



**HI-MEC S.R.L.**

Via Verginese, 24  
44015 GAMBULAGA (FE)

---

# VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO

*LEGGE QUADRO 447/95*

---

*Revisione della valutazione a seguito  
di richiesta integrazioni*

**Opere relative a:** costruzione di un'area residenziale in Via Don Giulio Zerbini a Cona (FE)



Data emissione: 17/09/2018

Ed. 01/18 Rev. 1



## SOMMARIO

### 1. PREMESSA

- II QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO

### 3. DESCRIZIONE DELL'AREA

- 3.1 Zonizzazione acustica

### 4. SORGENTI DI RUMORE

- 4.1 ante operam
- 4.2 post operam

### 5. MISURE DEL LIVELLO DI RUMORE AMBIENTALE

- 5.1 Norme tecniche per l'esecuzione delle misure
- 5.2 Misure in esterno
- 5.3 Strumentazione utilizzata
- 5.4 I livelli fonometrici ante-operam
- 5.5. Gli intervalli di misura
- 5.6 Tecnici
- 5.7 I risultati dei rilievi

### 6. CALCOLO DEI LIVELLI SONORI PRESSO I RECETTORI

- 6.1 Livelli ante operam
- 6.2 Livelli post operam

### 7. COMMENTO E GIUDIZIO CONCLUSIVO



## 1. PREMESSA

Il presente studio ha lo scopo di realizzare la valutazione previsionale di clima acustico, relativa alla realizzazione dell'intervento urbanistico in oggetto presso il Comune di Cona (FE). Il fine è di valutare se le emissioni sonore presenti nel lungo termine, rientrino nei limiti imposti dalla normativa vigente.

La presente relazione mira:

- a valutare l'impatto acustico, presso i ricettori maggiormente prossimi all'area di intervento, derivante dall'inserimento del nuovo insediamento;
- a verificare se l'opera in esame sia compatibile sotto il profilo acustico con la destinazione d'uso del territorio e che non vi siano fonti di disturbo per le abitazioni che andranno a sorgere.

Questo studio è eseguito confrontando i livelli di rumore previsti presso i ricettori presenti nella zona con i valori limite definiti dalla legislazione vigente, nel periodo diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00), articolandosi nei seguenti punti:

- descrizione del contesto legislativo e normativo in base al quale è stata condotta la previsione di clima acustico;
- Individuazione delle sorgenti di rumore presenti nell'area in esame e di quelle che saranno introdotte dall'intervento in oggetto;
- previsione ed esame dei livelli di rumorosità nell'area;
- considerazioni conclusive.

## 2. II QUADRO LEGISLATIVO DI RIFERIMENTO

La normativa presa a riferimento per la stesura della presente relazione e la seguente:

- *D.P.C.M. 01 marzo 1991* "Limiti massimi d'esposizione al rumore nell'ambiente abitativi e nell'ambiente esterno" (G.U. n° 57 del 8-3-91);
- *Legge quadro sull'inquinamento acustico n° 447 del 26 ottobre 1995* (G.U. n°254 del 30-10-95);
- *D.P.C.M. del 14 novembre 1997* "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" (G.U. n° 280 del 1-12-97);
- *D.M. del 16 marzo 1998* "tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" (G.U. n° 76 del 1-4-98);
- L.R. n°15/2001: disposizioni in materia di inquinamento acustico;
- D.G.R. 673/2004: Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico.

Il *D.P.C.M. 01/03/91* costituisce la prima normativa italiana di tutela della popolazione all'inquinamento acustico. In esso si definisce rumore " *qualunque emissione sonora che provochi*



sull'uomo effetti indesiderati, disturbanti o dannosi o che determini un qualsiasi, deterioramento qualitativo dell'ambiente". Due sono i limiti fissati: assoluto e differenziale. I limiti assoluti sono da applicarsi all'esterno degli edifici e variano in base alla zona; infatti il territorio comunale è diviso per zone e ad ognuna di queste è associata una classe.

Viene quindi individuata una "classificazione in zone ai fini della determinazione di limiti massimi dei livelli sonori equivalenti fissati in relazione alla diversa destinazione d'uso". Si prevede cioè una suddivisione dei territori comunali in sei tipologie di zone a cui sono attribuiti valori massimi di livello equivalente di rumore, diversificati per il periodo di riferimento diurno e quello notturno. Il periodo diurno è identificato come quello relativo all'intervallo di tempo compreso tra le ore 06:00 e le ore 22:00, mentre quello notturno relativo all'intervallo di tempo compreso tra le ore 22:00 e le ore 06:00.

Tali classi si dividono in:

CLASSE	ZONA	Limite diurno	Limite notturno
1	Aree particolarmente protette	50	40
2	Aree prevalentemente residenziali	55	45
3	Aree di tipo misto	60	50
4	Aree di intensa attività umana	65	55
5	Aree prevalentemente industriali	70	60
6	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 1 - Valori dei limiti massimi del livello sonoro equivalente  $L_{eq}$  in dB(A) relativi alle classi di destinazione d'uso del territorio di riferimento.

È la legge n° 447 del 26/10/95 "legge quadro sull'inquinamento acustico" che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, in particolare l'art. 8 fissa le disposizioni in materia di impatto acustico ed i casi in cui debba essere predisposta una documentazione d'impatto acustico e/o una previsione del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione delle opere.

Il relativo decreto attuativo D.P.C.M. 4/11/97 stabilisce i valori limite d'emissione e d'immissione delle sorgenti sonore. I primi si riferiscono al "valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa", mentre i secondi al "valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore".

Il criterio della accettabilità del rumore prevede inoltre, all'interno degli ambienti confinanti, il rispetto del criterio differenziale, in base al quale sono stabilite, per le zone non esclusivamente industriali, le differenze da non superare tra il livello equivalente del rumore ambientale e quello del rumore residuo: 5 dB(A) durante il periodo diurno e 3 dB(A) durante il periodo notturno.

### 3. DESCRIZIONE DELL'AREA

L'area interessata è delimitata:

- a Nord: Via Comacchio, varie attività commerciali (farmacia, lotto/tabacchi, alimentari) e zona residenziale;
- a Est: Via Don Giulio Zerbini e zona residenziale;
- a Sud: area non edificata di destinazione agricola posta tra la linea ferroviaria Ferrara-Codigoro dimessa e la nuova tratta in sostituzione, oltre la quale continua l'area agricola;
- a Ovest: area non edificata ed insediamenti rurali.

L'intervento che si andrà a realizzare prevede la costruzione di n°17 unità abitative così distribuite (vedi lay-out del progetto):

- Lotto 1 della dimensione di 3.292 mq sul quale verranno edificati n°4 fabbricati;
- Lotto 2 della dimensione di 3.083 mq sul quale verranno edificati n°4 fabbricati;
- Lotto 3 della dimensione di 2.814 mq sul quale verranno edificati n°3 fabbricati;
- Lotto 4 della dimensione di 3.362 mq sul quale verranno edificati n°3 fabbricati;
- Lotto 5 della dimensione di 2.413 mq sul quale verranno edificati n°3 fabbricati.

Sarà inoltre presente una zona di verde pubblico ed un parcheggio.

Inoltre, vi sarà la predisposizione di una strada privata, con due diramazioni, per l'ingresso alle abitazioni con la presenza di alcuni parcheggi.

#### 3.1 Zonizzazione acustica

Dalle informazioni acquisite risulta che il Comune di Cona (FE) ha provveduto alla classificazione acustica del proprio territorio ai sensi del *D.P.C.M. 14/11/97*. La zona in cui è inserito l'intervento in oggetto appartiene alla classe **III aree di tipo misto**, con limiti di immissione pari a 60 dB(A) di giorno e 50 dB(A) di notte. Una zona dell'area di intervento ricade in **classe II aree prevalentemente residenziali** (con limiti di 55 dB(A) giornalieri e 45 dB(A) notturni), ma in questa zona non vi sono lotti edificabili; l'area sarà destinata a macero e limitatamente ad area di parcheggio.

Inoltre, l'area interessata ricade all'interno della fascia di pertinenza acustica – infrastrutture esistenti con il limite di 65/55 dB(A). Comunque, l'area risulta scarsamente influenzata dal traffico ferroviario.

Di seguito si riportano tabelle con i limiti sopra indicati, come da *D.P.C.M. 14/11/97*:

### 3.1.1. *Leq* in dB(A) D.P.C.M. 14 novembre 1997

**Valori limite di emissione** - valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
<b>III aree di tipo misto</b>	<b>55</b>	<b>45</b>
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

**Valori limite di immissione** - valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
<b>III aree di tipo misto</b>	<b>60</b>	<b>50</b>
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

**Valori di qualità** - valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla *Legge Quadro 447/95*.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	47	37
II aree prevalentemente residenziali	52	42
<b>III aree di tipo misto</b>	<b>57</b>	<b>47</b>
IV aree di intensa attività umana	62	52
V aree prevalentemente industriali	67	57
VI aree esclusivamente industriali	70	70

## 4. SORGENTI DI RUMORE

### 4.1 Sorgenti di rumore ante-operam

La principale sorgente di rumore presente all'interno della zona in esame è attualmente costituita dal traffico veicolare generato lungo Via Comacchio ed in minor misura lungo Via Don Giulio Zerbini. Inoltre, ad opere terminate, vi sarà il passaggio delle auto dei residenti sul vialetto privato di accesso.

A sud dell'area è presente la linea ferroviaria Ferrara-Codigoro, la quale presenta un traffico ferroviario limitato principalmente nel periodo diurno, con il primo transito previsto alle 05:48 e l'ultimo previsto per le 20:57. Durante il periodo diurno i transiti sono limitati ad un passaggio circa all'ora in entrambe le direzioni di marcia.

### 4.2 Sorgenti di rumore post-operam

In relazione agli interventi di realizzazione della zona residenziale con la costruzione di nuovi insediamenti abitativi e all'inserimento della nuova strada di urbanizzazione, sono stati previsti i seguenti scenari: vista la destinazione principalmente residenziale dell'intervento, si sono ipotizzati flussi veicolari, lungo tale infrastruttura, di soli veicoli leggeri, per un carico urbanistico di 65 posti auto esterni.

Ciò consente di prevedere per il periodo diurno in ora di punta, verosimilmente, transiti non superiori a 30 veicoli/h. Mentre per il periodo di osservazione notturno, transiti non superiori a 10 veicoli/h.

## 5. MISURA DEL LIVELLO DEL RUMORE AMBIENTALE

### 5.1 Norme tecniche per l'esecuzione delle misure

Prima dell'inizio delle misure sono state acquisite tutte quelle informazioni che possono condizionare la scelta del metodo, dei tempi e delle posizioni di misura.

I rilievi di rumorosità hanno tenuto conto delle variazioni sia dell'emissione e della loro propagazione. Sono stati rilevati tutti i dati che conducono ad una descrizione delle sorgenti che influiscono sul rumore ambientale nelle zone interessate dall'indagine.

La misura dei livelli equivalenti di pressione sonora ponderata «A» nel periodo di riferimento ( $L_{Aeq,TR}$ ):

$$T_R = \sum_{i=1}^n (T_0)_i$$

Il valore  $L_{Aeq,TR}$  viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata «A» relativi agli intervalli di tempo di osservazione  $(T_0)_i$ .

Il valore  $L_{Aeq,TR}$  viene calcolato come media dei valori del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" relativo agli interventi del tempo di osservazione  $(T_0)_i$ .



Il valore di  $L_{Aeq,TR}$  è dato dalla relazione:

$$L_{Aeq,TR} = 10 \log \left[ \frac{1}{T_R} \sum_{i=1}^n (T_0)_i 10^{0,1L_{Aeq,(T_0)_i}} \right] \text{ dB(A)}$$

La metodologia di misura rileva valori di ( $L_{Aeq,TR}$ ) rappresentativi del rumore ambientale nel periodo di riferimento, della zona in esame, della tipologia della sorgente e della propagazione dell'emissione sonora. La misura è stata arrotondata a 0,5 dB.

Il microfono da campo libero è stato orientato verso la sorgente di rumore. Il microfono deve essere montato su apposito sostegno e collegato al fonometro con cavo di lunghezza 5 m in modo da consentire agli operatori di porsi alla distanza non inferiore a 3 m dal microfono stesso.

### 5.2. Misure in esterno

Le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento era inferiore a 5 m/s. Il microfono è munito di cuffia antivento. La catena di misura è stata compatibile con le condizioni meteorologiche del periodo in cui si è effettuato le misurazioni e comunque in accordo con le norme CEI 29-10 ed EN 60804/1994.

### 5.3. Strumentazione utilizzata:

#### Catena di misurazione

- Analizzatore
- Preamplificatore
- Microfono
- Calibratore
- Palo in alluminio da 4,00 mt
- Cavo prolunga 5 mt
- Elaborazione dati e grafica

La strumentazione è tarata con cadenza annuale presso centri accreditati (p.to 4 art. 2 D.M. 1616/98).

Fonometro integratore di precisione HD 2110, preamplificatore HD2110S, microfono MK221 e calibratore HD 9101 conformi alle norme:

HD221:	IEC 6065:2001	CLASSE 1
	IEC 60804:2000	CLASSE 1
	IEC 61672:2002	CLASSE 1 GRUPPO X
	IEC 61260:1995	OTTAVA ED 1/3 OTTAVA CLASSE 0

HD9101:	IEC 60942:1998	CLASSE 1
MK221:	IEC 61094-4:1995	TYPE WS2F



In allegato si riporta copia del certificato di taratura della strumentazione. Per quanto riguarda le modalità di misura si è fatto riferimento all'allegato B del *D.M. 16/3/98*, utilizzando strumentazione di classe I secondo gli standard I.E.C., con calibrazione del fonometro prima e dopo il ciclo di misura e la misurazione del livello continuo equivalente ponderato in curva A. Per la misura dei livelli sonori, il microfono del fonometro, munito di cuffia antivento, è stato posto a 4 metri da terra, orientato verso la sorgente, con operatore a oltre 3 metri di distanza. Le misurazioni sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia o neve; la velocità del vento era inferiore a 5 m/s. ad una temperatura entro la media stagionale.

#### 5.4. Livelli fonometrici " ante operam "

Al fine di avere un'indicazione dell'attuale clima acustico dell'area, sono state realizzate misure fonometriche dei livelli sonori in vari punti all'interno dell'area, meglio specificati nella allegata planimetria:

- Il primo: punto  $M_1$ , per descrivere il clima acustico in posizione maggiormente influenzata dalla principale sorgente di rumore generata dal traffico della Via Comacchio. Il microfono è stato posto lontano da qualsiasi corpo riflettente;
- Il secondo: punto  $M_2$ , è stato scelto in modo da poter verificare i livelli derivanti dal rumore da traffico di Via Don Giulio Zerbini, all'altezza della futura strada di accesso al lotto.
- Il terzo: punto  $M_3$  di misurazione di verifica dei livelli derivanti dal rumore del traffico ferroviario della linea Ferrara-Codigoro posta a sud del lotto.

#### 5.5 Intervalli di misura

Il tempo di riferimento  $T_r$  è quello relativo all'intervallo compreso tra le ore 06:00 e le ore 22:00 (periodo diurno) e tra le ore 22:00 e le ore 06:00 (periodo notturno).

I periodi d'osservazione  $T_o$  coincidenti con i periodi di misura  $T_m$  sono i seguenti:

Tempo diurno

- dalle ore 12:21 alle ore 12:51
- dalle ore 14:05 alle ore 14:35

Tempo notturno

- dalle ore 22:00 alle ore 22:30
- dalle ore 22:40 alle ore 23:10

I tempi di misura  $T_m$  sono stati scelti in modo da fornire dati rappresentativi del rumore originato dalle sorgenti sonore presenti, con durata di circa 30 minuti.

Inoltre, è stata eseguita una misura a sud del lotto per evidenziare quanto possa essere influenzato il livello acustico dalla presenza della ferrovia; le misure sono state effettuate in periodo diurno dalle ore 13:46 alle 13:51.

### 5.6. Tecnici:

Dott. SORIANI Roberto – Chimico – Via C. Dal Fiume, 130 – 45021 BADIA POLESINE (RO)

Iscrizione all'Albo dei Chimici del Veneto n. 407.

P.I. Soriani Enrico – SCAB s.a.s – Via D’Espagnac, 54 – 45021 BADIA POLESINE (RO)

Soriani dott. Matteo – SCAB s.a.s – Via D’Espagnac, 54 – 45021 BADIA POLESINE (RO)

### 5.7 I risultati dei rilievi

In allegato sono riportati i risultati dei rilievi fonometrici effettuati, arrotondati a 0,5 dB come previsto dalla normativa. Inoltre, per ogni singola stazione di misura vengono riportati: l'orario di inizio, durata, livello sonoro equivalente ponderato A  $L_{eq}$  (A).

Si riassumono nella seguente tabella i livelli equivalenti rilevati nei diversi periodi di osservazione:

Punto di misura	Periodo di riferimento	Tempo di osservazione	$L_{A,eq}$ dB(A)	Sorgente
M <sub>1</sub>	Diurno	12:21 – 12:51	48,0	Via Comacchio
M <sub>1</sub>	Notturmo	22:00 – 22:30	46,0	
M <sub>2</sub>	Diurno	14:05 – 14:35	46,0	Via Don Giulio Zerbini
M <sub>2</sub>	Notturmo	22:40 – 23:10	45,5	
M <sub>3</sub>	Diurno	13:46-13:51	47,0	Linea ferroviaria

Tabella 3 - livelli sonori rilevati nell'intervallo di osservazione

## 6. CALCOLO DEI LIVELLI SONORI PRESSO I RECETTORI

### 6.1 Livelli ante-operam

Dall'elaborazione dei dati rilevati, sono stati stimati i livelli indotti presso i ricettori nelle condizioni ante-operam.

Dai risultati delle misure è stato calcolato il contributo fornito al livello di rumore ambientale dal traffico veicolare prodotto da Via Comacchio e da Via Don Giulio Zerbini, con un flusso veicolare medio orario nel periodo diurno desunto dall'analisi media dei dati di flusso, campionati durante il presente monitoraggio. Rilievi sono stati effettuati a campione di 30 minuti per ogni periodo di osservazione. Inoltre, nella seconda campagna di misura, è stato valutato il livello acustico durante il passaggio di un treno lungo la linea ferroviaria nel punto della lottizzazione più prossimo alla tratta ferroviaria.

I contributi delle sorgenti in gioco presso i ricettori sono stati ricavati partendo da quelli calcolati nei punti di misura, tramite divergenza geometrica, non tenendo conto dell'attenuazione dovuta all'assorbimento del suolo o ad eventuali ostacoli lungo il percorso di propagazione:

$$L_{R,M} = L_{W,M} - 15 \cdot \log(ds_R/ds_M)$$

Dove:

$L_{R,M}$  = livello immesso al recettore dalla specifica sorgente

$L_{W,M}$  = livello immesso nel punto di misura dalla specifica sorgente

$ds_R$  = distanza del recettore dalla mezzeria della strada

$ds_M$  = distanza del punto di misura dalla mezzeria della strada

Nella seguente tabella, a partire dalle misure effettuate in campo lungo il perimetro dell'area prossima alle sorgenti, individuate nelle strade confinanti, viene calcolato il valore ad ogni recettore più prossimo alla sorgente:

Recettore	$L_{w,M1}$	$ds_R$	$ds_M$	$L_{R,M}$
R <sub>1</sub>	48	80	5	29,9
R <sub>2</sub>	48	85	5	29,5
R <sub>3</sub>	48	90	5	29,2
R <sub>4</sub>	48	85	5	29,5
R <sub>5</sub>	48	100	5	28,5
R <sub>6</sub>	48	120	5	27,3
Recettore	$L_{w,M2}$	$ds_R$	$ds_M$	$L_{R,M}$
R <sub>3</sub>	46	70	5	28,8
R <sub>4</sub>	46	50	5	31,0
R <sub>5</sub>	46	50	5	31,0
R <sub>6</sub>	46	10	5	41,5
R <sub>7</sub>	46	10	5	41,5
R <sub>8</sub>	46	10	5	41,5

Tabella 4 - livelli immessi al recettore dalle relative sorgenti (M<sub>1</sub> e M<sub>2</sub>) per il periodo di riferimento diurno

Recettore	$L_{w,M1}$	$ds_R$	$ds_M$	$L_{R,M}$
R <sub>1</sub>	46	80	5	27,9
R <sub>2</sub>	46	85	5	27,5
R <sub>3</sub>	46	90	5	27,2
R <sub>4</sub>	46	85	5	27,5
R <sub>5</sub>	46	100	5	26,5
R <sub>6</sub>	46	120	5	25,3
Recettore	$L_{w,M2}$	$ds_R$	$ds_M$	$L_{R,M}$
R <sub>3</sub>	45,5	70	5	28,3
R <sub>4</sub>	45,5	50	5	30,5
R <sub>5</sub>	45,5	50	5	30,5
R <sub>6</sub>	45,5	10	5	41,0
R <sub>7</sub>	45,5	10	5	41,0
R <sub>8</sub>	45,5	10	5	41,0

Tabella 5 - livelli immessi al recettore dalle relative sorgenti (M<sub>1</sub> e M<sub>2</sub>) per il periodo di riferimento notturno

Per i blocchi abitativi sul lato nord-est, identificati come recettori 3, 4, 5 e 6, viene calcolato il livello ambientale stimato ottenuto dalla somma dei contributi di Via Comacchio e di Via Don Giulio Zerbini. Ne risulterà un valore leggermente sovrastimato in quanto non viene presa in considerazione la schermatura degli edifici stessi.

Recettore	Contributo M <sub>1</sub> dB(A)	Contributo M <sub>2</sub> dB(A)	Rumore di fondo (L <sub>90</sub> )	Livello attuale di rumore ambientale dB(A)
R <sub>3</sub>	29,2	28,8	35,9	37,4
R <sub>4</sub>	29,5	31,0	35,9	37,8
R <sub>5</sub>	28,5	31,0	35,9	37,7
R <sub>6</sub>	27,3	41,5	35,9	42,7

Tabella 6 – Contributi delle sorgenti attualmente presenti ai livelli sonori diurni presso i recettori

Recettore	Contributo M <sub>1</sub> dB(A)	Contributo M <sub>2</sub> dB(A)	Rumore di fondo (L <sub>90</sub> )	Livello attuale di rumore ambientale dB(A)
R <sub>3</sub>	27,2	28,3	35	36,4
R <sub>4</sub>	27,5	30,5	35	36,9
R <sub>5</sub>	26,5	30,5	35	36,7
R <sub>6</sub>	25,3	41,0	35	42,1

Tabella 7 – Contributi delle sorgenti attualmente presenti ai livelli sonori notturni presso i recettori

## 6.2 Livelli post-operam

Per il calcolo dei livelli presenti nell'area, nella situazione dopo gli interventi, a seguito della costruzione del nuovo vialetto d'accesso per il quartiere, sono stati previsti i seguenti scenari, vista la destinazione principalmente residenziale dell'intervento. Si sono ipotizzati flussi veicolari, lungo tale infrastruttura, di soli veicoli leggeri, per un carico urbanistico di circa 65 posti auto sia interni che esterni.

Ciò consente di prevedere per il periodo diurno in ora di punta, verosimilmente, transiti non

superiori a 30 veicoli/h. Mentre per il periodo di osservazione notturno, transiti non superiori a 10 veicolo/ora.

In base a tali ipotesi di flusso veicolare, è stato poi quantificato il contributo della nuova sorgente presso i ricettori tramite il modello matematico previsionale di Burgess, secondo la formula:

$$L_{eq} = 55,5 + 10 \cdot \log Q + 0,3 \cdot p - 19,3 \cdot \log d$$

Dove:

- $Q$  è flusso totale di veicoli;
- $p$  è la percentuale di veicoli pesanti;
- $d$  è la distanza dalla mezzeria della strada.

Il contributo calcolato nell'ora di maggior traffico (spostamento contemporaneo di tutti i veicoli previsti), nel periodo di riferimento, per i ricettori più prossimi all'area di parcheggio individuati nei ricettori 4, 5, 6):

Recettori	$D$	$Q$	$L_{eq}$
R <sub>4m</sub>	10	30	51,0
R <sub>5m</sub>	10	30	51,0
R <sub>6m</sub>	15	30	47,6

Tabella 8 - Contributi della nuova strada ai livelli sonori diurni presso i ricettori

Recettori	$D$	$Q$	$L_{eq}$
R <sub>4m</sub>	10	10	46,2
R <sub>5m</sub>	10	10	46,2
R <sub>6m</sub>	15	10	42,8

Tabella 9 - Contributi della nuova strada ai livelli sonori notturni presso i ricettori

Sommando i contributi previsti in seguito al pieno utilizzo della nuova infrastruttura a quelli precedentemente calcolati per le altre sorgenti, si ottengono i valori relativi al livello di rumore ambientale presso i diversi punti di previsione nei 2 periodi di riferimento.

Recettori	Contributo attuali sorgenti db(A)	Contributo nuova strada db(A)	Livello previsto di rumore ambientale db(A)
R <sub>4</sub>	37,8	51,0	51,2
R <sub>5</sub>	37,7	51,0	51,2
R <sub>6</sub>	42,7	47,6	48,8

Tabella 10 – Previsione dei livelli, immessi al ricettore dalle specifiche sorgenti per il periodo di riferimento diurno.

Ricettori	Contributo attuali sorgenti db(A)	Contributo nuova strada db(A)	Livello previsto di rumore ambientale db(A)
R <sub>4</sub>	36,9	46,2	46,7
R <sub>5</sub>	36,7	46,2	46,7
R <sub>6</sub>	42,1	42,8	45,5

Tabella 11 – Previsione dei livelli, immessi al ricettore dalle specifiche sorgenti per il periodo di riferimento notturno.

Dalle tabelle 10 e 11 e in base alle ipotesi di traffico effettuate, si evince che il traffico veicolare in accesso al parcheggio non andrà ad aumentare in maniera sostanziale l'impatto ai futuri ricettori.

## 7. COMMENTO E GIUDIZIO CONCLUSIVO

Dall' analisi effettuata, emerge quanto segue: per tutte le sorgenti sono stati valutati i livelli sonori immessi presso i diversi recettori e confrontati con i limiti previsti dal *D.P.C.M. 14/11/97*, pari a 60 dB(A) nel periodo di riferimento diurno e 50 dB(A) per il periodo notturno.

I valori misurati al confine della lottizzazione più prossimi alla linea ferroviaria risultano essere inferiori al valore previsto ai nuovi ricettori all'interno della lottizzazione; ne risulta quindi che gli stessi non sono disturbati dalla presenza della linea ferroviaria.

Nella tabella 12 vengono riportati i livelli previsti presso i recettori all'interno dell'area di intervento, confrontati con i limiti di immissione nel periodo di riferimento esaminato.

Recettore	Valore diurno previsto dB(A)	Limite diurno	Valore notturno previsto dB(A)	Limite notturno
R <sub>4</sub>	51,2	60	46,7	50
R <sub>5</sub>	51,2	60	46,7	50
R <sub>6</sub>	48,8	60	45,5	50

Tabella 12- confronto livelli con i limiti normativi

Nelle tabelle sottostanti, per i recettori più prossimi e maggiormente disturbati dal traffico veicolare generato dalla lottizzazione, viene calcolato il valore di differenziale per il periodo diurno e per quello notturno espresso come differenza tra il contributo di Via Comacchio e Via Zerbini e il contributo delle due vie esistenti più la viabilità futura.

Recettore	Valore diurno presente dB(A)	Valore diurno futuro dB(A)	Differenziale diurno	Limite differenziale diurno dB(A)
R <sub>4</sub>	51,0	51,2	0,2	5
R <sub>5</sub>	51,0	51,2	0,2	5
R <sub>6</sub>	47,6	48,8	1,2	5

Tabella 13- differenziale diurno

Recettore	Valore notturno presente dB(A)	Valore notturno futuro dB(A)	Differenziale notturno	Limite differenziale notturno dB(A)
R <sub>4</sub>	46,2	46,7	0,5	3
R <sub>5</sub>	46,2	46,7	0,5	3
R <sub>6</sub>	42,8	45,5	2,7	3

Tabella 14- differenziale notturno

In conclusione, si può affermare che i livelli emessi presso i ricettori più sensibili, in seguito alla realizzazione della nuova infrastruttura, siano inferiori, ai limiti previsti dal *D.P.C.M. 14/11/97* sia per il periodo di riferimento diurno, che per quello notturno. Inoltre, non viene superato il valore limite differenziale sia nel periodo diurno che in quello notturno.

## IL TECNICO

SORIANI dott. Roberto  
Tecnico competente in acustica L.447/95  
N°240 A.R.P.A.V



## I PRATICANTI

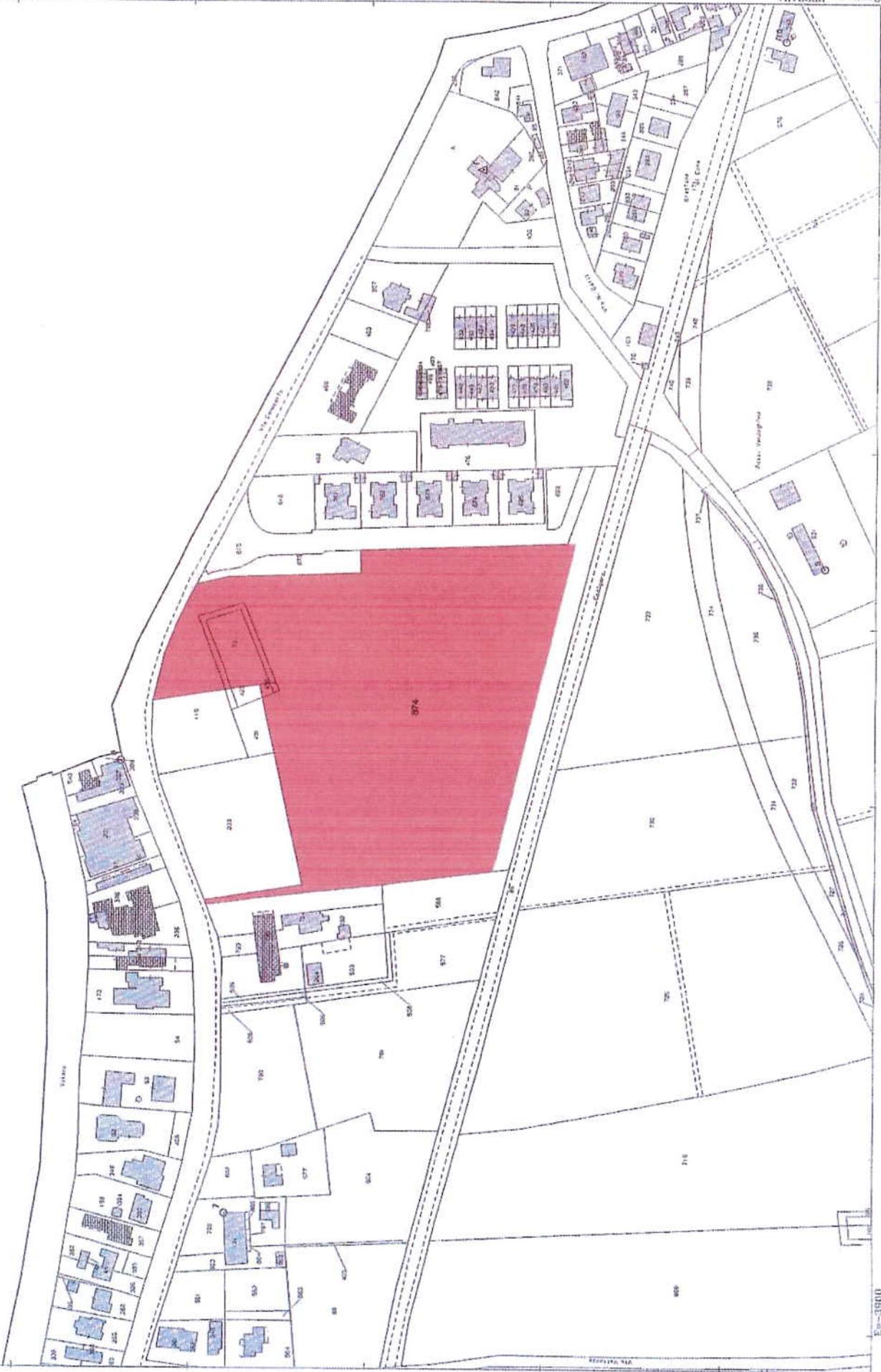
Soriani p.i. Enrico

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Enrico Soriani", written over a horizontal line.

Soriani dott. Matteo

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Matteo Soriani", written over a horizontal line.

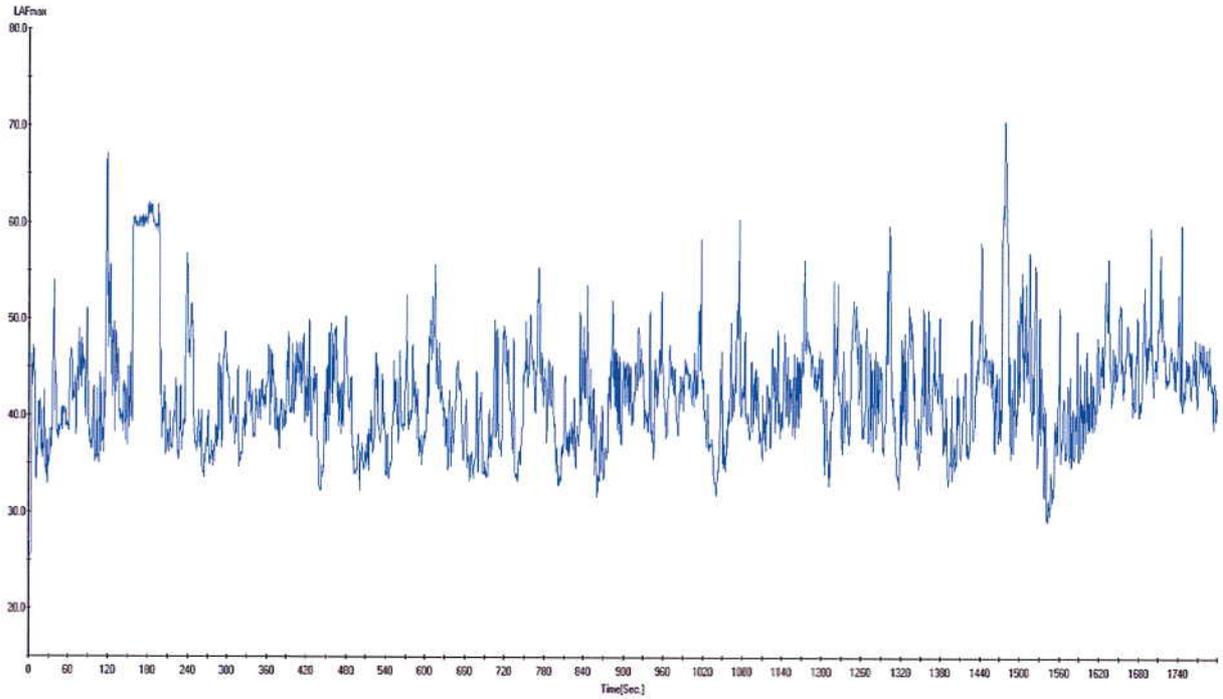
**Allegato n°1:  
estratto di mappa**



**Allegato n°2:  
recettori e punti di misura**



**Allegato n°3:  
spettri di misura**



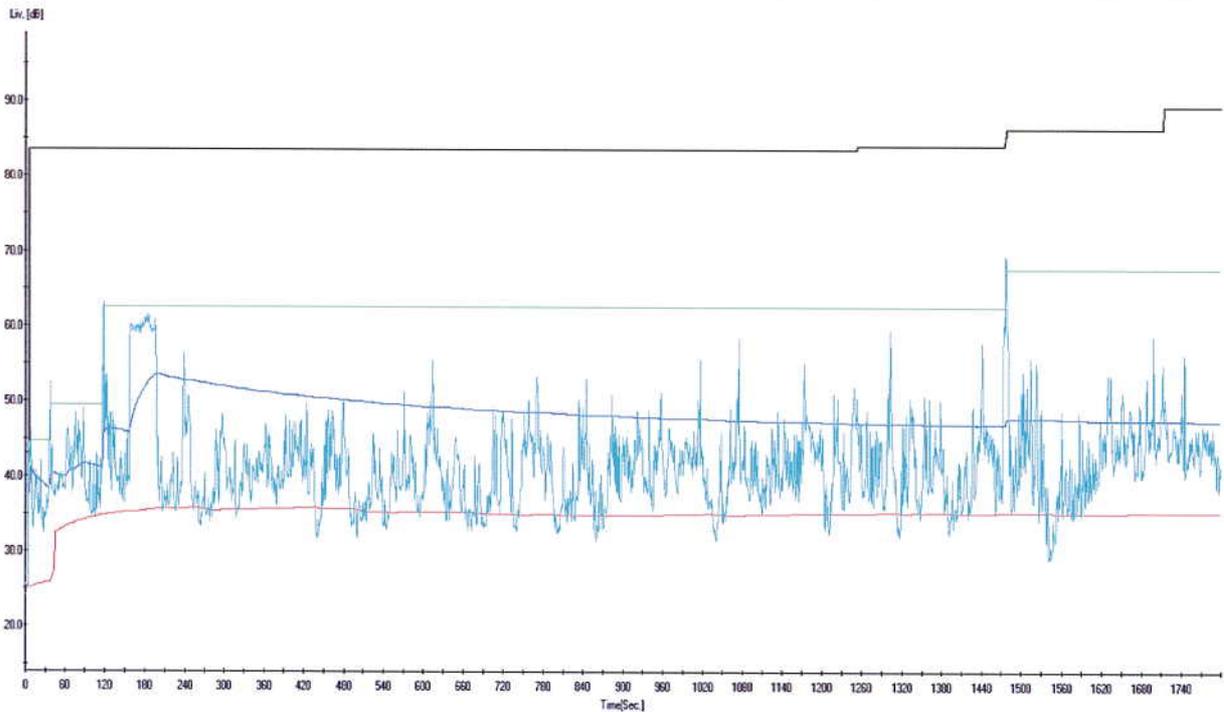
Punto di misura: **M<sub>1</sub> diurno**      Data Misura: 24/05/2018      Ore: 12:21:15

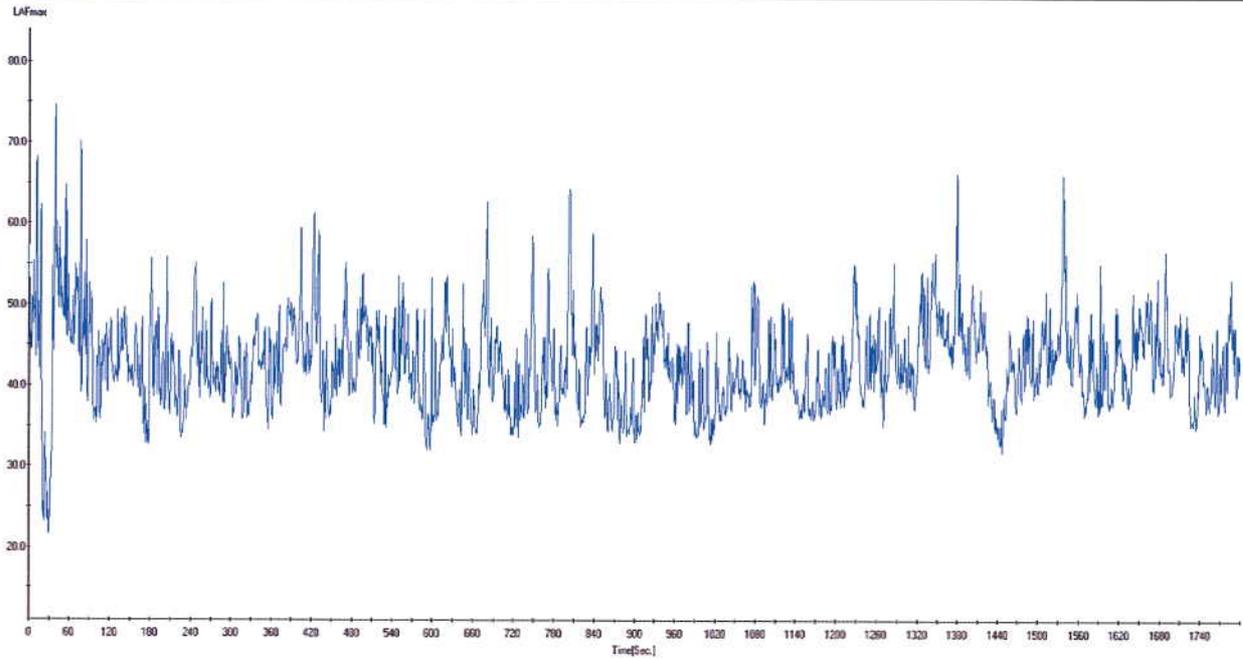
Località: Cona (FE)  
 Operatore: Soriani Roberto – Soriani Matteo  
 Strumentazione: Delta OHM – HD 2110  
 Calibrazione: Delta OHM HD9101

- = LAFmax (G1)
- = LZpkmax(G2)
- = LAeqS (G2)
- = L90 (G2)
- = LASmax (G2)
- = LAeq (G2)

Costante di tempo: esponenziale  
 Tipo di media: 0,125 s  
 Tempo di scansione: 5,0  
 Filtro passa basso: 20 KHz  
 Filtro passa alto: 1Hz  
 Tipo di banda: 1/3 ottava

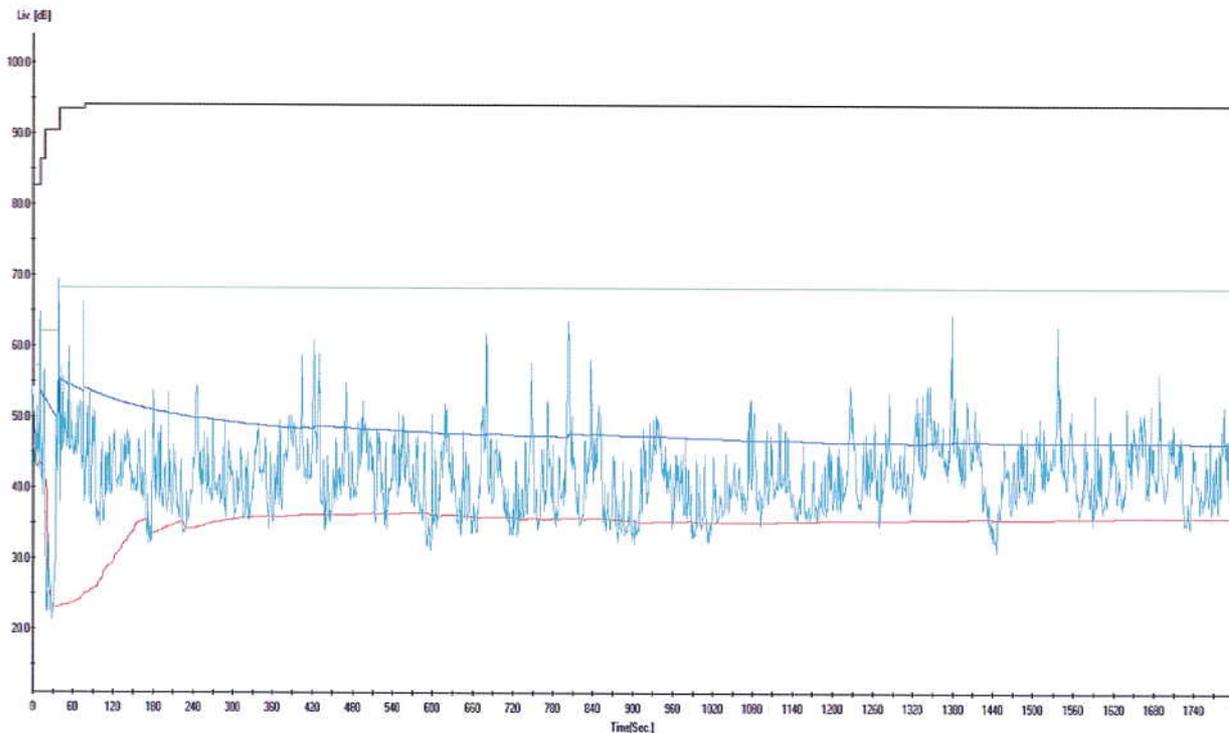
Pesatura A

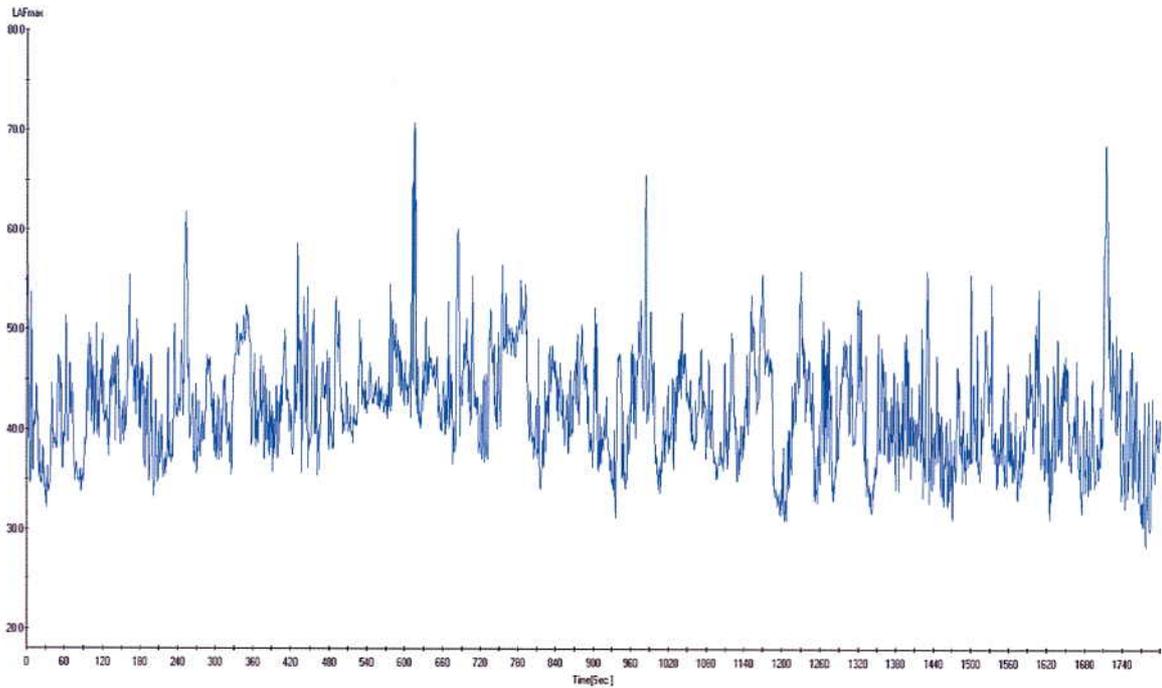




Punto di misura: **M<sub>2</sub> diurno**      Data Misura: 24/05/2018      Ore: 14:05:28

Località: Cona (FE)	<input checked="" type="checkbox"/> =LAFmax (G1)	Costante di tempo: esponenziale	Pesatura A
Operatore: Soriani Roberto – Soriani Matteo	<input type="checkbox"/> = LZpkmax(G2)	Tipo di media: 0,125 s	
Strumentazione: Delta OHM – HD 2110	<input checked="" type="checkbox"/> = LAeqS (G2)	Tempo di scansione: 5,0	
Calibrazione: Delta OHM HD9101	<input checked="" type="checkbox"/> = L90 (G2)	Filtro passa basso: 20 KHz	
	<input checked="" type="checkbox"/> = LASmax (G2)	Filtro passa alto: 1Hz	
	<input checked="" type="checkbox"/> = LAeq (G2)	Tipo di banda: 1/3 ottava	





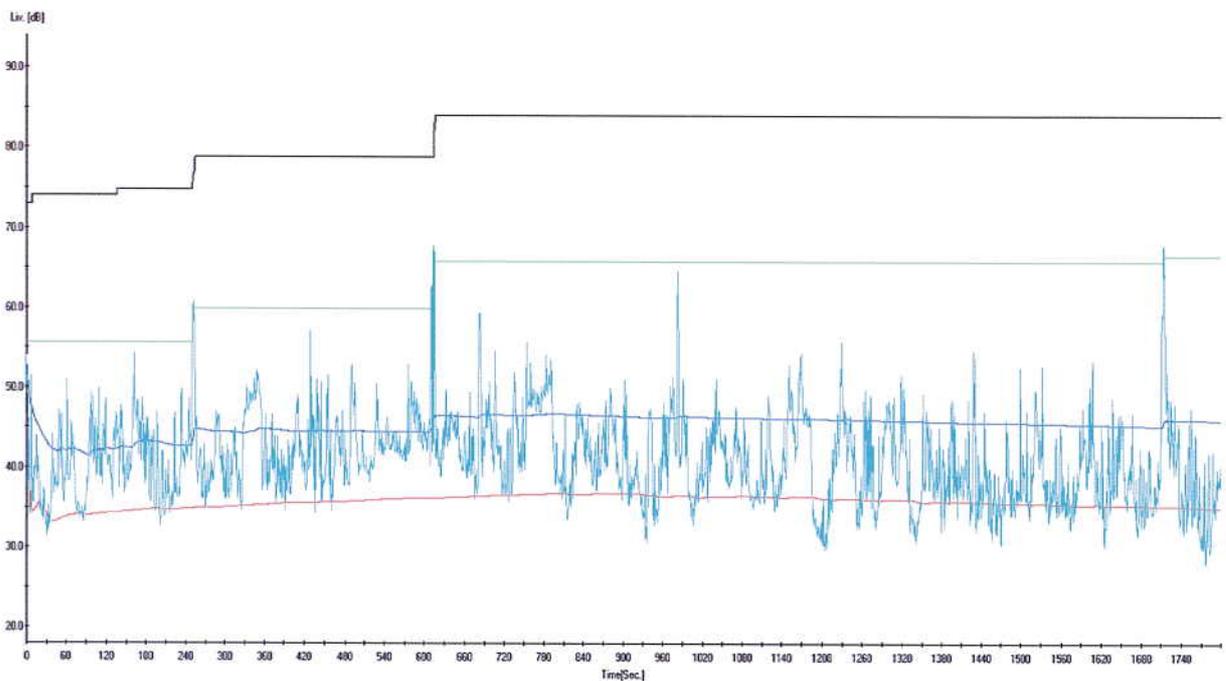
Punto di misura: **M<sub>1</sub> notturno**      Data Misura: 24/05/2018      Ore: 22:00:05

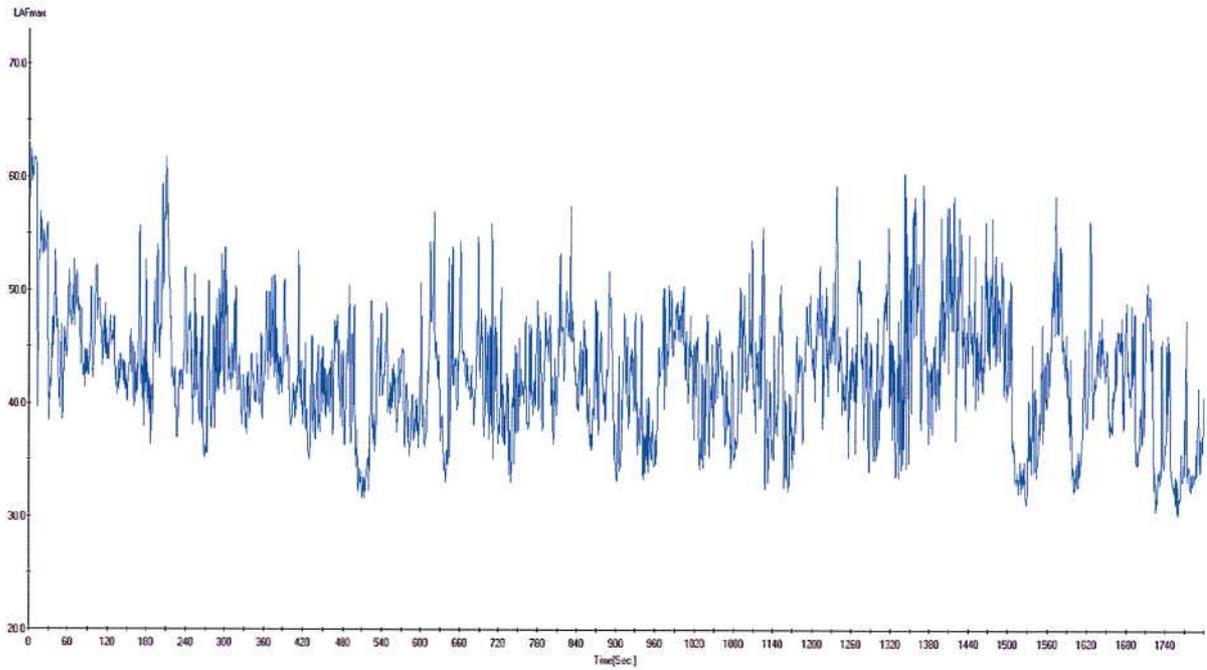
Località: Cona (FE)  
 Operatore: Soriani Roberto – Soriani Matteo  
 Strumentazione: Delta OHM – HD 2110  
 Calibrazione: Delta OHM HD9101

- = LAFmax (G1)
- = LZpkmax(G2)
- = LAeqS (G2)
- = L90 (G2)
- = LASmax (G2)
- = LAeq (G2)

Costante di tempo: esponenziale  
 Tipo di media: 0,125 s  
 Tempo di scansione: 5,0  
 Filtro passa basso: 20 KHz  
 Filtro passa alto: 1Hz  
 Tipo di banda: 1/3 ottava

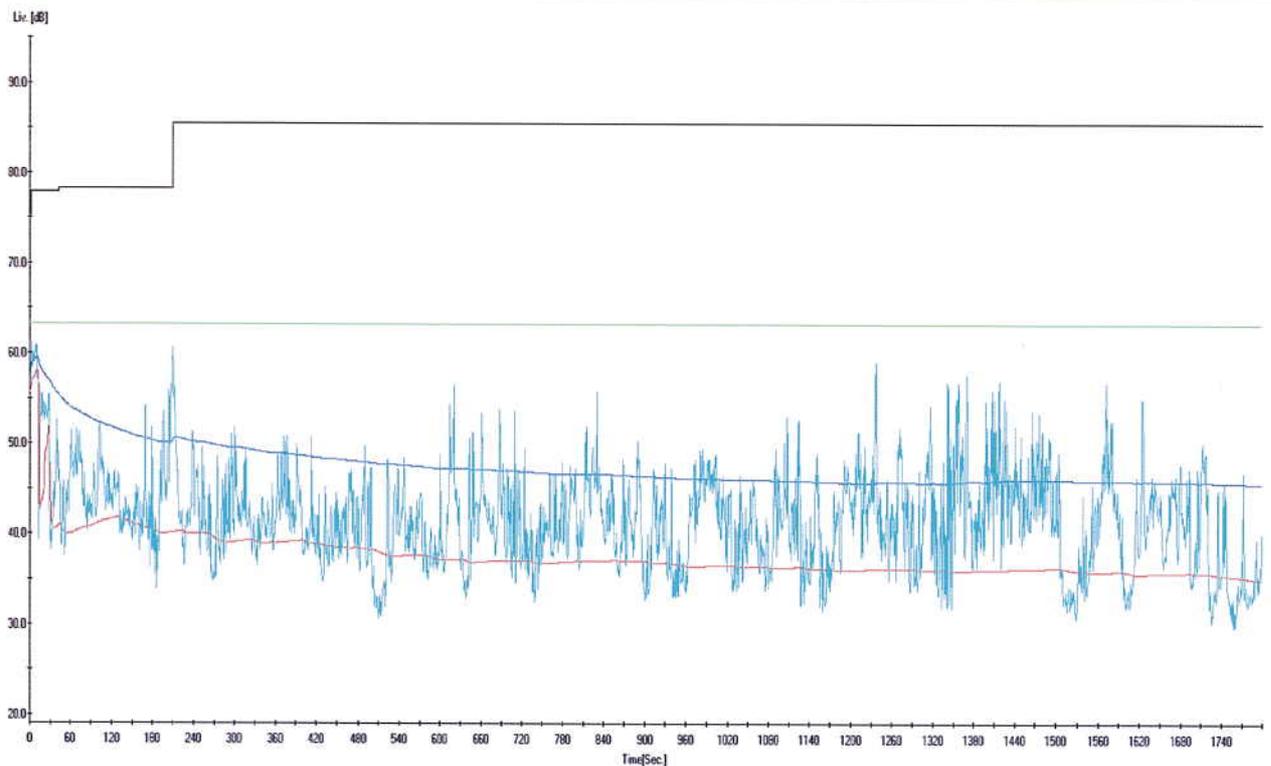
Pesatura A

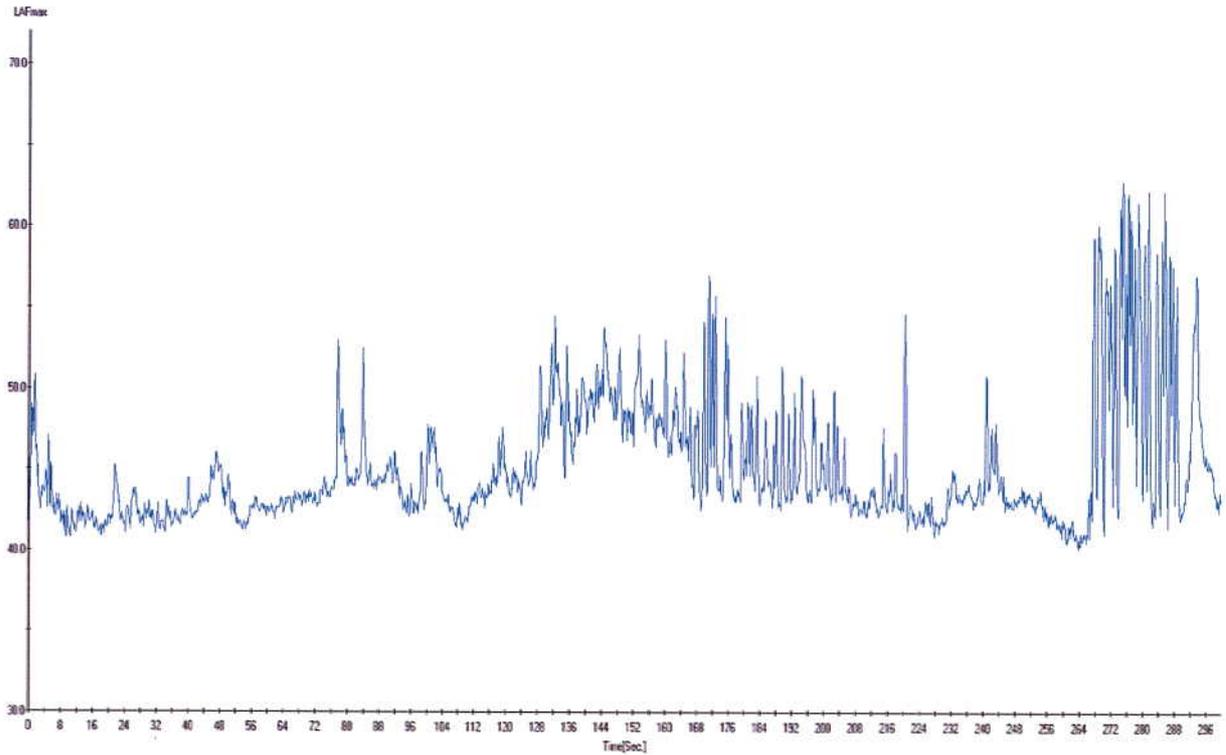




Punto di misura: **M<sub>z</sub> notturno**      Data Misura: 24/05/2018      Ore: 22:40:47

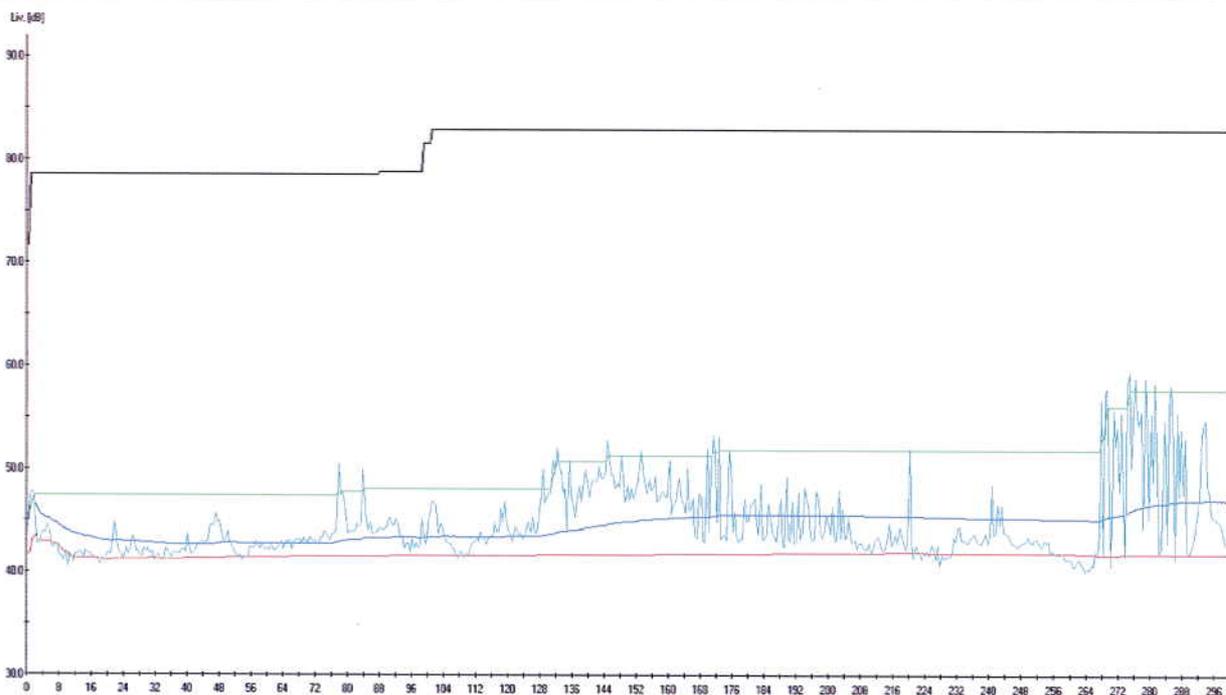
Località: Cona (FE)	<b>=LAFmax (G1)</b>	Costante di tempo: esponenziale Tipo di media: 0,125 s Tempo di scansione: 5,0 Filtro passa basso: 20 KHz Filtro passa alto: 1Hz Tipo di banda: 1/3 ottava	Pesatura A
Operatore: Soriani Roberto – Soriani Matteo	<b>= LZpkmax(G2)</b>		
Strumentazione: Delta OHM – HD 2110	<b>= LAeqS (G2)</b>		
Calibrazione: Delta OHM HD9101	<b>= L90 (G2)</b>		
	<b>= LASmax (G2)</b>		
	<b>= LAeq (G2)</b>		





Punto di misura: **M3**      Data Misura: 06/09/2018      Ore: 13:46:05

Località: Cona (FE)	<b>=LAFmax (G1)</b>	Costante di tempo: esponenziale	<b>Pesatura A</b>
Operatore: Soriani Roberto – Soriani Matteo	<b>= LZpkmax(G2)</b>	Tipo di media: 0,125 s	
Strumentazione: Delta OHM – HD 2110	<b>= LAeqS (G2)</b>	Tempo di scansione: 5,0	
Calibrazione: Delta OHM HD9101	<b>= L90 (G2)</b>	Filtro passa basso: 20 KHz	
	<b>= LASmax (G2)</b>	Filtro passa alto: 1Hz	
	<b>= LAeq (G2)</b>	Tipo di banda: 1/3 ottava	



**Allegato n°4:  
certificato tecnico  
competente in acustica**



*Riconoscimento della figura di Tecnico Competente in Acustica  
Ambientale, artt. 6, 7 e 8 della Legge 447/95*

*Si attesta che Roberto Soriani, nato/a a Gaiba (RO) il 23/10/51 è stato/a  
inserito/a con deliberazione A.R.P.A.V. n.372 del 28 maggio 2002 nell'elenco dei  
Tecnici Competenti in Acustica Ambientale ai sensi dell'art.2 commi 6 e 7 della  
Legge 447/95 con il numero 240.*

A.R.P.A.V.

*Al Responsabile dell'Osservatorio Regionale Agenti Fisici*

*Rovio Testi*

A.R.P.A.V.

Piazzale Stazione, 1 - 35131 Padova

Direzione Generale Tel. 049/8239301 Direzione Area Amministrativa Tel. 049/8239302

Direzione Area Tecnico-Scientifica Tel. 049/8239303 Direzione Area Ricerca e Informazione Tel. 049/8239304

Fax 049/660966

**Allegato n°5:  
certificato di taratura del fonometro**



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



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opere (MI)  
 T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

LAT N° 068

Pagina 1 di 9  
 Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 41618-A  
 Certificate of Calibration LAT 068 41618-A

- data di emissione date of issue	2018-06-26
- cliente customer	ACERT DI PAOLO ZAMBUSI 0640096 - MONTEGROTTO TERME (PD)
- destinatario receiver	S.C.A.B. SAS DI SORIANI ENRICO & C. 48021 - BADIA POLESINE (RO)
- richiesta application	B271B
- in data date	2018-06-22
<b>Si riferisce a</b> Referring to	
- oggetto item	Analizzatore
- costruttore manufacturer	Delta Ohm
- modello model	HD 2110
- matricola serial number	04012630058
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2018-06-26
- data delle misure date of measurements	2018-06-26
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

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

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

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

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

Responsabile del Centro  
 Head of the Centre  
 Centro di Taratura  
 LAT N° 068



L.C.E. S.r.l.

Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)

T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 41618-A  
Certificate of Calibration LAT 068 41618-A

Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:

- la descrizione dell'oggetto in taratura (se necessaria);
- l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;
- gli strumenti/campioni che garantiscono la riferibilità del Centro;
- gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;
- il luogo di taratura (se effettuato fuori dal Laboratorio);
- le condizioni ambientali di taratura;
- i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.

In the following, information is reported about:

- description of the item to be calibrated (if necessary);
- technical procedures used for calibration performed;
- instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre;
- relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body;
- site of calibration (if different from Laboratory);
- calibration and environmental conditions;
- calibration results and their expanded uncertainty.

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	Matricola
Analizzatore	Delta Ohm	HD 2110	04012630058
Preamplificatore	Delta Ohm	HD 2110P	17015094
Microfono	MTG	MK 221	27801

Procedure tecniche, norme di riferimento e campioni di prima linea  
Technical procedures, Standards and Traceability

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando la procedura di taratura N. PTL 10 Rev 1.1.

Le verifiche effettuate sull'oggetto della taratura sono in accordo con quanto previsto dalla norma CEI EN 61672-3:2007-04.

I limiti riportati sono relativi alla classe di appartenenza dello strumento come definito nella norma CEI EN 61672-1.

Nella tabella sottostante vengono riportati gli estremi dei campioni di prima linea dai quali ha inizio la catena della riferibilità del Centro.

Strumento	Matricola	Certificato	Data taratura	Data scadenza
Pistonofono Brüel & Kjaer 4228	1652021	INRIM 18-0120-01	2018-02-20	2019-02-20
Microfono Brüel & Kjaer 4180	1627793	INRIM 18-0120-02	2018-02-20	2019-02-20
Multimetro Hewlett Packard 3458A	2823A07910	LAT 019 51658	2017-11-13	2018-11-13
Microfono Brüel & Kjaer 4160	1453796	INRIM 18-0120-03	2018-02-21	2019-02-21
Barometro digitale MKS 270D-4 + 690A13TRB	198969 + 304064	LAT 104 1044/2017	2017-09-19	2018-09-19
Stazione meteo LSI M-LOG + 11070537	11070537 + 486	LAT 157 039517	2017-09-20	2018-09-20

Condizioni ambientali durante le misure

Environmental parameters during measurements

Parametro	Di riferimento	All'inizio delle misure	Alla fine delle misure
Temperatura / °C	23,0	25,0	24,8
Umidità / %	50,0	49,8	49,6
Pressione / hPa	1013,3	1005,6	1005,5

Nella determinazione dell'incertezza non è stata presa in considerazione la stabilità nel tempo dell'oggetto in taratura.

Sullo strumento in esame sono state eseguite misure sia per via elettrica che per via acustica. Le misure per via elettrica sono state effettuate sostituendo alla capsula microfonica un adattatore capacitivo con impedenza elettrica equivalente a quella del microfono.

Tutti i dati riportati nel presente Certificato sono espressi in Decibel (dB). I valori di pressione sonora assoluta sono riferiti a 20 uPa.

Il numero di decimali riportato in alcune prove può differire dal numero di decimali visualizzati sullo strumento in taratura in quanto i valori riportati nel presente Certificato possono essere ottenuti dalla media di più letture.