



# COMUNE DI SCANDICCI

PROVINCIA DI FIRENZE

Oggetto:

## VALUTAZIONE CLIMA ACUSTICO L. QUADRO 447/95 E L. REGIONE TOSCANA 89/98

Cantiere:

Piano Attuativo TR04e  
Via Viavaldi/Via dell'Acciaiuolo, Scandicci (FI)

Committente:

LA TORRE s.r.l., Via Mantellini 12, Fiesole (FI)  
EDILTOSCANA s.a.s., Via Tassoni 3/D, Campi Bisenzio (FI)

Tavola:

# rel VCA

Titolo:

Analisi acustica ambientale ed analisi  
delle prestazioni degli elementi di facciata  
degli edifici

Scala:

\*\*\*

Data:

23/04/2024

Commessa:

Torre Ediltoscana  
TR04e Scandicci

Timbro e firma:

## Ing. Sacha Slim Bouhageb

N° 7988 Elenco TCAA MATTM

Ex N° 387 Elenco TCAA Reg. Toscana

Ex N° 79 Elenco TCAA Prov.i Firenze (Atto Dir. n. 3451 del 05/11/2003)

Sede: Via degli Artisti 11c  
50132 Firenze (FI)

Studio: Viale Spartaco Lavagnini 41  
50129 Firenze (FI)

Tel & Fax 055 5392104

Cell 335 6123490

Email [ssb@2sb.it](mailto:ssb@2sb.it)

PEC [ssb@pec.2sb.it](mailto:ssb@pec.2sb.it)

Ogni riproduzione, integrale o parziale, di questo documento eseguita in  
qualsiasi modo e senza autorizzazione scritta da parte del progettista  
è vietata ai sensi della Legge 633 / 1941 sul diritto di autore

Collaboratori: \* \* \* \*

Revisione	Data emissione	Descrizione modifica	Redatto da	Verificato da	Autorizzazione emissione
0	23/04/2024	PRIMA EMISSIONE	Ing. Sacha Slim Bouhageb	Ing. Sacha Slim Bouhageb	Ing. Sacha Slim Bouhageb

## INDICE

<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
<b>NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>Legislazione Nazionale.....</b>	<b>2</b>
<b>Legislazione regionale e comunale vigente.....</b>	<b>3</b>
<b>Norme tecniche .....</b>	<b>3</b>
<b>DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>LIMITI DI RUMOROSITÀ .....</b>	<b>4</b>
<b>Zonizzazione Acustica Comune di Scandicci.....</b>	<b>5</b>
<b>D.P.C.M. 5 dicembre 1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.....</b>	<b>5</b>
<b>DETERMINAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO .....</b>	<b>6</b>
<b>Strumentazione utilizzata.....</b>	<b>6</b>
<b>Parametri misurati.....</b>	<b>6</b>
<b>Dati relativi al rilevamento fonometrico .....</b>	<b>6</b>
<b>Postazioni di misura e livelli rilevati .....</b>	<b>6</b>
<b>INDICE DI VALUTAZIONE DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA (<math>D_{2m,nT,w}</math>) (RUMORI AEREI PROVENIENTI DALL'ESTERNO).....</b>	<b>7</b>
<b>STIMA DEL GRADO DI CONFIDENZA E CONCLUSIONI .....</b>	<b>11</b>

Firenze, 23 aprile 2024

Allegati:

- Estratto Pianta CTR Regione Toscana
- Copie certificati calibrazione fonometro e calibratore.
- Report misure

Ing. Sacha Slim Bouhageb  
N° 7988 Elenco TCAA Ministero Dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare  
Ex N° 387 Elenco TCAA Regionale Toscana  
Ex N° 79 Elenco TCAA Provincia di Firenze (Atto Dirigenziale n. 3451 del 5 novembre 2003)

*Ing. Sacha Slim Bouhageb*

Sede: Via degli Artisti 11c – Firenze (FI)  
Studio: Viale S. Lavagnini 41 50129 Firenze Bagno a Ripoli (F)  
Tel 0555392104 – Cell 3356123490 – E-mail [ssb@2sb.it](mailto:ssb@2sb.it) – PEC [ssb@pec.2sb.it](mailto:ssb@pec.2sb.it)

## PREMESSA

La presente valutazione previsionale di Clima Acustico è svolta nell'ambito dell'intervento del Piano Attuativo di Iniziativa Privata, Area di Trasformazione TR04e, Via Vivaldi / Via dell'Acciaiole, Scandicci (FI).

Committenti dell'opera e richiedenti della suddetta valutazione sono le società:

- LA TORRE s.r.l., Via Mantellini, 12, 50014 Fiesole (FI), Amministratore Unico: Sig. Enrico Vagnoli;
- EDILTOSCANA s.a.s., Via Tassoni, 3/D, 50013 Campi Bisenzio (FI), Legale Rappresentante: Sig. Massimo Simonetti.



Figura 1 - Immagine della zona con evidenziata la zona di studio

Tale adempimento è necessario per la verifica dei livelli di rumorosità esistenti nell'area interessata dall'intervento, al fine di valutare anche se sia necessario apportare modifiche al progetto stesso, individuando la natura delle modifiche, o qualora possibile al territorio circostante per garantire ai futuri occupanti il rispetto dei limiti di immissione e dei valori di qualità fissati dal D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore". La relazione comprende come previsto dalla normativa:

- la determinazione del clima acustico attuale e di progetto;
- la stima dell'isolamento acustico di facciata relativamente al nuovo edificio, in particolare degli elementi di facciata di vani rappresentativi.

## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Sono di seguito riportati i principali riferimenti legislativi a livello nazionale e regionale inerenti gli aspetti acustici dell'intervento in oggetto.

### Legislazione Nazionale

- D.P.C.M. 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno".
- Legge n. 447, 26 ottobre 1995, "Legge quadro sull'inquinamento acustico".
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle Sorgenti sonore".
- D.P.C.M. 5 dicembre 1997 "Determinazione dei requisiti acustici degli edifici".
- Decreto Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- DLgs 17 febbraio 2017 n. 41 Disposizioni per l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico con la direttiva 2000/14/CE e con il regolamento (CE) n. 765/2008, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere i), l) e m) della legge 30 ottobre 2014, n. 161
- DLgs 17 febbraio 2017, n. 42 Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale

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

### **Legislazione regionale e comunale vigente**

- Legge Regionale Toscana 1 dicembre 1998, n. 89 "Norme in materia di inquinamento acustico".
- Deliberazione della Giunta Regionale Toscana 13 luglio 1999, n. 788 "Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della Legge Regionale n. 89/98".
- Deliberazione del Consiglio Regionale 22 febbraio 2000, n. 77 "Definizione dei criteri e degli indirizzi della pianificazione degli enti locali ai sensi dell'art. 2 della LR n. 89/98 "Norme in materia di inquinamento acustico".
- Legge Regionale Toscana 29 novembre 2004, n. 67 "Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)".
- DPGR Toscana 8 gennaio 2014, n. 2/R "Regolamento regionale di attuazione ai sensi dell'articolo 2, comma 1, della legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico)".
- Consiglio Comunale del Comune di Scandicci - Deliberazione n. 93 del 12 luglio 2005 "Approvazione Piano Comunale Classificazione Acustica " e "Approvazione Regolamento attività rumorose" e s.m.i. (variante approvata con delibera comunale n. 152 del 29/11/2011)

### **Norme tecniche**

- Norma UNI 10855: dicembre 1999 "Acustica - Misurazione e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti".
- Norma UNI 9884 "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale".
- UNI EN 12354-3 (2017) "Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni dei componenti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea".
- UNI TR 11175 (ed. 2005) "Acustica in edilizia. Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale".
- UNI EN 14351-1 (ed. 2006) "Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo".

Sono infine richiamati i contenuti della norma UNI 11367 (pubblicata il 22 luglio 2010) "Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari. Procedura di validazione e verifica in opera".

### **DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO**

Il progetto prevede la realizzazione di nuovi edifici all'interno dell'area, in corretta relazione con i tessuti residenziali esistenti, secondo le disposizioni generali riportate nella scheda del Regolamento Urbanistico. Al di fuori dell'area TR 04e gli interventi riguardano la sistemazione e la riqualificazione di aree pubbliche e l'adeguamento delle reti di sottoservizi.

Il progetto, nel rispetto dello schema planimetrico di riferimento contenuto all'interno della scheda del Regolamento Urbanistico, prevede la realizzazione di un complesso edilizio dislocato nella parte meridionale dell'area e costituito da un corpo a forma di C che si sviluppa lungo i lati Sud, Ovest (Via dell'Acciaio) e Nord e da un edificio prospettante la Via Vivaldi (lato Est).

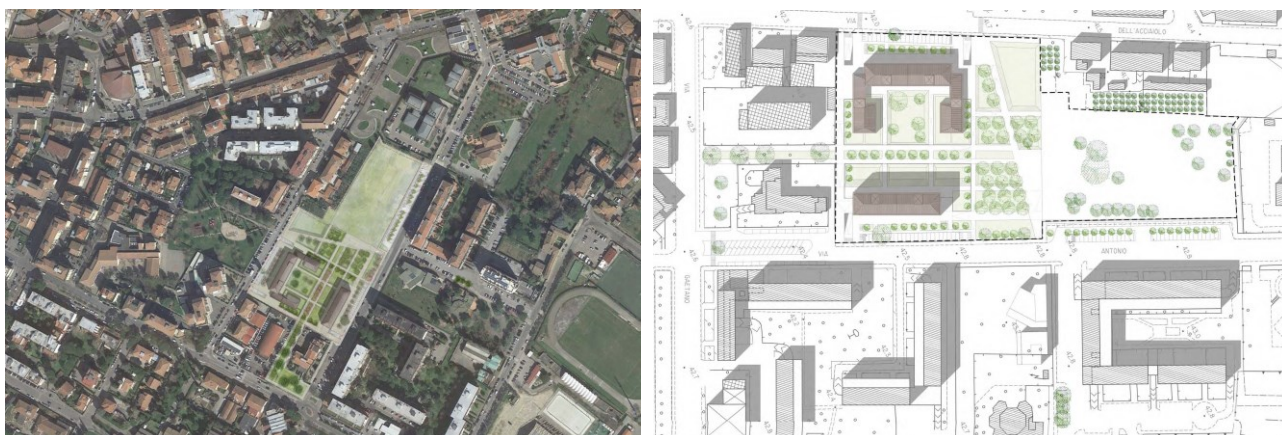


Figura 2 - Fotoinserimento del progetto

Gli edifici si sviluppano con altezze non omogenee, così come quelle degli edifici già presenti nell'area urbana circostante, ed in particolare sono previsti 6 piani fuori terra sul fronte stradale di Via Vivaldi, 5 sul lato prospettante su Via dell'Acciaiuolo, 4 sul lato Nord e lato Sud. Tutti i nuovi edifici sono progettati, nella partenza da terra, in modo da realizzare la parte abitabile in posizione di sicurezza, ovvero al di sopra della quota del battente idraulico.

Complessivamente è prevista la realizzazione di circa 58 alloggi, suddivisi in tipologie da 3 utenti con SU maggiore di 80 mq circa e da 4/5 utenti con SU maggiore di 90 mq. Gli alloggi sono dimensionati nel rispetto delle normative vigenti, sono dotati dei servizi necessari e hanno a disposizione logge coperte, terrazze e/o giardini secondo la loro posizione di piano.



Figura 3 - Piante Piani terra e e piani tipo

## LIMITI DI RUMOROSITÀ

Ai fini della comprensione si restituiscono le seguenti definizioni:

- Livello di rumore ambientale ( $L_A$ ): è il livello di rumore prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in una dato luogo e durante un determinato tempo.
- Livello di rumore residuo ( $L_R$ ): è il livello di rumore che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante.
- Valori limite di immissione: il 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. I valori limite di immissione sono distinti in:

- a) valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- b) valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo (questi non di interesse in questa relazione).

- Valori di qualità: i valori di rumore da conseguire per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla legge quadro sull'inquinamento acustico.

### Zonizzazione Acustica Comune di Scandicci

Il Comune di Scandicci ha adottato il piano di classificazione acustica del territorio, con Delibera n. 93 del 12 luglio 2005 e successiva variante approvata con delibera comunale n. 152 del 29/11/2011: in base a tale classificazione l'area di progetto è situata in Classe III (aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici). Alla classe III il D.P.C.M. 14 novembre 1997, associa i limiti assoluti di immissione riportati in tabella 1 e di qualità riportati in tabella 2.

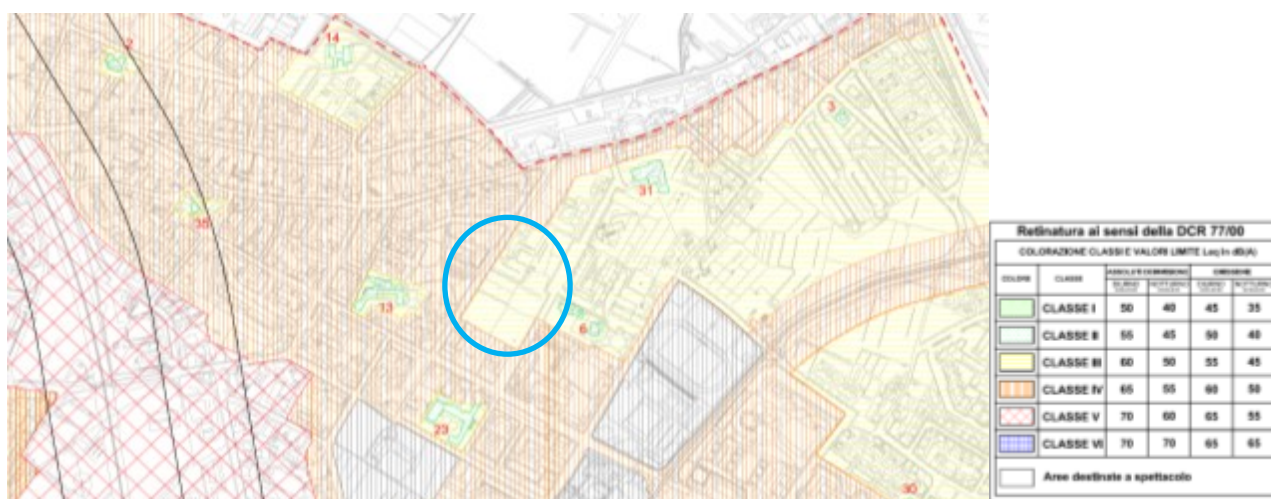


Figura 4 – Estratto Piano di Classificazione Acustica Comune di Scandicci (particolare l'area oggetto di studio)

Destinazione d'uso del territorio	Limite diurno (06-22) $L_{eq}$ dB(A)	Limite notturno (22-06) $L_{eq}$ dB(A)
Classe III (aree di tipo misto)	60	50

Tabella 1 - Valori limite assoluti di immissione (tabella C del D.P.C.M. 14 novembre 1997)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Limite diurno (06-22) $L_{eq}$ dB(A)	Limite notturno (22-06) $L_{eq}$ dB(A)
Classe III (aree di tipo misto)	57	47

Tabella 2 - Valori limite di qualità (tabella D del D.P.C.M. 14 novembre 1997)

### D.P.C.M. 5 dicembre 1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici

I nuovi edifici saranno principalmente a destinazione d'uso sarà residenziale (categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili), mentre per alcune unità collocate al piano terreno, saranno a destinazione d'uso commerciale (categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili); Il D.P.C.M. 05/12/1997 introduce i seguenti limiti di prestazione acustica in relazione agli elementi edilizi oggetto di analisi:

Edificio	Isolamento acustico standardizzato di facciata
----------	--

Ing. Sacha Slim Bouhageb

Sede: Via degli Artisti 11c – Firenze (FI)  
 Studio: Viale S. Lavagnini 41 50129 Firenze Bagno a Ripoli (F)  
 Tel 0555392104 – Cell 3356123490 – E-mail [ssb@2sb.it](mailto:ssb@2sb.it) – PEC [ssb@pec.2sb.it](mailto:ssb@pec.2sb.it)

A - residenziale	$D_{2m,nT} \geq 40 \text{ dB}$
B - Commerciale	$D_{2m,nT} \geq 42 \text{ dB}$

## DETERMINAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO

Al fine di valutare il clima acustico attuale in corrispondenza dell'area oggetto dell'intervento, sono stati effettuati rilievi fonometrici nel periodo di riferimento diurno e nel periodo di riferimento notturno.

### Strumentazione utilizzata

- Fonometro integratore Larson Davis tipo 831 numero di serie 1751 + microfono 377B02 numero di serie 142647, conforme alle norme I.E.C. 651 e I.E.C. 804 classe 1, certificato di taratura LAT 185/7864 del 13/09/2018
- Fonometro integratore Larson Davis tipo 831 numero di serie 1751 filtri 1/3 + microfono 377B02 numero di serie 142647, conforme alle norme I.E.C. 651 e I.E.C. 804 classe 1, certificato di taratura LAT 185/7865 del 13/09/2018
- Calibratore di livello acustico Larson Davis tipo CAL200, numero di serie 6664, certificato di taratura LAT 185/7863 del 13/09/2018

### Parametri misurati

- $L_{eq}$  (A): livello continuo equivalente misurato con curva di ponderazione A [dB(A)] e spettri frequenze 20 - 20k Hz ponderati A

### Dati relativi al rilevamento fonometrico

- Data rilevamento: 22/07/2020
- Tempo di riferimento: diurno e notturno
- Tempo di osservazione: variabile
- Condizioni atmosferiche: sereno, vento assente
- Tempo di integrazione: Fast
- Incidenza microfono: Frontal

### Postazioni di misura e livelli rilevati

Le misure sono state effettuate in conformità del D. M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", il microfono è stato posto in corrispondenza della facciata dell'edificio più esposto acusticamente (più vicina all'asse viario, via Vivaldi), collocato a 4 metri di altezza rispetto al piano di campagna (asse viario) e dotata di prolunga per il collegamento con l'analizzatore.

Le misure effettuate hanno interessato il rumore ambientale dell'area di progetto ed il periodo di misura (superiore a 20 minuti, come da report in allegato) è stato ritenuto corretto a descrivere il clima acustico dell'area.

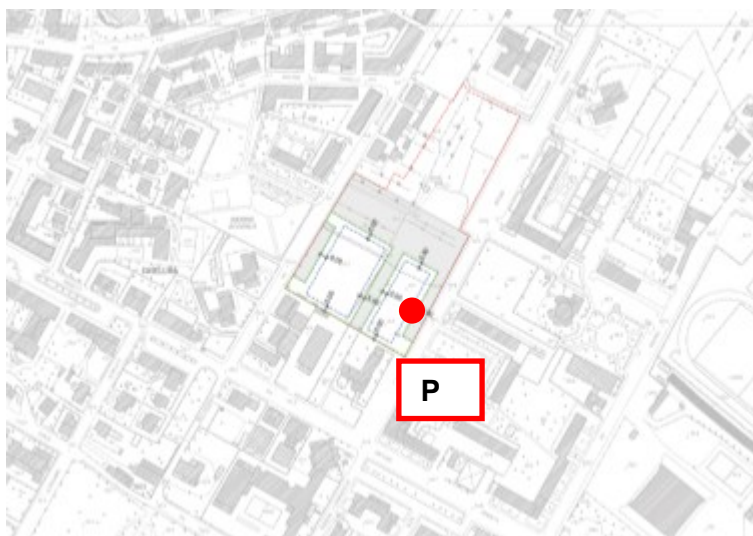


Figura 5 – Postazione misura P

Posizione di misura	Ora di inizio	L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]
<b>Diurno</b>		
P	17.30.19	58.5 (58.5)
<b>Notturmo</b>		
P	22.10.32	50.0 (49.8)

N.B. I risultati delle misure sono stati arrotondati a 0.5 dB(A), come prescritto nell'allegato B del D.M. 16 marzo 1998 (in parentesi i dati misurati).

Dai rilievi eseguiti risulta rispettato il limite assoluto di immissione della classe in cui è inserito il progetto in analisi, relativamente al periodo diurno (classe III limite diurno 60 dB(A)) che notturno (classe III limite notturno 50 dB(A)), anche se al "limite".

### INDICE DI VALUTAZIONE DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA (D<sub>2m,nT,w</sub>) (RUMORI AEREI PROVENIENTI DALL'ESTERNO)

La normativa stabilisce che la misura in opera di tale grandezza venga effettuata a partire dalle misure dei livelli di pressione sonora: in particolare quello esterno a 2 m dalla facciata, prodotto dal rumore da traffico se prevalente o da altoparlante con angolo di incidenza sulla facciata pari a 45° (L<sub>1,2</sub> m) e quello interno (L<sub>2</sub>) dato dalla seguente formula:

$$L_2 = 10 \log \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

in cui L<sub>i</sub> sono gli n livelli sonori misurati per ciascuna banda di terzi d'ottava (con n pari al numero intero immediatamente superiore a un decimo del volume dell'ambiente ricevente e comunque non minore di cinque) applicando successivamente la seguente relazione:

$$D_{2m,nT} = D_{2m} + 10 \log \frac{T}{T_0}$$

in cui:

D<sub>2m</sub> = L<sub>i, 2m</sub> - L<sub>2</sub> (dB) è la differenza tra i livelli sonori precedentemente definiti

T (s) = tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente

T<sub>0</sub> (s) = tempo di riverberazione di riferimento (0.5 s)

In questa fase progettuale, il calcolo dell'isolamento acustico di facciata si effettua applicando la relazione fornita dalla UNI 12354-3, che calcola il relativo indice di valutazione:

$$D_{2m,nT} = R'_w + \Delta L_{fs} + 10 \log \frac{V}{6T_0S}$$

in cui:

$R'_w$  = indice di valutazione del potere fonoisolante apparente di facciata

$\Delta L_{fs}$  = termine correttivo che quantifica l'influenza della forma della facciata

$V$  = volume interno del locale

$T_0$  = tempo di riverberazione di riferimento assunto pari a 0.5 s

$S$  = superficie di facciata vista dall'interno

L'indice del potere fonoisolante apparente in facciata, si calcola tenendo conto di tutti gli elementi che la compongono, sommando gli indici di valutazione del potere fonoisolante di ciascun elemento costituente la facciata, distinguendo tra elementi considerati normali (murature e finestre) e dai piccoli elementi (prese aerea, bocche di ventilazione con superficie inferiore a 1 m<sup>2</sup>); la formula utilizzata è la seguente:

$$R'_w = -10 \log \left( \sum_{i=1}^n \frac{S_i}{S} 10^{\frac{-R_{iw}}{10}} + \frac{A_0}{A} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{-D_{m,i}}{10}} \right)$$

in cui:

$R'_{iw}$  (dB) = indici di valutazione dei poteri fonoisolanti degli  $n$  elementi  $i$  che compongono la facciata

$S_i$  (m<sup>2</sup>) = superfici degli  $n$  elementi  $i$  che compongono la facciata

$S$  (m<sup>2</sup>) = superficie totale della facciata

$A_0$  (m<sup>2</sup>) = area equivalente di assorbimento acustico di riferimento (pari a 10 m<sup>2</sup>)

$D_{m,i}$  (dB) = isolamenti acustici normalizzati degli  $m$  piccoli elementi  $i$  di facciata, e si calcolano utilizzando la seguente formula:

$$D_{m,i} = -10 \log \left( \frac{S_i}{10} \right)$$

Il termine  $\Delta L_{fs}$  dipende dalla forma della facciata, dall'assorbimento acustico delle superfici aggettanti (balconi) e dalla direzione del campo sonoro (v. tabella seguente).

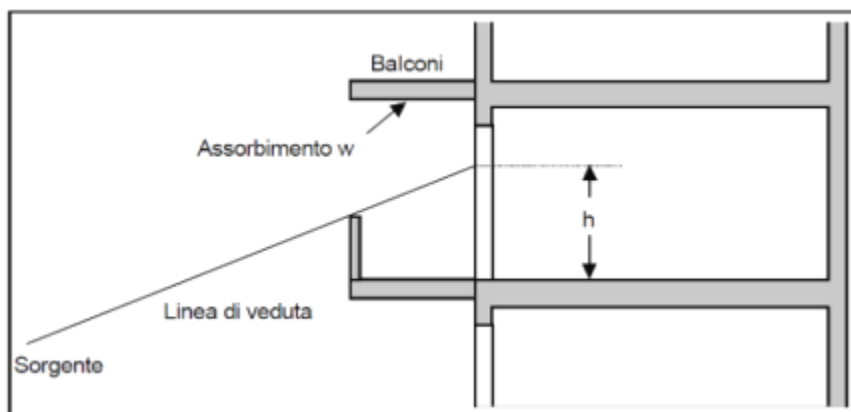


Figura 6 – Schematizzazione facciata

La forma della facciata si individua su una sezione verticale della facciata in cui le eventuali barriere (parapetti di balconi, ecc., cfr figura seguente) sono indicate solo se a sezione piena; l'assorbimento  $w$  si riferisce all'indice di valutazione dell'assorbimento sonoro come definito dalla norma UNI EN ISO 11654. Il valore massimo per  $w$  (0,9) si applica anche qualora la superficie riflettente sopra la facciata sia assente. La direzione dell'onda sonora incidente, si caratterizza mediante l'altezza definita dall'intersezione tra la linea di veduta dalla sorgente ed il piano della facciata.

	Facciate piane	Galleria – portico			Galleria – portico			Galleria – portico			Galleria – portico		
$\alpha_w$	non si applica	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9
$h < 1,5$ m	0	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	1	non si applica		
$1,5 < h < 2,5$	0	non si applica			-1	0	2	0	1	3	non si applica		
$h > 2,5$ m	0	non si applica			1	1	2	2	2	3	3	4	6

	Balcone			Balcone			Balcone			Terrazza						
$\alpha_w$	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	0,3	0,6	0,9	Schermature aperte			Schermature chiuse			
$h < 1,5$ m	-1	-1	0	0	0	1	1	1	2	2	2	1	1	3	3	3
$1,5 < h < 2,5$	-1	1	3	0	2	4	1	1	2	3	4	5	5	6	7	7
$h > 2,5$ m	1	2	3	2	3	4	1	1	2	4	4	5	6	6	7	7

Tabella 3 - Tabella determinazione del valore della differenza  $\Delta L_{fs}$ , in funzione della forma della facciata.

K è un coefficiente che tiene conto della trasmissione laterale, si assume pari a 0 per elementi di facciata non connessi (caso locali oggetto di studio, pareti leggere) e pari a 2 per elementi di facciata pesanti con giunti rigidi.

Per quanto riguarda i serramenti vetrati, qualora non vi fosse una certificazione dell'infisso (complesso vetro + telaio), il potere fonoisolante può essere ricavato dal potere fonoisolante del pannello di vetro, in base al metodo descritto dal progetto di norma UNI EN 14351-1, allegato B.

$R_w$ vetro	Finestre semplici <sup>a</sup>			Finestre semplici scorrevoli <sup>b</sup>		
	$R_w$ vetro	N° guarnizioni richieste <sup>c</sup>		$R_w$ vetro	N° guarnizioni richieste <sup>c</sup>	
27	30	1		25	1	
28	31	1		26	1	
29	32	1		27	1	
30	33	1		28	1	
32	34	1		29	1	
34	35	1		29	1	
36	36	2		30	1	
38	37	2		-	-	
40	38	2		-	-	

<sup>a</sup> Finestre semplici fisse o apribili con classe 3 di permeabilità all'aria;  
<sup>b</sup> Finestre semplici scorrevoli con classe 2 di permeabilità all'aria;  
<sup>c</sup> Solo finestre apribili

Tabella 4 - Tabella determinazione  $R_w$  infissi

La classe di permeabilità all'aria risulta essere l'unico<sup>1</sup> indicatore sul potere fonoisolante dello stesso profilato che costituisce l'infisso, la seguente tabella determinai i livelli di abbattimento  $\Delta R_w$  che il profilato determina nel potere fonoisolante dello stesso vetro.

Classe di permeabilità all'aria dell'infisso		Perdita di isolamento rispetto al vetro (dB)
Vecchia normativa italiana UNI 7979 – UNI EN 42	Nuova normativa europea UNI EN 12202	
Classe A1	1	$\Delta R_w > 8$
Classe A2	2	$2 \leq \Delta R_w < 5$
Classe A3	3	$\Delta R_w < 2$
	4	

Tabella 5 - Abbattimenti tipologia profilo infissi

Qualora la dimensione dei serramenti effettivamente posti in facciata si discosti dai relativi campioni analizzati in laboratorio occorre tenere conto di un coefficiente di correzione della prestazione acustica che dipende dalla percentuale di variazione della superficie. Tali coefficienti sono riportati nella tabella dell'allegato B della norma UNI EN 14351-1<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Quadra - Documento Tecnico Uncsaal n. 12 – Sett. '97.

<sup>2</sup> La prestazione minima certificata in laboratorio del serramento si riferisce al sistema completo infisso + vetro. Alla luce di quanto appena detto occorre apportare, se necessario, le adeguate correzioni dovute alla diversa dimensione del campione provato in laboratorio rispetto al campione in esame, alla tipologia dell'infisso (a parità di infisso e vetro, ad esempio, non si deve prendere a riferimento per una porta-finestra, la prestazione acustica ottenuta in laboratorio su una finestra) e al numero di ante (non si può prendere a riferimento, per una finestra a due ante, la prestazione acustica ottenuta in laboratorio su una finestra ad un'anta). Di seguito si analizzano alcuni coefficienti correttivi:

Alla luce di quanto sopra detto è indispensabile scegliere un serramento dotato di una certificazione acustica di laboratorio della stessa tipologia di quello previsto dal progetto, le stime successive daranno l'indicazione della prestazione complessiva dell'infisso (vetro + telaio). La classe di tenuta dei telai utilizzati (telaio in metallo e taglio termico), secondo la nuova normativa europea UNI EN 12202, dovrà essere del tipo 4, pertanto la perdita di isolamento imputabile al serramento si stima pari a  $\Delta R_w < 2$  dB.

Verranno effettuate delle valutazioni sui vari vani tipo (viene stimato il valore minimo del potere fonoisolante,  $R_w$  del serramento dato da infisso+vetro+cassonetto, che consente il rispetto, con un margine cautelativo di almeno 2 dB, del valore dell'indice standardizzato di facciata  $D_{2m,nT,w}$  fissato dalla normativa vigente, commerciale 42 dB e residenziale 40 dB) al fine di verificare la prestazione complessiva della facciata (il valore risultate è arrotondato all'unità inferiore) ed indicare le prestazioni fonoisolanti degli infissi oltre che della parte cieca della stessa facciata, nello specifico:

**Commerciale  $D_{2m,nT,w}$  di legge  $\geq 42$  dB**

Parametri calcolo		Unità Commerciale - Tipo 1	Unità Commerciale - Tipo 2
Sup. Facciata	[m <sup>2</sup> ]	56.94	52.80
Sup. Infisso	[m <sup>2</sup> ]	16.58	17.82
Sup. Cieca	[m <sup>2</sup> ]	35.21	25.58
Sup. Ingresso.	[m <sup>2</sup> ]	4.70	9.40
$R_w$ Infisso	dB	47	47
$R_w$ Cieca.	dB	55	55
$R_w$ Ingresso	dB	40	40
V	[m <sup>3</sup> ]	123.87	168.39
<b><math>D_{2m,nT,w}</math></b>	<b>dB</b>	<b>44</b>	<b>44</b>

**Residenziale  $D_{2m,nT,w}$  di legge  $\geq 40$  dB**

Parametri calcolo		Angolo Cucina - Tipo 1	Angolo Cucina - Tipo 2
Sup. Facciata	[m <sup>2</sup> ]	5.67	4.59
Sup. Infisso	[m <sup>2</sup> ]	1.80	1.80
Sup. Cieca	[m <sup>2</sup> ]	3.87	2.79
$R_w$ Infisso	dB	41	41
$R_w$ Cieca.	dB	55	55
V	[m <sup>3</sup> ]	16.85	16.20
<b><math>D_{2m,nT,w}</math></b>	<b>dB</b>	<b>42</b>	<b>42</b>

Parametri calcolo		Camera Tipo 1	Camera Tipo 2	Camera Tipo 3	Camera Tipo 4	Camera Tipo 5	Camera Tipo 6	Camera Tipo 7	Camera Tipo 8
Sup. Facciata	[m <sup>2</sup> ]	21.33	8.10	11.61	18.36	10.26	15.12	21.06	10.67
Sup. Infisso	[m <sup>2</sup> ]	3.36	3.36	3.36	2.16	3.36	1.92	3.36	3.36
Sup. Cieca	[m <sup>2</sup> ]	17.97	4.74	8.25	16.20	6.90	13.20	17.70	7.31
$R_w$ Infisso	dB	41	41	41	41	41	41	41	41
$R_w$ Cieca.	dB	55	55	55	55	55	55	55	55
V	[m <sup>3</sup> ]	43.85	26.73	41.85	30.11	41.04	28.43	41.04	43.74
<b><math>D_{2m,nT,w}</math></b>	<b>dB</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>44</b>

- se la superficie del serramento di progetto è compreso tra +50% e +100% del campione di laboratorio, allora si applica un coefficiente correttivo pari a -1 dB (caso in esame);
- se la superficie del serramento di progetto è compreso tra +100% e 150% del campione di laboratorio, allora si applica un coefficiente correttivo pari a -2 dB;
- se la superficie del serramento di progetto supera il 150% del campione di laboratorio, allora si applica un coefficiente correttivo pari a -3 dB.

**Ing. Sacha Slim Bouhageb**

Sede: Via degli Artisti 11c – Firenze (FI)  
 Studio: Viale S. Lavagnini 41 50129 Firenze Bagno a Ripoli (F)  
 Tel 0555392104 – Cell 3356123490 – E-mail [ssb@2sb.it](mailto:ssb@2sb.it) – PEC [ssb@pec.2sb.it](mailto:ssb@pec.2sb.it)

Parametri calcolo		Soggiorno Pranzo Tipo 1	Soggiorno Pranzo Tipo 2	Soggiorno Pranzo Tipo 3	Soggiorno Pranzo 4
Sup. Facciata	31.32	12.07	23.49	11.61	12.29
Sup. Infisso	[m <sup>2</sup> ]	5.52	5.52	6.72	5.52
Sup. Cieca	[m <sup>2</sup> ]	25.80	6.55	16.77	6.77
R <sub>w</sub> Infisso	dB	41	41	41	41
R <sub>w</sub> Cieca.	dB	55	55	55	55
V	[m <sup>3</sup> ]	94.23	70.47	70.47	69.39
<b>D<sub>2m,nT,w</sub></b>	<b>dB</b>	<b>44</b>	<b>44</b>	<b>43</b>	<b>44</b>

### **INDICAZIONI**

*Al fine di raggiungere gli indici di isolamento acustico richiesti dalle normative vigenti, per i locali destinati a cucina (necessaria aerazione nel caso di fuochi alimentati a gas) sui fori di ventilazione si consiglia l'installazione di dispositivi fonoassorbenti, con una sezione libera netta di cm<sup>2</sup> 100, da applicare ai fori di ventilazione praticati sui muri perimetrali degli edifici.*

*Le proprietà fonoassorbenti e dissipative dovranno essere certificate e dovranno un valore  $D_{n,e,w} = 46$  dB minimo (secondo la norma UNI EN ISO 717-1 e ISO 140-10).*

### **STIMA DEL GRADO DI CONFIDENZA E CONCLUSIONI**

Il grado di confidenza ipotizzabile per i calcoli previsionali effettuati, tenendo presente che le formule utilizzate sono di tipo empirico, è stimato pari a +/- 4%; in fase di collaudo sarà necessario verificare tramite misure in opera il rispetto dei valori limite, considerando che i valori misurati in opera possono discostarsi dai valori calcolati in via previsionale.

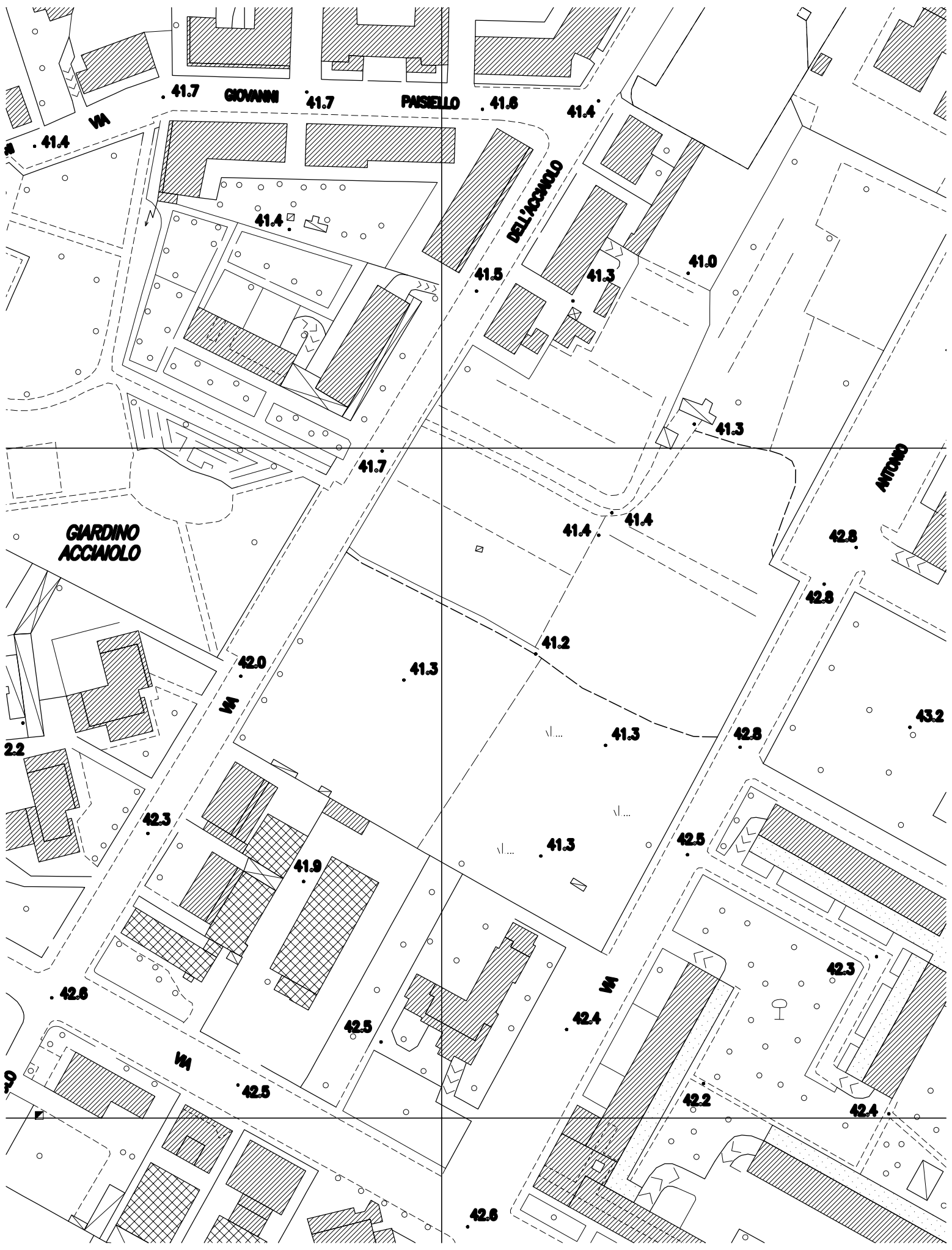
**Alla luce dei risultati ottenuti si conclude che l'opera in oggetto è conforme alle disposizioni legislative acustiche.**

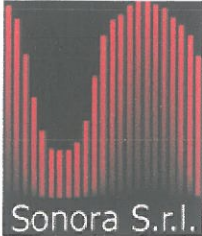
### **RACCOMANDAZIONI**

**Le considerazioni precedentemente riportate, relativamente alle tipologie costruttive dei manufatti ed ai materiali utilizzati partono dal requisito fondamentale di una posa in opera a regola d'arte; la non corretta posa in opera dei materiali o sistemi di isolamento acustico inficia in maniera determinante i risultati prevedibili in fase progettuale.**

**Oltre alle indicazioni generali di buona posa in opera sopra descritte, per l'intervento edificatorio in oggetto saranno individuate di volta in volta le soluzioni da adottare in accordo con la Direzione Lavori, in considerazione anche delle eventuali modifiche che potrebbero essere apportate per venire incontro alle richieste formulate dalla Committenza.**

**Al termine dei lavori si consiglia necessario collaudo acustico degli elementi analizzati tramite sessione fonometrica e rilascio dei relativi certificati.**





## CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

**Sonora S.r.l.**

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/7864

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11

Page 1 of 11

- **Data di Emissione:** 2018/09/13  
*date of Issue*

- **cliente** **Ing. Sacha Slim Bouhageb**  
*customer*  
**Via Gino Capponi, 40**  
**50121 - Firenze (FI)**

- **destinatario** **Ing. Sacha Slim Bouhageb**  
*addressee*  
**Via Gino Capponi, 40**  
**50121 - Firenze (FI)**

- **richiesta** **287/18**  
*application*

- **in data** **2018/09/03**  
*date*

- **Si riferisce a:**  
*Referring to*

- **oggetto** **Fonometro**  
*Item*

- **costruttore** **Larson Davis**  
*manufacturer*

- **modello** **831**  
*model*

- **matricola** **0001751**  
*serial number*

- **data delle misure** **2018/09/13**  
*date of measurements*

- **registro di laboratorio** -  
*laboratory reference*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N. 185 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 ed 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 No. 185 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 ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

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

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre

Ing. Ernesto MONACO



## CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

Laboratorio Accreditato di Taratura

**Sonora S.r.l.**

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/7865

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 13

Page 1 of 13

- Data di Emissione: **2018/09/13**  
*date of Issue*

- cliente **Ing. Sacha Slim Bouhageb**  
*customer*  
**Via Gino Capponi, 40**  
**50121 - Firenze (FI)**

- destinatario **Ing. Sacha Slim Bouhageb**  
*addressee*  
**Via Gino Capponi, 40**  
**50121 - Firenze (FI)**

- richiesta **287/18**  
*application*

- in data **2018/09/03**  
*date*

- Si riferisce a:  
*Referring to*

- oggetto **Fonometro**  
*Item*

- costruttore **Larson Davis**  
*manufacturer*

- modello **831**  
*model*

- matricola **0001751 Filtri 1/3**  
*serial number*

- data delle misure **2018/09/13**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio -  
*laboratory reference*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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 No. 185 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 ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

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

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*

  
Ing. Ernesto MONACO



## CENTRO DI TARATURA LAT N° 185

Calibration Centre

### Laboratorio Accreditato di Taratura

#### Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica

Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta

Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196

www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

### CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/7863

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5  
Page 1 of 5

- Data di Emissione: 2018/09/13  
*date of Issue*

- cliente  
*customer* **Ing. Sacha Slim Bouhageb**  
**Via Gino Capponi, 40**  
**50121 - Firenze (FI)**

- destinatario  
*addressee* **Ing. Sacha Slim Bouhageb**  
**Via Gino Capponi, 40**  
**50121 - Firenze (FI)**

- richiesta  
*application* **287/18**

- in data  
*date* **2018/09/03**

- Si riferisce a:  
*Referring to*

- oggetto  
*Item* **Calibratore**

- costruttore  
*manufacturer* **Larson Davis**

- modello  
*model* **CAL200**

- matricola  
*serial number* **6664**

- data delle misure  
*date of measurements* **2018/09/13**

- registro di laboratorio -  
*laboratory reference*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 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 ed 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 No. 185 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 ed 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 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 al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

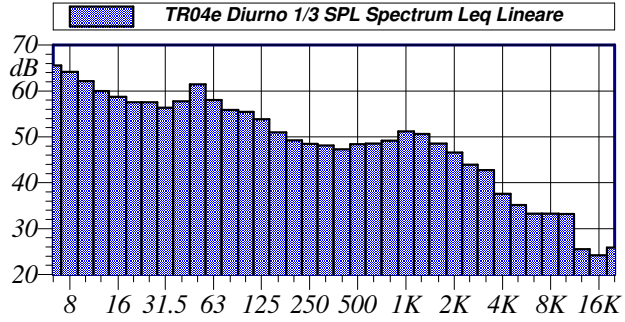
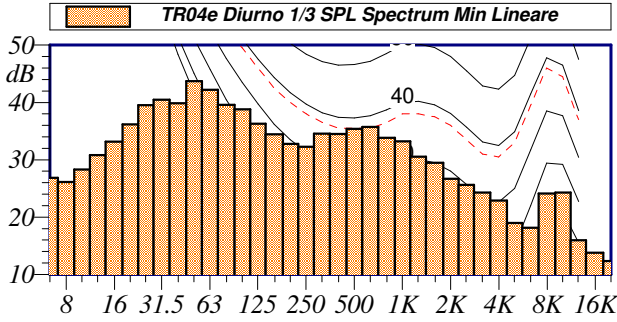
*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about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

Il Responsabile del Centro  
*Head of the Centre*

Ing. Ernesto MONACO

**Nome misura:** TR04e Diurno  
**Località:** Scandicci  
**Strumentazione:** 831 0001751  
**Durata:** 1501 (secondi)  
**Nome operatore:** SSB  
**Data, ora misura:** 22/07/2020 17:30:19  
**Over SLM:** 0  
**Over OBA:** 0

TR04e Diurno 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	60.0 dB	160 Hz	51.0 dB	2000 Hz	46.5 dB
16 Hz	58.8 dB	200 Hz	49.3 dB	2500 Hz	43.9 dB
20 Hz	57.6 dB	250 Hz	48.4 dB	3150 Hz	42.7 dB
25 Hz	57.6 dB	315 Hz	48.1 dB	4000 Hz	37.6 dB
31.5 Hz	56.3 dB	400 Hz	47.3 dB	5000 Hz	35.1 dB
40 Hz	57.7 dB	500 Hz	48.4 dB	6300 Hz	33.2 dB
50 Hz	61.4 dB	630 Hz	48.5 dB	8000 Hz	33.2 dB
63 Hz	58.0 dB	800 Hz	49.2 dB	10000 Hz	33.2 dB
80 Hz	55.9 dB	1000 Hz	51.2 dB	12500 Hz	25.5 dB
100 Hz	55.5 dB	1250 Hz	50.6 dB	16000 Hz	24.2 dB
125 Hz	53.8 dB	1600 Hz	48.5 dB	20000 Hz	25.8 dB



L1: 69.2 dBA	L5: 66.1 dBA
L10: 63.6 dBA	L50: 49.1 dBA
L90: 46.5 dBA	L95: 45.9 dBA

**$L_{Aeq} = 58.5 \text{ dB}$**

Annotazioni:

<span style="color: blue;">—</span>	TR04e Diurno - LAeq
<span style="color: red;">—</span>	TR04e Diurno - LAeq - Running Leq

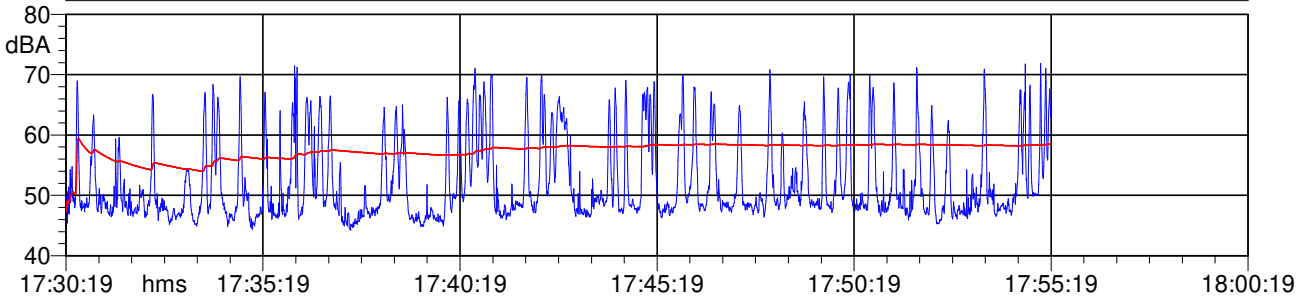
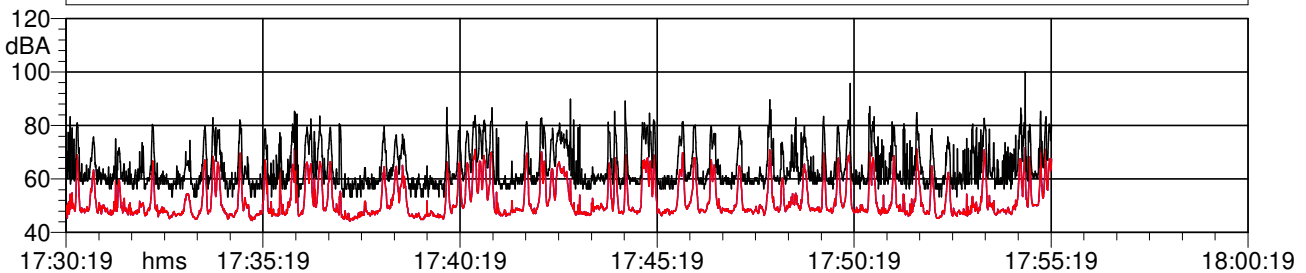


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	17:30:19	00:25:00.500	58.5 dBA
Non Mascherato	17:30:19	00:25:00.500	58.5 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

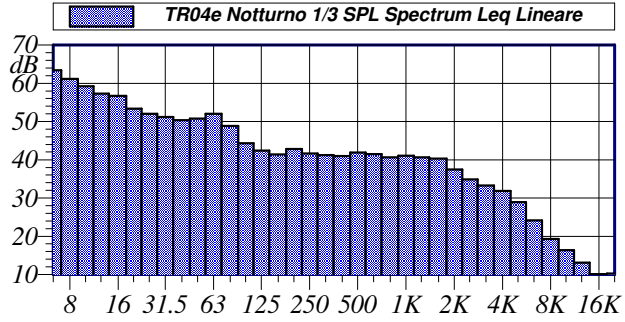
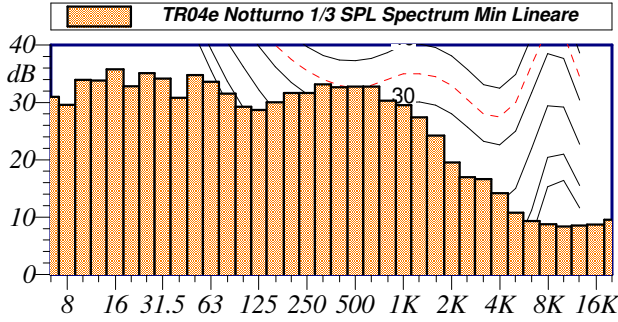
**Componenti impulsive**

<span style="color: blue;">—</span>	TR04e Diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAeq	<span style="color: red;">—</span>	TR04e Diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAeq	<span style="color: black;">—</span>	TR04e Diurno 1/3 Leq Spectrum + SLM - LApeak
-------------------------------------	---	------------------------------------	---	--------------------------------------	---



**Nome misura:** TR04e Notturmo  
**Località:** Scandicci  
**Strumentazione:** 831 0001751  
**Durata:** 1268 (secondi)  
**Nome operatore:** SSB  
**Data, ora misura:** 22/07/2020 22:10:32  
**Over SLM:** N/A  
**Over OBA:** N/A

TR04e Notturmo 1/3 SPL Spectrum Leq Lineare					
12.5 Hz	57.3 dB	160 Hz	41.4 dB	2000 Hz	37.5 dB
16 Hz	56.7 dB	200 Hz	42.8 dB	2500 Hz	34.8 dB
20 Hz	53.3 dB	250 Hz	41.6 dB	3150 Hz	33.2 dB
25 Hz	52.0 dB	315 Hz	41.2 dB	4000 Hz	31.8 dB
31.5 Hz	51.2 dB	400 Hz	40.9 dB	5000 Hz	28.9 dB
40 Hz	50.3 dB	500 Hz	41.9 dB	6300 Hz	24.1 dB
50 Hz	50.8 dB	630 Hz	41.5 dB	8000 Hz	19.3 dB
63 Hz	52.0 dB	800 Hz	40.6 dB	10000 Hz	16.4 dB
80 Hz	48.8 dB	1000 Hz	41.0 dB	12500 Hz	13.1 dB
100 Hz	44.3 dB	1250 Hz	40.6 dB	16000 Hz	10.1 dB
125 Hz	42.4 dB	1600 Hz	40.3 dB	20000 Hz	10.3 dB



L1: 58.5 dBA	L5: 55.7 dBA
L10: 53.7 dBA	L50: 46.0 dBA
L90: 42.8 dBA	L95: 42.3 dBA

**$L_{Aeq} = 49.8 \text{ dB}$**

Annotazioni:

— TR04e Notturmo - LAeq  
— TR04e Notturmo - LAeq - Running Leq

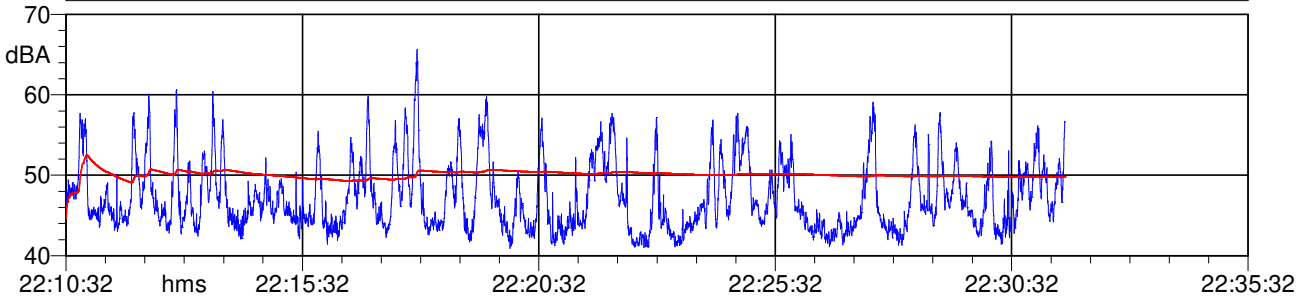


Tabella Automatica delle Mascherature			
Nome	Inizio	Durata	Leq
Totale	22:10:32	00:21:07.799	49.8 dBA
Non Mascherato	22:10:32	00:21:07.799	49.8 dBA
Mascherato		00:00:00	0.0 dBA

**Componenti impulsive**

— TR04e Notturmo 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAeq  
— TR04e Notturmo 1/3 Leq Spectrum + SLM - LAeq  
— TR04e Notturmo 1/3 Leq Spectrum + SLM - LApeak

