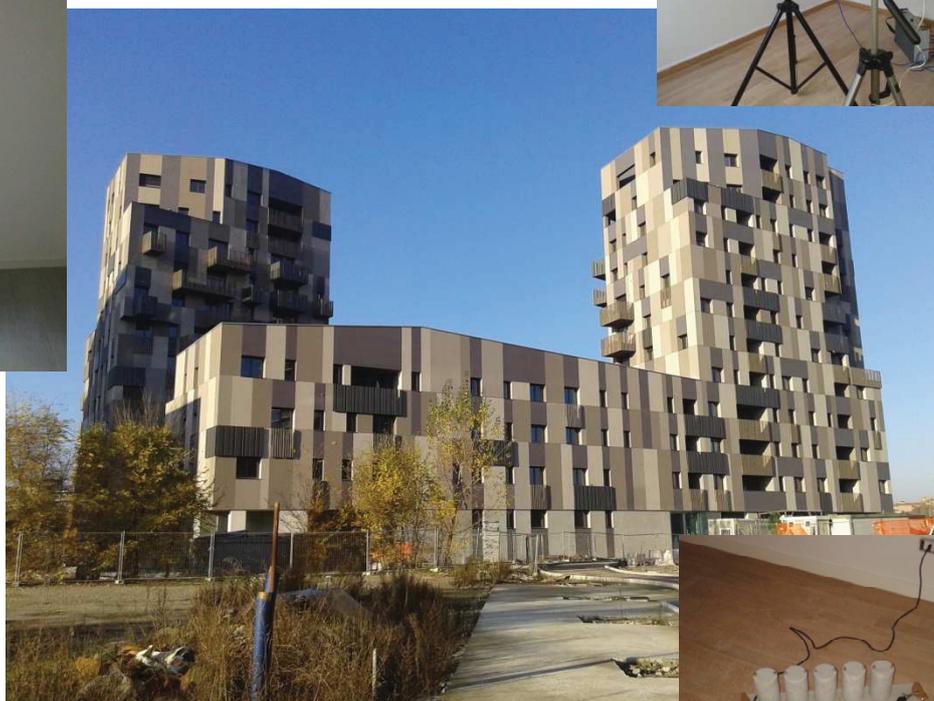


PROVINCIA DI BOLOGNA  
COMUNE DI BOLOGNA

*EDIFICIO AD USO RESIDENZIALE LOTTO M1 COMPARTO  
MERCATO NAVILE*



MISURE IN OPERA DEI REQUISITI ACUSTICI  
PASSIVI DEGLI EDIFICI

Committente

VALDADIGE SISTEMI URBANI S.r.l.

Gruppo di lavoro

Dott. Juri ALBERTAZZI  
Ing. Gildo TOMASSETTI\*  
Geom. Andrea BARBIERI  
P.i. Carlo CAVAZZINI  
R.p.c. Thomas FEDOZZI  
Dott. Francesco MARCONI

**AIRIS**  
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE  
Dott. Juri Albertazzi



**AIRIS**

INGEGNERIA PER L'AMBIENTE

Dicembre 2014

[www.airis.it](http://www.airis.it)



# COMUNE DI BOLOGNA

PROVINCIA DI BOLOGNA

## EDIFICIO AD USO RESIDENZIALE LOTTO M1 COMPARTO MERCATO NAVILE

|   |  |
|---|--|
| <i>Committente</i>  | <i>Timbro e Firma del committente</i>  |
| <b>VALDADIGE SISTEMI URBANI S.R.L.</b><br>Via Pancaldo n.70 - Verona<br>Cod. Fisc. e P. IVA 01916070236   |  |
|  <p>Via del Porto, 1 - 40122 Bologna<br/>                 Tel 051/266075 - Fax 266401<br/>                 e-mail: info@airis.it</p> | <p>Ing. Juri ALBERTAZZI*<br/> <i>Responsabile di commessa</i></p> <p>Ing. Gildo TOMASSETTI*<br/>                 Geom. Andrea BARBIERI<br/>                 P.i. Carlo CAVAZZINI<br/>                 R.p.c. Thomas FEDOZZI<br/>                 Dott. Francesco MARCONI</p> <p style="text-align: center;">* tecnico acustico competente, abilitato ai sensi della legge 447/95</p> |
|   |    |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| <b>MISURE IN OPERA DEI REQUISITI ACUSTICI<br/>PASSIVI DEGLI EDIFICI</b> | N. Elaborato<br>Unico |
|   | Scala: Varie          |

|           |            |                   |            |           |       |                     |       |                |       |
|-----------|------------|-------------------|------------|-----------|-------|---------------------|-------|----------------|-------|
| C         |            |                   |            |           |       |                     |       |                |       |
| B         |            |                   |            |           |       |                     |       |                |       |
| A         | 2014-12-30 | Relazione tecnica |            |           |       |                     |       |                |       |
| Revisione | Data       | Descrizione       | Dimensioni | Sigla     | Firma | Sigla               | Firma | Sigla          | Firma |
|           |            |                   |            | Redazione |       | Controllo-emissione |       | autorizzazione |       |

|                 |                            |                     |
|-----------------|----------------------------|---------------------|
| Nome file: Vari | Codice commessa: 14123MAAP | Data: Dicembre 2014 |
|-----------------|----------------------------|---------------------|



## INDICE

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>PREMESSA .....</b>                                     | <b>6</b>  |
| 1.1       | STRUMENTAZIONE UTILIZZATA.....                            | 7         |
| 1.2       | RIFERIMENTI NORMATIVI .....                               | 7         |
| <b>2.</b> | <b>ISOLAMENTO ACUSTICO AI RUMORI AEREI .....</b>          | <b>10</b> |
| 2.1       | DETERMINAZIONE DEL POTERE FONOISOLANTE .....              | 10        |
| 2.2       | PARTIZIONI CONSIDERATE .....                              | 12        |
| <b>3.</b> | <b>ISOLAMENTO ACUSTICO AI RUMORI IMPATTIVI .....</b>      | <b>14</b> |
| 3.1       | DETERMINAZIONE DEL LIVELLO DI RUMORE DA CALPESTIO .....   | 14        |
| 3.2       | PARTIZIONI CONSIDERATE .....                              | 16        |
| <b>4.</b> | <b>ISOLAMENTO ACUSTICO IN FACCIATA .....</b>              | <b>17</b> |
| 4.1       | DETERMINAZIONE DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO IN FACCIATA ..... | 17        |
| 4.2       | FACCIATE CONSIDERATE .....                                | 18        |
| <b>5.</b> | <b>RUMORE PRODOTTO DAGLI IMPIANTI .....</b>               | <b>20</b> |
| 5.1       | RISULTATI RUMOROSITÀ IMPIANTI A CICLO DISCONTINUO .....   | 20        |

## ALLEGATI

- *Planimetrie di progetto e partizioni testate*
- *Report di misura misure di isolamento aereo, calpestio e isolamento in facciata*
- *Certificato taratura del fonometro, dichiarazioni di conformità ISO e CE della strumentazione utilizzata*

## 1. **PREMESSA**

Il presente documento costituisce il report conclusivo inerente le misure in opera dei requisiti acustici passivi svolte presso appartamenti dell'edificio ad uso residenziale sito nel **lotto M1** del comparto Mercato Navile nel Comune di Bologna (BO). Le misurazioni sono state effettuate nelle giornate di Giovedì 4 Dicembre, Mercoledì 10 Dicembre e Venerdì 12 Dicembre 2014 da:

- **Dott. Juri Albertazzi** (Società AIRIS s.r.l. – Ingegneria per l'Ambiente con sede in Bologna in Via Del Porto 1). Tecnico acustico competente di cui alla legge 26 Ottobre 1995 n. 447 Attestato n. 65946 rilasciato da Provincia di Bologna in data del 14/03/2005<sup>1</sup>.
- Geom. Andrea Barbieri – P.i. Carlo Cavazzini – R.p.c. Thomas Fedozzi - Dott. Francesco Marconi. Operatori tecnici in stage c/o Società AIRIS s.r.l.

I parametri di riferimento per tali verifiche sono riferibili al quadro normativo nazionale vigente consistente nella legge sull'Inquinamento acustico n. 447 del 26 ottobre 1995 e decreti attuativi discendenti. Le tecniche e le modalità per le misurazioni fonometriche sono invece riferibili alla specifica normativa tecnica di settore.

Si sono testati i requisiti acustici di partizioni verticali e orizzontali di alloggi campione realizzati con le medesime soluzioni strutturali degli altri appartamenti:

In particolare si è proceduto determinando:

- **l'isolamento acustico ai rumori aerei** di partizioni verticali (pareti) e orizzontali (solai) di separazione tra unità immobiliari diverse;
- **l'isolamento acustico ai rumori impattivi** di partizioni orizzontali (solai) di separazione tra unità immobiliari diverse;
- **l'isolamento acustico ai rumori aerei** in facciata;
- **il rumore prodotto dagli impianti** dei servizi igienici.

In sintesi, l'oggetto della relazione è quello di verificare che le prestazioni acustiche delle pareti divisorie, dei solai e degli impianti in alcuni ambienti dell'edificio presi a campione siano tali da rispettare i requisiti previsti dal **D.P.C.M. 5 dicembre 1997 recante "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"** nonché dal RUE comunale.

---

<sup>1</sup> Si veda elenco aggiornato dei tecnici competenti in acustica in <http://www.provincia.bologna.it>

## 1.1 Strumentazione utilizzata

Di seguito si riporta un breve elenco della strumentazione utilizzata per effettuare le misure specifiche:

- Fonometro Bruel&Kjær mod. 2260 con firmware BZ 7204 per l'acustica passiva degli edifici e BZ 7206 per l'acustica ambientale (impianti);
- Microfono Bruel&Kjær mod. 4189;
- Calibratore Larson Davis mod CAL200;
- Amplificatore, potenza 300 w (Vca) / 280 w (batterie) - Generatore interno di rumore Bianco / rumore Rosa (Look Line mod D301);
- Diffusore acustico omnidirezionale passivo - dodecaedro (Look Line mod DL301) con treppiede (mod TR301) e flight case (mod FC302);
- Macchina elettromagnetica normalizzata per il calpestio (Look Line mod EM.50);
- Diffusore acustico monodirezionale passivo (Look Line mod FL01)
- Radiocomando per Amplificatore e Macchina calpestio (433.92 Mhz), Treppiede a cremagliera LN-28 (h max 1,63 m), Pacco batterie, Pistola a salve, Cuffie antirumore e Disto.

I dati sono stati elaborati tramite appositi Software della Bruel&Kjær tipo Evaluator BZ 7820 e tipo Qualifier BZ 7830. In allegato sono stati riportati i certificati di taratura del fonometro utilizzato per i collaudi nonché le dichiarazioni di conformità ISO e CE della strumentazione utilizzata.

## 1.2 Riferimenti normativi

Il **D.P.C.M. 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"** definisce i parametri prestazionali degli edifici e dei loro componenti in opera e fissa dei valori limite in funzione della destinazione d'uso degli ambienti abitativi. Tali parametri prestazionali sono:

- **indice di valutazione del potere fonoisolante apparente** dei divisori (verticali ed orizzontali) fra ambienti di due distinte unità immobiliari ( $R'_w$ );
- **indice di valutazione dell'isolamento acustico di facciata**, normalizzato al tempo di riverbero ( $D_{2m,nT,w}$ );
- **indice di valutazione del livello di rumore di calpestio**, normalizzato rispetto al tempo di riverbero, dei solai ( $L'_{n,w}$ );
- **rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici**, per i servizi a funzionamento discontinuo (**LASmax**) e per i servizi a funzionamento continuo (**LAeq**).

Gli "ambienti abitativi" sono classificati, dal citato D.P.C.M., in sette distinte categorie schematicamente riportate nella seguente tabella. Le chiusure e le partizioni devono rispettare

i livelli di isolamento  $D_{2m,nT,w}$ ,  $R'_w$  e  $L'_{n,w}$ , sotto elencati, indipendentemente dalla zona acustica in cui è collocato l'organismo edilizio.

**Tab. 1.1 - Classificazione degli ambienti abitativi e relativi parametri acustici**

| CATEGORIE | CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI ABITATIVI                                 | $R'_w$<br>(dB) | $D_{2m,nT,w}$<br>(dB) | $L'_{n,w}$<br>(dB) |
|-----------|--|----------------|-----------------------|--------------------|
| <b>A</b>  | edifici adibiti a residenza o assimilabili                               | 50             | 40                    | 63                 |
| <b>B</b>  | edifici adibiti ad uffici e assimilabili                                 | 50             | 42                    | 55                 |
| <b>C</b>  | edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili           | 50             | 40                    | 63                 |
| <b>D</b>  | edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili       | 55             | 45                    | 58                 |
| <b>E</b>  | edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili | 50             | 48                    | 58                 |
| <b>F</b>  | edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili         | 50             | 42                    | 55                 |
| <b>G</b>  | edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili                   | 50             | 42                    | 55                 |

Occorre precisare che  $D_{2m,nT,w}$  e  $R'_w$  sono definiti come parametri di isolamento acustico, il loro rispetto in opera comporta dunque la determinazione di valori maggiori o uguali al limite imposto.  $L'_{n,w}$  è invece un parametro correlabile al rumore residuo misurabile in un determinato alloggio, la valutazione in opera di tale requisito comporta perciò la determinazione di livelli minori o uguali al limite imposto dal DPCM.

**Per gli ambienti ad uso residenziale (categoria A del citato decreto) è previsto il rispetto dei seguenti valori limite:**

$$R'_w \geq 50 \text{ dB}$$

$$D_{2m,nT,w} \geq 40 \text{ dB}$$

$$L'_{n,w} \leq 63 \text{ dB}$$

Per quanto riguarda la rumorosità prodotta dagli impianti tecnologici (negli ambienti diversi da quelli in cui il rumore si origina, ma in ogni modo più sfavoriti) non devono essere superati i limiti:

- $LAS_{max} \leq 35 \text{ dB(A)}$  per i servizi a funzionamento discontinuo (ascensori, scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetteria).
- $LA_{eq} \leq 25^2 \text{ dB(A)}$  per i servizi a funzionamento continuo (impianti di condizionamento, areazione, riscaldamento).

Grandezze di riferimento:

- $LAS_{max}$  = livello massimo di pressione sonora, ponderata A, con costante di tempo slow;
- $LA_{eq}$  = livello continuo equivalente di pressione sonora, ponderata A.

2 Per gli impianti a funzionamento continuo nel DPCM 5/12/1997 vi è un'incongruenza tra i valori limite riportati in allegato A ( $LA_{eq} \leq 25 \text{ dB(A)}$ ) e i valori riportati in tabella B del medesimo allegato A ( $LA_{eq} \leq 35 \text{ dB(A)}$ ). Nelle risposte ai questi posti al Ministero è stato chiarito che il valore al quale fare riferimento risulta essere quello più restrittivo ovvero  $LA_{eq} \leq 25 \text{ dB(A)}$ .

In sede di collaudo, la determinazione delle grandezze caratterizzanti le prestazioni acustiche degli edifici in opera si basa su misurazioni in sito effettuate secondo le procedure dettate dalla normativa tecnica **UNI EN ISO 16283-1 (Aprile 2014) "misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio – Parte 1: Isolamento acustico per via aerea"**.

Tale norma, di recente emanazione, sostituisce le precedenti norme:

- 140-4 "Isolamento acustico per via aerea tra ambienti";
- 140-5 "Isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciate e delle facciate";
- 140-7 "Isolamento dal rumore di calpestio di solai";
- 140-14 " Linee guida per situazioni particolari in opera".

Si segnala che, al momento attuale (dicembre 2014), con l'emanazione della norma UNI EN ISO 16283-1, sono specificate solamente le procedure per la verifica dell'isolamento acustico per via aerea, lasciando senza riferimento normativo le tipologie di collaudo che precedentemente seguivano le norme EN ISO 140 parte 5, 7 e 14. In assenza della nuova norma tecnica di riferimento, i collaudi inerenti isolamento di facciata e calpestio sono stati svolti in accordo alle vecchie norme UNI EN ISO della serie 140.

Gli indici di valutazione delle grandezze così determinate vengono poi definiti sulla base di quanto previsto dalle Norme della serie **UNI EN ISO 717:1997 (parti 1 e 2)**.

Per il collaudo degli impianti tecnologici la normativa tecnica di settore per le misurazioni in sito risulta essere la **UNI EN ISO 16032:2005** "Misurazione del livello di pressione sonora di impianti tecnici di edifici".

Le verifiche hanno riguardato la determinazione del potere fonoisolante di divisori  $R'_{w}$ , dell'isolamento acustico in facciata  $D_{2m,nT,w}$ , il livello di rumore al calpestio  $L'_{n,w}$  e la rumorosità degli impianti a ciclo discontinuo  $LAS_{max}$ .

## 2. ISOLAMENTO ACUSTICO AI RUMORI AEREI

La prestazione è valutabile attraverso l'indice di valutazione del potere fonoisolante  $R_W$  la cui unità di misura è il dB. Le grandezze di riferimento nella determinazione dell'isolamento acustico sono le seguenti:

|                  |  |
|------------------|--|
| $R$ =            | potere fonoisolante misurato in laboratorio;   |
| $R'$ =           | potere fonoisolante apparente <sup>3</sup> , misurato in opera (generalmente inferiore a $R$ principalmente a causa delle trasmissioni di rumore per via strutturale); |
| $R_W$ =          | indice di valutazione del potere fonoisolante <sup>4</sup> ;   |
| $R'_W$ =         | indice di valutazione del potere fonoisolante apparente <sup>5</sup> ;   |
| $T_2$ =          | tempo di riverbero nell'ambiente ricevente   |
| $L_1$ ed $L_2$ = | livelli equivalenti medi di pressione sonora rispettivamente misurati nella camera sorgente (s) e in quella ricevente (r).   |

### 2.1 Determinazione del potere fonoisolante

Il **potere fonoisolante  $R$**  di una partizione è pari a meno dieci volte il logaritmo in base dieci del coefficiente di trasmissione sonora ( $t$ ), rapporto tra la potenza sonora trasmessa attraverso la partizione ( $Wt$ ) e la potenza sonora incidente ( $Wi$ ):

$$R = -10 \lg t = -10 \lg Wt/Wi$$

La misurazione del potere fonoisolante si esegue in laboratori certificati, seguendo la procedura definita dalla norma ISO 10140-3.

Il **potere fonoisolante apparente  $R'$**  differisce dal potere fonoisolante in quanto tiene conto, oltre che della trasmissione diretta ( $Dd$  nello schema seguente) attraverso la partizione in esame, anche della trasmissione per fiancheggiamento ( $Fd$ ,  $Ff$  e  $Df$  nello schema seguente) che avviene attraverso le strutture laterali dell'ambiente sorgente (s) e dell'ambiente ricevente (r). Si tratta di una grandezza che serve a descrivere la prestazione acustica reale degli edifici, al contrario del potere fonoisolante che non tiene conto della messa in opera, essendo misurato in condizioni normalizzate.

---

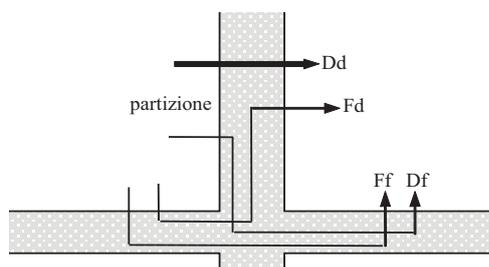
3 Definito dalla UNI EN ISO 10140-4:2010.

4 Ricavato da  $R$  con le procedure di calcolo indicate dalla UNI EN ISO 717-1:2013.

5 Ricavato da  $R'$  con le procedure di calcolo indicate dalla UNI EN ISO 717-1:2013.

---

### Trasmissione diretta (Dd) e per fiancheggiamento (Fd, Ff, Df)



La misurazione si esegue in opera seguendo la procedura definita dalla norma **UNI EN ISO 16283-1:2014 - Acustica: Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici – parte 1: Isolamento acustico per via aerea.**

Le analisi strumentali consistono essenzialmente in misure differenziali di rumore tra gli ambienti denominati sorgente (s) e ricevente (r). Le caratteristiche del rumore generato, così come tutta la procedura seguita durante le misure, sono standardizzate secondo la normativa tecnica sopra citata.

I dati differenziali tra i due ambienti di riferimento, relativi alle diverse postazioni e altezze di recettore e sorgente, vengono unificati in un unico valore sia per l'ambiente sorgente che per quello ricevente tramite il calcolo della media energetica e, dopo aver determinato anche il tempo di riverberazione e il rumore di fondo della stanza ricevente, si procede al calcolo delle prestazioni acustiche della partizione in esame.

La procedura di misurazione è analoga a quella seguita in laboratorio per la misurazione del potere fonoisolante ed avviene secondo i passi di seguito specificati:

1. misurare il tempo di riverberazione T dell'ambiente ricevente;
2. misurare i livelli di pressione sonora  $L_1$  e  $L_2$  rispettivamente nell'ambiente sorgente e nell'ambiente ricevente;
3. calcolare  $R' = L_1 - L_2 + 10 \lg (S/A)$

dove:

A = assorbimento equivalente dell'ambiente ricevente ( $m^2$ ) calcolato a partire dal valore del tempo di riverberazione  $T_{60}$  e da quello del volume V ( $m^3$ ) secondo la formula di Sabine<sup>6</sup>;

S = superficie della partizione ( $m^2$ );

4. Correzione per il rumore di fondo;
5. valutare l'indice di valutazione del potere fonoisolante  $R'_{w}$  secondo il metodo riportato nella **UNI EN ISO 717-1:1997 - Acustica: Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici – parte 1: Isolamento acustico per Via aerea.**

---

<sup>6</sup> $A=0,16*V/T$ -riverbero

Le foto seguenti effettuate nel corso delle prove eseguite nell'edificio in oggetto evidenziano parte della strumentazione utilizzata.

### Misura del potere fono isolante



**Ambienti sorgente**



**Ambiente ricevente**

## 2.2 Partizioni considerate

Sono state eseguite otto misure in opera del potere fono isolante, sei su partizioni verticali (pareti) e due su partizione orizzontale (solaio) così da verificare la trasmissione al rumore aereo tra distinte unità immobiliari.

Le partizioni testate sono individuate indicando gli ambienti oggetto della misura ovvero specificando la destinazione d'uso del vano (Camere L, soggiorno pranzo cucina SPK, ecc.) seguito dall'uso dell'ambiente durante la prova (ricevente r – sorgente s), dal numero dell'appartamento (5, 10, etc.), dalla scala (A, B, etc) e dal piano (piano terra PT, piano primo P1, etc).

Per l'individuazione degli ambienti interessati dalle misure si rimanda alle planimetrie di progetto allegate.

Nel dettaglio le misure eseguite sono state le seguenti:

- **Isolamento Aereo verticale (parete)**: Ambiente sorgente Soggiorno pranzo cucina App.6 Scala A P2 (SPKs6AP2) - Ambiente ricevente Camera 2 App.5 Scala A P2 (L2r5AP2);
- **Isolamento Aereo verticale (parete)**: Ambiente sorgente Camera 1 App. 6 Scala A P2 (L1s6AP2) - Ambiente ricevente Soggiorno pranzo cucina App.7 Scala A P2 (SPKr7AP2);
- **Isolamento Aereo verticale (parete)**: Ambiente sorgente Camera 1 App.15 Scala A P4 (L1s15AP4) - Ambiente ricevente Camera 2 App.16 Scala A P4 (L2r16AP4);
- **Isolamento Aereo verticale (parete con giunto strutturale)**: Ambiente sorgente Camera 1 App.47 Scala B P2 (L1s47BP2) - Ambiente ricevente camera 2 App.5 Scala A P2 (L2r5AP2);

- **Isolamento Aereo verticale (parete):** Ambiente sorgente Camera 2 App.55 Scala C P2 (L2s55CP2) - Ambiente ricevente Camera 2 App.56 Scala C P2 (L2r56CP2);
- **Isolamento Aereo verticale (parete):** Ambiente sorgente Soggiorno pranzo cucina App.56 Scala C P2 (SPKs56CP2) - Ambiente ricevente Camera 3 App.57/58 Scala C P2 (L3r57-58CP2);
- **Isolamento Aereo orizzontale (soffitto):** Ambiente sorgente Camera 3 App.59 Scala C P3 (L3s59CP3) - Ambiente ricevente Camera 2 App.56 Scala C P2 (L2r56CP2);
- **Isolamento Aereo orizzontale (soffitto):** Ambiente sorgente Soggiorno pranzo cucina App.11 Scala A P3 (SPKs11AP3) - Ambiente ricevente Soggiorno pranzo cucina App.7 Scala A P2 (SPKr7AP2).

Le partizioni testate sono realizzate nel modo che segue, la descrizione dei pacchetti utilizzati è stata fornita dalla committenza. Nella seguente tabella sono riportati i risultati inerenti le partizioni testate assieme a informazioni di carattere generale e ai valori di riferimento normativo.

**Tab. 2.1 - I risultati ottenuti per le partizioni verticali e orizzontali**

| Misura-Partizione            | Tipologia partizione          | Tipologia vani contigui                              | Tipologia requisito | Valore riscontrato $R'_w$ [dB] | Valore DPCM 5/12/97 $R'_w$ [dB] |
|------------------------------|-------------------------------|--|---------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| [L2r5AP2]<br>[SPKs6AP2]      | Partizione verticale          | Camera - Soggiorno Pranzo<br>Cucina                  | Rumore aereo        | <b>73</b>                      | ≥ 50                            |
| [SPKr7AP2]<br>[L1s6AP2]      | Partizione verticale          | Soggiorno Pranzo Cucina -<br>Camera                  | Rumore aereo        | <b>71</b>                      | ≥ 50                            |
| [L2r16AP4]<br>[L1s15AP4]     | Partizione verticale          | Camera - Camera                                      | Rumore aereo        | <b>75</b>                      | ≥ 50                            |
| [L2r5AP2]<br>[L1s47BP2]      | Partizione verticale (GIUNTO) | Camera - Camera                                      | Rumore aereo        | <b>80</b>                      | ≥ 50                            |
| [L2r56CP2]<br>[L2s55CP2]     | Partizione verticale          | Camera - Camera                                      | Rumore aereo        | <b>73</b>                      | ≥ 50                            |
| [L3r57-58CP2]<br>[SPKs56CP2] | Partizione verticale          | Camera -<br>Soggiorno Pranzo Cucina                  | Rumore aereo        | <b>71</b>                      | ≥ 50                            |
| [L2r56CP2]<br>[L3s59CP3]     | Partizione orizzontale        | Camera - Camera                                      | Rumore aereo        | <b>75</b>                      | ≥ 50                            |
| [SPKr7AP2]<br>[SPKs11AP3]    | Partizione orizzontale        | Soggiorno Pranzo Cucina -<br>Soggiorno Pranzo Cucina | Rumore aereo        | <b>72</b>                      | ≥ 50                            |

I report integrali, dove si evidenzia l'andamento in frequenza dell'isolamento al rumore aereo, sono allegati alla relazione.

**Il risultato delle misure effettuate ha evidenziato ottimi valori di isolamento aereo, con il rispetto, in tutte le partizioni testate del limite di legge previsto dal DPCM 05-12-97.**

### 3. ISOLAMENTO ACUSTICO AI RUMORI IMPATTIVI

La prestazione è misurata dall'indice di valutazione del rumore di calpestio normalizzato rispetto al tempo di riverbero  $L'_{n,w}$  la cui unità di misura è il dB. Le grandezze di riferimento nella determinazione dell'isolamento acustico ai rumori impattivi sono le seguenti:

|                          |   |
|--------------------------|---|
| $L_{nt}$ =               | livello del rumore di calpestio, normalizzato rispetto al tempo di riverbero dell'ambiente ricevente, misurato in laboratorio     |
| $L_n$ =                  | livello del rumore di calpestio, normalizzato rispetto all'assorbimento acustico dell'ambiente ricevente, misurato in laboratorio |
| $T$ =                    | tempo di riverbero del locale ricevente   |
| $L_i$ =                  | livello equivalente medio di pressione sonora residuo, misurato nella camera ricevente  |
| $L'_{nT}$ e $L'_n$ =     | livelli del rumore di calpestio normalizzati, in opera  |
| $L'_{nTw}$ e $L'_{nw}$ = | indici di valutazione dei livelli del rumore di calpestio normalizzati, in opera  |

#### 3.1 Determinazione del livello di rumore da calpestio

Il **livello di rumore da calpestio L** è il livello medio di pressione sonora che si stabilisce in un ambiente quando sul solaio dell'ambiente disturbante agisce un generatore di rumore da calpestio normalizzato. Le caratteristiche del generatore di rumore sono definite dalla norma specifica di riferimento UNI EN ISO 140-7:2000. La misurazione del livello di calpestio viene eseguita in laboratorio seguendo la procedura definita dalla medesima norma.

Il **livello di rumore da calpestio in opera L'** differisce da L in quanto tiene conto, come per il potere fonoisolante, oltre che della trasmissione diretta attraverso il solaio in esame, anche della trasmissione che avviene attraverso le strutture laterali dell'ambiente ricevente. Si tratta di una grandezza che serve a descrivere la prestazione acustica reale degli edifici, al contrario del livello di rumore da calpestio, che non tiene conto della messa in opera, essendo misurato in condizioni normalizzate.

La misurazione si esegue in opera seguendo la procedura definita dalla norma **UNI EN ISO 140-7:2000 - Acustica: Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici – parte 4: Misurazioni in opera dell'isolamento acustico dai rumori di calpestio di solai.**

Per le misurazioni svolte su configurazioni particolari, con ambienti non perfettamente sovrapposti, sono state seguite le procedure definite dalla norma **UNI EN ISO 140-14:2004 - Acustica: Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici – parte 14: Linee guida per situazioni particolari in opera.**

La procedura per la misurazione in opera è analoga a quella utilizzata in laboratorio e avviene secondo i passi di seguito specificati:

1. utilizzare una sorgente di rumore di calpestio normalizzata conforme a quanto disposto dalla normativa tecnica, la sorgente viene posta sulla superficie di calpestio dell'elemento in prova<sup>7</sup>;
2. misurare il livello di pressione sonora dell'ambiente ricevente  $L_i$ ;
3. misurare il tempo di riverbero  $T$  dell'ambiente ricevente;
4. valutare il livello di pressione sonora standardizzato  $L'_{nt}$  attraverso la relazione:

$$L'_{nt} = L_i - 10 \lg T/T_0 \quad \text{con}$$

$T$  = tempo di riverberazione dell'ambiente ricevente [s]

$T_0$  = tempo di riverberazione di riferimento pari a 0.5 [s]

5. Correzione per il rumore di fondo;
6. calcolare poi l'indice di valutazione del livello del rumore di calpestio in opera  $L'_{n,w}$  secondo il metodo riportato nella **UNI EN ISO 717-2:1997 - Acustica: Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici – parte 1: Isolamento acustico al calpestio.**

#### Prove in opera livello rumore da calpestio



Le foto precedenti mostrano la macchina da calpestio durante l'esecuzione delle misure in due dei vani sorgenti con differente finitura nell'edificio in oggetto.

<sup>7</sup> Secondo le raccomandazioni contenute nella norma UNI EN ISO 140-7:2000.

### 3.2 Partizioni considerate

Per la verifica del rumore di calpestio sono state eseguite otto misure in opera testando il livello di rumore al calpestio su ambienti con differenti usi e differenti finiture.

Nel dettaglio le misure eseguite sono state le seguenti:

- **Rumore al calpestio:** Ambiente sorgente Soggiorno pranzo cucina App.11 Scala A P3 (SPKs11AP3) - Ambiente ricevente Soggiorno pranzo cucina App.7 Scala A P2 (SPKr7AP2)
- **Rumore al calpestio:** Ambiente sorgente Camera 1 App.20 Scala A P5 (L1s20AP5) - Ambiente ricevente Camera 2 App.16 Scala A P4 (L2r16AP4)
- **Rumore al calpestio:** Ambiente sorgente Camera 2 App.9 Scala A P3 (L2s9AP3) - Ambiente ricevente Camera 2 App.5 Scala A P2 (L2r5AP2)
- **Rumore al calpestio:** Ambiente sorgente Soggiorno pranzo cucina App.60 Scala C P3 (SPKs60CP3) - Ambiente ricevente Camera 3 App.57/58 Scala C P2 (L3r57-58CP2)
- **Rumore al calpestio:** Ambiente sorgente Camera 3 App.59 Scala C P3 (L3s59CP3) - Ambiente ricevente Camera 2 App.56 Scala C P2 (L2r56CP2)

Per l'individuazione degli ambienti interessati dalla misura si rimanda alle planimetrie di progetto allegate. Nella seguente tabella sono riportati i risultati inerenti le partizioni testate assieme a informazioni di carattere generale e ai valori di riferimento normativo.

**Tab. 3.1 - I risultati ottenuti per il rumore di calpestio**

| Individuazione partizione     | Finitura ambiente sorgente             | Tipologia vani contigui                     | Tipologia requisito | Valore riscontrato<br>$L'_{n,w}$<br>[dB] | Valore DPCM 5/12/97<br>$L'_{n,w}$<br>[dB] |
|-------------------------------|--|---|---------------------|--|---|
| [SPKr7AP2]<br>[SPKs11AP3]     | Ceramica - battiscopa in legno         | Soggiorni<br>Pranzo Cucine                  | Calpestio           | <b>49</b>                                | ≤ 63                                      |
| [L2r16AP4]<br>[L1s20AP5]      | Ceramica - battiscopa in ceramica      | Camere                                      | Calpestio           | <b>44</b>                                | ≤ 63                                      |
| [L2r5AP2]<br>[L2s9AP3]        | Parquet - battiscopa in legno          | Camere                                      | Calpestio           | <b>40</b>                                | ≤ 63                                      |
| [L3r57-58CP2]<br>[SPeKs60CP3] | Soggiorno parquet -<br>Cucina ceramica | Camera -<br>Soggiorno<br>Pranzo e<br>Cucina | Calpestio           | <b>45</b>                                | ≤ 63                                      |
| [L2r56CP2]<br>[L3s59CP3]      | Ceramica – battiscopa<br>assente       | Camere                                      | Calpestio           | <b>42</b>                                | ≤ 63                                      |

Il report integrale, dove si evidenzia l'andamento in frequenza del rumore al calpestio, è allegato alla relazione.

**Il risultato delle misure effettuate ha evidenziato ottimi livelli di rumore al calpestio con il rispetto del limite di legge previsto dal DPCM 05-12-97.**

#### 4. **ISOLAMENTO ACUSTICO IN FACCIATA**

La prestazione è misurata dall'indice di valutazione dell'isolamento acustico in facciata normalizzato rispetto al tempo di riverbero  $D_{2m,nT,w}$  la cui unità di misura è il dB. Le grandezze di riferimento nella determinazione dell'isolamento acustico in facciata sono le seguenti:

|                 |   |
|-----------------|---|
| $L_{1,2m}$ =    | livello di rumore esterno misurato a 2 metri dalla facciata;                  |
| $L_2$ =         | livello di rumore interno misurato nella camera ricevente;                    |
| $T$ =           | tempo di riverbero nell'ambiente ricevente;                                   |
| $T_0$ =         | 0,5 sec   |
| $T_{2m,nT}$ =   | valore dell'isolamento acustico in facciata misurato in opera.                |
| $D_{2m,nT,w}$ = | indice di valutazione dell'isolamento acustico in facciata misurato in opera. |

##### 4.1 **Determinazione dell'isolamento acustico in facciata**

La misurazione si esegue in opera seguendo la procedura definita dalla norma **UNI EN ISO 140-5:2000. - Acustica: Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici – parte 4: Misurazioni in opera dell'isolamento acustico degli elementi di facciata e delle facciate.**

Le analisi strumentali consistono essenzialmente in misure differenziali di rumore tra gli ambienti esterno e interno denominato ricevente. La sorgente di rumore in questo caso è collocata in esterno. Le caratteristiche del rumore generato, così come tutta la procedura seguita durante le misure, sono standardizzate secondo le normative tecniche già citate in premessa.

I dati differenziali tra i due ambienti di riferimento (esterno e vano interno), relativi alle diverse postazioni e altezze di recettore, vengono unificati in un unico valore tramite il calcolo della media energetica e, dopo aver determinato anche il tempo di riverberazione e il rumore di fondo della stanza ricevente, si procede al calcolo delle prestazioni acustiche della partizione in esame.

La procedura di misurazione è analoga a quella per la misurazione del potere fonoisolante ed avviene secondo i passi di seguito specificati:

1. misurare il tempo di riverberazione  $T$  dell'ambiente ricevente
2. misurare i livelli di pressione sonora  $L_{1,2m}$  e  $L_2$  rispettivamente nell'ambiente esterno e nell'ambiente ricevente<sup>8</sup>
3. calcolare  $D_{2m,nT} = L_{1,2m} - L_2 + 10 \lg (T/T_0)$
4. Correzione per il rumore di fondo;

---

<sup>8</sup> Secondo le modalità indicate dalla UNI EN ISO 140-5:2000

5. valutare l'indice di valutazione dell'isolamento acustico in facciata  $D_{2m,nTW}$ . secondo il metodo riportato nella **UNI EN ISO 717-1:1997 - Acustica: Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici – parte 1: Isolamento acustico per Via aerea.**

#### 4.2 Facciate considerate

Per la specifica verifica sono state svolte diverse misure di collaudo verificando l'isolamento di facciata su vani con differenti usi, differenti configurazione (facciate piane e facciate con balcone) nonché differenti dimensioni di serramento.

Le foto seguenti evidenziano la strumentazione utilizzata per eseguire il collaudo e alcuni dei serramenti testati.



Nel dettaglio le misure eseguite sono state le seguenti:

- **Isolamento di Facciata:** Ambiente ricevente Camera 2 App.56 Scala C P2 (L2r56CP2) - portafinestra su facciata piana;
- **Isolamento di Facciata:** Ambiente ricevente Camera 3 App.57/58 Scala C P2 (L3r57-58CP2) – portafinestra a tre ante su balcone;
- **Isolamento di Facciata:** Ambiente ricevente camera 2 App.5 Scala A P2 (L2r5AP2) – finestra standard su facciata piana;
- **Isolamento di Facciata:** Ambiente ricevente Soggiorno pranzo cucina App.7 Scala A P2 (SPKr7AP2) – doppia portafinestra su balcone, griglia ventilazione angolo cucina;
- **Isolamento di Facciata:** Ambiente ricevente Camera 2 App.16 Scala A P4 (L2r16AP4) – finestra standard su facciata piana;

Nella seguente tabella sono riportati i risultati inerenti la partizioni testate assieme a informazioni di carattere generale e ai valori di riferimento normativo.

**Tab. 4.1 - I risultati di isolamento acustico in facciata**

| Misura-Facciata | Tipologia vano testato | Tipologia requisito | Configurazione    | Valore riscontrato<br>$D_{2m,nT,w}$<br>[dB] | Valore DPCM<br>5/12/97<br>$D_{2m,nT,w}$<br>[dB] |
|-----------------|------------------------|---------------------|-------------------|---|---|
| [L2r56CP2]      | Camera                 | Isolamento facciata | Tapparelle Alzate | 40  | $\geq 40$                                       |
| [L3r57-58CP2]   | Camera                 | Isolamento facciata | Tapparelle Alzate | 42  | $\geq 40$                                       |
| [L2r5AP2]       | Camera                 | Isolamento facciata | Tapparelle Alzate | 41  | $\geq 40$                                       |
| [SPKr7AP2]      | Soggiorno/cucina       | Isolamento facciata | Tapparelle Alzate | 41  | $\geq 40$                                       |
| [L2r16AP4]      | Camera                 | Isolamento facciata | Tapparelle Alzate | 40  | $\geq 40$                                       |

Il report integrale, dove si evidenzia l'andamento in frequenza dell'isolamento al rumore aereo di facciata, sono allegati alla relazione.

**Le misure effettuate hanno evidenziato buoni valori di isolamento acustico ai rumori di facciata con il rispetto del limite di legge previsti dal DPCM 05-12-97.**

## 5. RUMORE PRODOTTO DAGLI IMPIANTI

La prestazione è valutabile attraverso la grandezza di riferimento  $L_{Amax}$  per i servizi a funzionamento discontinuo (ascensori, scarichi idraulici, bagni, servizi igienici, rubinetteria) e la grandezza di riferimento  $L_{Aeq}$  per i servizi a funzionamento continuo (impianti di condizionamento, aerazione, riscaldamento).

Le grandezze di riferimento nella determinazione del rumore degli impianti sono le seguenti:

$L_{max}$  = *Livello massimo di pressione sonora* con impianto in prova funzionante entro i limiti del normale utilizzo.

- Per impianti con livello sonoro costante, il livello massimo di pressione sonora è calcolato in un periodo approssimativamente di 30 s.
- Per impianti in cui il rumore è variabile nel tempo, il livello massimo di pressione sonora è determinato per una tipica operazione (ad esempio durante il periodo fra l'apertura e la chiusura del rubinetto);

$L_{eq}$  = *Livello equivalente continuo di pressione sonora* con tempo di integrazione corrispondente un tipico ciclo di funzionamento dell'impianto in prova.

Nello specifico nel cantiere oggetto di studio è stata misurata la rumorosità dei servizi a funzionamento discontinuo, nello specifico scarichi idraulici dei servizi igienici. Non è stato possibile misurare gli impianti a funzionamento continuo (rumorosità delle VMC all'interno di vani abitativi) in quanto al momento dei collaudi l'impianto non risultava funzionante..

### 5.1 Risultati rumorosità impianti a ciclo discontinuo

La misurazione si esegue in opera seguendo la procedura definita dalla norma **UNI EN ISO 16032:2005 "Acoustics Measurement of sound pressure level from service equipment in buildings"**.

Le misure sono state svolte in tre posizioni microfoniche, una in un angolo della stanza e due posizioni nel campo sonoro riverberante.

#### 1. Scelta della posizione in angolo (posizione 1)

Per la scelta di questa posizione, sono stati cercati gli angoli della stanza dove si presenta il livello massimo di pressione sonora. La misura può essere eseguita come livello massimo di pressione sonora con costante di tempo Fast, Slow o come livello equivalente continuo: l'importante è che la grandezza utilizzata per scegliere la posizione sia la stessa utilizzata per i risultati finali, ma senza alcuna correzione.

Il microfono dovrà essere ad una distanza di 50 cm dal muro e 50 cm dal pavimento, ed in ogni caso dovrà essere ad almeno 20 cm da ogni ostacolo.

Se il livello di pressione sonora nell'angolo è dominata dal suono diretto, questo angolo dovrà essere scartato nella scelta della posizione d'angolo.

2. Scelta delle posizioni nel campo riverberante (posizioni 2 e 3)

Quando possibile, la distanza minima fra ogni posizione 1, 2 e 3 deve essere di almeno 1,5 m. La distanza da ogni sorgente nella stanza deve essere al minimo di 1,5 m. La distanza fra le posizioni 2 e 3 e ogni altra superficie della stanza deve essere di minimo 0,75 m.

In piccole stanze, dove non si possono rispettare queste distanze, si può ridurre la distanza a 0,50 m.

Infine, l'altezza dal pavimento dovrà essere di minimo 50 cm e massimo 1,50 m.

3. Determinazione del numero di misure ad ogni posizione microfonica

*Misure del livello equivalente continuo di pressione sonora.* Nella posizione 1 eseguire due misure consecutive del livello equivalente continuo di pressione ponderato A (LAeq). Per questo deve essere fatta una scelta sulle condizioni di funzionamento e dei cicli di funzionamento. Se la differenza fra i risultati di due misure consecutive è uguale o minore di 1 dB, allora una misura in ogni posizione microfonica (1, 2, e 3) è sufficiente. Se la differenza è superiore, il numero di misure sarà pari alla differenza fra i livelli.

*Misure del livello massimo di pressione sonora.* Per la scelta del numero di misure si utilizza la stessa procedura descritta sopra. Tuttavia, specialmente per eventi sonori di breve durata, è permesso utilizzare il livello di esposizione sonora LAE per determinare il numero di misurazioni ad ogni posizione microfonica.

Il livello di pressione sonora è stato misurato in bande d'ottava, nella gamma di frequenze da 31,5 Hz a 8000 Hz, come spettro lineare corrispondente al massimo livello di pressione, ponderato A, durante un specifico ciclo operativo dell'impianto in prova. Per la valutazione del livello di pressione sonora dell'impianto, si deve prendere lo spettro in bande d'ottave relativo a quel tempo in cui si presenta il massimo livello di pressione ponderato A, utilizzando le costanti di tempo Slow.

Il risultato finale è stato unificato in un unico valore tramite il calcolo della media energetica attraverso la relazione:

Livello medio pressione sonora ( $\bar{L}$ ):

$$\bar{L} = 10 \log \left( \frac{\sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_i}}{n} \right) \text{ dB}$$

dove:

$L_i$  è il livello di pressione nelle differenti posizioni microfoniche

$n$  è il numero delle differenti posizioni microfoniche

Per la verifica degli impianti sono state eseguite cinque prove di collaudo verificando differenti ambienti con configurazione di montante differente. Nel dettaglio le misure eseguite sono state le seguenti:

- **Rumore impianti ciclo discontinuo (WC):** Ambiente sorgente Bagno 1 App.55 scala C Piano secondo (B1s55CP2)- Ambiente ricevente Camera 1 App.51 scala C Piano primo (L1r51CP1);
- **Rumore impianti ciclo discontinuo (WC):** Ambiente sorgente Bagno 2 App.47 scala B Piano secondo (B2s47BP2)- Ambiente ricevente Camera 2 App.45 scala B Piano primo (L2r45BP1);
- **Rumore impianti ciclo discontinuo (WC):** Ambiente sorgente Bagno 1 App.11 scala A Piano terzo (B1s11AP3)- Ambiente ricevente Camera 2 App.7 scala A Piano secondo (L2r7AP2);
- **Rumore impianti ciclo discontinuo (WC):** Ambiente sorgente Bagno 1 App.19 scala A Piano quinto (B1s19AP5)- Ambiente ricevente Camera 2 App.15 scala A Piano quarto (L2r15AP4);
- **Rumore impianti ciclo discontinuo (WC):** Ambiente sorgente Bagno 1 App.20 scala A Piano quinto (B1s20AP5)- Ambiente ricevente soggiorno App.16 scala A Piano quarto (L2r16AP4);

#### Prove in opera rumore impianti di scarico



Ambiente ricevente



Ambiente sorgente

Le foto precedenti evidenziano la strumentazione utilizzata per eseguire il collaudo e uno degli ambienti sorgente.

Nella seguente tabella sono riportati i risultati inerenti la rumorosità degli impianti a ciclo discontinuo assieme a informazioni di carattere generale e ai valori di riferimento normativo.

**Tab. 5.1 - I risultati ottenuti per gli impianti di scarico**

| Ambiente sorgente<br>Ambiente ricevente | Tipologia misure | Livello Fondo LAeq [dB] | LASMax Misurato [dB] | Valore epurato da rumore di fondo [dB] | Valore limite DPCM 5/12/97 [dB] |
|---|------------------|-------------------------|----------------------|--|---------------------------------|
| [L1r51CP1] - [B1s55CP2]                 | scarico WC       | 21-23                   | 24,5                 | <b>20,9</b>                            | ≤ 35                            |
| [L2r45BP1] - [B2s47BP2]                 | scarico WC       | 24-26                   | 28,5                 | <b>25,9</b>                            | ≤ 35                            |
| [L2r7AP2] - [B1s11AP3]                  | scarico WC       | 24-26                   | 27,5                 | <b>24,0</b>                            | ≤ 35                            |
| [L2r15AP4] - [B1s19AP5]                 | scarico WC       | 22-24                   | 24,8                 | <b>20,2</b>                            | ≤ 35                            |
| [L2r16AP4] - [B1s20AP5]                 | scarico WC       | 22-24                   | 25,9                 | <b>22,7</b>                            | ≤ 35                            |

Le misure sullo scarico dei WC sono state svolte verificando lo scarico con tipologia si flusso più rumorosa; nel caso specifico i dati riportati si riferiscono tutti a scarichi a flusso maggiore.

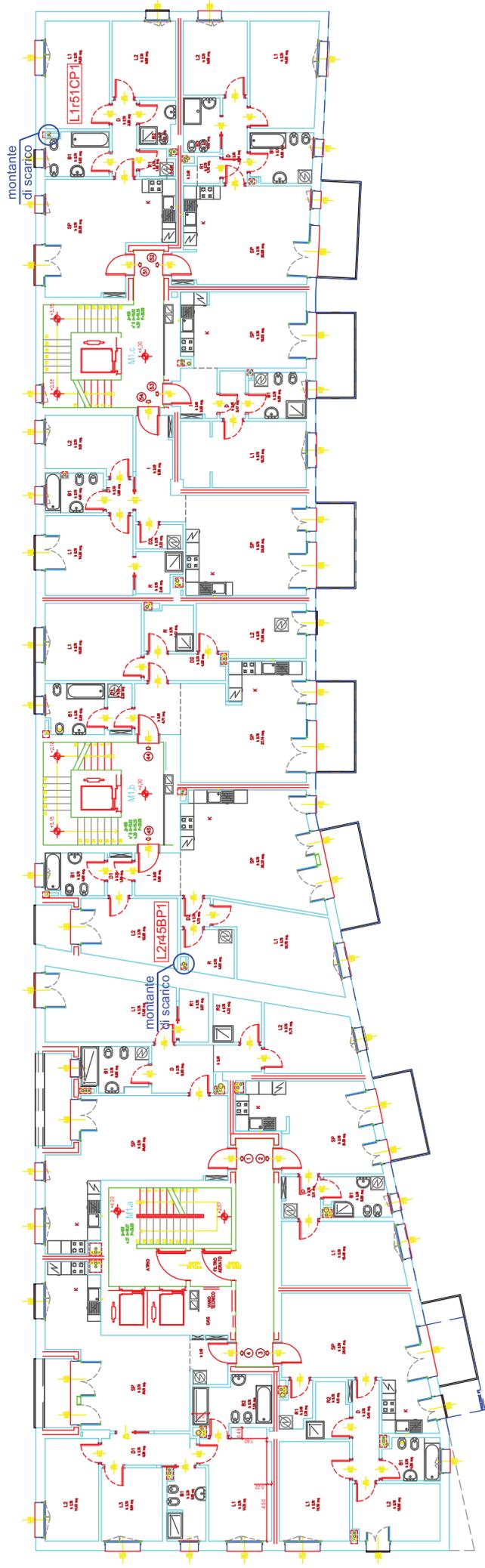
La rumorosità rilevata è stata epurata dalla rumorosità di fondo secondo quanto previsto al punto 8 "Correzione del Rumore di Fondo" dalla norma UNI EN ISO 16032:2005 "Misurazione del livello di pressione sonora di impianti tecnici di edifici" e pertanto i livelli riportati nella penultima colonna risultano essere quelli da confrontare con il limite normativo.

**Le prove di collaudo hanno evidenziato contenuti livelli di rumorosità degli impianti a ciclo discontinuo. Tutti i livelli misurati rispettano i limiti previsti dal DPCM 5/12/1997.**

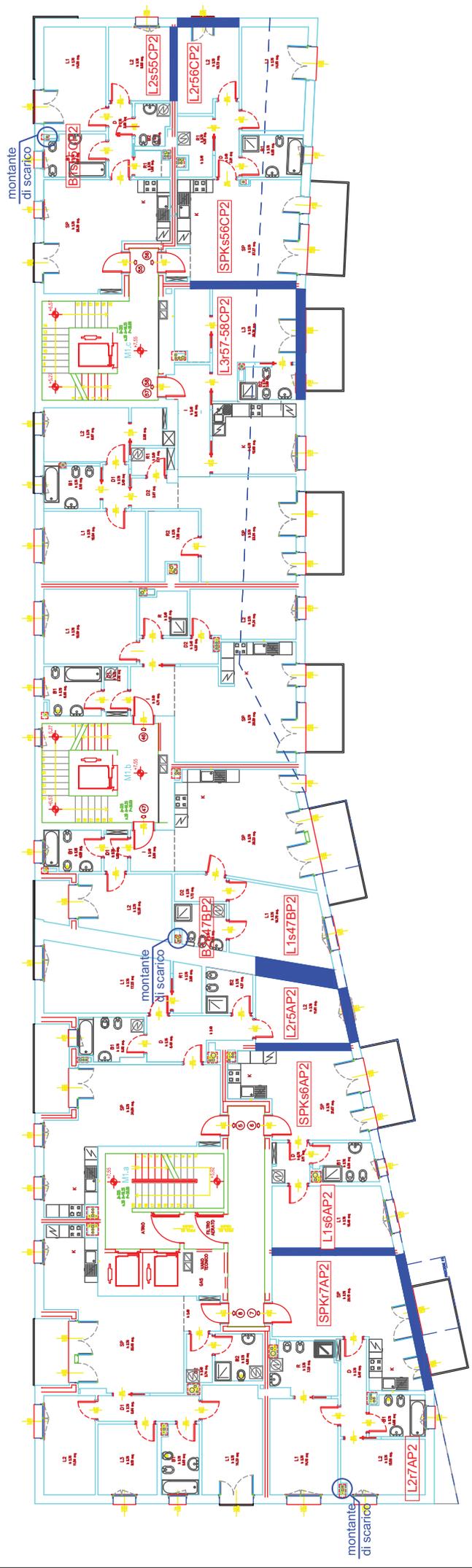
## **ALLEGATI**

***Planimetrie di progetto e partizioni testate***

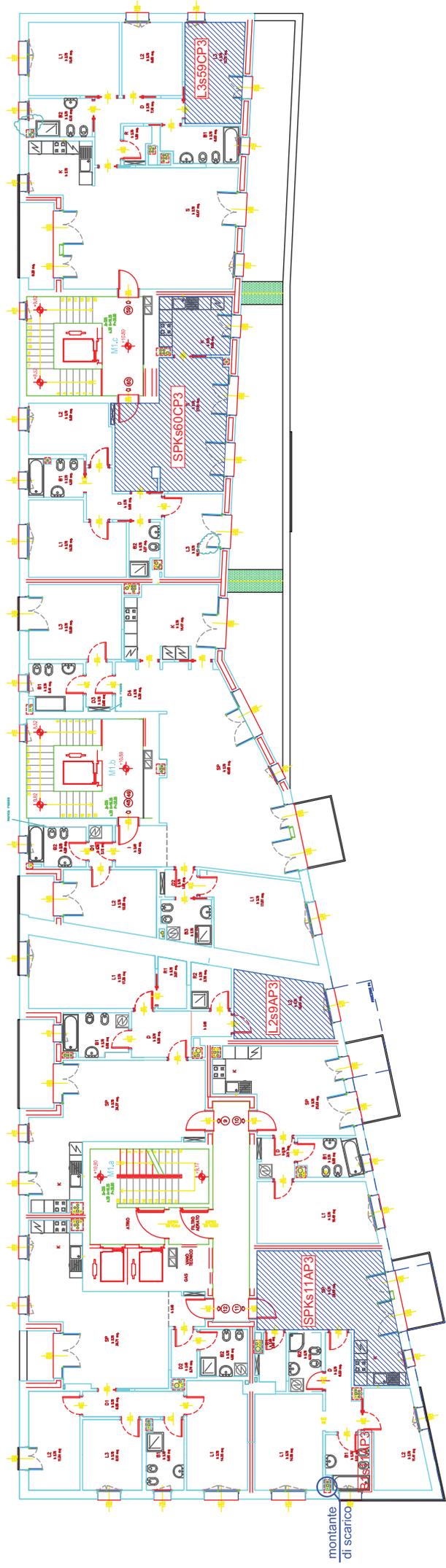
# M1\_Primo Piano



# M1\_Secundo Piano

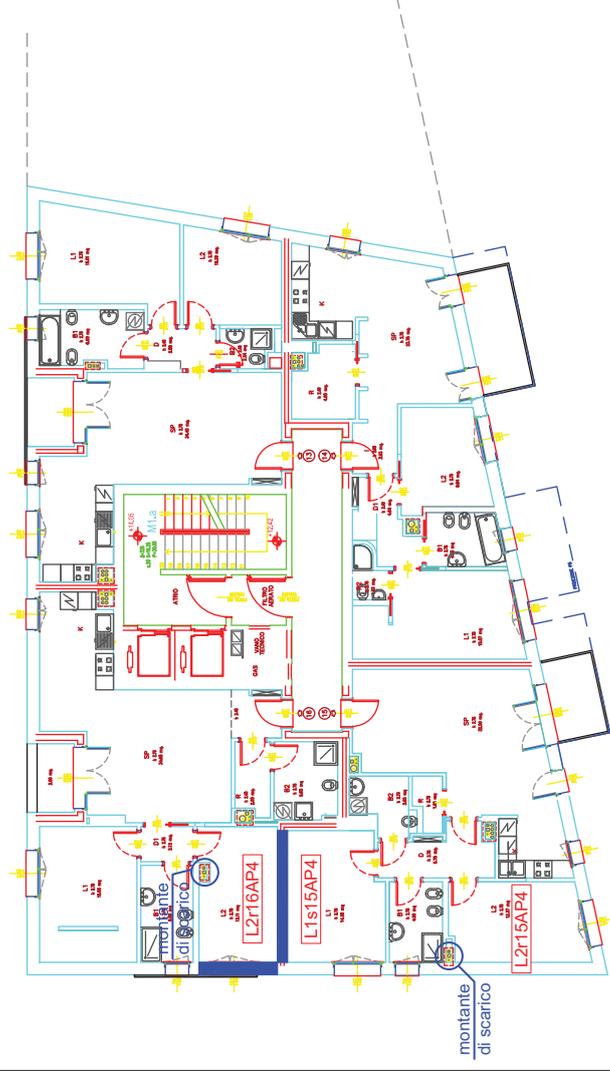


# M1\_Terzo Piano

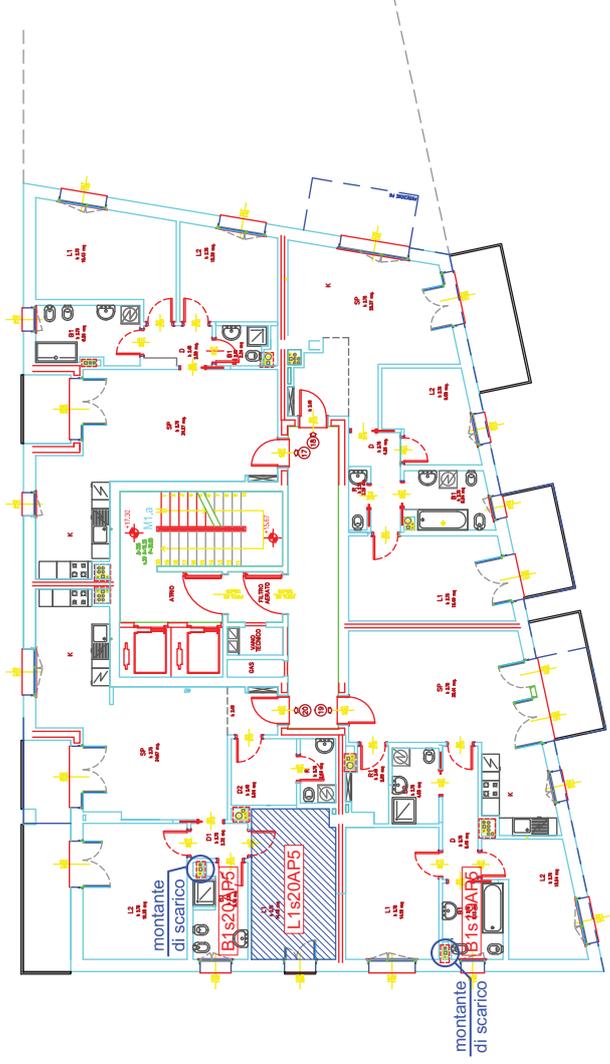


montante  
di scarico

M1\_Quarto Piano



M1\_Quinto Piano



## **ALLEGATI**

***Report di misura isolamento rumore aereo, calpestio e isolamento in facciata;***

***Certificato taratura del fonometro;***

***Dichiarazioni di conformità ISO e CE della strumentazione utilizzata.***

**Potere fonoisolante apparente in conformità alla ISO 16283-1**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore per via aerea tra ambienti**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 04/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

**PARTIZIONE ORIZZONTALE (solaio):**

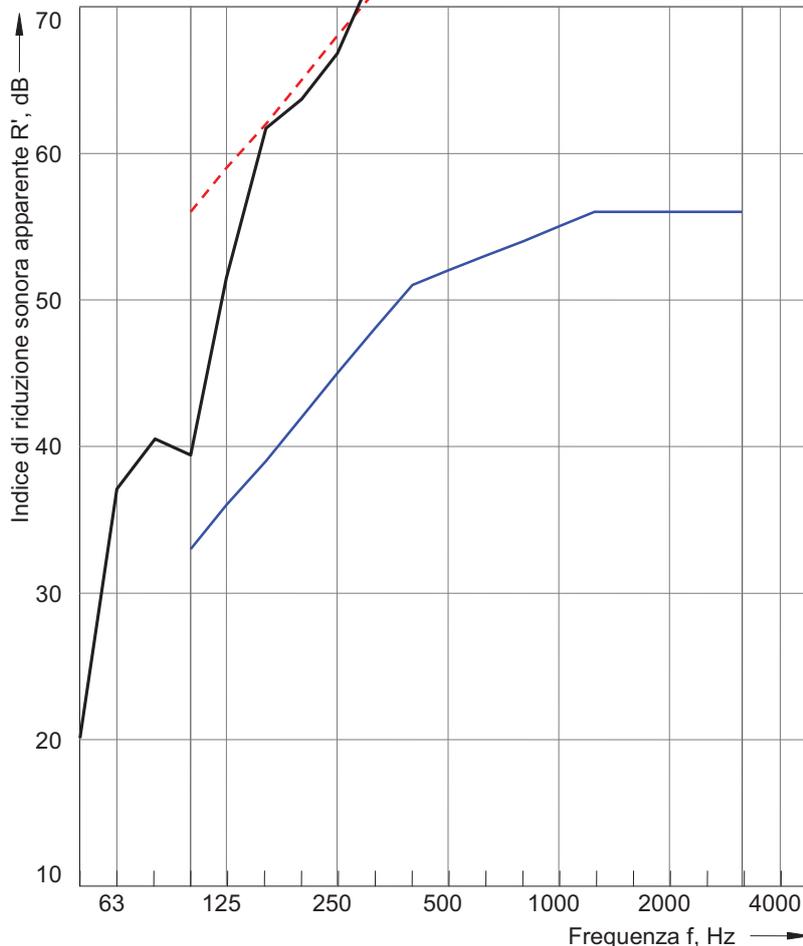
**Ambiente sorgente: Camera 3 App.59 Scala C P3 (L3s59CP3)**

**Ambiente ricevente: Camera 2 App.56 Scala C P2 (L2r56CP2)**

Area S dell'elemento di separazione: 6,00 m<sup>2</sup>  
Volume ambiente ricevente: 31,50 m<sup>3</sup>

Gamma di frequenza in accordo alla  
curva dei valori di riferimento (ISO 717-1)

| Frequenza<br>f<br>Hz | R'<br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|------------------------|
| 50                   | 20,1                   |
| 63                   | 37,1                   |
| 80                   | 40,5                   |
| 100                  | 39,4                   |
| 125                  | 51,5 B                 |
| 160                  | 61,7 B                 |
| 200                  | 63,7 B                 |
| 250                  | 66,8                   |
| 315                  | 72,5 B                 |
| 400                  | 74,9 B                 |
| 500                  | 76,1 B                 |
| 630                  | 77,0 B                 |
| 800                  | 76,2 B                 |
| 1000                 | 75,5 B                 |
| 1250                 | 80,4 B                 |
| 1600                 | 86,7 B                 |
| 2000                 | 88,3 B                 |
| 2500                 | 86,7                   |
| 3150                 | 89,1 B                 |
| 4000                 | 93,4 B                 |
| 5000                 | 93,6 B                 |



B: R' >= Valore indicato

Rating in conformità a ISO 717-1

$R'_w (C; C_{tr}) = 75 (-8; -16) \text{ dB}$

$C_{50-3150} = -16 \text{ dB}; C_{50-5000} = -15 \text{ dB}; C_{100-5000} = -7 \text{ dB};$

Valutazione basata sui risultati di misura  
in sito ottenuti in bande di un terzo  
d'ottava tramite un metodo tecnico

$C_{tr,50-3150} = -30 \text{ dB}; C_{tr,50-5000} = -30 \text{ dB}; C_{tr,100-5000} = -16 \text{ dB};$

Nr. di report di collaudo: 14017- 1

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 05/12/2014

Firma:

  
**TECNICO ACUSTICO COMPETENTE**  
Dott. *Juri Albertazzi*

**Potere fonoisolante apparente in conformità alla ISO 16283-1**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore per via aerea tra ambienti**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 04/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

**PARTIZIONE VERTICALE (parete):**

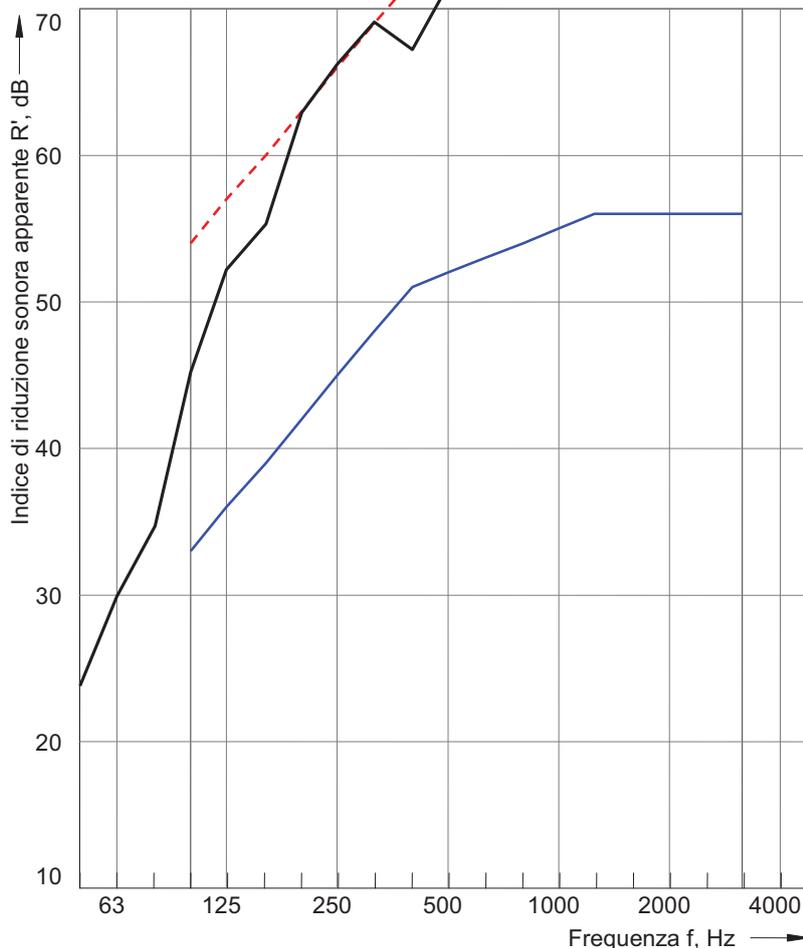
**Ambiente sorgente: Soggiorno pranzo cucina App.6 Scala A P2 (SPKs6AP2)**

**Ambiente ricevente: Camera 2 App.5 Scala A P2 (L2r5AP2)**

Area S dell'elemento di separazione: 11,90 m<sup>2</sup>  
Volume ambiente ricevente: 33,00 m<sup>3</sup>

Gamma di frequenza in accordo alla  
curva dei valori di riferimento (ISO 717-1)

| Frequenza<br>f<br>Hz | R'<br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|------------------------|
| 50                   | 23,8                   |
| 63                   | 29,9                   |
| 80                   | 34,7                   |
| 100                  | 45,2                   |
| 125                  | 52,2                   |
| 160                  | 55,3                   |
| 200                  | 62,9                   |
| 250                  | 66,2                   |
| 315                  | 69,1                   |
| 400                  | 67,2                   |
| 500                  | 71,6 B                 |
| 630                  | 73,9 B                 |
| 800                  | 74,4 B                 |
| 1000                 | 77,2 B                 |
| 1250                 | 79,2 B                 |
| 1600                 | 80,1                   |
| 2000                 | 80,0                   |
| 2500                 | 78,5                   |
| 3150                 | 83,0                   |
| 4000                 | 87,2                   |
| 5000                 | 90,3 B                 |



B: R' >= Valore indicato

Rating in conformità a ISO 717-1

$R'_w (C; C_{tr}) = 73 (-3; -10) \text{ dB}$

$C_{50-3150} = -13 \text{ dB}; C_{50-5000} = -12 \text{ dB}; C_{100-5000} = -2 \text{ dB};$

Valutazione basata sui risultati di misura  
in sito ottenuti in bande di un terzo  
d'ottava tramite un metodo tecnico

$C_{tr,50-3150} = -26 \text{ dB}; C_{tr,50-5000} = -26 \text{ dB}; C_{tr,100-5000} = -10 \text{ dB};$

Nr. di report di collaudo: 14017- 2

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 05/12/2014

Firma:

**Potere fonoisolante apparente in conformità alla ISO 16283-1**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore per via aerea tra ambienti**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 04/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

**PARTIZIONE VERTICALE (parete):**

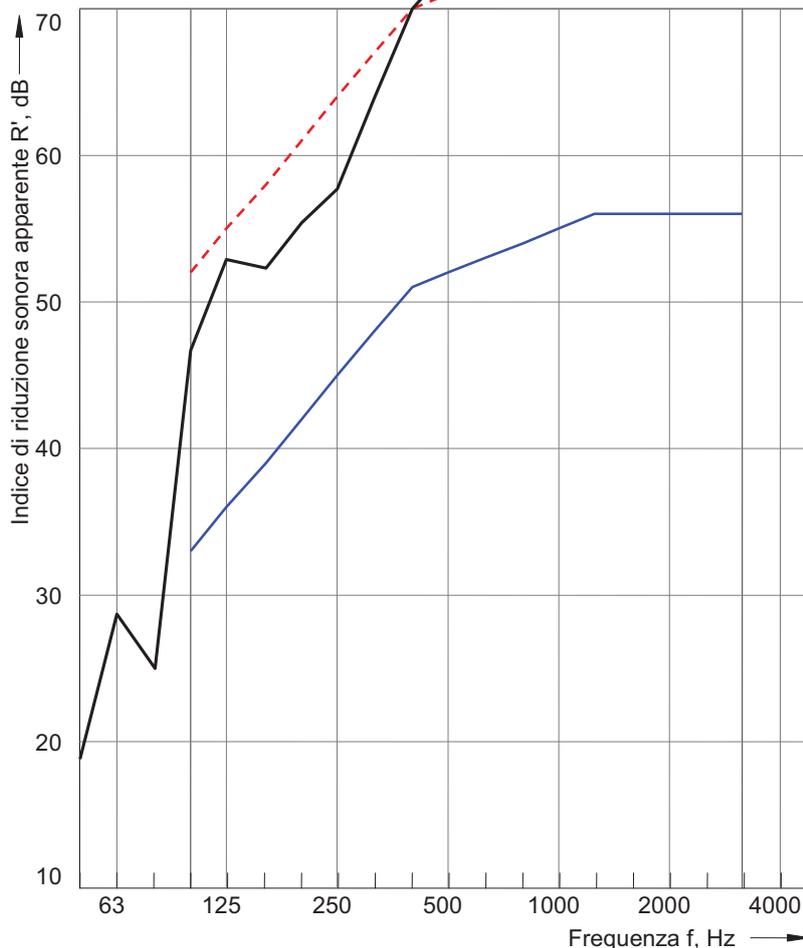
**Ambiente sorgente: Camera 1 App.6 Scala A P2 (L1s6AP2)**

**Ambiente ricevente: Soggiorno pranzo cucina App.7 Scala A P2 (SPKr7AP2)**

Area S dell'elemento di separazione: 15,40 m<sup>2</sup>  
Volume ambiente ricevente: 76,00 m<sup>3</sup>

Gamma di frequenza in accordo alla  
curva dei valori di riferimento (ISO 717-1)

| Frequenza<br>f<br>Hz | R'<br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|------------------------|
| 50                   | 18,8                   |
| 63                   | 28,7                   |
| 80                   | 25,0                   |
| 100                  | 46,7 B                 |
| 125                  | 52,9 B                 |
| 160                  | 52,3                   |
| 200                  | 55,4                   |
| 250                  | 57,7                   |
| 315                  | 63,9                   |
| 400                  | 70,0                   |
| 500                  | 72,7                   |
| 630                  | 73,8                   |
| 800                  | 72,2                   |
| 1000                 | 72,9                   |
| 1250                 | 78,9                   |
| 1600                 | 82,7                   |
| 2000                 | 84,9                   |
| 2500                 | 80,8                   |
| 3150                 | 83,9                   |
| 4000                 | 84,6                   |
| 5000                 | 85,8                   |



B: R' >= Valore indicato

Rating in conformità a ISO 717-1

$R'_w (C; C_{tr}) = 71 (-3; -8) \text{ dB}$

$C_{50-3150} = -16 \text{ dB}; C_{50-5000} = -15 \text{ dB}; C_{100-5000} = -2 \text{ dB};$

Valutazione basata sui risultati di misura  
in sito ottenuti in bande di un terzo  
d'ottava tramite un metodo tecnico

$C_{tr,50-3150} = -30 \text{ dB}; C_{tr,50-5000} = -30 \text{ dB}; C_{tr,100-5000} = -8 \text{ dB};$

Nr. di report di collaudo: 14017- 3

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 05/12/2014

Firma:

  
**TECNICO ACUSTICO COMPETENTE**  
Dott. *Juri Albertazzi*

**Potere fonoisolante apparente in conformità alla ISO 16283-1**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore per via aerea tra ambienti**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 04/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

**PARTIZIONE VERTICALE (parete):**

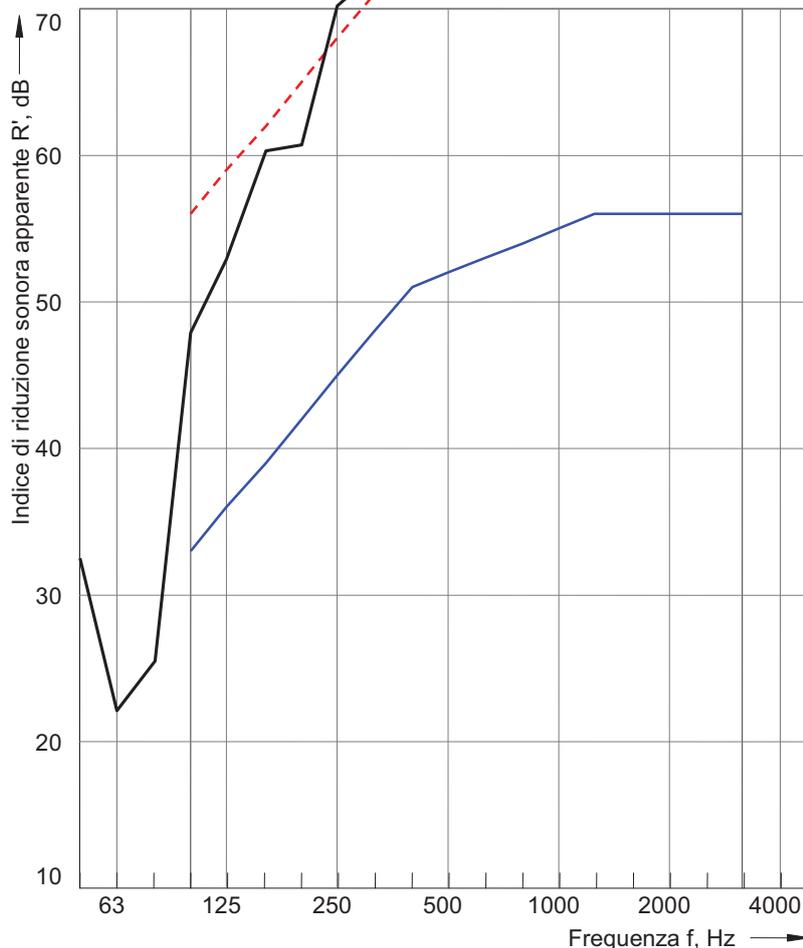
**Ambiente sorgente: Camera 1 App.15 Scala A P4 (L1s15AP4)**

**Ambiente ricevente: Camera 2 App.16 Scala A P4 (L2r16AP4)**

Area S dell'elemento di separazione: 12,70 m<sup>2</sup>  
Volume ambiente ricevente: 34,30 m<sup>3</sup>

Gamma di frequenza in accordo alla curva dei valori di riferimento (ISO 717-1)

| Frequenza<br>f<br>Hz | R'<br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|------------------------|
| 50                   | 32,5 B                 |
| 63                   | 22,1                   |
| 80                   | 25,5                   |
| 100                  | 47,9 B                 |
| 125                  | 52,9 B                 |
| 160                  | 60,3 B                 |
| 200                  | 60,7                   |
| 250                  | 70,2 B                 |
| 315                  | 72,4 B                 |
| 400                  | 71,2                   |
| 500                  | 73,8 B                 |
| 630                  | 75,8 B                 |
| 800                  | 77,4 B                 |
| 1000                 | 72,5                   |
| 1250                 | 77,8 B                 |
| 1600                 | 80,6                   |
| 2000                 | 81,0                   |
| 2500                 | 79,1                   |
| 3150                 | 81,7                   |
| 4000                 | 85,4                   |
| 5000                 | 89,6                   |



B: R' >= Valore indicato

Rating in conformità a ISO 717-1

$R'_w (C; C_{tr}) = 75 (-3; -9) \text{ dB}$

$C_{50-3150} = -20 \text{ dB}; C_{50-5000} = -19 \text{ dB}; C_{100-5000} = -2 \text{ dB};$

Valutazione basata sui risultati di misura in sito ottenuti in bande di un terzo d'ottava tramite un metodo tecnico

$C_{tr,50-3150} = -32 \text{ dB}; C_{tr,50-5000} = -32 \text{ dB}; C_{tr,100-5000} = -9 \text{ dB};$

Nr. di report di collaudo: 14017- 4

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 05/12/2014

Firma:

  
**TECNICO ACUSTICO COMPETENTE**  
Dott. *Juri Albertazzi*

**Potere fonoisolante apparente in conformità alla ISO 16283-1**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore per via aerea tra ambienti**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 04/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

**PARTIZIONE ORIZZONTALE (solaio):**

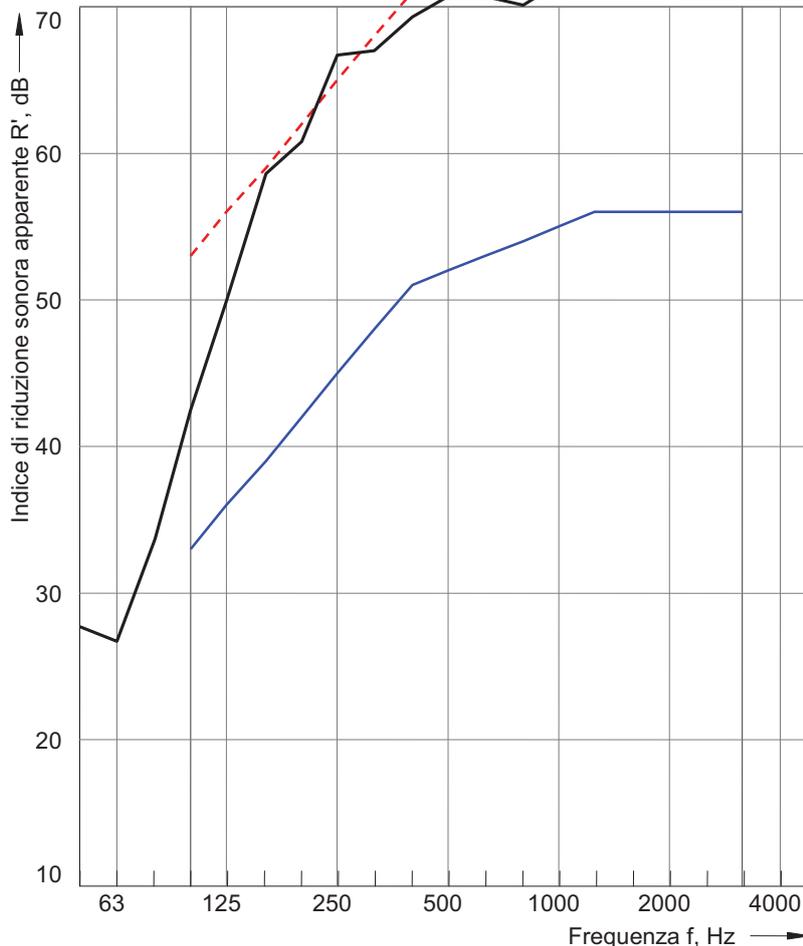
**Ambiente sorgente: Soggiorno pranzo cucina App.11 Scala A P3 (SPKs11AP3)**

**Ambiente ricevente: Soggiorno pranzo cucina App.7 Scala A P2 (SPKr7AP2)**

Area S dell'elemento di separazione: 28,20 m<sup>2</sup>  
Volume ambiente ricevente: 76,00 m<sup>3</sup>

— Gamma di frequenza in accordo alla  
— curva dei valori di riferimento (ISO 717-1)

| Frequenza<br>f<br>Hz | R'<br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|------------------------|
| 50                   | 27,7                   |
| 63                   | 26,7                   |
| 80                   | 33,7                   |
| 100                  | 42,5                   |
| 125                  | 49,9                   |
| 160                  | 58,6                   |
| 200                  | 60,8                   |
| 250                  | 66,7 B                 |
| 315                  | 67,0                   |
| 400                  | 69,3                   |
| 500                  | 70,7                   |
| 630                  | 70,7                   |
| 800                  | 70,1                   |
| 1000                 | 71,6                   |
| 1250                 | 77,1                   |
| 1600                 | 79,9                   |
| 2000                 | 80,2                   |
| 2500                 | 83,0                   |
| 3150                 | 85,0                   |
| 4000                 | 88,6                   |
| 5000                 | 91,3                   |



B: R' >= Valore indicato

Rating in conformità a ISO 717-1

$R'_w (C; C_{tr}) = 72 (-4; -11) \text{ dB}$

$C_{50-3150} = -12 \text{ dB}; C_{50-5000} = -11 \text{ dB}; C_{100-5000} = -3 \text{ dB};$

Valutazione basata sui risultati di misura in sito ottenuti in bande di un terzo d'ottava tramite un metodo tecnico

$C_{tr,50-3150} = -25 \text{ dB}; C_{tr,50-5000} = -25 \text{ dB}; C_{tr,100-5000} = -11 \text{ dB};$

Nr. di report di collaudo: 14017- 5

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 05/12/2014

Firma:

**Potere fonoisolante apparente in conformità alla ISO 16283-1**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore per via aerea tra ambienti**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 04/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

**PARTIZIONE VERTICALE (parete):**

**Ambiente sorgente: Camera 2 App.55 Scala C P2 (L2s55CP2)**

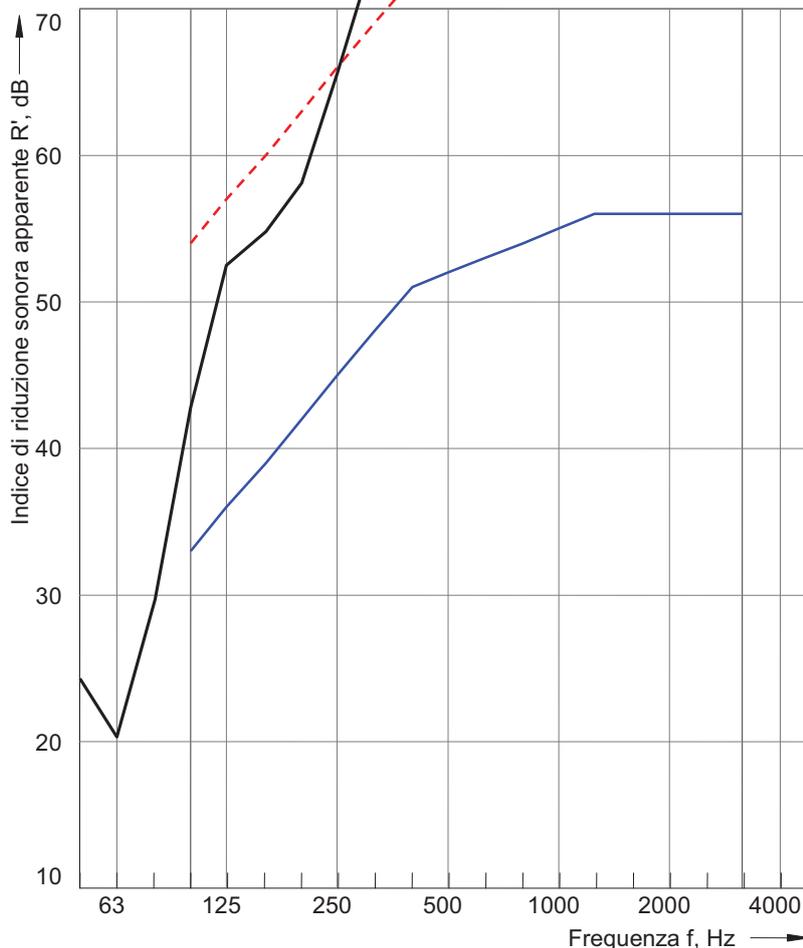
**Ambiente ricevente: Camera 2 App.56 Scala C P2 (L2r56CP2)**

Area S dell'elemento di separazione: 9,40 m<sup>2</sup>  
Volume ambiente ricevente: 31,50 m<sup>3</sup>

Gamma di frequenza in accordo alla  
curva dei valori di riferimento (ISO 717-1)

| Frequenza<br>f<br>Hz | R'<br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|------------------------|
| 50                   | 24,3                   |
| 63                   | 20,3                   |
| 80                   | 29,7                   |
| 100                  | 42,8                   |
| 125                  | 52,5 B                 |
| 160                  | 54,8                   |
| 200                  | 58,1                   |
| 250                  | 65,6                   |
| 315                  | 73,9                   |
| 400                  | 74,3                   |
| 500                  | 74,1                   |
| 630                  | 77,6                   |
| 800                  | 77,0                   |
| 1000                 | 75,8                   |
| 1250                 | 80,7                   |
| 1600                 | 87,3                   |
| 2000                 | 86,4                   |
| 2500                 | 82,7                   |
| 3150                 | 86,3                   |
| 4000                 | 91,8                   |
| 5000                 | 94,8 B                 |

B: R' >= Valore indicato



Rating in conformità a ISO 717-1

$R'_w (C; C_{tr}) = 73 (-4; -11) \text{ dB}$

$C_{50-3150} = -18 \text{ dB}; C_{50-5000} = -17 \text{ dB}; C_{100-5000} = -3 \text{ dB};$

Valutazione basata sui risultati di misura  
in sito ottenuti in bande di un terzo  
d'ottava tramite un metodo tecnico

$C_{tr,50-3150} = -31 \text{ dB}; C_{tr,50-5000} = -31 \text{ dB}; C_{tr,100-5000} = -11 \text{ dB};$

Nr. di report di collaudo: 14017- 6

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 05/12/2014

Firma:

  
**TECNICO ACUSTICO COMPETENTE**  
Dott. *Juri Albertazzi*

**Potere fonoisolante apparente in conformità alla ISO 16283-1**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore per via aerea tra ambienti**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 04/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

**PARTIZIONE VERTICALE (parete):**

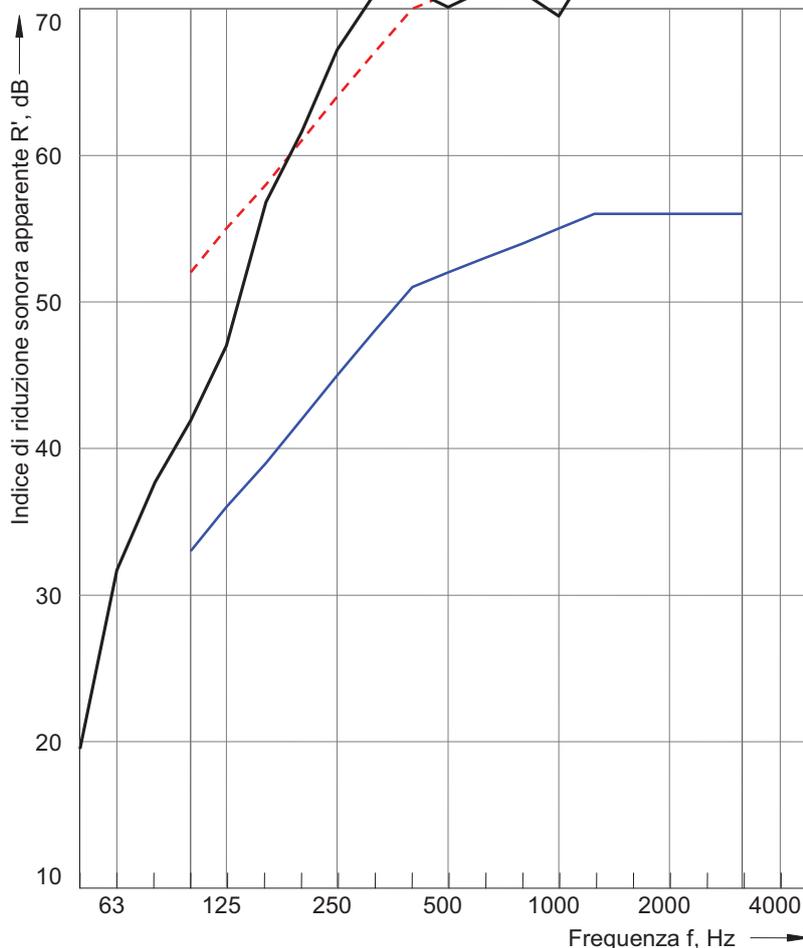
**Ambiente sorgente: Soggiorno pranzo cucina App.56 Scala C P2 (SPKs56CP2)**

**Ambiente ricevente: Camera 3 App.57/58 Scala C P2 (L3r57-58CP2)**

Area S dell'elemento di separazione: 10,60 m<sup>2</sup>  
Volume ambiente ricevente: 36,00 m<sup>3</sup>

Gamma di frequenza in accordo alla  
curva dei valori di riferimento (ISO 717-1)

| Frequenza<br>f<br>Hz | R'<br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|------------------------|
| 50                   | 19,5                   |
| 63                   | 31,7                   |
| 80                   | 37,7                   |
| 100                  | 41,9 B                 |
| 125                  | 47,0 B                 |
| 160                  | 56,8                   |
| 200                  | 61,6                   |
| 250                  | 67,2                   |
| 315                  | 71,0                   |
| 400                  | 71,3                   |
| 500                  | 70,1                   |
| 630                  | 71,3                   |
| 800                  | 71,1                   |
| 1000                 | 69,5                   |
| 1250                 | 73,4                   |
| 1600                 | 78,4                   |
| 2000                 | 81,6                   |
| 2500                 | 81,2                   |
| 3150                 | 85,7                   |
| 4000                 | 89,1                   |
| 5000                 | 85,6                   |



B: R' >= Valore indicato

Rating in conformità a ISO 717-1

$R'_w (C; C_{tr}) = 71 (-4; -11) \text{ dB}$

$C_{50-3150} = -13 \text{ dB}; C_{50-5000} = -12 \text{ dB}; C_{100-5000} = -3 \text{ dB};$

Valutazione basata sui risultati di misura  
in sito ottenuti in bande di un terzo  
d'ottava tramite un metodo tecnico

$C_{tr,50-3150} = -27 \text{ dB}; C_{tr,50-5000} = -27 \text{ dB}; C_{tr,100-5000} = -11 \text{ dB};$

Nr. di report di collaudo: 14017- 7

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 05/12/2014

Firma:

  
**TECNICO ACUSTICO COMPETENTE**  
Dott. *Juri Albertazzi*

**Potere fonoisolante apparente in conformità alla ISO 16283-1**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore per via aerea tra ambienti**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 04/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

**PARTIZIONE VERTICALE (giunto strutturale):**

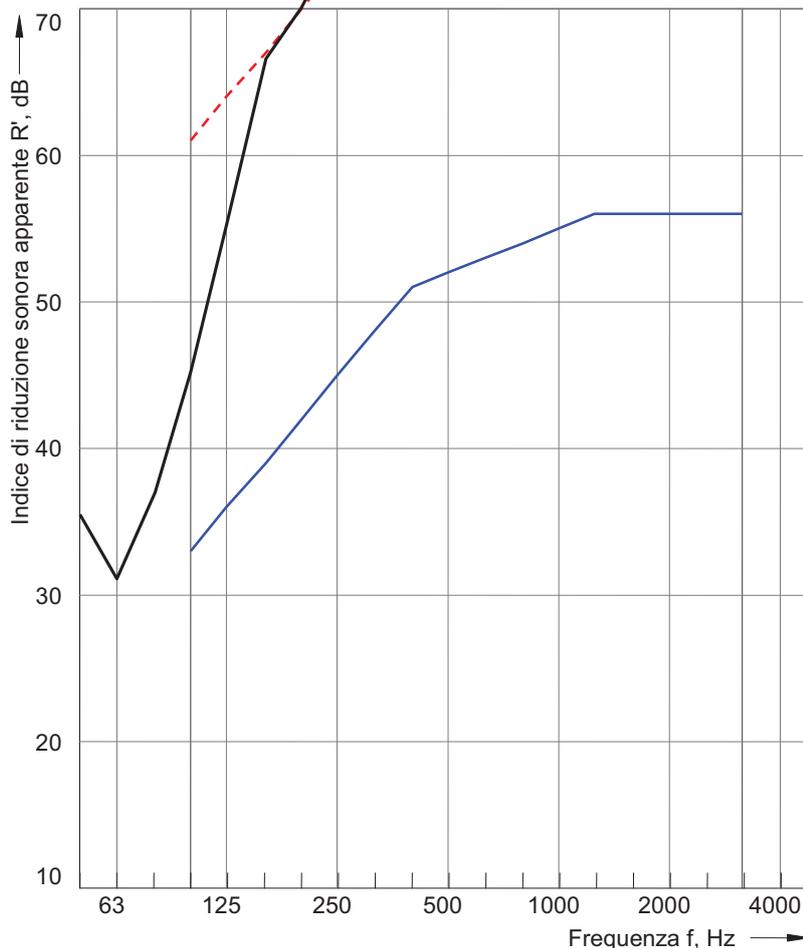
**Ambiente sorgente: Camera 1 App.47 Scala B P2 (L1s47BP2)**

**Ambiente ricevente: Camera 2 App.5 Scala A P2 (L2r5AP2)**

Area S dell'elemento di separazione: 10,50 m<sup>2</sup>  
Volume ambiente ricevente: 33,00 m<sup>3</sup>

— Gamma di frequenza in accordo alla  
curva dei valori di riferimento (ISO 717-1)

| Frequenza<br>f<br>Hz | R'<br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|------------------------|
| 50                   | 35,5                   |
| 63                   | 31,1 B                 |
| 80                   | 37,0                   |
| 100                  | 45,2                   |
| 125                  | 55,2                   |
| 160                  | 66,6                   |
| 200                  | 70,1 B                 |
| 250                  | 74,8 B                 |
| 315                  | 73,8                   |
| 400                  | 78,6 B                 |
| 500                  | 81,6 B                 |
| 630                  | 82,3 B                 |
| 800                  | 85,0 B                 |
| 1000                 | 83,3 B                 |
| 1250                 | 85,3 B                 |
| 1600                 | 88,7 B                 |
| 2000                 | 92,9 B                 |
| 2500                 | 92,5 B                 |
| 3150                 | 94,9 B                 |
| 4000                 | 98,2 B                 |
| 5000                 | 97,4 B                 |



B: R' >= Valore indicato

Rating in conformità a ISO 717-1

$R'_w (C; C_{tr}) = 80 (-7; -15) \text{ dB}$

$C_{50-3150} = -16 \text{ dB}; C_{50-5000} = -15 \text{ dB}; C_{100-5000} = -6 \text{ dB};$

Valutazione basata sui risultati di misura  
in sito ottenuti in bande di un terzo  
d'ottava tramite un metodo tecnico

$C_{tr,50-3150} = -28 \text{ dB}; C_{tr,50-5000} = -28 \text{ dB}; C_{tr,100-5000} = -15 \text{ dB};$

Nr. di report di collaudo: 14017- 8

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 05/12/2014

Firma:

  
**TECNICO ACUSTICO COMPETENTE**  
Dott. *Juri Albertazzi*

**Livello di pressione sonora da impatto normalizzato in conformità a ISO 140-7**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore da impatto di pavimenti**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 04/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

**SOLAIO:**

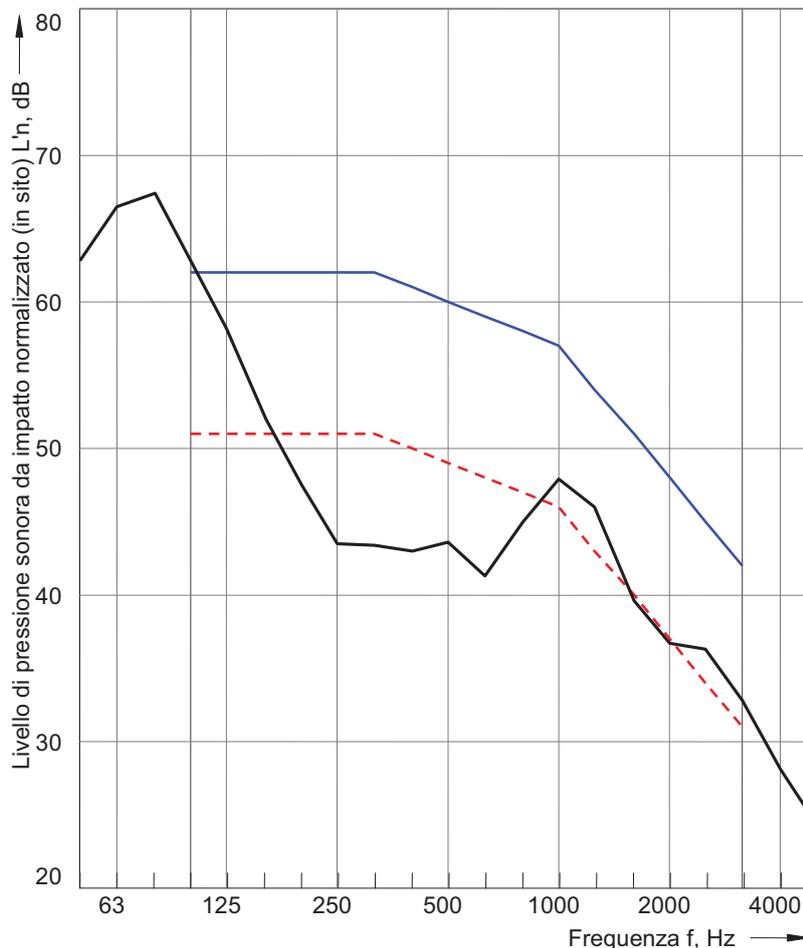
**Ambiente sorgente: Soggiorno pranzo cucina App.11 Scala A P3 (SPKs11AP3)**

**Ambiente ricevente: Soggiorno pranzo cucina App.7 Scala A P2 (SPKr7AP2)**

Volume ambiente ricevente: 76,00 m<sup>3</sup>

— Gamma di frequenza in accordo alla  
— curva dei valori di riferimento (ISO 717-2)

| Frequenza<br>f<br>Hz | L'n<br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|-------------------------|
| 50                   | 62,8                    |
| 63                   | 66,5                    |
| 80                   | 67,4                    |
| 100                  | 62,8                    |
| 125                  | 58,2                    |
| 160                  | 52,0                    |
| 200                  | 47,5                    |
| 250                  | 43,5                    |
| 315                  | 43,4                    |
| 400                  | 43,0                    |
| 500                  | 43,6                    |
| 630                  | 41,3                    |
| 800                  | 45,0                    |
| 1000                 | 47,9                    |
| 1250                 | 46,0                    |
| 1600                 | 39,6                    |
| 2000                 | 36,7                    |
| 2500                 | 36,3                    |
| 3150                 | 32,8                    |
| 4000                 | 28,1                    |
| 5000                 | 24,4                    |



Rating in conformità a ISO 717-2

$$L'_{n,w} (C_i) = 49 (1) \text{ dB}$$

$$C_{i,50-2500} = 8 \text{ dB}$$

Valutazione basata sui risultati di misura in sito ottenuti in bande di un terzo d'ottava tramite un metodo tecnico

Nr. di report di collaudo: 14017- 9

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 05/12/2014

Firma:

**Livello di pressione sonora da impatto normalizzato in conformità a ISO 140-7**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore da impatto di pavimenti**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 04/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

**SOLAIO:**

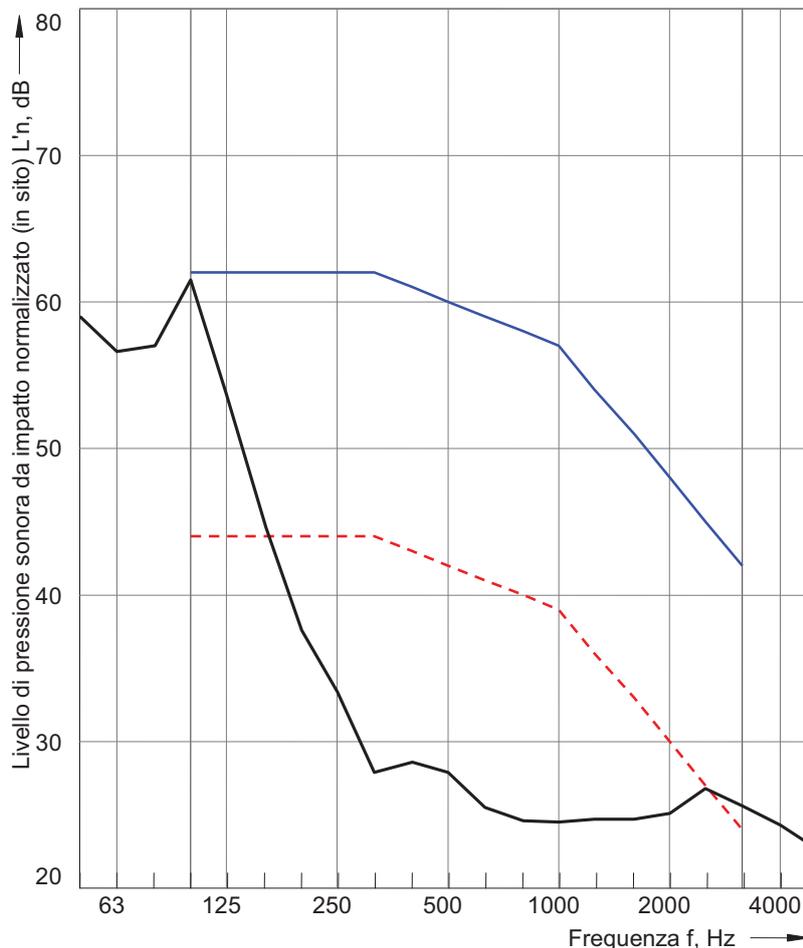
**Ambiente sorgente: Camera 3 App.59 Scala C P3 (L3s59CP3)**

**Ambiente ricevente: Camera 2 App.56 Scala C P2 (L2r56CP2)**

Volume ambiente ricevente: 31,50 m<sup>3</sup>

————— Gamma di frequenza in accordo alla  
————— curva dei valori di riferimento (ISO 717-2)

| Frequenza<br>f<br>Hz | L'n<br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|-------------------------|
| 50                   | 59,0                    |
| 63                   | 56,6                    |
| 80                   | 57,0                    |
| 100                  | 61,5                    |
| 125                  | 53,7                    |
| 160                  | 44,6                    |
| 200                  | 37,6                    |
| 250                  | 33,4                    |
| 315                  | 27,9                    |
| 400                  | 28,6                    |
| 500                  | 27,9                    |
| 630                  | 25,5                    |
| 800                  | 24,6                    |
| 1000                 | 24,5                    |
| 1250                 | 24,7                    |
| 1600                 | 24,7                    |
| 2000                 | 25,1                    |
| 2500                 | 26,8                    |
| 3150                 | 25,6                    |
| 4000                 | 24,3                    |
| 5000                 | 22,7                    |



Rating in conformità a ISO 717-2

$$L'_{n,w} (C_i) = 42 ( 5) \text{ dB}$$

$$C_{i,50-2500} = 8 \text{ dB}$$

Valutazione basata sui risultati di misura in sito ottenuti in bande di un terzo d'ottava tramite un metodo tecnico

Nr. di report di collaudo: 14017- 10

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 05/12/2014

Firma:

**Livello di pressione sonora da impatto normalizzato in conformità a ISO 140-7**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore da impatto di pavimenti**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 04/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

**SOLAIO:**

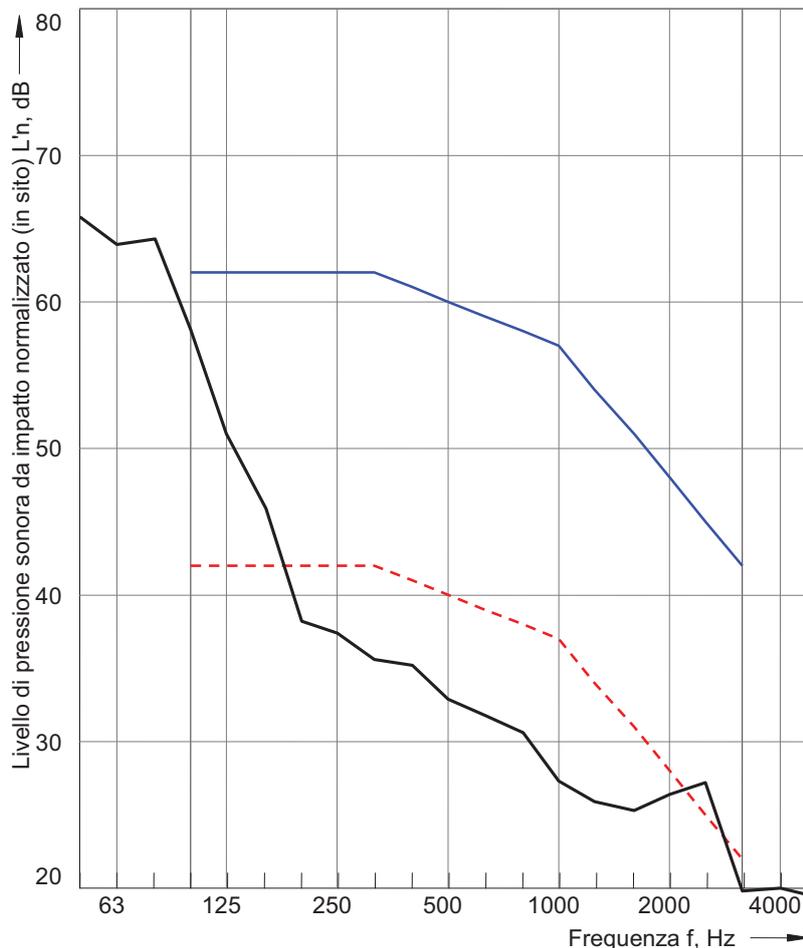
**Ambiente sorgente: Camera 2 App.9 Scala A P3 (L2s9AP3)**

**Ambiente ricevente: Camera 2 App.5 Scala A P2 (L2r5AP2)**

Volume ambiente ricevente: 33,00 m<sup>3</sup>

— Gamma di frequenza in accordo alla  
— curva dei valori di riferimento (ISO 717-2)

| Frequenza<br>f<br>Hz | L'n<br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|-------------------------|
| 50                   | 65,8                    |
| 63                   | 63,9                    |
| 80                   | 64,3                    |
| 100                  | 58,1                    |
| 125                  | 51,0                    |
| 160                  | 45,9                    |
| 200                  | 38,2                    |
| 250                  | 37,4                    |
| 315                  | 35,6                    |
| 400                  | 35,2                    |
| 500                  | 32,9                    |
| 630                  | 31,8                    |
| 800                  | 30,6                    |
| 1000                 | 27,3                    |
| 1250                 | 25,9                    |
| 1600                 | 25,3                    |
| 2000                 | 26,4                    |
| 2500                 | 27,2                    |
| 3150                 | 19,8                    |
| 4000                 | 20,0                    |
| 5000                 | 19,4                    |



Rating in conformità a ISO 717-2

$$L'_{n,w} (C_i) = 40 (4) \text{ dB}$$

$$C_{i,50-2500} = 15 \text{ dB}$$

Valutazione basata sui risultati di misura in sito ottenuti in bande di un terzo d'ottava tramite un metodo tecnico

Nr. di report di collaudo: 14017- 11

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 05/12/2014

Firma:

  
**TECNICO ACUSTICO COMPETENTE**  
Dott. *Juri Albertazzi*

**Livello di pressione sonora da impatto normalizzato in conformità a ISO 140-7**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore da impatto di pavimenti**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 04/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

**SOLAIO:**

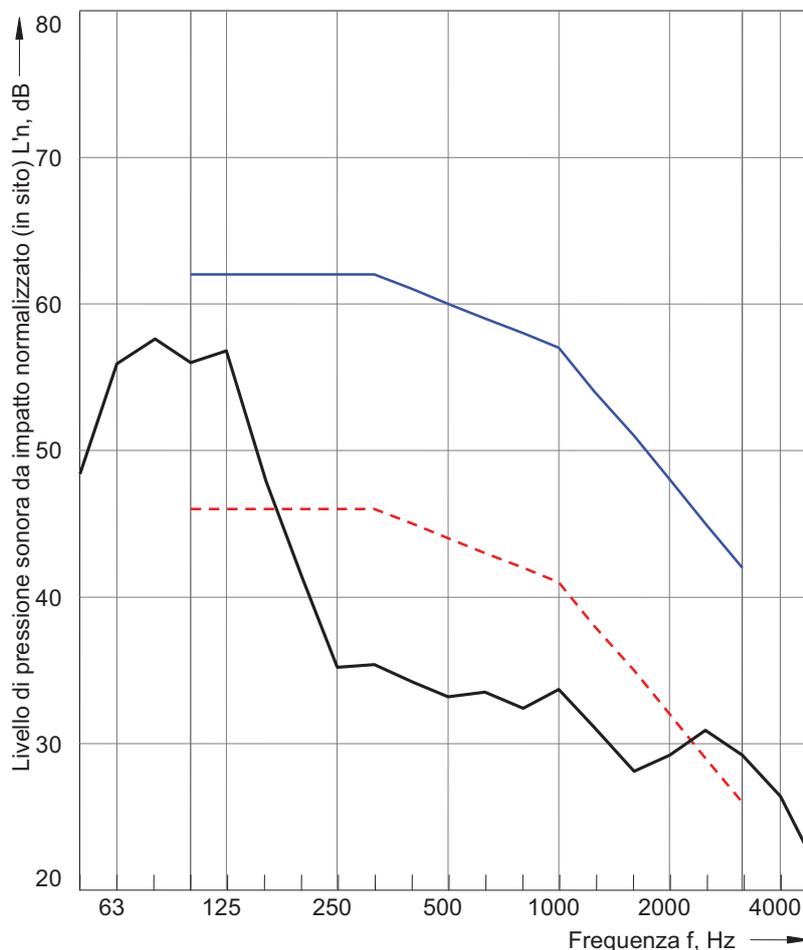
**Ambiente sorgente: Camera 1 App.20 Scala A P5 (L1s20AP5)**

**Ambiente ricevente: Camera 2 App.16 Scala A P4 (L2r16AP4)**

Volume ambiente ricevente: 34,30 m<sup>3</sup>

— Gamma di frequenza in accordo alla  
— curva dei valori di riferimento (ISO 717-2)

| Frequenza<br>f<br>Hz | L'n<br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|-------------------------|
| 50                   | 48,4                    |
| 63                   | 55,9                    |
| 80                   | 57,6                    |
| 100                  | 56,0                    |
| 125                  | 56,8                    |
| 160                  | 47,9                    |
| 200                  | 41,4                    |
| 250                  | 35,2                    |
| 315                  | 35,4                    |
| 400                  | 34,2                    |
| 500                  | 33,2                    |
| 630                  | 33,5                    |
| 800                  | 32,4                    |
| 1000                 | 33,7                    |
| 1250                 | 31,1                    |
| 1600                 | 28,1                    |
| 2000                 | 29,2                    |
| 2500                 | 30,9                    |
| 3150                 | 29,2                    |
| 4000                 | 26,4                    |
| 5000                 | 21,6                    |



Rating in conformità a ISO 717-2

$$L'_{n,w} (C_i) = 44 (1) \text{ dB}$$

$$C_{i,50-2500} = 4 \text{ dB}$$

Valutazione basata sui risultati di misura in sito ottenuti in bande di un terzo d'ottava tramite un metodo tecnico

Nr. di report di collaudo: 14017- 12

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 05/12/2014

Firma:

  
**TECNICO ACUSTICO COMPETENTE**  
Dott. *Juri Albertazzi*

**Livello di pressione sonora da impatto normalizzato in conformità a ISO 140-7**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore da impatto di pavimenti**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 04/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

**SOLAIO:**

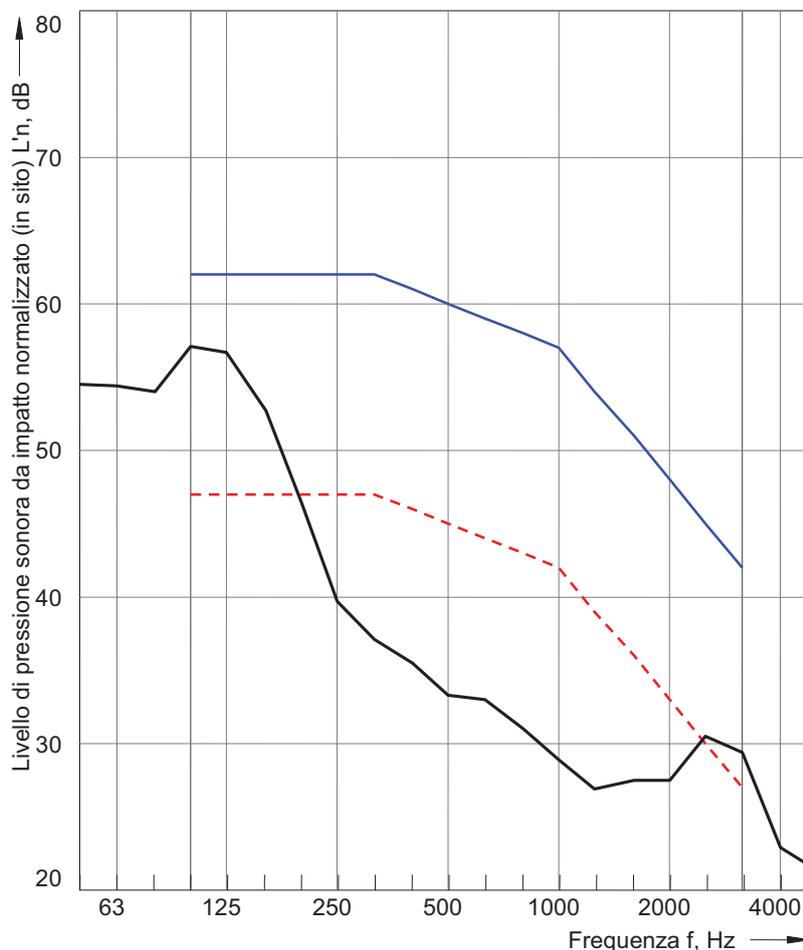
**Ambiente sorgente: Soggiorno pranzo e cucina App.60 Scala C P3 (SPeKs60CP3)**

**Ambiente ricevente: Camera 3 App.57/58 Scala C P2 (L3r57-58CP2)**

Volume ambiente ricevente: 36,00 m<sup>3</sup>

— Gamma di frequenza in accordo alla  
— curva dei valori di riferimento (ISO 717-2)

| Frequenza<br>f<br>Hz | L'n<br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|-------------------------|
| 50                   | 54,5                    |
| 63                   | 54,4                    |
| 80                   | 54,0                    |
| 100                  | 57,1                    |
| 125                  | 56,7                    |
| 160                  | 52,7                    |
| 200                  | 46,4                    |
| 250                  | 39,7                    |
| 315                  | 37,1                    |
| 400                  | 35,5                    |
| 500                  | 33,3                    |
| 630                  | 33,0                    |
| 800                  | 31,0                    |
| 1000                 | 28,9                    |
| 1250                 | 26,9                    |
| 1600                 | 27,5                    |
| 2000                 | 27,5                    |
| 2500                 | 30,5                    |
| 3150                 | 29,4                    |
| 4000                 | 22,9                    |
| 5000                 | 21,4                    |



Rating in conformità a ISO 717-2

$$L'_{n,w} (C_i) = 45 (1) \text{ dB}$$

$$C_{i,50-2500} = 3 \text{ dB}$$

Valutazione basata sui risultati di misura in sito ottenuti in bande di un terzo d'ottava tramite un metodo tecnico

Nr. di report di collaudo: 14017- 13

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 05/12/2014

Firma:

**AIRIS**  
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE  
Dott. *Juri Albertazzi*

**Differenza livello standardizzato in conformità a ISO 140-5**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore per via aerea di parti di facciata e di facciate**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 10/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

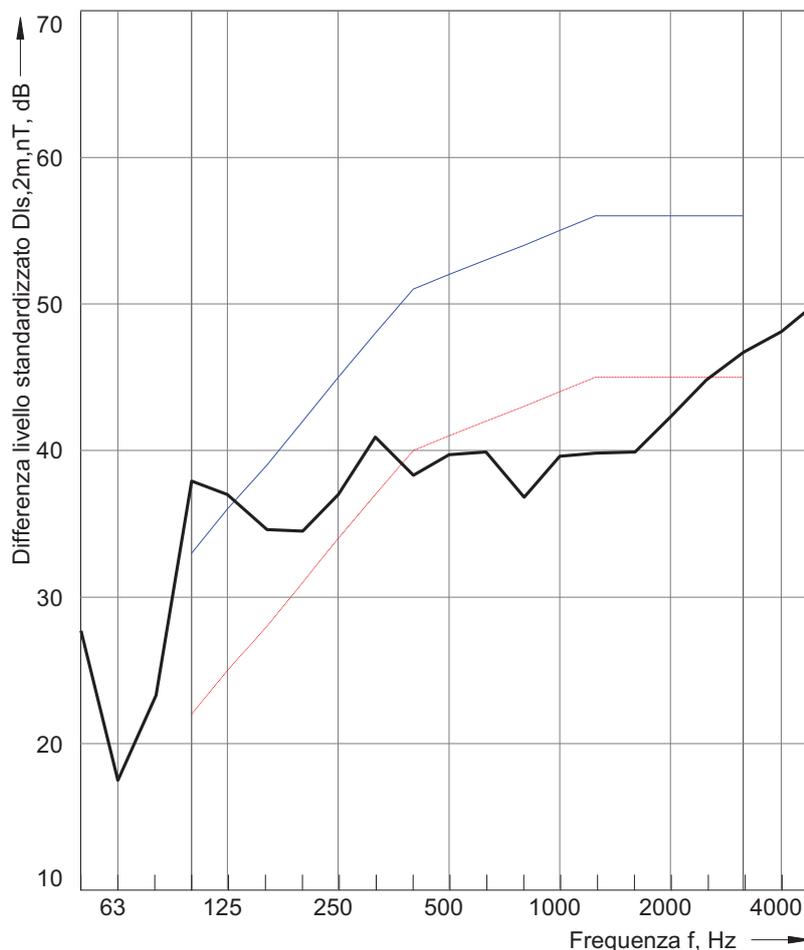
**FACCIATA:**

**Ambiente ricevente: Camera 2 App.5 Scala A P3 (L2r5AP2)**

Area S del campione: 7,10 m<sup>2</sup>  
Volume ambiente ricevente: 33,00 m<sup>3</sup>

————— Gamma di frequenza in accordo alla  
————— curva dei valori di riferimento (ISO 717-1)

| Frequenza<br>f<br>Hz | D <sub>ls,2m,nT</sub><br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|---|
| 50                   | 27,7                                      |
| 63                   | 17,5                                      |
| 80                   | 23,3                                      |
| 100                  | 37,9                                      |
| 125                  | 37,0                                      |
| 160                  | 34,6                                      |
| 200                  | 34,5                                      |
| 250                  | 37,0                                      |
| 315                  | 40,9                                      |
| 400                  | 38,3                                      |
| 500                  | 39,7                                      |
| 630                  | 39,9                                      |
| 800                  | 36,8                                      |
| 1000                 | 39,6                                      |
| 1250                 | 39,8                                      |
| 1600                 | 39,9                                      |
| 2000                 | 42,3                                      |
| 2500                 | 44,8                                      |
| 3150                 | 46,7                                      |
| 4000                 | 48,1                                      |
| 5000                 | 50,1                                      |



Rating in conformità a ISO 717-1

$$D_{ls,2m,nT,w} (C;C_{tr}) = 41 (-1; -2) \text{ dB}$$

Valutazione basata sui risultati di misura  
in sito ottenuti tramite un metodo tecnico

Nr. di report di collaudo: 14017- 14

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 11/12/2014

Firma:

**AIRIS**  
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE  
Dott. *Juri Albertazzi*

**Differenza livello standardizzato in conformità a ISO 140-5**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore per via aerea di parti di facciata e di facciate**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 10/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

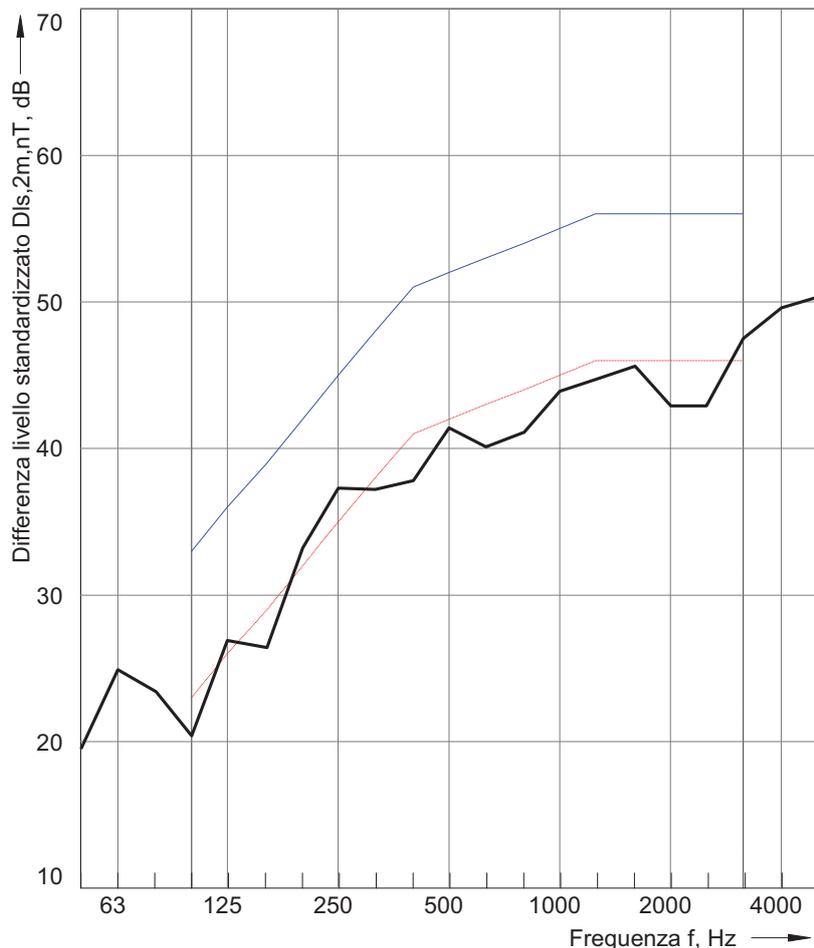
**FACCIATA:**

**Ambiente ricevente: Camera 3 App.57/58 Scala C P2 (L3r57-58CP2)**

Area S del campione: 9,30 m<sup>2</sup>  
Volume ambiente ricevente: 36,00 m<sup>3</sup>

————— Gamma di frequenza in accordo alla  
————— curva dei valori di riferimento (ISO 717-1)

| Frequenza<br>f<br>Hz | D <sub>Is,2m,nT</sub><br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|---|
| 50                   | 19,5                                      |
| 63                   | 24,9                                      |
| 80                   | 23,4                                      |
| 100                  | 20,4                                      |
| 125                  | 26,9                                      |
| 160                  | 26,4                                      |
| 200                  | 33,2                                      |
| 250                  | 37,3                                      |
| 315                  | 37,2                                      |
| 400                  | 37,8                                      |
| 500                  | 41,4                                      |
| 630                  | 40,1                                      |
| 800                  | 41,1                                      |
| 1000                 | 43,9                                      |
| 1250                 | 44,7                                      |
| 1600                 | 45,6                                      |
| 2000                 | 42,9                                      |
| 2500                 | 42,9                                      |
| 3150                 | 47,5                                      |
| 4000                 | 49,6                                      |
| 5000                 | 50,3                                      |



Rating in conformità a ISO 717-1

$$D_{Is,2m,nT,w}(C;C_{tr}) = 42 (-1; -5) \text{ dB}$$

Valutazione basata sui risultati di misura  
in sito ottenuti tramite un metodo tecnico

Nr. di report di collaudo: 14017- 15

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 11/12/2014

Firma:

  
**TECNICO ACUSTICO COMPETENTE**  
Dott. *Juri Albertazzi*

**Differenza livello standardizzato in conformità a ISO 140-5**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore per via aerea di parti di facciata e di facciate**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 10/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

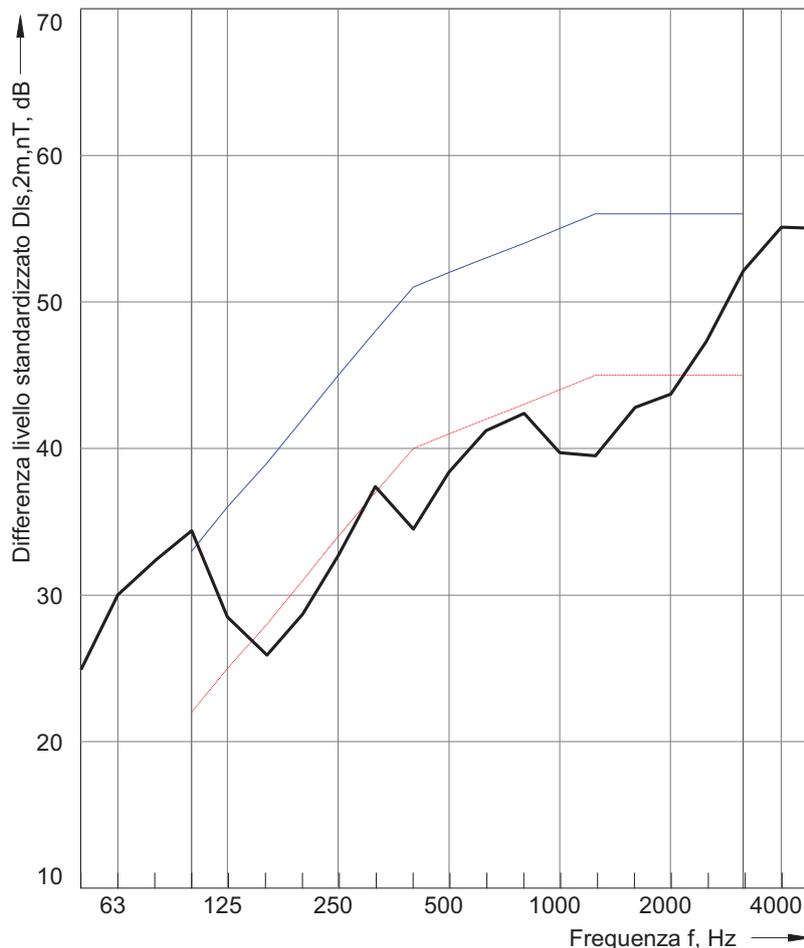
**FACCIATA:**

**Ambiente ricevente: Soggiorno Pranzo Cucina App.7 Scala A P2 (SPKr7AP2)**

Area S del campione: 17,60 m<sup>2</sup>  
Volume ambiente ricevente: 76,00 m<sup>3</sup>

————— Gamma di frequenza in accordo alla  
————— curva dei valori di riferimento (ISO 717-1)

| Frequenza<br>f<br>Hz | D <sub>ls,2m,nT</sub><br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|---|
| 50                   | 24,9                                      |
| 63                   | 30,0                                      |
| 80                   | 32,4                                      |
| 100                  | 34,4                                      |
| 125                  | 28,5                                      |
| 160                  | 25,9                                      |
| 200                  | 28,7                                      |
| 250                  | 32,7                                      |
| 315                  | 37,4                                      |
| 400                  | 34,5                                      |
| 500                  | 38,4                                      |
| 630                  | 41,2                                      |
| 800                  | 42,4                                      |
| 1000                 | 39,7                                      |
| 1250                 | 39,5                                      |
| 1600                 | 42,8                                      |
| 2000                 | 43,7                                      |
| 2500                 | 47,3                                      |
| 3150                 | 52,1                                      |
| 4000                 | 55,1                                      |
| 5000                 | 55,0                                      |



Rating in conformità a ISO 717-1

$$D_{ls,2m,nT,w} (C;C_{tr}) = 41 (-1; -4) \text{ dB}$$

Valutazione basata sui risultati di misura  
in sito ottenuti tramite un metodo tecnico

Nr. di report di collaudo: 14017- 16

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 11/12/2014

Firma:

**AIRIS**  
TECNICO ACUSTICO COMPETENTE  
Dott. *Juri Albertazzi*

**Differenza livello standardizzato in conformità a ISO 140-5**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore per via aerea di parti di facciata e di facciate**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 10/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

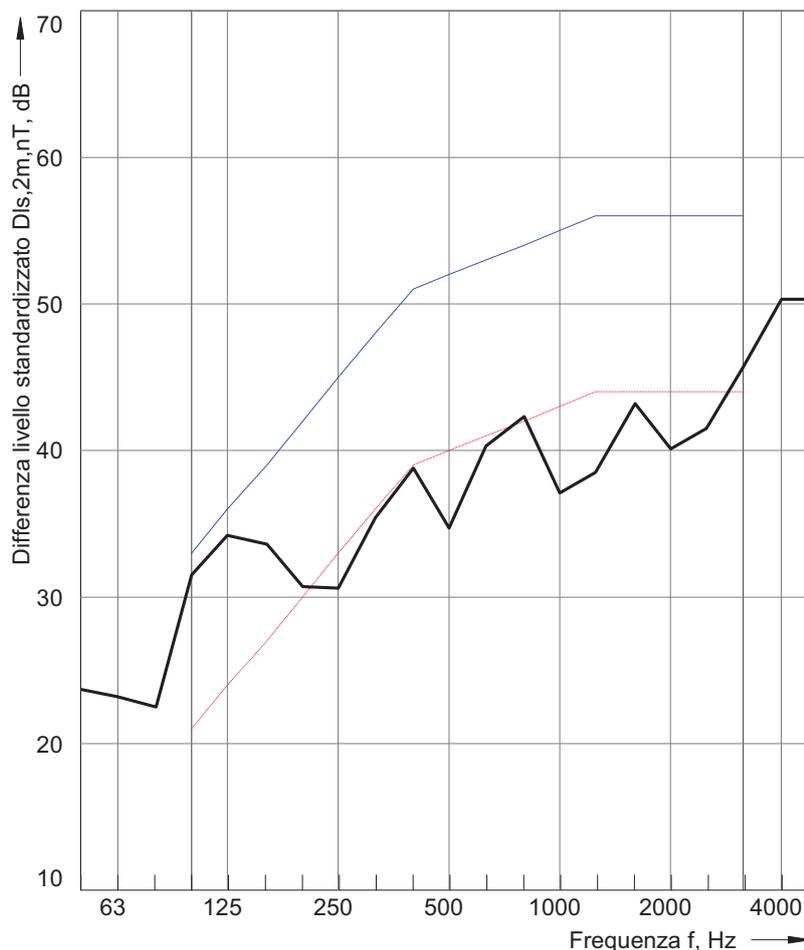
**FACCIATA:**

**Ambiente ricevente: Camera 2 App.56 Scala C P2 (L2r56CP2)**

Area S del campione: 7,70 m<sup>2</sup>  
Volume ambiente ricevente: 31,50 m<sup>3</sup>

————— Gamma di frequenza in accordo alla  
————— curva dei valori di riferimento (ISO 717-1)

| Frequenza<br>f<br>Hz | D <sub>ls,2m,nT</sub><br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|---|
| 50                   | 23,7                                      |
| 63                   | 23,2                                      |
| 80                   | 22,5                                      |
| 100                  | 31,5                                      |
| 125                  | 34,2                                      |
| 160                  | 33,6                                      |
| 200                  | 30,7                                      |
| 250                  | 30,6                                      |
| 315                  | 35,4                                      |
| 400                  | 38,8                                      |
| 500                  | 34,7                                      |
| 630                  | 40,3                                      |
| 800                  | 42,3                                      |
| 1000                 | 37,1                                      |
| 1250                 | 38,5                                      |
| 1600                 | 43,2                                      |
| 2000                 | 40,1                                      |
| 2500                 | 41,5                                      |
| 3150                 | 45,7                                      |
| 4000                 | 50,3                                      |
| 5000                 | 50,3                                      |



Rating in conformità a ISO 717-1

$$D_{ls,2m,nT,w}(C;C_{tr}) = 40 (-1; -3) \text{ dB}$$

Valutazione basata sui risultati di misura  
in sito ottenuti tramite un metodo tecnico

Nr. di report di collaudo: 14017- 17

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 11/12/2014

Firma:

**Differenza livello standardizzato in conformità a ISO 140-5**

**Misure in sito dell'isolamento acustico del rumore per via aerea di parti di facciata e di facciate**

Cliente: **VALDADIGE SISTEMI URBANI s.r.l.**  
Codice Commessa: 14123MAAP

Data del collaudo: 10/12/2014

Edificio ad uso residenziale **Lotto M1** ex mercato Navile nel Comune di Bologna (BO).

Descrizione ed identificazione del tipo di costruzione e disposizione del collaudo:

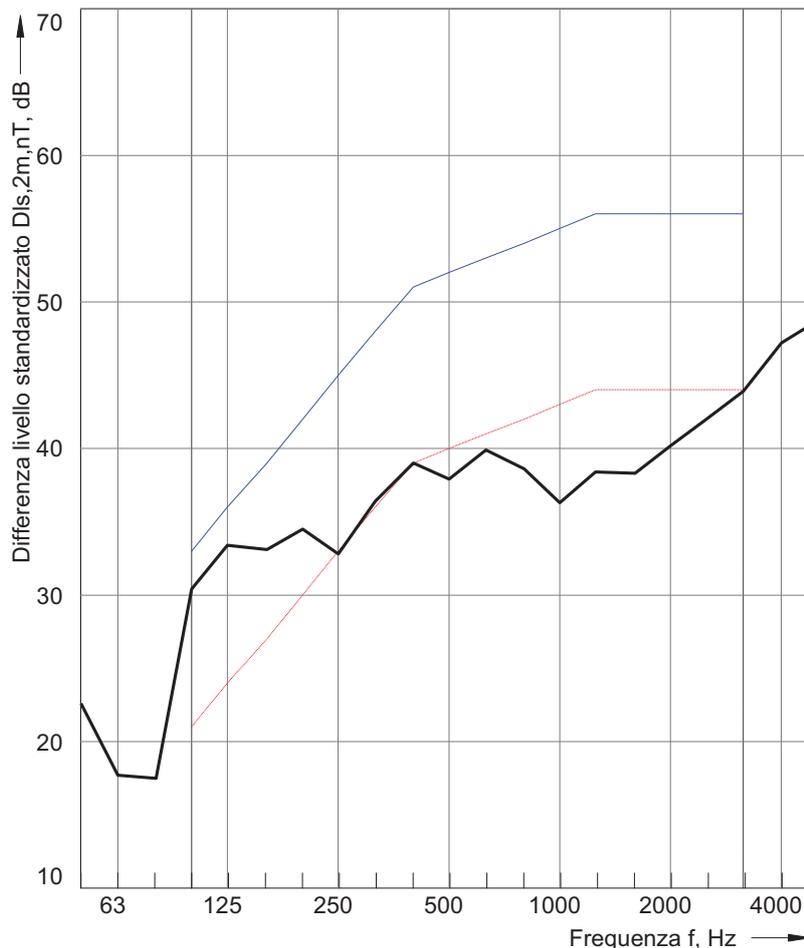
**FACCIATA:**

**Ambiente ricevente: Camera 2 App.16 Scala A P4 (L2r16AP2)**

Area S del campione: 7,20 m<sup>2</sup>  
Volume ambiente ricevente: 34,30 m<sup>3</sup>

————— Gamma di frequenza in accordo alla  
————— curva dei valori di riferimento (ISO 717-1)

| Frequenza<br>f<br>Hz | D <sub>ls,2m,nT</sub><br>1/3 ottava<br>dB |
|----------------------|---|
| 50                   | 22,6                                      |
| 63                   | 17,7                                      |
| 80                   | 17,5                                      |
| 100                  | 30,4                                      |
| 125                  | 33,4                                      |
| 160                  | 33,1                                      |
| 200                  | 34,5                                      |
| 250                  | 32,8                                      |
| 315                  | 36,4                                      |
| 400                  | 39,0                                      |
| 500                  | 37,9                                      |
| 630                  | 39,9                                      |
| 800                  | 38,6                                      |
| 1000                 | 36,3                                      |
| 1250                 | 38,4                                      |
| 1600                 | 38,3                                      |
| 2000                 | 40,2                                      |
| 2500                 | 42,0                                      |
| 3150                 | 43,9                                      |
| 4000                 | 47,2                                      |
| 5000                 | 48,7                                      |



Rating in conformità a ISO 717-1

$$D_{ls,2m,nT,w}(C;C_{tr}) = 40 (-1; -3) \text{ dB}$$

Valutazione basata sui risultati di misura  
in sito ottenuti tramite un metodo tecnico

Nr. di report di collaudo: 14017- 18

Nome dell'Istituto di collaudo:

Data: 11/12/2014

Firma:

  
**TECNICO ACUSTICO COMPETENTE**  
Dott. *Juri Albertazzi*

# Certificate of Calibration and Conformance

Certificate Number 2013-182391

Instrument Model CAL200, Serial Number 10781, was calibrated on 18NOV2013. The instrument meets factory specifications per Procedure D0001.8190, IEC 60942:2003.

**New Instrument**  
Date Calibrated: 18NOV2013  
Calibration due:

### Calibration Standards Used

| MANUFACTURER    | MODEL          | SERIAL NUMBER | INTERVAL  | CAL DUE     | TRACEABILITY NO. |
|-----------------|----------------|---------------|-----------|-------------|------------------|
| Larsen Davis    | 1502802F15F51A | 1342          | 12 Months | 14 JAN 2014 | 3441014316       |
| PCB             | 2900           | 0661          | 12 Months | 08 APR 2014 | 2013-172352      |
| Larsen Davis    | MTS1000Z201    | 0111          | 12 Months | 22 AUG 2014 | SM092213         |
| Larsen Davis    | PRM502         | 0480          | 12 Months | 23 AUG 2014 | 2013-178669      |
| Hewlett Packard | 34407A         | 3146A10352    | 12 Months | 03 SEP 2014 | 6214490          |
| Larsen Davis    | PRM515         | 0112          | 12 Months | 09 OCT 2014 | 2013-180644      |

Reference Standards are traceable to the National Institute of Standards and Technology (NIST)

### Calibration Environmental Conditions

Environmental test conditions as shown on calibration report.

Affirmations

This Certificate attests that this instrument has been calibrated under the stated conditions with Measurement and Test Equipment (M&TE) Standards traceable to the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). All of the Measurement Standards have been calibrated to their manufacturer's specified accuracy / uncertainty. Evidence of traceability and accuracy is on file at Provo Engineering & Manufacturing Center. An acceptable accuracy ratio between the Standard(s) and the item calibrated has been maintained. This instrument meets or exceeds the manufacturer's published specification unless noted.

The collective uncertainty of the Measurement Standard used does not exceed 25% of the applicable tolerance for each characteristic calibrated unless otherwise noted.

The results documented in this certificate relate only to the item(s) calibrated or tested. A one year calibration is recommended, however calibration interval, assessment and adjustment are the responsibility of the end user. This certificate may not be reproduced, except in full, without the written approval of the issuer.

Signed:   
Technician: Scott Montgomery



Centro di Taratura LAT N° 224  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato  
di Taratura



LAT N° 224

## CERTIFICATO DI TARATURA LAT 224 14-1566-FON Certificate of Calibration

- data di emissione / date of issue: 2014/02/07  
- cliente / customer: Airis Srl, Via del Porto, 1, Bologna - BO  
- destinatario / receiver: Airis Srl, Via del Porto, 1, Bologna - BO  
- richiesta / application: Prot. 140130/03  
- in data / date: 2014/01/30

Si riferisce a / Referring to: Misuratore di livello di pressione sonora  
- oggetto / item: Bruel & Kjaer  
- costruttore / manufacturer: 2260  
- modello / model: 2413557  
- matricola / serial number: 2014/02/03  
- data di ricevimento oggetto / date of receipt of item: 2014/02/07  
- data delle misure / date of measurements: 1566  
- registro di laboratorio / laboratory reference:

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accordo LAT N° 224 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 riabilitazione 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 esplicita autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 224 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 riabilitazione 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. I risultati sono ottenuti seguendo le procedure di taratura, dove le norme di riferimento sono indicate, che garantiscono la tracciabilità della catena di taratura e sono validi per il momento e nelle condizioni specificate. Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-1/02. Solitamente, sono espresse come incertezza estesa 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. Le misurazioni incertezze riportate in questo documento sono state determinate secondo la Guida ISO/IEC 98 e ad EA-4/02. Usualmente, they have been estimated as expanded uncertainty multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following pages, 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-1/02. Solitamente, sono espresse come incertezza estesa 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. Le misurazioni incertezze riportate in questo documento sono state determinate secondo la Guida ISO/IEC 98 e ad EA-4/02. Usualmente, they have been estimated as expanded uncertainty multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following pages, 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.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following pages, 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.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following pages, 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.

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Paolo Zambusi

## Dichiarazione di conformità ISO

La CLABER snc con sede in Via Monte Bianco n. 28 - 41035 MASSA F. (MO)  
costruttrice del "Generatore di rumore di calpestio normalizzato" Look Line EM50  
per prove d'isolamento da calpestio di soalai, dichiara che la "EM 50" risponde alle  
prescrizioni delle NORME ISO: 14016 14018 .....

Il rappresentante legale della CLABER snc

Claudio Bergamini



Il rappresentante legale della CLABER snc

Claudio Bergamini

## Dichiarazione di conformità ISO

La CLABER snc con sede in Via Monte Bianco n. 28 - 41035 MASSA F. (MO)  
costruttrice della "Sorgente di rumore omnidirezionale" Look Line D 301,  
dichiara che il "D 301" risponde alle prescrizioni delle NORME ISO: 14013 , 3382 .....

## Dichiarazione di conformità CE

(Compatibilità elettromagnetica)

Il Generatore di rumore di calpestio normalizzato "Look Line EM 50 "  
è conforme : alla direttiva "bassa Tensione" (73/23/CEE) ,  
alla direttiva EMC ( 89/336/CEE) , ed alla direttiva sul marchio CE (93/68/CEE).  
Sono state applicate le seguenti Norme tecniche per verificare la conformità:  
EN 61326-1, EN 61326A1, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3  
EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-11, EN 61010-1,

Data delle prove : 10/07/2003

Il rappresentante legale della CLABER snc

Claudio Bergamini



## Dichiarazione di conformità CE

(Compatibilità elettromagnetica)

La Sorgente di rumore omnidirezionale "Look Line D 301 "  
è conforme : alla direttiva "bassa Tensione" (73/23/CEE) ,  
alla direttiva EMC ( 89/336/CEE) , ed alla direttiva sul marchio CE (93/68/CEE).  
Sono state applicate le seguenti Norme tecniche per verificare la conformità:  
EN 60335-1, EN 301 489-3, EN 300 220-3.

Data delle prove : 08/07/1999

Il rappresentante legale della CLABER snc

Claudio Bergamini

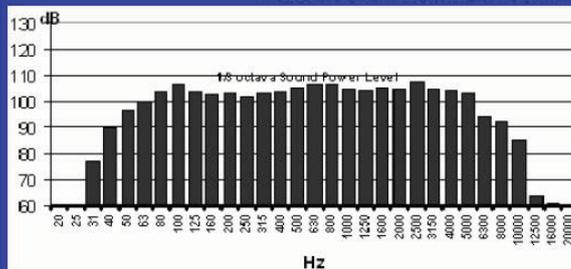
## FL 01 Directional sound source (for facade insulation)



**Specifications : FL 01** (directional loudspeaker)  
( By amplifier D 301) Directional sound source  
(with adjustable inclination 0 - 60° )

Conforms ISO 140 Accordant  
Frequency range 50 ÷ 8.000 Hz  
Dimension 43 x 35 x 38  
Weight 10 Kg

### Frequency response: Amplifier D 301 + Loudspeaker for facade Insulation FL 01



Amplifier

Switch position : Facade insulation

Frequency range : 50 ÷ 8.000 Hz

LP = 116 dB

## Dichiarazione di conformità ISO (FL 01)

La LOOK LINE srl con sede in Via Monte Bianco n. 28 - 41035 MASSA F. (MO)

costruttrice della "Sorgente di rumore direttiva" **Look Line FL 01**,

dichiara che il diffusore direzionale "FL 01" (abbinato all'amplificatore D301 rev2)

risponde alle prescrizioni della NORMA ISO: 140/5

*Il rappresentante legale della LOOK LINE srl*

Claudio Bergamini