

## *Relazione Tecnica*

**Oggetto: Legge 447/95;**

**Valutazione previsionale di Clima ed Impatto Acustico connessi alle opere di riqualificazione edilizia ed urbanistica dell'area AT4B\_01 ex Lanificio Rosati posta nel comune di Prato via Pistoiese 365 angolo via dell'Alberaccio 2-4**

03 Giugno 2021

**Il Committente**

**Il Tecnico Competente**

Geom. Enzo certo

## INDICE

### Indice generale

INTRODUZIONE.....	3
Descrizione dell'intervento.....	3
DEFINIZIONI.....	5
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....	6
MODELLI DI CALCOLO.....	7
LA PROPAGAZIONE.....	7
EMISSIONE DA PARETE.....	9
Rilevamenti Fonometrici in Ambiente Esterno.....	11
Clima Acustico Preesistente.....	16
Traffico Veicolare Indotto.....	17
DPCM 5/12/97.....	22
VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO.....	23
INSEDIAMENTI COMMERCIALI.....	23
INSEDIAMENTI ARTIGIANALI.....	24
INSEDIAMENTI A SERVIZIO.....	25
RICETTORI.....	26
Ricettore 1.....	27
Ricettore 2.....	28
Ricettore 3.....	29
Ricettore 4.....	30
Giudizio conclusivo.....	31
Allegati.....	32

### Allegati:

1. .Atto notorio del tecnico.
2. Atto notorio richiedente.
3. Certificati di taratura strumentazione

## INTRODUZIONE

Il sottoscritto **Geom. Certo Enzo**, iscritto nell'elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica dal 22/01/2019 con n°10225, si è recato in data 26/05/2021 presso un'area posta nel Comune di Prato compresa tra via Pistoiese e via dell'Alberaccio.

Il sopralluogo è stato compiuto allo scopo di valutare, mediante rilievi fonometrici eseguiti sia in periodo diurno che in periodo notturno, sia il **clima che l'impatto acustico** connesso alla riqualificazione edilizia ed urbanistica dell'area in oggetto.

## Descrizione dell'intervento

L'intervento prevede la trasformazione dell'area in oggetto attualmente occupata da edifici artigianali/industriali dell'ex Lanificio Rosati, per la realizzazione di nuovi edifici di tipo residenziale (9 unità immobiliari per una superficie di 1460,18 m<sup>2</sup>), commerciale (2 unità immobiliari per una superficie di 423,66 m<sup>2</sup>), artigianale (12 unità immobiliari per una superficie di 20059,69 m<sup>2</sup>), servizi (1 unità immobiliare per una superficie di 1146,33 m<sup>2</sup>), direzionale (5 unità immobiliari per una superficie di 736,28 m<sup>2</sup>) e strutture sportive (1 unità immobiliare per una superficie di 752,52 m<sup>2</sup>).

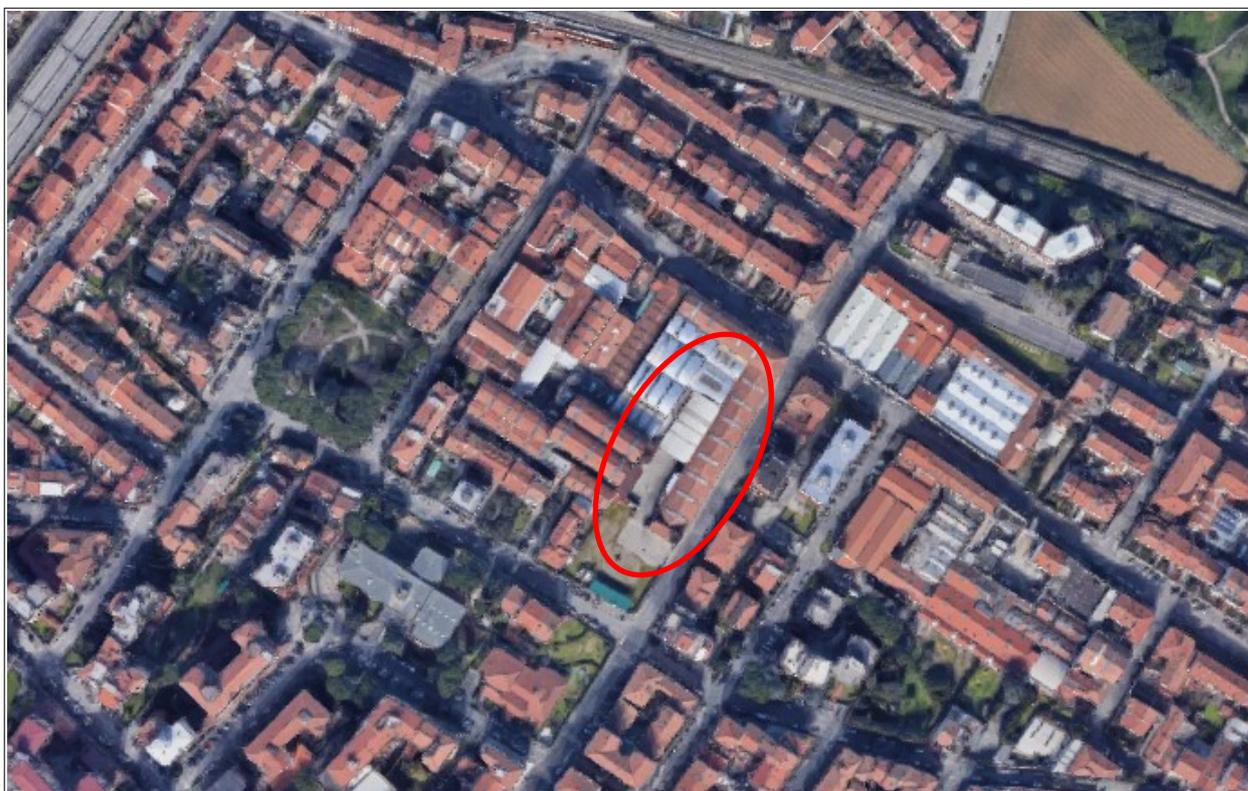


Foto aerea dell'area oggetto della presente valutazione

## Normativa di riferimento

- Legge quadro 447 del 26/10/1995.
- Norma UNI 9884/97.
- D.P.C.M. del 14/11/97.
- D.P.C.M. del 5/12/97.
- Decreto del Ministero dell'ambiente del 16/03/98.
- D.P.R. n° 459 del 18/11/1998.
- Legge Regione Toscana del 01/12/98 n°89.
- Deliberazione del Consiglio Regionale Toscano del 22 febbraio 2000 n. 77.
- D.P.R. n° 227 del 19/10/2011.
- D.G.R.T. 857 del 21/10/2013.
- Piano di Classificazione Acustica del Comune di Prato.

## DEFINIZIONI

VALORI LIMITE DI EMISSIONE	Il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente
VALORI LIMITE DI IMMISSIONE	Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori
VALORI LIMITE DI EMISSIONE DIFFERENZIALE	E' la differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale e il rumore residuo
RICETTORI SENSIBILI	Qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa; aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici ed aree destinate ad attività ricreative e allo svolgimento della vita sociale della collettività. Aree territorialmente edificabili già individuate dai vigenti piani regolatori generali e le loro varianti generali.
RICETTORI DI PROGETTO	Ambiente abitativo comprese le relative aree di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa usufruttuario dell'opera da realizzarsi
POTERE FONOSOLANTE	Per potere fonoisolante si intende quella grandezza (misurata in decibel) che determinata l'attitudine intrinseca di un divisorio ad attenuare la propagazione aerea del suono.
VALORI DI ATTENZIONE	Il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente.
$L_{Aeq}$	Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A; valore del livello di pressione sonora ponderata A di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.

## STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le misurazioni sono state eseguite in conformità a quanto riportato all'allegato B del D.M. del 16/03/98, utilizzando un **fonometro integratore Symphonie 01dB Metravid, N° matricola 1965**, di classe 1, conforme alle norme I.E.C. , n. 651 e n. 804.

**Microfono Bruel & Kjaer mod. 4189 n° matricola 2097223** conforme alle norme I.E.C. , n. 651 e n. 804. **Pream. Mic. 01dB PRE 21A matricola n. 20680;**

**Calibratore Bruel & Kjaer mod. 4231 n° matricola 2085034** conforme alle norme I.E.C. 942/1988 Tipo 1

*Certificato di taratura emesso da Acert di Paolo Zambusi Laboratorio accreditato da Accredia, LAT 224 n° 15-2361-FON , in data 2015/02/12.*

*Il microfono del fonometro è stato calibrato per mezzo di calibratore di livello sonoro Bruel & Kjaer, mod. 4231, prima e dopo ogni ciclo di misurazioni. Secondo quanto stabilito al punto 3, dell'art. 2 del D.M. 16/03/98.*

## MODELLI DI CALCOLO

In questo paragrafo verranno riportati i modelli di calcolo richiamati nei paragrafi che si susseguiranno.

### LA PROPAGAZIONE

$$L_p = L_w + ID_\theta - 10 \log r^n - c - \sum A_e$$

*Illustrazione 1: La Propagazione*

Campo sferico	n=2	c=11
Campo semisferico	n=2	c=8
Campo cilindrico	n=1	c=8
Campo semicilindrico	n=1	c=5

$ID_\theta$  = Indice di Direttività in dB nella direzione  $\theta$  espresso da:  $10 \log Q_\theta$  essendo  $Q_\theta$  il fattore di direttività rapporto fra l'intensità sonora alla distanza  $r$  nella direzione  $\theta$  e l'intensità sonora media, alla medesima distanza, su tutte le direzioni;

$A_e$  = attenuazione in eccesso rispetto a quella che compete alla sola divergenza geometrica d'onda dovuta alle condizioni ambientali e che include i termini:

$A_{aria}$  = attenuazione causata dal cambiamento dell'impedenza dell'aria  $\rho c$  rispetto al valore di 407 rayls che si assume in pratica per pressione e temperatura normali ( $1013 \cdot 10^5$  Pa,  $t = 20$  °C). L'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria (in dB) è esprimibile in funzione della distanza "d", in metri, secondo la seguente relazione (cfr. norma Iso 9613-2:1996):

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

dove  $\alpha$  è il coefficiente di attenuazione atmosferica, in decibel, per chilometro, per ogni banda d'ottava.

La norma Iso 9613-2:1996 riporta la seguente tabella di  $\alpha$  (dB/Km) per bande di ottava, per i diversi valori di temperatura e di umidità:

Temp. °C	Umidità à Relativa	Coefficiente di attenuazione atmosferica $\alpha$ [dB/Km]							
		Frequenza centrale di banda di ottava [Hz]							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0,1	0,4	1,0	1,9	3,7	9,7	32,8	117,0
20	70	0,1	0,3	1,1	2,8	5,0	9,0	22,9	76,6
30	70	0,1	0,3	1,0	3,1	7,4	12,7	23,1	59,3
15	20	0,3	0,6	1,2	2,7	8,2	28,2	88,8	202,0
15	50	0,1	0,5	1,2	2,2	4,2	10,8	36,2	129,0
15	80	0,1	0,3	1,1	2,4	4,1	8,3	23,7	82,8

### Effetto Ostacoli

Un ostacolo interposto tra sorgente e ricevitore è considerato rilevante ai fini della propagazione del suono e quindi deve essere considerato una barriera vera e propria se:

1. ha l'altezza sufficiente a bloccare la linea di vista sorgente – ricevitore;
2. la sua lunghezza, proiettata sulla normale alla linea di vista è maggiore della lunghezza d'onda  $\lambda$ ;
3. la sua superficie è pressoché continua;
4. ha una massa superficiale superiore a 10 kg/mq

$A_{superficie}$  = attenuazione superficiale dovuta alla presenza di erba, cespugli, alberi

Nella pratica, poiché il livello di potenza sonora  $L_w$  non è sempre noto a priori, può essere conveniente calcolare  $L_p$  a partire da una misura di livello di pressione sonora  $L_{p_{rif}}$  ad una distanza di riferimento dalla sorgente, sull'asse sorgente-ricevitore in modo tale da non comportare altra attenuazione che non sia dovuta alla semplice divergenza geometrica. L'equazione di base [6.1] assume allora la seguente forma:

$$L_p = L_{p_{rif}} - 10 \log \frac{r}{r_{rif}} - c - \sum A_e$$

## EMISSIONE DA PARETE

Quando una sorgente sonora emette all'interno di un ambiente chiuso, all'esterno si produce un irraggiamento sonoro dipendente principalmente dal potere fonoisolante delle pareti di confine dell'ambiente e della estensione delle medesime. Per i punti all'esterno a distanza pari al minore dei due lati dalla parete si può usare la seguente relazione:

$$L_{p2} = L_{p1} - R - 6$$

dove:

$L_{p2}$  = livello di pressione sonora all'esterno

$L_{p1}$  = livello di pressione sonora all'interno

R = potere fonoisolante del divisorio

Per distanze maggiori le cose diventano più complesse dato che si dovrebbe tenere conto non solo della estensione superficiale del divisorio ma anche della sua forma e delle proporzioni geometriche le quali influenzano le caratteristiche direzionali dell'irraggiamento.

A distanza superiore, compresa fra il minore e il maggiore dei lati della parete, l'attenuazione per divergenza geometrica si comporta come una sorgente lineare pari a 3 dB al raddoppio della distanza mentre per distanze superiori al maggiore dei lati della parete, si comporta come una sorgente puntiforme con attenuazione di 6 dB al raddoppio della distanza.

Per scopi pratici a distanze superiori alla larghezza del divisorio bisogna aggiungere, alle relazioni sopra esposte, il contributo dovuto alla dimensione della parete emittente e l'attenuazione dalla divergenza geometrica sopra esposta:

$$L_{p2} = L_{p1} - R + A_{Dive}$$

dove:

$S_d$  = superficie del divisorio in  $m^2$

$A_{Dive}$  = attenuazioni dovute alla divergenza geometrica

## Rilevamenti Fonometrici in Ambiente Esterno

Si è ritenuto opportuno effettuare una serie di rilievi fonometrici ai confini dell'area in cui saranno realizzati gli interventi di riqualificazione e presso i ricettori individuati.

Le postazioni di rilievo fonometriche in ambiente esterno nella situazione attuale, sono individuate nelle schede di rilevamento e nella foto aerea di seguito riportate.

Le misure sono state condotte secondo le modalità previste dal Decreto Ministeriale 16/03/98 "tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico", e sono state eseguite all'esterno in condizioni meteorologiche normali, per il periodo stagionale, in completa assenza di precipitazioni atmosferiche di nebbia e/o neve, in assenza di vento ed il microfono dello strumento è stato munito di cuffia antivento.

I livelli di rumore ambientale ottenuti dalle misurazioni fonometriche sono stati arrotondati a +/- 0,5 dB.

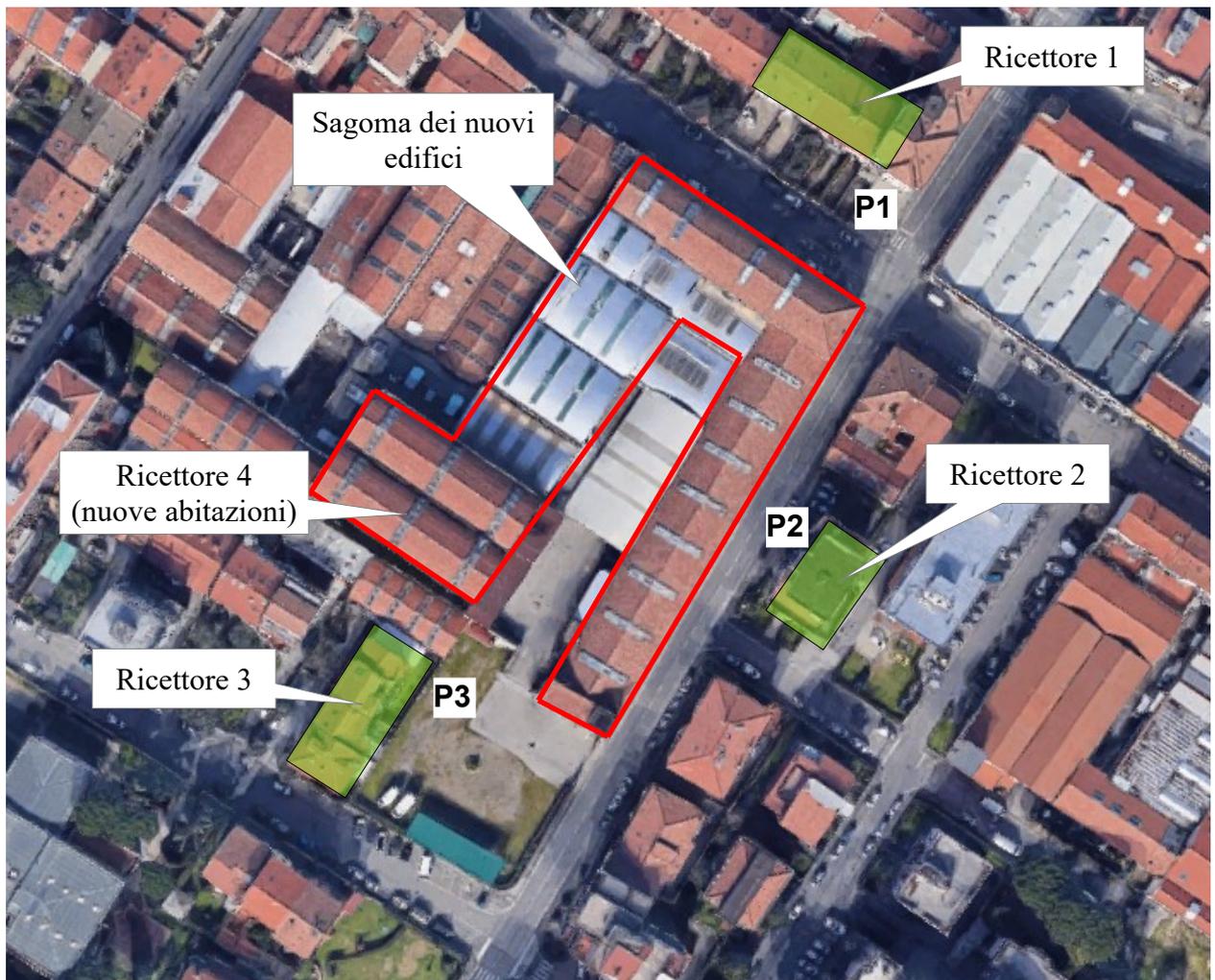


Foto aerea con indicazione dei punti di misura e dei ricettori presi in considerazione

**SCHEDA 1 - PERIODO DI RIFERIMENTO DIURNO**

<b>Località di rilevamento/data:</b>	Comune di Prato Via Pistoiese, via dell'Alberaccio e via Becherini 26/05/2021
<b>Tempo di riferimento – Tr</b>	Diurno (06:00/22:00)
<b>Tempo di osservazione – To</b>	<i>Diurno dalle ore 9:30 alle ore 11:30</i>
<b>Condizioni meteorologiche:</b>	<i>Normali con assenza di vento e precipitazioni atmosferiche.</i>
<b>Calibrazione della strumentazione:</b>	<i>Prima del ciclo di misure: 93.7 dB(A) Dopo il ciclo di misure: 93.8 dB(A)</i>
<b>Individuazione delle sorgenti sonore specifiche:</b>	Rumore ambientale derivante principalmente dal traffico veicolare transitante la Via Pistoiese, via dell'Alberaccio e via Becherini.
<b>Componenti impulsive (I)</b>	<i>Assenti</i>
<b>Componenti tonali (T)</b>	<i>Assenti</i>
<b>Componenti a bassa frequenza</b>	<i>Assenti</i>
<b>Rumore a tempo parziale (Tp)</b>	<i>Assente</i>
<b>Fattori correttivi per presenza di componenti Tonali (K<sub>T</sub>)</b>	0
<b>Fattori correttivi per presenza di componenti impulsive(K<sub>R</sub>)</b>	0
<b>Fattori correttivi per presenza di componenti in bassa frequenza (K<sub>B</sub>)</b>	0

**Misure eseguite in orario diurno**

<b>Postazione di Misura</b>	<b>Condizioni di Misura</b>	<b>Tempi di rilevamento</b>	<b>Valori rilevati</b>
P1	Livello di rumore ambientale ( $L_a$ ): Misurazione eseguita sui confini perimetrali dell'area in oggetto, presso il Ricettore 1. Rumore primariamente apportato dal traffico veicolare transitante la Via di Pistoiese e secondariamente dalle attività limitrofe della zona	30 minuti	64,0 dB(A)
P2	Livello di rumore ambientale ( $L_a$ ): Misurazione eseguita sui confini perimetrali dell'area in oggetto, presso il Ricettore 2. Rumore primariamente apportato dal traffico veicolare transitante la Via dell'Alberaccio e secondariamente dalle attività limitrofe della zona	30 minuti	61,5 dB(A)
P3	Livello di rumore ambientale ( $L_a$ ): Misurazione eseguita sui confini perimetrali dell'area in oggetto presso il Ricettore 3. Rumore primariamente apportato dal traffico veicolare transitante la Becherini e secondariamente dalle attività limitrofe della zona	30 minuti	58,5 dB(A)

**SCHEDA 2 - PERIODO DI RIFERIMENTO NOTTURNO**

<b>Località di rilevamento/data:</b>	Comune di Prato Via Pistoiese, via dell'Alberaccio e via Becherini 26/05/2021
<b>Tempo di riferimento – Tr</b>	Diurno (22:00/06:00)
<b>Tempo di osservazione – To</b>	<i>Notturmo dalle ore 23:00 alle ore 01:00</i>
<b>Condizioni meteorologiche:</b>	<i>Normali con assenza di vento e precipitazioni atmosferiche.</i>
<b>Calibrazione della strumentazione:</b>	<i>Prima del ciclo di misure: 93.7 dB(A) Dopo il ciclo di misure: 93.8 dB(A)</i>
<b>Individuazione delle sorgenti sonore specifiche:</b>	Rumore ambientale derivante principalmente dal traffico veicolare transitante la Via Pistoiese, via dell'Alberaccio e via Becherini.
<b>Componenti impulsive (I)</b>	<i>Assenti</i>
<b>Componenti tonali (T)</b>	<i>Assenti</i>
<b>Componenti a bassa frequenza</b>	<i>Assenti</i>
<b>Rumore a tempo parziale (Tp)</b>	<i>Assente</i>
<b>Fattori correttivi per presenza di componenti Tonali (K<sub>T</sub>)</b>	0
<b>Fattori correttivi per presenza di componenti impulsive(K<sub>R</sub>)</b>	0
<b>Fattori correttivi per presenza di componenti in bassa frequenza (K<sub>B</sub>)</b>	0

**Misure eseguite in orario notturno**

<b>Postazione di Misura</b>	<b>Condizioni di Misura</b>	<b>Tempi di rilevamento</b>	<b>Valori rilevati</b>
P1	Livello di rumore ambientale ( $L_a$ ): Misurazione eseguita sui confini perimetrali dell'area in oggetto, presso il Ricettore 1. Rumore primariamente apportato dal traffico veicolare transitante la Via di Pistoiese e secondariamente dalle attività limitrofe della zona	30 minuti	53,0 dB(A)
P2	Livello di rumore ambientale ( $L_a$ ): Misurazione eseguita sui confini perimetrali dell'area in oggetto, presso il Ricettore 2. Rumore primariamente apportato dal traffico veicolare transitante la Via dell'Alberaccio e secondariamente dalle attività limitrofe della zona	30 minuti	48,0 dB(A)
P3	Livello di rumore ambientale ( $L_a$ ): Misurazione eseguita sui confini perimetrali dell'area in oggetto presso il Ricettore 3. Rumore primariamente apportato dal traffico veicolare transitante la Becherini e secondariamente dalle attività limitrofe della zona	30 minuti	45,0 dB(A)

## Clima Acustico Preesistente

Occorre premettere che il Comune di Prato ha approvato con Delibera Comunale il Piano di Zonizzazione Acustica del territorio comunale secondo quanto previsto dalla legge 447/95, pertanto per prima cosa si è provveduto ad individuare la classe acustica di appartenenza dell'area dove verranno realizzate le opere.

Da tale ricerca, si è evidenziato che l'area in oggetto ricade in due diverse classi di appartenenza: “**classe acustica IV - Aree di intensa attività umana**” e “**classe acustica III – Aree di tipo misto**”.

I valori limite di immissione indicati per tali zone dal D.P.C.M. 14/11/97 risultano essere:

<b>Classe acustica IV</b> Aree di intensa attività umana	<b>Valori di immissione</b>	
	<i>Diurno</i>	<i>Notturmo</i>
	65 dB(A)	55 dB(A)
	<b>Valori di emissione</b>	
	60 dB(A)	50 dB(A)
<b>Classe acustica III</b> Aree di tipo misto	<b>Valori di immissione</b>	
	<i>Diurno</i>	<i>Notturmo</i>
	60 dB(A)	50 dB(A)
	<b>Valori di emissione</b>	
	55 dB(A)	45 dB(A)

Dall'analisi dei dati acquisiti durante i rilievi fonometrici emerge quanto segue:

L'area dove sorgerà il nuovo complesso edilizio si trova in parte nella classe acustica IV ed in parte nella classe acustica III (nuove unità residenziali). Il clima acustico della zona risente solamente del traffico veicolare transitante su via Pistoiese, via dell'Alberaccio e via Becherini.

Le attività industriali presenti (Lanificio) risultano essere dismesse, infatti durante le misurazioni fonometriche effettuate erano inattive.

Il clima acustico della zona in oggetto risulta molto diverso tra il fronte antistante via Pistoiese e la zona tra via dell'alberaccio e via Becherini e dovuta soprattutto al traffico veicolare che risulta particolarmente elevato su via Pistoiese.



Stralcio della zonizzazione acustica comunale con indicazione dell'area in oggetto

## VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

E' da premettere che il futuro clima acustico della zona, conseguente alla realizzazione del nuovo insediamento multifunzionale, muterà principalmente in funzione del traffico indotto dagli insediamenti presenti.

### Traffico Veicolare Indotto

Ai fini della valutazione previsionale di impatto acustico presso i ricettori più sensibili possiamo fare riferimento alle misure di SEL (Sound Exposure Level) definito come il livello di segnale continuo della durata di un secondo che possiede lo stesso contenuto energetico dell'evento considerato e serve per quantificare energeticamente un singolo evento di rumore, attingendo ai dati di traffico veicolare calcolati. Acquisendo dati dalla bibliografia esistente potremo ricavarci dalla seguente formula un livello continuo equivalente caratterizzato da un valore di SEL in un determinato intervallo di tempo per n eventi.

$$Leq_{At} = 10 \log \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n 10^{(0,1 * SEL)}$$

Facendo sempre riferimento alla bibliografia esistente suddivideremo i veicoli stradali in tre categorie

1) leggeri 2) medi 3) pesanti.

Per tali categorie i valori medi di SEL sono così ripartiti:

<b>Veicoli</b>	<b>Luogo</b>	<b>Campione</b>	<b>SEL medio</b>	<b>Scarto quadratico medio</b>
Leggeri	Campo libero	96	80,2	3,17
	Strada urbana	84	82,4	2,88
Medi	Campo libero	112	76,9	2,90
	Strada urbana	172	79,8	3,20
Pesanti	Campo libero	55	84,6	3,10
	Strada urbana	48	88,1	2,62

Nel nostro caso prenderemo a riferimento i valori relativi a strada urbana applicando la seguente formula per il calcolo del livello sonoro giorno/notte:

$$L_d = 10 \log \left( \sum_{i=1}^n 10^{(0,1 * SEL)} * N_{Di} \right) - 10 \log 57600$$

$$L_n = 10 \log \left( \sum_{i=1}^n 10^{(0,1 * SEL)} * N_{Ni} \right) - 10 \log 28800$$

dove:

$SEL_i$  = Single Event Level della categoria i-esima;

$N_{Di}$  = numero degli eventi diurni della categoria i-esima;

$N_{Ni}$  = numero degli eventi notturni della categoria i-esima;

Per il calcolo dei livelli sonori nei periodi di riferimento prenderemo in considerazione il numero di transiti effettuati dagli autoveicoli indotti dalle future unità residenziali, commerciali, artigianali e servizi. Di seguito si riportano le superfici coperte delle nuove edificazioni:

Destinazione d'uso	Superficie (mq)
Residenziale	1460
Commerciale	423
Artigianale	2060
Servizi (compreso direzionale e sportivo)	2635

## RESIDENZIALE

Per il calcolo del livello sonoro nel periodo diurno  $L_d$  e notturno  $L_n$ , prenderemo in considerazione i veicoli leggeri e medi; la stima del numero di veicoli indotti dagli insediamenti residenziali presenti è stata ottenuta adottando un coefficiente che mette in relazione la superficie coperta e il numero di transiti nel periodo di riferimento.

Per il periodo di riferimento diurno, tale coefficiente è stimato pari a  $0,07 \left( \frac{n^\circ \text{transiti}}{m^2 * \text{giorno}} \right)$

Per il periodo di riferimento notturno, tale coefficiente è stimato pari a  $0,002 \left( \frac{n^\circ \text{transiti}}{m^2 * \text{giorno}} \right)$

Si presume che il 10% del traffico indotto sia dovuto a veicoli leggeri e il restante a veicoli medi.

Quindi avremo:

Periodo diurno: 90 veicoli medi e 12 leggeri.

Periodo notturno: 26 veicoli medi e 3 leggeri.

## COMMERCIALE

Per il calcolo del livello sonoro nel periodo diurno  $L_d$  e notturno  $L_n$ , prenderemo in considerazione i veicoli leggeri e medi; la stima del numero di veicoli indotti dagli insediamenti commerciali presenti è stata ottenuta adottando un coefficiente che mette in relazione la superficie coperta e il numero di transiti.

Per il periodo di riferimento diurno, tale coefficiente è stimato pari a  $0,43 \left( \frac{n^\circ \text{transiti}}{m^2 * \text{giorno}} \right)$

Per il periodo di riferimento notturno, tale coefficiente è stimato pari a  $0,2 \left( \frac{n^\circ \text{transiti}}{m^2 * \text{giorno}} \right)$

Si presume che il 10% del traffico indotto sia dovuto a veicoli leggeri e il restante a veicoli medi.

Quindi avremo:

Periodo diurno: 164 veicoli medi e 18 leggeri.

Periodo notturno: 80 veicoli medi e 8 leggeri.

## ARTIGIANALE

Per il calcolo del livello sonoro nel periodo diurno  $L_d$ , prenderemo in considerazione i veicoli medi e pesanti; la stima del numero di veicoli indotti dagli insediamenti artigianali presenti è stata ottenuta adottando un coefficiente che mette in relazione la superficie coperta e il numero di transiti.

$$L_p(R_p) = L_p - 10 \log\left(\frac{R_p}{R_m}\right)$$

Per il periodo di riferimento diurno, tale coefficiente è stimato pari a  $0,125 \left(\frac{n^\circ \text{ transiti}}{m^2 * \text{giorno}}\right)$

Si presume che il 10% del traffico indotto sia dovuto a veicoli pesanti ed il restante a veicoli medi.

Quindi avremo:

Periodo diurno: 232 veicoli medi e 25 pesanti.

## SERVIZI

Per il calcolo del livello sonoro nel periodo diurno  $L_d$  e notturno  $L_n$ , prenderemo in considerazione i veicoli leggeri e medi; la stima del numero di veicoli indotti dagli insediamenti a servizio presenti è stata ottenuta adottando un coefficiente che mette in relazione la superficie coperta e il numero di transiti.

Per il periodo di riferimento diurno, tale coefficiente è stimato pari a  $0,35 \left(\frac{n^\circ \text{ transiti}}{m^2 * \text{giorno}}\right)$

Per il periodo di riferimento notturno, tale coefficiente è stimato pari a  $0,01 \left(\frac{n^\circ \text{ transiti}}{m^2 * \text{giorno}}\right)$

Si presume che il 10% del traffico indotto sia dovuto a veicoli leggeri e il restante a veicoli medi.

Quindi avremo:

Periodo diurno: 830 veicoli medi e 92 leggeri.

Periodo notturno: 24 veicoli medi e 2 leggeri.

Per riassumere i transiti sopra calcolati si riporta la seguente tabella:

Periodo diurno	Veicoli leggeri	Veicoli medi	Veicoli pesanti
Totale transiti	122	1316	25

Periodo notturno	Veicoli leggeri	Veicoli medi	Veicoli pesanti
Totale transiti	14	130	/

Pertanto, attingendo ai dati ricavati per la determinazione del traffico indotto avremo:

Assumendo per i veicoli medi un SEL di 82,4 per i veicoli leggeri, di 79,8 dB per i veicoli medi e 88,1 dB per i pesanti, rapportati alla formula di calcolo dei livelli otterremo per i due periodi di riferimento:

$$L_d = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{(0,1 * 79,8)} * 1316 + 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{(0,1 * 82,4)} * 122 + 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{(0,1 * 88,1)} * 25 - 10 \log 57600$$

$$L_n = 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{(0,1 * 79,8)} * 130 + 10 \log \sum_{i=1}^n 10^{(0,1 * 82,4)} * 14 - 10 \log 28800$$

Periodo di riferimento	Rumore Totale
Diurno	64,5 dB(A)
Notturmo	57,0 dB(A)

Considerando il traffico veicolare come un fronte d'onda cilindrico, si può stimare il decadimento con la distanza tramite l'equazione:

$L_p(R_p)$  è il livello di pressione a distanza  $R_p$ .

$L_p$  è il livello di pressione.

$R_p$  è la distanza del punto considerato.

$R_m$  è la distanza a cui è stato valutato il rumore, preso uguale a 2 m.

Pertanto tenuto in considerazione che la distanza media dei ricettori dall'asse stradale è di 7 metri avremo:

$$\text{periodo diurno: } L_n = 64,5 - 10 \log\left(\frac{7}{2}\right) = 59,0 \text{ dB(A)}$$

$$\text{periodo notturno: } L_n = 57,0 - 10 \log\left(\frac{7}{2}\right) = 51,5 \text{ dB(A)}$$

Considerando che il comparto risulta accessibile da due vie: via Pistoiese e via Becherini; per tale motivo il rumore del traffico indotto può essere suddiviso in due parti uguali.

Pertanto sulle due vie che permettono l'accesso al comparto edificatorio il rumore prodotto dal traffico indotto sarà pari a:

- periodo diurno : 56,0 dB(A)
- periodo notturno: 48,5 dB(A)

Sommando i valori di rumore ottenuti a quelli rilevati durante le rilevazioni fonometriche nelle postazioni P1, P2 e P3, possiamo calcolare il clima acustico futuro della zona:

#### DIURNO

Punti di misura	Rumore attuale dB(A)	Rumore traffico dB(A)	Rumore futuro dB(A)
P1	63,0	56,0	64,0
P2	61,5	56,0	62,5
P3	57,5	56,0	60,0

#### NOTTURNO

Punti di misura	Rumore attuale dB(A)	Rumore traffico dB(A)	Rumore futuro dB(A)
P1	53,0	48,5	54,5
P2	48,0	48,5	51,0
P3	45,0	48,5	50,0

Come risulta dalle tabelle, a seguito dell'intervento in oggetto, il clima acustico attualmente presente nell'area subirà una sostanziale modifica nel periodo di riferimento notturno, mentre in quello diurno la variazione sarà più lieve. Comunque i livelli di rumore futuro rientrano nei limiti sia della classe acustica III (P3) che della IV (P1 e P2).

## DPCM 5/12/97

Il DPCM 5/12/97, riguardante i requisiti acustici passivi degli edifici, indica delle precise caratteristiche acustiche che i moderni edifici devono possedere ed in particolare vengono presi in considerazione i seguenti punti:

1. isolamento acustico verso i rumori esterni
2. isolamento acustico dovuto da rumori impattivi sui solai
3. isolamento acustico fra unità immobiliari
4. rumore prodotto dagli impianti tecnologici

La presente valutazione di clima/impatto acustico è relativa alle opere contenute dal piano attuativo nel quale sono indicati le varie tipologie di insediamenti e le opere di viabilità; in mancanza di un progetto esecutivo degli edifici residenziali non risulta possibile effettuare una valutazione dei requisiti sopra citati.

Tali requisiti saranno pertanto valutati durante la progettazione esecutiva delle opere edilizie.

## VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

Come già illustrato precedentemente, all'interno del comparto in oggetto sono previsti insediamenti di tipo artigianale, commerciale e servizi; ciò comporta la necessità di effettuare anche una valutazione previsionale di impatto acustico.

Tale valutazione prenderà in considerazione sia livelli di immissione ed emissione assoluti di zona che i livelli di immissione differenziali presso i ricettori sensibili individuati, costituiti da abitazioni attualmente presenti e da nuove unità residenziali previsti dal piano attuativo.

### DESCRIZIONE RICETTORI

<b>Ricettore</b>	<b>Tipo</b>
R1	Abitazioni esistenti
R2	Abitazioni esistenti
R3	Abitazioni esistenti
R4	Nuove abitazioni

## INSEDIAMENTI COMMERCIALI

Non sapendo le specifiche attività commerciali che si insedieranno nelle sette unità immobiliari presenti nel piano attuativo prenderemo in considerazione attività aperte sia durante il periodo diurno che notturno.

Ai fini di effettuare la valutazione previsionale di impatto acustico dell'attività in oggetto, sono stati presi in considerazione le seguenti entità rumorose:

1. livelli sonori prodotti all'interno del locale
2. livelli sonori prodotti da impianti tecnici ecc.

### RUMORE INTERNO

Per calcolare il rumore futuro interno al locale prendiamo in considerazione il rumore prodotto dal parlato delle persone e quello prodotto dai macchinari utilizzati normalmente durante l'attività che può essere stimato un livello di pressione sonora pari a circa 70 dB(A).

Considerando che le partizioni verticali esterne dovranno avere un R'<sub>w</sub> (potere fonoisolante in opera) di circa 42 dB, il rumore che si propagherà verso l'esterno sarà pari al rumore interno decurtato del potere fonoisolante della parete:

$$70,0 - 42,0 = 28,0 \text{ dB(A)}$$

Visto l'entità del rumore che si propaga all'esterno, questo può essere trascurato ai fini della verifica dei livelli di immissione/emissione.

#### RUMORE PRODOTTO DA IMPIANTI TECNICI

Per gli impianti tecnici si ipotizza che possono essere costituiti da pompe di calore per la climatizzazione dei locali che saranno probabilmente collocati sul solaio di copertura degli edifici. In base all'esperienza, il rumore prodotto da tali impianti può essere stimato pari a circa 65 dB(A) ad un metro di distanza.

#### RUMORE TOTALE

Considerando che sarà presente un unico fondo commerciale otterremo:

- 65,0 dB(A) (sia periodo diurno che notturno)

## INSEDIAMENTI ARTIGIANALI

Le attività che si insedieranno negli immobili artigianali si considereranno attive nel solo periodo di riferimento diurno.

Ai fini di effettuare la valutazione previsionale di impatto acustico dell'attività in oggetto, sono stati presi in considerazione le seguenti entità rumorose:

1. livelli sonori prodotti all'interno del locale
2. livelli sonori prodotti da impianti tecnici ecc.

#### RUMORE INTERNO

Per calcolare il rumore futuro interno al locale prendiamo in considerazione il rumore prodotto dai macchinari utilizzati normalmente durante l'attività che può essere stimato un livello di pressione sonora pari a circa 75 dB(A).

Considerando che le partizioni verticali esterne avranno un R'<sub>w</sub> (potere fonoisolante in opera) di circa 35 dB, il rumore che si propagherà verso l'esterno sarà pari a sarà pari al rumore interno decurtato del potere fonoisolante della parete:

$$75,0 - 35,0 = 40,0 \text{ dB(A)}$$

Visto l'entità del rumore che si propaga all'esterno, questo può essere trascurato ai fini della verifica dei livelli di immissione/emissione.

## RUMORE PRODOTTO DA IMPIANTI TECNICI

Gli impianti tecnici potranno essere costituiti da pompe di calore per la climatizzazione dei locali che saranno probabilmente collocati sul solaio di copertura degli edifici. In base all'esperienza, il rumore prodotto da tali impianti può essere stimato pari a circa 60 dB(A)

## RUMORE TOTALE

Considerando che le unità immobiliari saranno dodici, la maggior parte di piccole dimensioni per cui gli impianti saranno centralizzati otterremo:

$$60 \times 3 = 65 \text{ dB(A)} \text{ (solo periodo diurno)}$$

## INSEDIAMENTI A SERVIZIO

Non sapendo le specifiche attività commerciali che si insedieranno nelle tre unità immobiliari presenti nel piano attuativo prenderemo in considerazione attività aperte solamente durante il periodo diurno.

Ai fini di effettuare la valutazione previsionale di impatto acustico dell'attività in oggetto, sono stati presi in considerazione le seguenti entità rumorose:

1. livelli sonori prodotti all'interno del locale
2. livelli sonori prodotti da impianti tecnici ecc.

## RUMORE INTERNO

Per calcolare il rumore futuro interno al locale prendiamo in considerazione il rumore prodotto dal parlato delle persone e quello prodotto dai macchinari utilizzati normalmente durante l'attività che può essere stimato un livello di pressione sonora pari a circa 70 dB(A).

Considerando che le partizioni verticali esterne dovranno avere un R'<sub>w</sub> (potere fonoisolante in opera) di circa 42 dB, il rumore che si propagherà verso l'esterno sarà pari al rumore interno decurtato del potere fonoisolante della parete:

$$70,0 - 42,0 = 28,0 \text{ dB(A)}$$

Visto l'entità del rumore che si propaga all'esterno, questo può essere trascurato ai fini della verifica dei livelli di immissione/emissione.

**RUMORE PRODOTTO DA IMPIANTI TECNICI**

Gli impianti tecnici sono costituiti da pompe di calore per la climatizzazione dei locali che saranno probabilmente collocati sul solaio di copertura degli edifici. In base all'esperienza, il rumore prodotto da tali impianti può essere stimato pari a circa 65 dB (A)

**RUMORE TOTALE**

Considerando che le unità immobiliari saranno sette, otterremo:

$65 \times 7 = 73,5$  dB(A) (solo periodo diurno)

**RICETTORI**

Qui di seguito si riporta la tabella con le distanze dei ricettori dai nuovi insediamenti commerciali, artigianali e a servizi.

Ricettore	Distanze (metri)		
	Commerciale	Artigianale	Servizi
R1	25,0	56,0	30,0
R2	12,0	12,0	40,0
R3	100,0	34,0	65,0
R4	60,0	20,0	15,0

Il decadimento del rumore dovuto alla divergenza geometrica verrà calcolato con la formula:

$$-20 \log \frac{r}{r_{rif}}$$

dove  $r$  è la distanza della sorgente al punto considerato e  $r_{rif}$  è la distanza di riferimento alla quale è stato misurato il rumore prodotto dalla sorgente, quindi avremo:

Ricettore	Decadimento dB(A)		
	Commerciale	Artigianale	Servizi
R1	28,0	35,0	30,0
R2	22,0	22,0	32,0
R3	40,0	30,0	36,0
R4	35,0	26,0	24,0

Per la verifica dei livelli di immissione ed emissione assoluti e differenziali prenderemo in considerazione oltre al rumore prodotto dal traffico veicolare indotto anche quello prodotto dai nuovi insediamenti commerciali, artigianali e servizi.

I rumori prodotti dai nuovi insediamenti presso i ricettori saranno decurtati del valore indicato nella tabella dei decadimenti dovuti alla distanza.

Il rumore residuo futuro, utilizzato per la verifica dei livelli di immissione differenziali in ambiente abitativo, verrà stimato come la somma del livello di rumore misurato (attualmente molto basso) e quello indotto dal traffico veicolare futuro.

## Ricettore 1

### LIMITI DI IMMISSIONE

#### Diurno

Rumore preesistente dB(A)	Traffico veicolare dB(A)	Commerciale dB(A)	Artigianale dB(A)	Servizi dB(A)	Totale dB(A)
63,0 (P1)	56,0	65,0-28,0=37,0	65,0-35,0=30,0	73,5-30=43,5	64,0

#### Notturmo

Rumore preesistente dB(A)	Traffico veicolare dB(A)	Commerciale dB(A)	Artigianale dB(A)	Servizi dB(A)	Totale dB(A)
53,0 (P1)	48,5	65,0-28,0=37,0	/	/	54,5

### LIMITI DIFFERENZIALI

#### Diurno

Rumore residuo futuro dB(A)	Commerciale dB(A)	Artigianale dB(A)	Servizi dB(A)	Rumore ambientale futuro dB(A)	Differenziale dB(A)
63,0+56,0=64,0	65,0-28,0=37,0	65,0-35,0=30,0	73,5-30=43,5	64,0	0,0

#### Notturmo

Rumore residuo futuro dB(A)	Commerciale dB(A)	Artigianale dB(A)	Servizi dB(A)	Rumore ambientale futuro dB(A)	Differenziale dB(A)
53,0+46,0=54,5	65,0-28,0=37,0	/	/	54,5	0,0

**Ricettore 2**

## LIMITI DI IMMISSIONE

**Diurno**

Rumore preesistente dB(A)	Traffico veicolare dB(A)	Commerciale dB(A)	Artigianale dB(A)	Servizi dB(A)	Totale dB(A)
61,5 (P2)	56,0	65,0-22,0=43,0	65,0-22,0=43,0	73,5-32,0=41,5	63,0

**Notturmo**

Rumore preesistente dB(A)	Traffico veicolare dB(A)	Commerciale dB(A)	Artigianale dB(A)	Servizi dB(A)	Totale dB(A)
48,0 (P2)	48,5	65,0-22,0=43,0	/	/	52,0

## LIMITI DIFFERENZIALI

**Diurno**

Rumore residuo futuro dB(A)	Commerciale dB(A)	Artigianale dB(A)	Servizi dB(A)	Rumore ambientale futuro dB(A)	Differenziale dB(A)
61,5+56,0=63,0	65,0-22,0=43,0	65,0-22,0=43,0	73,5-32,0=41,5	63,0	0,0

**Notturmo**

Rumore residuo futuro dB(A)	Commerciale dB(A)	Artigianale dB(A)	Servizi dB(A)	Rumore ambientale futuro dB(A)	Differenziale dB(A)
48,0+48,5=51,5	65,0-22,0=43,0	/	/	52,0	+0,5

**Ricettore 3**

## LIMITI DI IMMISSIONE

**Diurno**

Rumore preesistente dB(A)	Traffico veicolare dB(A)	Commerciale dB(A)	Artigianale dB(A)	Servizi dB(A)	Totale dB(A)
57,5 (P3)	56,0	65,0-40,0=25,0	65,0-30,0=35,0	73,5-36,0=37,5	60,0

**Notturmo**

Rumore preesistente dB(A)	Traffico veicolare dB(A)	Commerciale dB(A)	Artigianale dB(A)	Servizi dB(A)	Totale dB(A)
45,0 (P3)	48,5	65,0-40,0=25,0	/	/	50,0

## LIMITI DIFFERENZIALI

**Diurno**

Rumore residuo futuro dB(A)	Commerciale dB(A)	Artigianale dB(A)	Servizi dB(A)	Rumore ambientale futuro dB(A)	Differenziale dB(A)
57,5+56,0=60,0	65,0-40,0=25,0	65,0-30,0=35,0	73,5-36,0=37,5	60,0	0,0

**Notturmo**

Rumore residuo futuro dB(A)	Commerciale dB(A)	Artigianale dB(A)	Servizi dB(A)	Rumore ambientale futuro dB(A)	Differenziale dB(A)
45,0+48,5=50,0	65,0-40,0=25,0	/	/	50,0	0,0

**Ricettore 4**

## LIMITI DI IMMISSIONE

**Diurno**

Rumore preesistente dB(A)	Traffico veicolare dB(A)	Commerciale dB(A)	Artigianale dB(A)	Servizi dB(A)	Totale dB(A)
57,5 (P3)	56,0	65,0-35,0=30,0	65,0-26,0=29,0	73,5-24,0=37,5	60,0

**Notturmo**

Rumore preesistente dB(A)	Traffico veicolare dB(A)	Commerciale dB(A)	Artigianale dB(A)	Servizi dB(A)	Totale dB(A)
45,0 (P3)	48,5	64,5-26,5=38,0	/	/	49,5

## LIMITI DIFFERENZIALI

**Diurno**

Rumore residuo futuro dB(A)	Commerciale dB(A)	Artigianale dB(A)	Servizi dB(A)	Rumore ambientale futuro dB(A)	Differenziale dB(A)
57,5+58,0=60,0	65,0-35,0=30,0	65,0-26,0=29,0	73,5-24,0=37,5	60,0	0,0

**Notturmo**

Rumore residuo futuro dB(A)	Commerciale dB(A)	Artigianale dB(A)	Servizi dB(A)	Rumore ambientale futuro dB(A)	Differenziale dB(A)
45,0+48,5=49,5	65,0-35,0=30,0	/	/	49,5	0,0

## Giudizio conclusivo

Alla luce di quanto esposto in precedenza si traggono le seguenti conclusioni:

A tutt'oggi risulta evidente che il clima acustico dell'area oggetto della valutazione risulta influenzato prevalentemente dal traffico veicolare.

Il clima acustico futuro, a seguito dell'intervento di riqualificazione edilizia ed urbanistica, muterà prevalentemente in funzione del traffico veicolare indotto dai futuri insediamenti.

I livelli di rumorosità prodotti dalla future attività produttive ed a servizi non andranno ad incidere molto sul clima acustico, se non per il traffico veicolare indotto da queste.

**Alla luce dei rilievi fonometrici effettuati, a seguito di quanto specificato nei paragrafi precedenti, sulla base delle valutazioni eseguite, secondo quanto stabilito dalla normativa vigente richiamata in narrativa, si ritiene che il clima e l'impatto acustico derivanti dall'intervento in oggetto, siano tali da ritenerli compatibili con gli strumenti di pianificazione acustica del Comune di Prato anche con riferimento ai limiti di tollerabilità (criterio differenziale) stabiliti dal D.P.C.M. 14.11.1997.**

**Il Tecnico Competente**  
Ing. Junior Yuri Ganugi

## Allegati

---

**DICHIARAZIONE  
SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETÀ**

(Art. 38 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445)

---

Il sottoscritto **Certo Enzo**

Residente in **Via del Romito** n. **10**

Comune **Prato** CAP **59100** Prov. **Prato**

nato a **Prato** Prov. **PO** il **08/09/1964**

Codice fiscale **CRTNZE64P08D612L**

Consapevole delle sanzioni penali e amministrative, nel caso di dichiarazioni non veritiere e falsità negli atti, richiamate dall'art. 76 del Decreto del Presidente della Repubblica 28.12.2000, n.445

**DICHIARA SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITÀ**

ai sensi degli articoli 38 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445, che:

*la Valutazione previsionale di Impatto e Clima Acustico, redatta in data 03/06/2021, relativa al piano attuativo per la trasformazione di un'area posta compresa tra via Pistoiese e via dell'Alberaccio nel Comune di Prato, risulta contenente quanto specificato al paragrafo A3 dell'allegato A e B3 dell'allegato B della D.G.R.T. 857 del 21/10/2013.*

*Il suddetto intervento da realizzarsi in un'area posta a cavallo tra la III e la IV classe acustica della zonizzazione comunale rispetterà i limiti acustici di emissione, immissione e differenziali.*

Tali dichiarazioni sono stati da me redatti e sottoscritti e sono rese sotto forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 15 del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192, come modificato dall'art. 12 della Legge di conversione 3 agosto 2013, n. 90.

Allegati:

Copia fotostatica di un documento di identità del sottoscrittore<sup>(1)</sup>

Luogo e data **Prato, 03/06/2021**

Firma **Firmato digitalmente**

---

<sup>(1)</sup> La dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà, redatta in carta semplice, deve essere corredata della fotocopia leggibile di un documento d'identità non scaduto del firmatario.



---

**DICHIARAZIONE  
SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETÀ**

(Art. 38 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445)

---

Il sottoscritto **LIN DAN**

Residente in **VIA A.BORGIOLI** n. **68**

Comune **PRATO** CAP **59100** Prov. **PO**

nato a **ZHEJIANG (REP. POP. CINESE)** Prov. **/** il **20/09/1994**

Codice fiscale **LNIDNA94P60Z210W**

Consapevole delle sanzioni penali e amministrative, nel caso di dichiarazioni non veritiere e falsità negli atti, richiamate dall'art. 76 del Decreto del Presidente della Repubblica 28.12.2000, n.445

**DICHIARA SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITÀ**

ai sensi degli articoli 38 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445, in base alla Valutazione previsionale di Impatto e Clima Acustico redatta dal Geom. Enzo Certo in data 03/06/2021 relativa al piano attuativo per la trasformazione di un'area posta compresa tra via Pistoiese e via dell'Alberaccio nel Comune di Prato, risulta contenente quanto specificato al paragrafo A3 dell'allegato A, e B3 dell'allegato B della D.G.R.T. 857 del 21/10/2013.

Il suddetto intervento da realizzarsi in un'area posta a cavallo tra la III e la IV classe acustica della zonizzazione comunale rispetterà i limiti acustici di emissione, immissione e differenziali.

Allegati:

Copia fotostatica di un documento di identità del sottoscrittore<sup>(1)</sup>

Luogo e data **Prato, 03/06/2021**

Firma Firmato digitalmente

---

<sup>(1)</sup> La dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà, redatta in carta semplice, deve essere corredata della fotocopia leggibile di un documento d'identità non scaduto del firmatario.



**REPUBBLICA ITALIANA**  
**MINISTERO DELL'INTERNO**

**CARTA DI IDENTITÀ / IDENTITY CARD**  
COMUNE DI / MUNICIPALITY  
**PRATO**

CA40105CQ



COGNOME / SURNAME

LIN

NOME / NAME

DAN

LUOGO E DATA DI NASCITA  
PLACE AND DATE OF BIRTH

**ZHEJIANG (CHN) 20.09.1994**

SESSO

SEX

F

STATURA  
HEIGHT

166

EMISSIONE / ISSUING

**13.11.2018**

FIRMA DEL TITOLARE  
HOLDER'S SIGNATURE

CITTADINANZA  
NATIONALITY

CHN

SCADENZA / EXPIRY

**20.09.2029**



**780658**

NON VALIDA PER L'ESTERO



**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12850**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2021/03/23</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>CHEMI CHEK POINT S.r.l.</b> Via dei Casini, 17 - 59100 Prato (PO)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>CHEMI CHEK POINT S.r.l.</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T176/21</b>
- in data <i>date</i>	<b>2021/03/17</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Fonometro</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>01 dB</b>
- modello <i>model</i>	<b>Solo</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>61861</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2021/03/19</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2021/03/23</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>21-0413-RLA</b>

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 12850**  
*Certificate of Calibration***DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Fonometro 01 dB tipo Solo matricola n° 61861 (Firmware 1.401)  
Preamplificatore 01 dB tipo PRE 21S matricola n° 15126  
Capsula Microfonica 01 dB tipo MCE 212 matricola n° 103470

**PROCEDURA DI TARATURA**

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:  
PR005 rev. 03 del del Manuale Operativo del laboratorio.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

"La Norma Europea EN 61672-1:2002 unitamente alla EN 61672-2:2003 sostituisce la EN 60651:1994 + A1:1994 + A2:2001 e la EN 60804:2000 (precedentemente denominate IEC 60651 e IEC 60804) non più in vigore. La parte terza della Norma (EN 61672-3:2006) riporta l'elenco e le modalità di esecuzione delle misure necessarie per la verifica periodica del corretto funzionamento degli strumenti."

**CAMPIONI DI LABORATORIO**

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Pistonofono	B&K 4228	1793028	2020-03-09	20-0181-01	I.N.R.I.M.
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2020-04-21	046 364615	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2020-03-10	024 0189P20	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,2	20,2
Umidità relativa / %	50,0	32,9	32,6
Pressione statica/ hPa	1013,25	1014,32	1014,46

**DICHIARAZIONE**

Il fonometro sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 della IEC 61672-3:2006, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Poiché è disponibile la prova pubblica, da parte di un organizzazione di prova indipendente responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello eseguite secondo la IEC 61672-2:2003, per dimostrare che il modello di fonometro è risultato completamente conforme alle prescrizioni della IEC 61672-1:2002, il fonometro sottoposto alle prove è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 61672-1:2002.

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12850**  
*Certificate of Calibration*

<b>TABELLA INCERTEZZE DI MISURA</b>		
Prova	Frequenza	U
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (pistonofono)	250 Hz	0,12 dB
Indicazione alla frequenza di verifica della taratura (calibratore)	1000 Hz	0,16 dB
Rumore autogenerato con microfono installato		2,82 dB
Rumore autogenerato con dispositivo per i segnali di ingresso elettrici		2,50 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con accoppiatore attivo	31,5 Hz	0,32 dB
	63 Hz	0,30 dB
	125 Hz	0,28 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,28 dB
	4000 Hz	0,30 dB
	8000 Hz	0,36 dB
	12500 Hz	0,60 dB
	16000 Hz	0,66 dB
Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici con calibratore multifrequenza	31,5 Hz	0,34 dB
	63 Hz	0,32 dB
	125 Hz	0,30 dB
	250 Hz	0,28 dB
	500 Hz	0,28 dB
	1000 Hz	0,28 dB
	2000 Hz	0,30 dB
	4000 Hz	0,32 dB
	8000 Hz	0,40 dB
	12500 Hz	0,64 dB
	16000 Hz	0,70 dB
Prove delle ponderazioni di frequenza con segnali elettrici		0,21 dB
Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz		0,21 dB
Linearità di livello nel campo di misura di riferimento		0,21 dB
Linearità di livello comprendente il selettore del campo di misura		0,21 dB
Risposta a treni d'onda		0,23 dB
Livello sonoro di picco C		0,23 dB
Indicazione di sovraccarico		0,23 dB

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12850**  
*Certificate of Calibration***CONDIZIONI PER LA VERIFICA**

Il misuratore di livello di pressione sonora viene sottoposto alla verifica unitamente a tutti i suoi accessori, compresi microfoni aggiuntivi ed il manuale di istruzioni per l'uso.

Prima di ogni misura, lo strumento ed i suoi componenti vengono ispezionati visivamente e si eseguono tutti i controlli che assicurino la funzionalità dell'insieme. Lo strumento viene sottoposto ad un periodo di preriscaldamento per la stabilizzazione termica come indicato dal costruttore.

**PROVE PERIODICHE****Indicazione alla frequenza di verifica della taratura**

Verifica ed eventuale regolazione della sensibilità acustica del complesso fonometro-microfono per predisporre lo strumento alla esecuzione delle prove successive.

Livello prima della regolazione /dB	Livello dopo la regolazione /dB
93,9	94,0

**Rumore autogenerato con microfono installato**

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento con il microfono installato sul fonometro, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	19,5

**Rumore autogenerato con adattatore capacitivo**

Misura del livello del rumore autogenerato dello strumento sostituendo il microfono del fonometro con il dispositivo per i segnali d'ingresso elettrici (adattatore capacitivo) e terminato con un cortocircuito, nel campo di misura più sensibile.

Ponderazione di frequenza	Leq o Lp /dB
A	9,6
C	10,1
Z	18,5

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12850**  
*Certificate of Calibration*
**Prove di ponderazione di frequenza con segnali acustici**

Vengono inviati al microfono in prova segnali sinusoidali continui di frequenza variabile tra 31,5 Hz e 16 kHz ed ampiezza di 94 dB tramite il calibratore multifrequenza (B&K 4226).

Freq. /Hz	Risposta in frequenza /dB	Toll. /dB
31,5	0,2	(-2;2)
63	0,1	(-1,5;1,5)
125	0,1	(-1,5;1,5)
250	0,1	(-1,4;1,4)
500	0,0	(-1,4;1,4)
1k	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,3	(-1,6;1,6)
4k	0,0	(-1,6;1,6)
8k	-0,1	(-3,1;2,1)
12,5k	-1,7	(-6;3)
16k	-4,0	(-17;3,5)

**Prove di ponderazione di frequenza con segnali elettrici**

La prova è effettuata applicando un segnale d'ingresso sinusoidale, di 45 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento, la cui ampiezza varia in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in modo da avere una indicazione costante. Le ponderazioni in frequenza (A, C e Z) sono determinate in rapporto alla risposta a 1 kHz.

Freq. /Hz	Deviazione Lp /dB			Toll. /dB
	Pond. A	Pond. C	Pond. Z	
31,5	-0,2	0,1	0,1	(-2;2)
63	0,0	0,2	0,2	(-1,5;1,5)
125	-0,1	0,1	0,1	(-1,5;1,5)
250	-0,1	0,1	0,1	(-1,4;1,4)
500	0,0	0,1	0,1	(-1,4;1,4)
1k	0,0	0,0	0,0	(-1,1;1,1)
2k	0,0	0,0	0,0	(-1,6;1,6)
4k	-0,1	-0,1	-0,1	(-1,6;1,6)
8k	-0,6	-0,6	-0,1	(-3,1;2,1)
12,5k	-2,4	-2,4	-0,2	(-6;3)
16k	-5,4	-5,5	-0,1	(-17;3,5)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12850**  
*Certificate of Calibration*
**Ponderazioni di frequenza e temporali a 1 kHz**

La verifica è articolata in due prove. Viene inviato un segnale d'ingresso sinusoidale stazionario a 1 kHz di ampiezza pari a 94 dB con ponderazione di frequenza A. Per la prima prova vengono registrate le indicazioni per le ponderazioni di frequenza C e Z e la risposta piatta, se disponibili, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F. Per la seconda prova vengono registrate le indicazioni per la ponderazione di frequenza A, con il fonometro regolato per indicare il livello sonoro con ponderazione temporale F, il livello sonoro con ponderazione temporale S e il livello sonoro con media temporale.

**1<sup>a</sup> prova**

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast C	0,0	(-0,4;0,4)
Lp Fast Z	0,0	(-0,4;0,4)

**2<sup>a</sup> prova**

Indicazione	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp Fast A	0,0	(-0,3;0,3)
Lp Slow A	0,0	(-0,3;0,3)
Leq A	0,0	(-0,3;0,3)

**Linearità di livello nel campo di riferimento**

Misura della linearità di livello del campo di misura di riferimento. La prova viene eseguita applicando segnali sinusoidali stazionari ad una frequenza di 8 kHz con il fonometro impostato con la ponderazione di frequenza A, il livello del segnale varia a gradini di 5 dB e di 1 dB in prossimità degli estremi del campo.

Livello /dB	Dev. Lp /dB	Toll. /dB
94	0,0	(-1,1;1,1)
99	0,0	(-1,1;1,1)
104	0,0	(-1,1;1,1)
109	0,0	(-1,1;1,1)
114	0,0	(-1,1;1,1)
119	0,0	(-1,1;1,1)
124	0,0	(-1,1;1,1)
129	0,0	(-1,1;1,1)
130	0,0	(-1,1;1,1)
131	0,0	(-1,1;1,1)
132	0,0	(-1,1;1,1)
133	0,0	(-1,1;1,1)
134	0,0	(-1,1;1,1)
135	0,0	(-1,1;1,1)
94	0,0	(-1,1;1,1)
89	0,0	(-1,1;1,1)
84	-0,1	(-1,1;1,1)
79	-0,1	(-1,1;1,1)
74	-0,1	(-1,1;1,1)
69	-0,1	(-1,1;1,1)
64	-0,1	(-1,1;1,1)
59	-0,1	(-1,1;1,1)
54	-0,1	(-1,1;1,1)
49	-0,1	(-1,1;1,1)
44	-0,1	(-1,1;1,1)
39	-0,1	(-1,1;1,1)
34	-0,1	(-1,1;1,1)
29	-0,1	(-1,1;1,1)
24	0,0	(-1,1;1,1)
23	0,1	(-1,1;1,1)
22	0,1	(-1,1;1,1)
21	0,2	(-1,1;1,1)
20	0,3	(-1,1;1,1)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12850**  
*Certificate of Calibration*
**Risposta a treni d'onda**

La prova viene eseguita applicando treni d'onda di 4 kHz estratti da segnali di ingresso elettrici sinusoidali stazionari di 4 kHz. Il fonometro deve essere impostato con la ponderazione di frequenza A nel campo di misura di riferimento.

Il livello del segnale di ingresso stazionario deve essere regolato per indicare un livello sonoro con ponderazione temporale F, con ponderazione temporale S o con media temporale, che sia 3 dB inferiore al limite superiore del campo di misura di riferimento ad una frequenza di 4 kHz.

Indicazione	Durata treno d'onda /ms	Dev. /dB	Toll. /dB
Lp FastMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp FastMax	2	-0,1	(-1,8;1,3)
Lp FastMax	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)
Lp SlowMax	200	0,0	(-0,8;0,8)
Lp SlowMax	2	-0,1	(-3,3;1,3)
SEL	200	0,0	(-0,8;0,8)
SEL	2	-0,1	(-1,8;1,3)
SEL	0,25	-0,2	(-3,3;1,3)

**Livello sonoro di picco C**

La prova viene eseguita applicando segnali di un ciclo completo di una sinusoide ad una frequenza 8 kHz e mezzi cicli positivi e negativi di una sinusoide ad una frequenza 500 Hz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con ponderazione C e ponderazione temporale F, che sia di 8 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile.

N° cicli	Freq. /Hz	Dev. /dB	Toll. /dB
Uno	8k	-0,2	(-2,4;2,4)
Mezzo +	500	-0,1	(-1,4;1,4)
Mezzo -	500	-0,1	(-1,4;1,4)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12850**  
*Certificate of Calibration***Indicazione di sovraccarico**

La prova viene eseguita applicando segnali di mezzo ciclo, positivo e negativo, di una sinusoide ad una frequenza 4 kHz nel campo di misura meno sensibile. Il livello del segnale di ingresso sinusoidale stazionario a 4 kHz, dal quale sono estratti i mezzi cicli positivi e negativi, deve essere regolato per fornire un indicazione di livello sonoro con media temporale e ponderazione A, che sia di 1 dB inferiore al limite superiore del campo di misura meno sensibile. I livelli dei segnali di ingresso di mezzo ciclo che hanno prodotto le prime indicazioni di sovraccarico devono essere registrati.

N° cicli	Indicazione di sovraccarico
Mezzo +	139,4
Mezzo -	139,3

Dev. /dB	Toll. /dB
0,1	(-1,8;1,8)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12851**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2021/03/23</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>CHEMI CHEK POINT S.r.l.</b> Via dei Casini, 17 - 59100 Prato (PO)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>CHEMI CHEK POINT S.r.l.</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T176/21</b>
- in data <i>date</i>	<b>2021/03/17</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Filtro a banda di un terzo d'ottava</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>01 dB</b>
- modello <i>model</i>	<b>Solo</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>61861</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2021/03/19</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2021/03/23</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>21-0414-RLA</b>

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 12851**  
*Certificate of Calibration*
**DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Filtro 01 dB tipo Solo matricola n° 61861 (Firmware 1.401)

Larghezza Banda: 1/3 ottava

Frequenza di Campionamento: 51200 Hz

**PROCEDURA DI TARATURA**

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:  
 PR004 rev. 05 del Manuale Operativo del laboratorio.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

CEI EN 61260:1995

**CAMPIONI DI LABORATORIO**

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2020-04-21	046 364615	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2020-03-10	024 0189P20	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,2	20,3
Umidità relativa / %	50,0	32,8	32,6
Pressione statica/ hPa	1013,25	1014,48	1014,56

**TABELLA INCERTEZZE DI MISURA**

Prova	U	
Attenuazione relativa	punti 1-17	2,50 dB
	punti 2-16	0,45 dB
	punti 3-15	0,35 dB
	altri punti	0,20 dB
Campo di funzionamento lineare	0,20 dB	
Funzionamento in tempo reale	0,20 dB	
Filtri anti-ribaltamento	1,00 dB	
Somma dei segnali d'uscita	0,20 dB	

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12851**  
*Certificate of Calibration*
**MISURE ESEGUITE**

Sul filtro in esame sono state eseguite verifiche elettriche sulle seguenti frequenze nominali:  
 20 Hz, 125 Hz, 1000 Hz, 3150 Hz, 20000Hz.

**Attenuazione relativa**

In questa prova viene verificata l'attenuazione relativa espressa come differenza tra l'attenuazione del filtro e l'attenuazione di riferimento. Nella tabella seguente sono riportati i valori di attenuazione.

Il segnale di riferimento inviato è: 129 dB.

Freq. /Hz	Punto misura	Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	1	3,622	93,5	(+70;+∞)
20	2	6,413	81,2	(+61;+∞)
20	3	10,433	60,4	(+42;+∞)
20	4	15,194	28,5	(+17;+∞)
20	5	17,538	3,3	(+2;+5)
20	6	18,098	0,5	(-0,3;+1,3)
20	7	18,643	0,0	(-0,3;+0,6)
20	8	19,173	0,0	(-0,3;+0,4)
20	9	19,686	0,0	(-0,3;+0,3)
20	10	20,213	0,0	(-0,3;+0,4)
20	11	20,787	0,0	(-0,3;+0,6)
20	12	21,414	0,5	(-0,3;+1,3)
20	13	22,097	3,7	(+2;+5)
20	14	25,507	32,5	(+17;+∞)
20	15	37,147	99,3	(+42;+∞)
20	16	60,428	104,7	(+61;+∞)
20	17	106,99	109,3	(+70;+∞)
125	1	23	95,1	(+70;+∞)
125	2	40,723	84,4	(+61;+∞)
125	3	66,245	61,5	(+42;+∞)
125	4	96,477	28,7	(+17;+∞)
125	5	111,362	3,5	(+2;+5)
125	6	114,915	0,4	(-0,3;+1,3)
125	7	118,378	0,0	(-0,3;+0,6)
125	8	121,742	0,0	(-0,3;+0,4)

125	9	125	0,0	(-0,3;+0,3)
125	10	128,345	0,0	(-0,3;+0,4)
125	11	131,992	0,0	(-0,3;+0,6)
125	12	135,97	0,3	(-0,3;+1,3)
125	13	140,308	3,5	(+2;+5)
125	14	161,956	31,7	(+17;+∞)
125	15	235,869	67,4	(+42;+∞)
125	16	383,693	99,2	(+61;+∞)
125	17	679,343	106,3	(+70;+∞)
1000	1	184,001	94,5	(+70;+∞)
1000	2	325,781	82,2	(+61;+∞)
1000	3	529,956	59,7	(+42;+∞)
1000	4	771,814	27,5	(+17;+∞)
1000	5	890,899	3,4	(+2;+5)
1000	6	919,32	0,5	(-0,3;+1,3)
1000	7	947,024	0,0	(-0,3;+0,6)
1000	8	973,939	0,0	(-0,3;+0,4)
1000	9	1000	0,0	(-0,3;+0,3)
1000	10	1026,759	0,0	(-0,3;+0,4)
1000	11	1055,939	0,0	(-0,3;+0,6)
1000	12	1087,76	0,4	(-0,3;+1,3)
1000	13	1122,462	3,9	(+2;+5)
1000	14	1295,65	32,5	(+17;+∞)
1000	15	1886,949	97,6	(+42;+∞)
1000	16	3069,547	101,4	(+61;+∞)
1000	17	5434,743	103,7	(+70;+∞)
3150	1	584,168	91,7	(+70;+∞)
3150	2	1034,29	83,5	(+61;+∞)
3150	3	1682,506	61,5	(+42;+∞)
3150	4	2450,356	28,7	(+17;+∞)
3150	5	2828,427	3,5	(+2;+5)
3150	6	2918,659	0,5	(-0,3;+1,3)
3150	7	3006,615	0,0	(-0,3;+0,6)
3150	8	3092,063	0,0	(-0,3;+0,4)
3150	9	3174,802	0,0	(-0,3;+0,3)
3150	10	3259,755	0,0	(-0,3;+0,4)
3150	11	3352,397	0,0	(-0,3;+0,6)
3150	12	3453,424	0,3	(-0,3;+1,3)
3150	13	3563,595	3,6	(+2;+5)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12851**  
*Certificate of Calibration*

3150	14	4113,431	31,5	(+17;+∞)
3150	15	5990,688	67,6	(+42;+∞)
3150	16	9745,204	94,7	(+61;+∞)
3150	17	17254,23	97,1	(+70;+∞)
20000	1	3709,235	82,7	(+70;+∞)
20000	2	6567,333	68,5	(+61;+∞)
20000	3	10683,25	46,7	(+42;+∞)
20000	4	15558,79	21,5	(+17;+∞)
20000	5	17959,39	3,3	(+2;+5)
20000	6	18532,33	0,9	(-0,3;+1,3)
20000	7	19090,82	0,1	(-0,3;+0,6)
20000	8	19633,38	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	9	20158,74	0,0	(-0,3;+0,3)
20000	10	20698,16	0,0	(-0,3;+0,4)
20000	11	21286,4	0,0	(-0,3;+0,6)
20000	12	21927,88	0,1	(-0,3;+1,3)
20000	13	22627,42	2,7	(+2;+5)
20000	14	26118,66	89,7	(+17;+∞)
20000	15	38038,5	103,2	(+42;+∞)
20000	16	61878,18	105,2	(+61;+∞)
20000	17	109557,6	107,5	(+70;+∞)

**Campo di funzionamento lineare**

In questa prova viene verificato il funzionamento lineare nel campo di misura di riferimento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Seg-nale /dB	Scarto /dB					Toll. /dB
	20 Hz	125 Hz	1000 Hz	3150 Hz	20000 Hz	
80	0,1	0,1	0,1	0,1	-0,1	(-0,4;+0,4)
81	0,1	0,1	0,1	0,1	-0,1	(-0,4;+0,4)
82	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
83	0,1	0,1	0,1	0,1	-0,1	(-0,4;+0,4)
84	0,1	0,1	0,1	0,1	-0,1	(-0,4;+0,4)
85	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
90	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	(-0,4;+0,4)
95	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
105	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	(-0,4;+0,4)
115	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
125	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
126	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
127	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
128	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)
129	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	(-0,4;+0,4)
130	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	(-0,4;+0,4)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12851**  
*Certificate of Calibration*
**Funzionamento in tempo reale**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri quando il segnale in ingresso varia in frequenza. Per effettuare ciò viene effettuata una vobulazione in frequenza, con frequenza di avvio 10 Hz ed una frequenza di fine vobulazione pari a 40000 Hz ed una velocità di 0,5 decadi/s. l'ampiezza del segnale inviato è 127 dB. Nella tabella seguente sono riportate le differenze tra i livelli dei segnali d'uscita misurati ed il livello teorico per ciascuna delle bande sottoposte alla vobulazione.

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
20	0,1	(-0,3;+0,3)
25	0,1	(-0,3;+0,3)
31,5	0,1	(-0,3;+0,3)
40	0,1	(-0,3;+0,3)
50	0,1	(-0,3;+0,3)
63	0,1	(-0,3;+0,3)
80	0,1	(-0,3;+0,3)
100	0,1	(-0,3;+0,3)
125	0,1	(-0,3;+0,3)
160	0,1	(-0,3;+0,3)
200	0,1	(-0,3;+0,3)
250	0,1	(-0,3;+0,3)
315	0,1	(-0,3;+0,3)
400	0,1	(-0,3;+0,3)
500	0,1	(-0,3;+0,3)
630	0,0	(-0,3;+0,3)
800	0,1	(-0,3;+0,3)
1000	0,0	(-0,3;+0,3)
1250	0,0	(-0,3;+0,3)
1600	0,0	(-0,3;+0,3)
2000	0,0	(-0,3;+0,3)
2500	-0,1	(-0,3;+0,3)
3150	0,0	(-0,3;+0,3)
4000	-0,1	(-0,3;+0,3)
5000	-0,1	(-0,3;+0,3)

6300	-0,1	(-0,3;+0,3)
8000	-0,1	(-0,3;+0,3)
10000	-0,1	(-0,3;+0,3)
12500	-0,1	(-0,3;+0,3)
16000	-0,1	(-0,3;+0,3)
20000	0,2	(-0,3;+0,3)

**Filtri anti-ribaltamento**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei filtri anti-ribaltamento. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni:

Frequenza /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
51075	92,5	(+70;+∞)
50200	94,1	(+70;+∞)
48050	95,3	(+70;+∞)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12851**  
*Certificate of Calibration***Somma dei segnali in uscita**

In questa prova viene verificato il corretto funzionamento dei circuiti di somma. Nella tabella seguente sono riportate le deviazioni

Frequenza di prova 125 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
115,73	-0,4	(+1;-2)
123,76	-0,1	(+1;-2)
133,09	-0,1	(+1;-2)

Frequenza di prova 1000 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
907,80	-0,1	(+1;-2)
1047,44	0,0	(+1;-2)
1073,91	0,0	(+1;-2)

Frequenza di prova 3150 Hz		
Freq. inviata /Hz	Scarto /dB	Toll. /dB
2906,76	-0,2	(+1;-2)
3361,84	-0,1	(+1;-2)
3516,87	-0,1	(+1;-2)

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12852**  
*Certificate of Calibration*

- data di emissione <i>date of issue</i>	<b>2021/03/23</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>CHEMI CHEK POINT S.r.l.</b> Via dei Casini, 17 - 59100 Prato (PO)
- destinatario <i>receiver</i>	<b>CHEMI CHEK POINT S.r.l.</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>T176/21</b>
- in data <i>date</i>	<b>2021/03/17</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Calibratore</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>BRUEL &amp; KJAER</b>
- modello <i>model</i>	<b>4231</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>2085034</b>
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	<b>2021/03/19</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>2021/03/23</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>21-0415-RLA</b>

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 12852**  
*Certificate of Calibration*
**DESCRIZIONE DELL'OGGETTO IN TARATURA**

Calibratore BRUEL &amp; KJAER tipo 4231 matricola n° 2085034

**PROCEDURA DI TARATURA**

 I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura:  
 PR003 rev. 03 del Manuale Operativo del laboratorio.

**RIFERIMENTI NORMATIVI**

Il calibratore acustico è stato verificato come specificato nell'Allegato B della norma IEC 60942:2003.

**CAMPIONI DI LABORATORIO**

Strumento	Marca e Modello	Matricola n°	Data taratura	Certificato n°	Ente
Microfono	B&K 4180	2412885	2020-03-10	20-0181-02	I.N.RI.M.
Multimetro	Keithley 2000	0787157	2020-04-21	046 364615	ARO
Barometro	Druck DPI 141	733/99-09	2020-03-10	024 0189P20	EMIT LAS
Termoigrometro	Delta Ohm HD 206-1	07028948	2020-03-18	123 20-SU-0284 123 20-SU-0285	CAMAR Elettronica

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

Parametro	Di riferimento	Inizio misura	Fine misura
Temperatura / °C	23,0	20,3	20,3
Umidità relativa / %	50,0	32,2	32,2
Pressione statica/ hPa	1013,25	1014,60	1014,60

**TABELLA INCERTEZZE DI MISURA**

Prova	U
Frequenza	0,04 %
Livello di pressione acustica (pistonofoni)	250 Hz 0,10 dB
Livello di pressione acustica (calibratori)	250 Hz e 1 kHz 0,15 dB
Livello di pressione acustica (calibratori multifrequenza)	da 31,5 Hz a 63 Hz 125 Hz da 250 a 1 kHz da 2 kHz a 4 kHz 8 kHz 12,5 kHz 16 kHz 0,20 dB 0,18 dB 0,15 dB 0,18 dB 0,26 dB 0,30 dB 0,34 dB
Distorsione totale	0,26 %
Curva di ponderazione "A" inversa (calibratori multifrequenza)	0,10 dB
Correzioni microfoni (calibratori multifrequenza)	0,12 dB

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 146 12852**  
*Certificate of Calibration***MISURE ESEGUITE****MISURA DELLA FREQUENZA**

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Frequenza /Hz	Deviazione Frequenza /%	Deviazione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% (2)
1000,00	94,00	999,80	-0,02	0,06	1,00

**MISURA DEL LIVELLO DI PRESSIONE ACUSTICA**

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura del Livello di Pressione /dB	Deviazione Livello /dB	Deviazione con Incertezza /dB	Toll. Classe 1 /dB (1)
1000,00	94,00	94,08	0,08	0,23	0,40
1000,00	114,00	114,07	0,07	0,22	0,40

**MISURA DELLA DISTORSIONE TOTALE**

Frequenza Nominale /Hz	Livello di Pressione Specificato /dB	Misura della Distorsione Totale /%	Distorsione con Incertezza /%	Toll. Classe 1 /% (3)
1000,00	94,00	0,38	0,64	3,00
1000,00	114,00	0,18	0,44	3,00

**NOTE**

- (1) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza tra il livello di pressione acustica generato dallo strumento e il livello di pressione specificato, aumentati dall'incertezza estesa della misura, sono espressi in dB.
- (2) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore assoluto della differenza, espresso come percentuale, tra la frequenza del suono generato dallo strumento e la frequenza specificata, aumentata dall'incertezza estesa della misura.
- (3) I limiti di tolleranza si riferiscono al valore massimo della distorsione generata dallo strumento, espresso in percentuale, aumentato dall'incertezza estesa della misura.

**DICHIARAZIONE di CONFORMITA'**

Il calibratore acustico sottoposto alle prove ha superato con esito positivo le prove periodiche della classe 1 dell' Allegato B della IEC 60942:2003, per le condizioni ambientali nelle quali esse sono state eseguite. Dato che è disponibile una dichiarazione ufficiale di un organismo responsabile dell'approvazione dei risultati delle prove di valutazione del modello, per dimostrare che detto modello di calibratore acustico è risultato completamente conforme alle prescrizioni per le valutazioni dei modelli descritte nell'Allegato A della IEC 60942:2003, il calibratore acustico è conforme alle prescrizioni della classe 1 della IEC 60942:2003.

Firmato da:

**CERTO ENZO**

codice fiscale CRTNZE64P08D612L

num.serie: 734855705380944391487446279547362162

emesso da: ArubaPEC S.p.A. NG CA 3

valido dal 30/11/2020 al 01/12/2023