polveri in uscita dai filtri a servizio delle emissioni polveri sono raccolte da un impianto di aspirazione e convogliate tramite trasporto pneumatico ad un primo silos, da dove poi passano in un cassone metallico per lo stoccaggio temporaneo, dopo essere state inumidite per evitarne la dispersione in ambiente. L'impianto, compresa l'emissione di sfiato del silo E29, sarà spostato nella posizione indicata nella planimetria delle emissioni allegata;
Gli uffici tecnici, compreso l'ufficio spedizioni, e l'officina saranno spostati all'interno del nuovo fabbricato. Sarà spostato anche il punto di emissione E27, relativo ai fumi di saldatura, ricompreso nell'officina.
Nel nuovo ampliamento sarà trasferita anche la linea di taglio manuale.

Tabella 6 Nuove emissioni in atmosfera introdotte.

EM. n.	PROVENIENZA	Port. (Nm^3/h)	Alt. Em. Suolo (m)	Durata (h)	Sostanze	Conc. in Emis. (mg/Nmc)	Impianto depurazione	Freq. autocontrolli
E35	Essiccatoio Lamina 3	5.000	13	24	/	/	/	/
E36	Termoretraibile 2	400	8	21	/	/	/	/

L'orario di funzionamento dell'attività aziendale rimane invariata, con attivazione h 24 7 giorni su 7. Si prevede inoltre che anche il traffico indotto rimanga immutato. La nuova area a ovest sarà adibita a piazzale di stoccaggio merci con la movimentazione diurna da parte di due o tre carrelli elevatori elettrici.
Nella Figura 5 alla pagina successiva è riportata la planimetria di progetto.

Figura 5 Planimetria di progetto con evidenziate le principali nuovi fonti di rumore introdotte dalle modifiche previste.



6 Metodologia di calcolo

La maggior parte dei codici di calcolo utilizzati fanno riferimento alla norma ISO 9613 parte 2 relativa al calcolo dell'attenuazione sonora lungo la propagazione in ambiente esterno.

In termini generali il livello medio di pressione sonora al ricettore viene determinato attraverso la seguente espressione:

$L_A(R) = Lw_A - A$ oppure $L_A(R) = L_A(d_0) - A$

dove: LwA e LA(d0) sono rispettivamente livello di potenza sonora della sorgente o livello di pressione sonora prodotto dalla stessa alla distanza d.

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

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

dove:

Adiv = attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

Aatm = attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria

Aground = attenuazione dovuta all'effetto suolo

Ascreen = attenuazione dovuta ad effetti schermanti

<u>Sorgenti puntiformi</u>

L'emissione acustica delle sorgenti puntiformi si propaga attraverso fronti d'onda sferici, caratterizzati da un'attenuazione per divergenza geometrica espressa dalla seguente formula:

$$A_{div} = 20\log\left(\frac{d}{d_0}\right)$$

dove: d = distanza sorgente – ricettore; d0 = distanza di riferimento cui è noto il livello di pressione sonora.

<u>Sorgenti lineari (di lunghezza infinita)</u>

L'emissione acustica delle sorgenti lineari si propaga attraverso fronti d'onda cilindrici, caratterizzati da un'attenuazione per divergenza geometrica espressa dalla seguente formula:

$$A_{div} = 10\log\left(\frac{d}{d_0}\right)$$

dove: d = distanza sorgente – ricettore; d0 = distanza di riferimento cui è noto il livello di pressione sonora.

<u>Sorgenti superficiali</u>

Le sorgenti di rumore alloggiate all'interno di un locale o di un fabbricato contribuiscono ai livelli esterni eccitando le pareti (e il tetto) dello stesso che, poste in oscillazione, irradiano a loro volta energia sonora nell'ambiente esterno.

Il loro apporto sonoro in ambiente esterno si calcola a partire dal livello sonoro presunto in ambiente interno e dalla conoscenza del potere fonoisolante medio delle pareti del locale/fabbricato mediante le seguenti relazioni:

$$L_A = L_i - TL_m$$

dove:

Li = livello a parete interna

TLm = potere fonoisolante medio della parete

$$TL_m = 10\log\left(\frac{1}{S}\left(\sum_n S_n\ 10^{(-TL_n/10)}\right)\right)$$

dove TLn = potere fonoisolante della superficie ennesima; Sn = superficie ennesima; S = superficie totale della parete.
L'emissione sonora delle pareti viene assimilata a quella di sorgenti superficiali.
L'attenuazione per divergenza geometrica di una sorgente superficiale può essere suddivisa in tre regioni caratterizzate da un differente comportamento della sorgente stessa: la prima regione è caratterizzata da propagazione piana (sorgente di dimensioni infinite), la seconda da propagazione cilindrica (sorgente lineare) e la terza da propagazione sferica (puntiforme).

$$A_{div} = 0 \qquad per \quad d \le a/\pi$$

$$A_{div} = 10\log\left(\frac{d}{a/\pi}\right) \qquad per \quad a/\pi < d \le b/\pi$$

$$A_{div} = 10\log\left(\frac{b}{a}\right) + 20\log\left(\frac{d}{b/\pi}\right) \qquad per \quad d \ge b/\pi$$

Ogni superficie radiante (parete) è caratterizzata anche da un indice di direttività, variabile tra 0 e -20 dBA, che tiene conto dell'orientamento spaziale della stessa rispetto al ricettore.

Sorgenti mobili e/o a carattere temporaneo

In relazione ad eventi di durata limitata (es. transito di mezzi mobili), il livello sonoro medio da essi generato in un dato intervallo di tempo è calcolato attraverso il valore del SEL unitario (contributo energetico di un evento di transito riferito ad 1") e il numero di eventi che si verificano nell'intervallo stesso.

$$L_{Aeq,T} = SEL_A + 10\log\left(\frac{n}{T}\right)$$

dove: n = n° eventi nel periodo T (periodo diurno, ora ecc); T = periodo di riferimento in secondi.

Attenuazione del suolo

L'attenuazione dovuta all'effetto suolo è provocata dall'interferenza fra il suono riflesso dal terreno ed il suono che si propaga direttamente dalla sorgente al ricettore. Tale attenuazione si determina nel seguente modo.

$$A_{ground} = 4.8 - \frac{2h_m}{d}\left(17 + \frac{300}{d}\right)$$

dove: d = distanza fra sorgente e ricettore, hm = altezza media dal suolo del cammino di propagazione (m).

Attenuazione atmosferica

L'attenuazione derivante dall'assorbimento dell'aria è determinata attraverso la relazione:

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

dove: d = distanza fra sorgente e ricettore; α = coefficiente di attenuazione atmosferica in dB/km.

7 Valutazione di impatto acustico

Lo studio dell'impatto acustico ha come punto di partenza lo scenario acustico attuale, indagato mediante la campagna fonometrica eseguita a gennaio 2018, atta a caratterizzare la rumorosità ambientale dell'area in corrispondenza dei più vicini ambienti abitativi.
Al livello sonoro attuale si andrà ad aggiungere il contributo delle sorgenti sonore oggetto di modifica, valutato mediante calcoli previsionali eseguiti secondo la metodologia illustrata al precedente capitolo. L'obiettivo è quello di verificare la compatibilità acustica dell'attività studiata.

7.1 Definizione delle posizioni oggetto di studio

La verifica dei limiti di legge va eseguita in corrispondenza delle posizioni ritenute maggiormente significative ai fini dell'impatto acustico, che per il caso in esame sono le posizioni poste in corrispondenza delle stazioni fonometriche (postazioni CCk) ubicate nei pressi dei ricettori abitativi (Rk).
Presso tali posizioni si procede alla verifica dei limiti assoluti di classe III e al calcolo del criterio differenziale. La verifica va eseguita per entrambi i periodi di riferimento.

7.2 Dati di input

La valutazione previsionale si basa sui dati di rumorosità rilevati su sorgenti analoghe a quelle oggetto di studio, riassunti nella successiva tabella.

Tabella 7 Riassunto dei dati di rumorosità delle nuove sorgenti.

sorgente	Lp (dBA)	d rif (m)
Emissione E35	72,0	1
Emissione E36	65,0	1

Per quanto riguarda l'introduzione di una nuova linea di smalteria e il raddrizzamento della linea 3 queste modifiche dal punto di vista acustico vengono considerate secondarie, perché dati i tipici livelli sonori di una simile attività e considerando le dimensioni dell'ambiente di ubicazioni, si prevede che si verifichino condizioni di campo diffuso, ovvero il livello sonoro rimane ugualmente distribuito e invariato rispetto allo stato di fatto e quindi una modifica quale quella prevista non sortisce all'ambiente alcuna modifica acustica complessivamente. Peraltro il lato ovest dell'edificio di ampliamento è destinato a magazzino, non risultando quindi fonte di emissione sonora. Anche gli spostamenti delle emissioni E27 – E29 non vengono considerati significativi ai fini dell'impatto acustico, poiché inerenti a sorgenti non particolarmente significative.

Infine si considera che nel nuovo piazzale esterno le attività di movimentazione mediante i carrelli elevatori elettrici risulteranno non significative rispetto ai ricettori abitativi, in quanto schermate rispetto alle stesse dai pallets di merce stoccata nel piazzale stesso.

Nella Figura 2 sono mostrate le posizioni oggetto di studio e l'ubicazione delle nuove sorgenti aziendali.

7.3 Calcoli previsionali

Per la stima previsionale del nuovo contributo aziendale si è proceduto ad eseguire i calcoli presso ognuna delle posizioni studiate.

Tabella 8 Calcolo del contributo aziendale futuro presso i ricettori sensibili studiati.

sorgente	Lp (dBA)	d rif (m)	dist. Sorg. - R1 (m)	att. Punt. (dBA)	cont. Sorg. in R1 (dBA)
E35	72,0	1	405,0	52,1	19,9
E36	65,0	1	380,0	51,6	13,4
			contributo sorgenti esterne in R1 (dBA)		20,7

sorgente	Lp (dBA)	d rif (m)	dist. Sorg. - R2 (m)	att. Punt. (dBA)	cont. Sorg. in R2 (dBA)
E35	72,0	1	360,0	51,1	20,9
E36	65,0	1	330,0	50,4	14,6
			contributo sorgenti esterne in R2 (dBA)		21,8

sorgente	Lp (dBA)	d rif (m)	dist. Sorg. - R3 (m)	att. Punt. (dBA)	cont. Sorg. in R3 (dBA)
E35	72,0	1	275,0	48,8	23,2
E36	65,0	1	235,0	47,4	17,6
			contributo sorgenti esterne in R3 (dBA)		24,3

8 Verifica limiti di legge

Il contributo sonoro delle nuove sorgenti di progetto è tale da risultare del tutto non significativo rispetto allo stato di fatto, pertanto si prevede che la situazione acustica attuale rimarrà del tutto invariata, confermando quindi il rispetto dei limiti di legge.

9 Conclusioni

Lo scopo del presente studio è di valutare la rumorosità immessa all'esterno della Ditta PANARIAGROUP S.p.A. – Stabilimento di Fiorano, ubicata in via Cameazzo, 21 nel comune di Fiorano Modenese (MO), in seguito alle seguenti modifiche di progetto:

- ampliamento del fabbricato industriale;
- spostamento del depuratore acque di smalteria;
- modifica della disposizione della Linea 3;
- installazione di una nuova linea di scelta e nuova ubicazione delle linee attuali;
- installazione di un nuovo forno per la cottura dei termoretraibili, con il relativo punto di emissione;
- spostamento di alcuni impianti, degli uffici tecnici e spedizioni e dell'officina;
- realizzazione di una zona nell'area di pertinenza esterna per l'ubicazione dei cassoni dei rifiuti.

L'indagine dello scenario attuale si basa su una campagna fonometrica eseguita a gennaio 2018. La valutazione previsionale è avvenuta mediante l'analisi delle modifiche previste, concludendo che l'unica modifica acusticamente significativa è rappresentata dall'introduzione delle due nuove emissioni in atmosfera.

L'analisi condotta consente di prevedere una situazione di rispetto dei limiti di legge anche per lo stato di progetto, con il rispetto dei limiti assoluti in corrispondenza delle posizioni individuate e la non applicabilità del criterio differenziale presso le abitazioni studiate.

10 Allegati

All. 1 – Certificati di taratura strumentazione.

All. 2 – Grafici andamento temporale delle misure svolte.

All. 3 – Verifica assenza componenti tonali penalizzanti.

All. 4 – Schede stazioni fonometriche dei campionamenti in continuo.

Reggio Emilia, 23 gennaio 2018

Verificato il 23/01/2018
Ing. Lucio Leoni
Responsabile del Settore Fisico di Studio Alfa
Tecnico competente in acustica ambientale

Tecnico Competente in Acustica Ambientale
ING. LUCIO LEONI
Prot. 1205/2/2010 del 13/01/2011
Prov. Reggio Emilia - Reg. Emilia Romagna

Redatto il 22/01/2018
Geom. Matteo Ferrari
Tecnico in acustica

Tecnico competente in acustica ambientale
Dott.ssa Tatiana S. Moia

ALLEGATO N. 1 Certificati di taratura strumentazione

CERTIFICATO DI TARATURA FONOMETRO L&D 824

INDUSTRIAL ENGINEERING CONSULTANTS srl
VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 10
Page 1 of 10

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2016/139/F
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2016/04/07
- cliente *customer*	STUDIO ALFA S.r.l. Via V. Monti, 1 42122 REGGIO EMILIA
- destinatario *receiver*	STUDIO ALFA S.r.l.
- richiesta *application*	n° 048/16
- in data *date*	2016/03/30
Si riferisce a *Referring to*	
- oggetto *item*	ANALIZZATORE e relativo microfono
- costruttore *manufacturer*	LARSON DAVIS
- modello *model*	824
- matricola *serial number*	3160
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2016/04/01
- data delle misure *date of measurements*	2016/04/05
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Modulo n° 23: n° 6-7 del 01/04/2016

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

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Paola Innocentin

studioALFA

CERTIFICATO DI TARATURA FONOMETRO L&D 824

INDUSTRIAL ENGINEERING CONSULTANTS srl
VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2016/342/F
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2016/11/09
- cliente *customer*	STUDIO ALFA S.r.l. Via Monti, 1 42122 REGGIO EMILIA
- destinatario *receiver*	STUDIO ALFA S.r.l.
- richiesta *application*	n° 048/16
- in data *date*	2016/03/30
Si riferisce a *Referring to*	
- oggetto *item*	ANALIZZATORE e relativo microfono
- costruttore *manufacturer*	LARSON DAVIS
- modello *model*	824
- matricola *serial number*	3210
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2016/11/04
- data delle misure *date of measurements*	2016/11/08
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Modulo n° 23: n° 23-24 del 4/11/2016

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

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Paola Innocentin

studioALFA

CERTIFICATO DI TARATURA FONOMETRO L&D 824

INDUSTRIAL ENGINEERING CONSULTANTS srl
VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2016/341/F
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2016/11/09
- cliente *customer*	STUDIO ALFA S.r.l. Via Monti, 1 42122 REGGIO EMILIA
- destinatario *receiver*	STUDIO ALFA S.r.l.
- richiesta *application*	n° 048/16
- in data *date*	2016/03/30
Si riferisce a *Referring to*	
- oggetto *item*	ANALIZZATORE e relativo microfono
- costruttore *manufacturer*	LARSON DAVIS
- modello *model*	824
- matricola *serial number*	0516
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2016/11/04
- data delle misure *date of measurements*	2016/11/07
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Modulo n° 23: n° 21-22 del 4/11/2016

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

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

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Paola Innocentin

studioALFA

CERTIFICATO DI TARATURA CALIBRATORE CAL200

INDUSTRIAL ENGINEERING CONSULTANTS srl
VIA BOTTICELLI, 151
10154 TORINO (ITALY)

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

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 054

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 054 2016/140/C
Certificate of Calibration

- data di emissione *date of issue*	2016/04/07
- cliente *customer*	STUDIO ALFA S.r.l. Via V. Monti, 1 42122 REGGIO EMILIA
- destinatario *receiver*	STUDIO ALFA S.r.l.
- richiesta *application*	N. 048/16
- in data *date*	2016/03/30
Si riferisce a *Referring to*	
- oggetto *item*	CALIBRATORE
- costruttore *manufacturer*	LARSON DAVIS
- modello *model*	CAL200
- matricola *serial number*	2124
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	2016/04/01
- data delle misure *date of measurements*	2016/04/05
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Modulo n° 23: n°8 del 01/04/2016

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

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

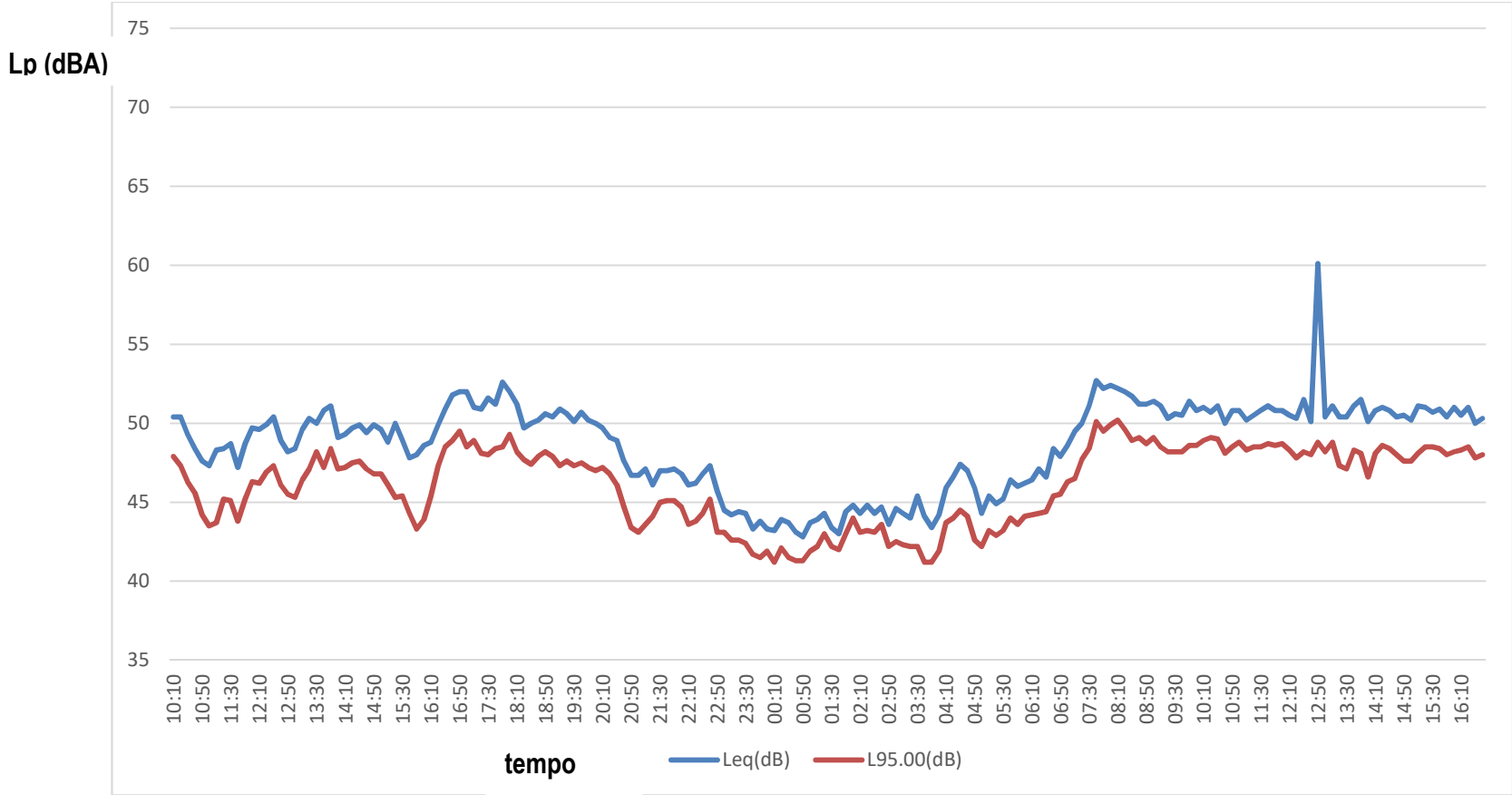
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore *k* vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

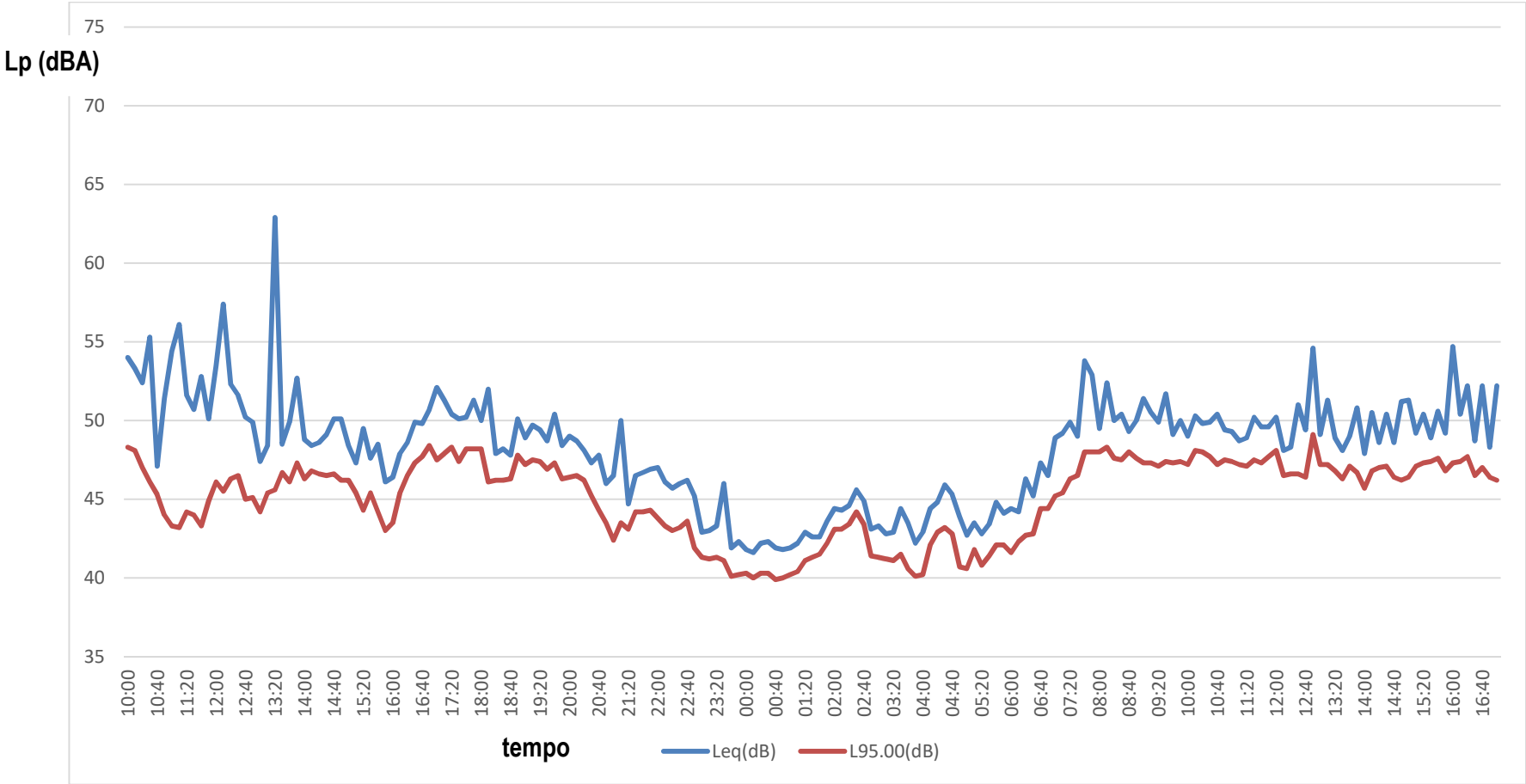
Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Paola Innocentin

ALLEGATO N. 2 Grafici andamento temporale delle misure svolte

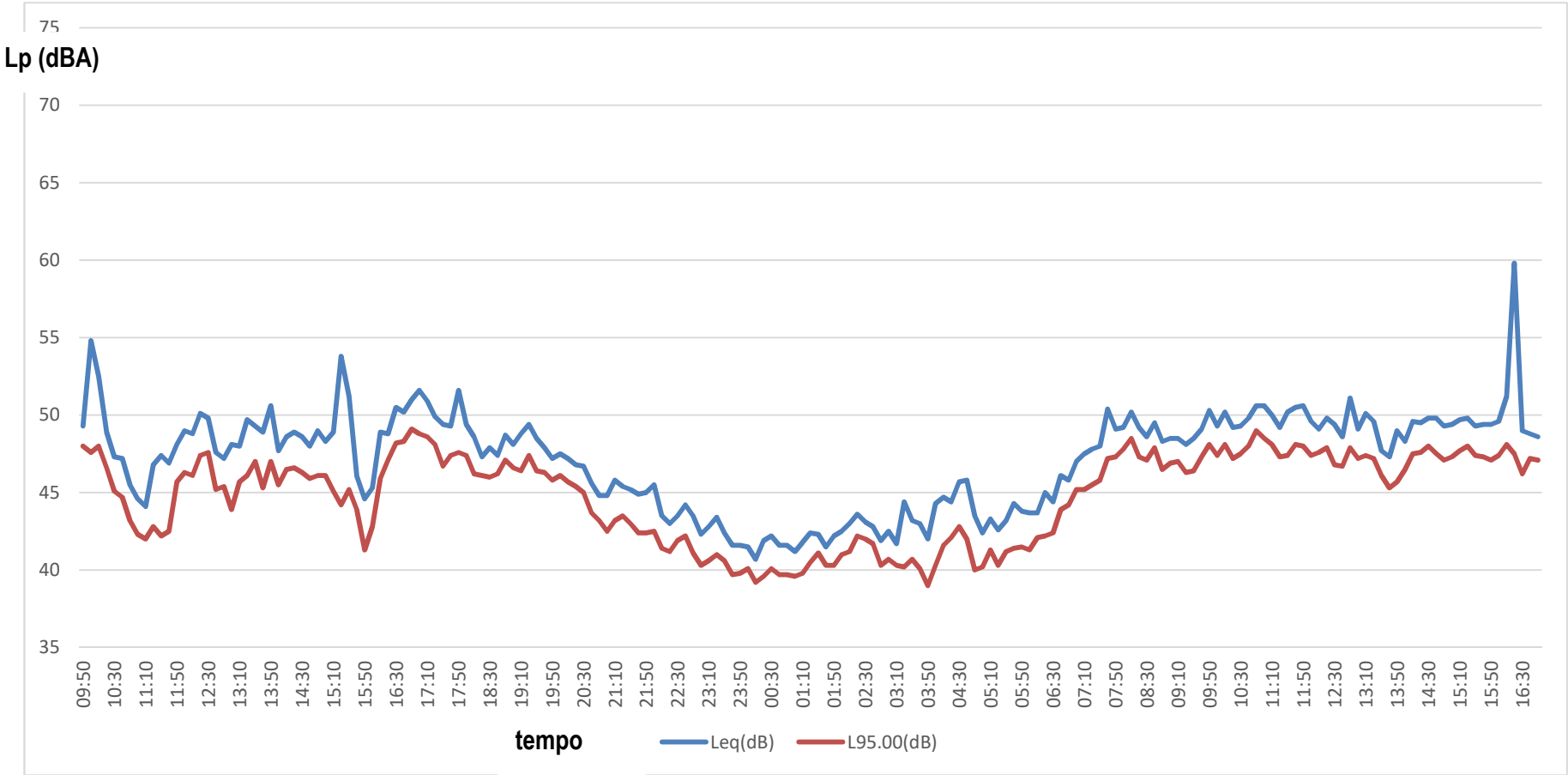
POSIZIONE DI CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC1



POSIZIONE DI CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC2

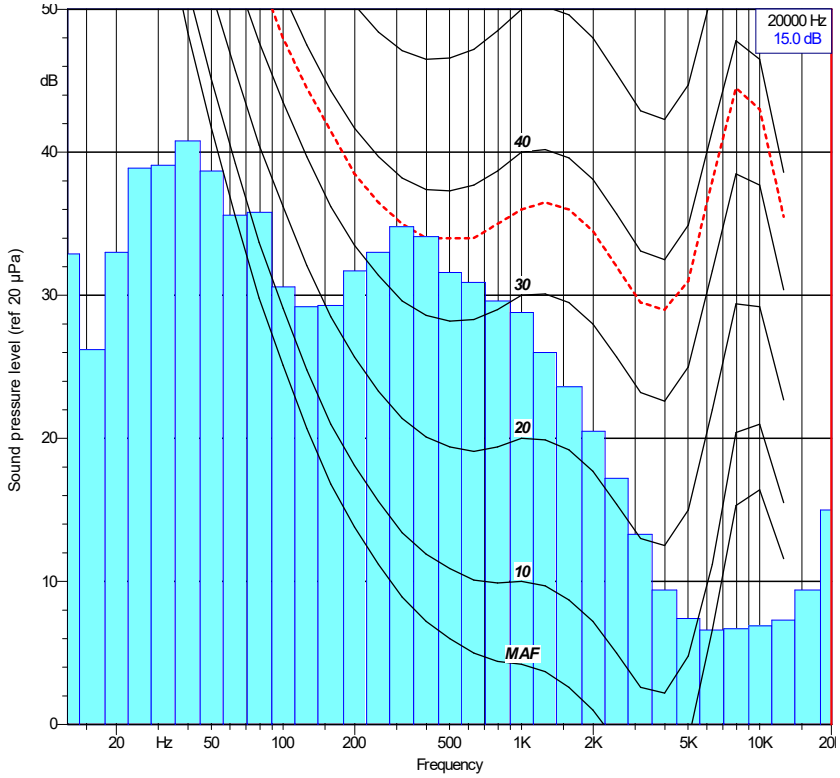


POSIZIONE DI CAMPIONAMENTO IN CONTINUO CC3

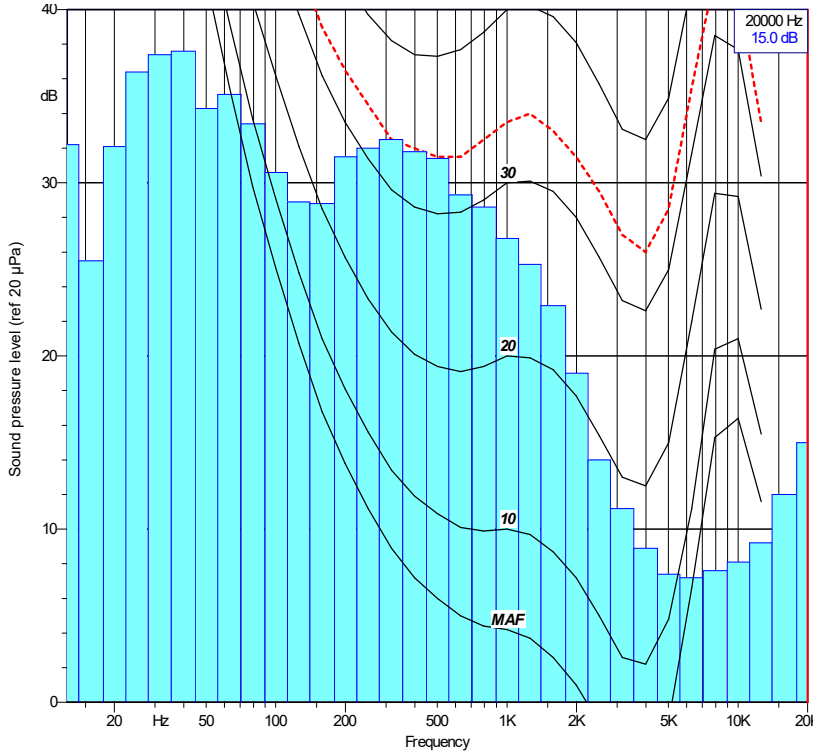
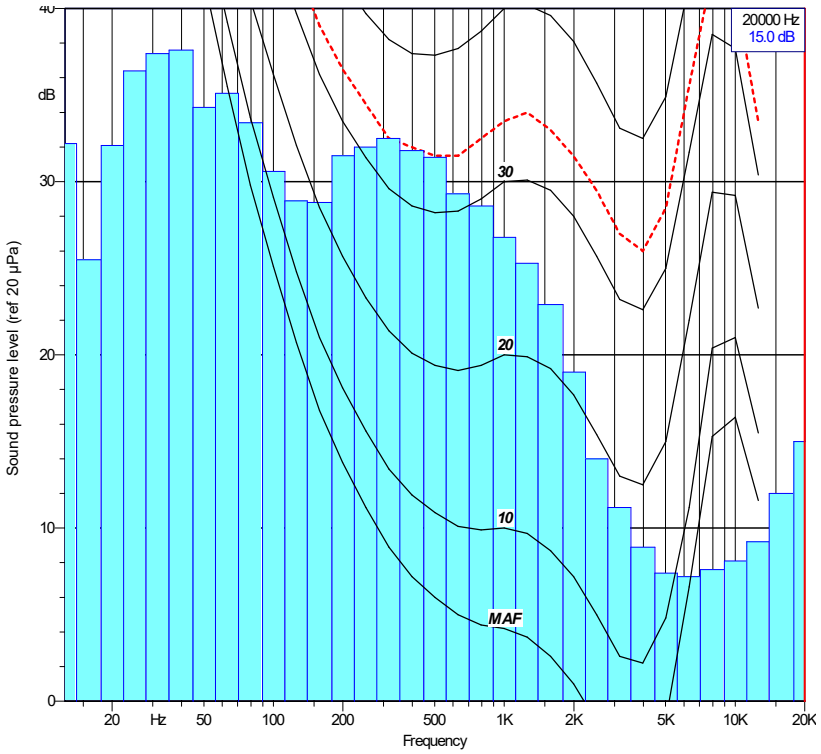


ALLEGATO N. 3 Verifica assenza componenti tonali penalizzanti

POSIZIONE DI CAMPIONAMENTO IN CONTINUO ST.1



POSIZIONE DI CAMPIONAMENTO IN CONTINUO ST.2



POSIZIONE DI CAMPIONAMENTO IN CONTINUO ST.3