Tecnologia per costruire benessere

# LATERIZIO & ACUSTICA

# LATERIZIO & ACUSTICA

***Il binomio "LATERIZIO & ACUSTICA" nasce dal fatto che la base del principio fisico su cui si basa l'isolamento acustico nelle strutture edilizie italiane è la massa del laterizio stesso.***

***Ogni struttura permette un buon isolamento acustico a partire dalla massa e dalle modalità di posa del laterizio.***

***La fornace Pilone sta effettuando uno studio di ricerca e modellizzazione del laterizio applicato all'ingegneria acustica in opera. Il vasto panorama normativo scinde in forma netta il produttore dei materiali per l'edilizia dal realizzatore d'opera, distinguendone le responsabilità e l'effettiva operatività di cantiere.***

***Il percorso di ricerca ha portato ad analizzare in forma quantitativa e non solo qualitativa l'incidenza delle masse e l'incidenza degli isolanti termo acustici, i risultati ottenuti mutano in forma significativa le correnti di pensiero sulla efficacia della muratura a "pacchetto multistrato" rispetto alle rilevanti prestazioni dei singoli laterizi.***

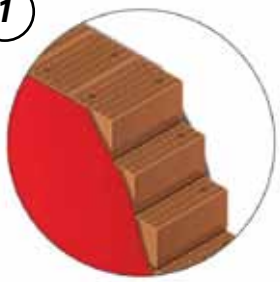
***Nella tipologia edilizia italiana si devono basare le analisi sulle masse dei laterizi e sulle risposte dinamiche della struttura.***

***Gabriele Angaramo***

# Massa e comfort acustico:

# le nostre proposte

**1**

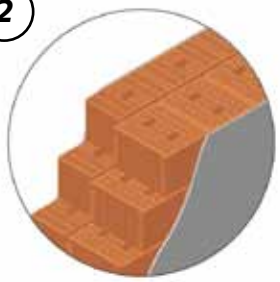


BIO-TERM 40x25x19 c60 ST

**$R_W$=56dB**

*Stratigrafia a pag. 31*

**2**



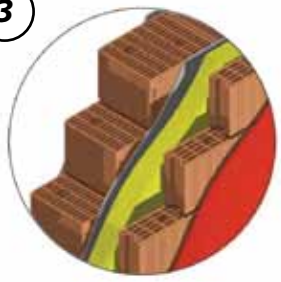
BIO-TERM 30x25x19 c45 ST30

BIO-TERM 20x30x10 c55 ST

**$R_W$=55dB**

*Stratigrafia a pag. 32*

**3**



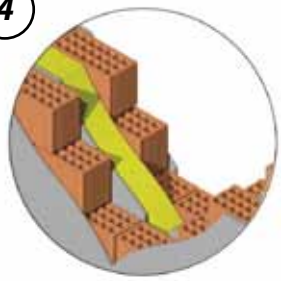
BIO-TERM 25x30x19 c45 ST25

BIO-TERM 10x50x19 c45 ST

**$R_W$=57dB**

*Stratigrafia a pag. 33*

**4**



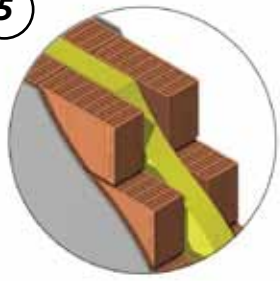
21 FORI 12

21 FORI 12

**$R_W$=53dB**

*Stratigrafia a pag. 21*

**5**



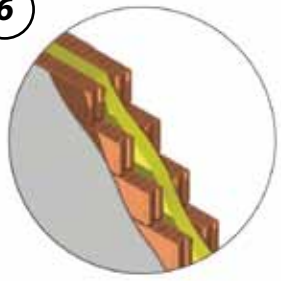
BIO-TERM 12x30x19 c45 ST

BIO-TERM 12x30x19 c45 ST

**$R_W$=53dB**

*Stratigrafia a pag. 25*

**6**



BIO-TERM 10x50x19 c45 ST

BIO-TERM 10x50x19 c45 ST

**$R_W$=52dB**

*Stratigrafia a pag. 19*

# Riferimenti legislativi

*L'attuale quadro normativo italiano (prospetto a fianco...) sta evolvendo nell'intento di recepire l'esigenza di caratterizzare le abitazioni di fronte al cliente, oltre che dal punto di vista energetico anche dal punto di vista acustico.*
*L'emanazione della norma UNI 11367:2010 "Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera" introduce il concetto di classificazione acustica degli edifici e fissa i principi per una corretta verifica delle prestazioni in opera. Si riporta così alla giusta rilevanza il comfort acustico negli ambienti dandogli pari dignità alla necessità di risparmio energetico.*

*Per caratterizzare il comportamento di un'unità immobiliare devono essere valutati:*

- *isolamento acustico di facciata normalizzato rispetto al tempo di riverberazione;*
- *potere fonoisolante apparente fra differenti unità immobiliari;*
- *livello sonoro di calpestio fra differenti unità immobiliari, normalizzato rispetto all'area equivalente di assorbimento acustico;*
- *livello sonoro equivalente degli impianti a funzionamento continuo, normalizzato rispetto al tempo di riverberazione;*
- *livello sonoro massimo degli impianti a funzionamento discontinuo, normalizzato rispetto al tempo di riverberazione.*

*La misurazione di tali parametri effettuata al termine dell'opera e il confronto con i limiti del prospetto 1 definiscono la classe dell'edificio.*

***In Italia***
***Legge Quadro 26 ottobre 1995 n. 447*** *sull'inquinamento acustico*
***d.P.C.M. 14 novembre 1997*** *Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*
***d.m. 16 marzo 1998*** *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*
***d.p.c.m. 5/12/1997*** *"Requisiti acustici passivi degli edifici"*

***Per quanto riguarda la Regione Piemonte :***
*Legge regionale 52/2000 Disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico*
*d.G.R. 6 agosto 2001 n. 85-3802 Criteri per la classificazione acustica del territorio*
*d.G.R. 2 febbraio 2004 n. 9-11616 Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico*
*d.G.R. 14 febbraio 2005 n. 46-14762 Criteri per la redazione della documentazione di clima acustico*

***La progettazione acustica deve contemplare i seguenti documenti:***
*Valutazione Previsionale di Impatto Acustico;*
*Valutazione Previsionale di Clima Acustico;*
*Valutazione Previsionale e Relazione Conclusiva di rispetto dei Requisiti Acustici degli Edifici.*

***Normative Tecniche***
***UNI EN ISO 717-1*** *Acustica - Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Isolamento acustico per via aerea*
***UNI EN ISO 140-4*** *Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 4: Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti*
***UNI EN ISO 140-5*** *Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 5: Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate*
***UNI EN ISO 18233:2006*** *Acustica - Applicazione di nuovi metodi di misurazione per l'acustica negli edifici e negli ambienti interni*
***UNI EN ISO 15186-2 Acustica –*** *Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio usando l'intensità sonora – misure in opera*
***UNI 11367:2010*** *"Acustica in edilizia - Classificazione acustica delle unità immobiliari - Procedura di valutazione e verifica in opera"*

*L'allegato L della norma propone una correlazione tra classe prestazionale e qualità acustica attesa all'interno dell'edificio, distinguendo tra i rumori provenienti dall'interno dell'edificio (Prospetto L.1) e i rumori provenienti dall'esterno dell'edificio (Prospetto L.2); per questi ultimi è infatti necessario tenere conto della forte variabilità del clima acustico del contesto in cui può essere collocato l'edificio.*

*Risulta come livello di base la classe III che assume in particolare per i divisori tra alloggi il valore minimo richiesto dal D.P.C.M 5/12/1997.*
*La norma considera inoltre i seguenti ulteriori requisiti:*
*- isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti accessori di uso comune o collettivo dell'edificio collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi di una unità immobiliare;*
*- descrittori delle caratteristiche acustiche interne degli ambienti nei quali il controllo di tale aspetto è essenziale per garantire il comfort acustico*
*e prevede poi ulteriori vincoli per destinazioni specifiche delle unità immobiliari quali quelle per uso ricettivo e esclude dalla classificazione gli edifici ad uso scolastico ed ospedaliero la cui valutazione prestazionale è oggetto della specifica appendice A.*

*Per ottenere risultati soddisfacenti occorre arrivare alla verifica in opera partendo da uno studio previsionale e controllando tutte le fasi di progettazione nonché di realizzazione del processo edilizio ( esecuzione dei lavori, posa in opera dei materiali, direzione dei lavori, eventuali verifiche in corso d'opera, collaudo finale) per le quali sia possibile effettuare le misurazioni di verifica acustica in conformità alle norme tecniche applicabili .*

*L'esigenza di un'adeguata progettazione acustica diventa dunque sempre più determinante. Non può più essere considerata unicamente una sorta di rapido calcolo preventivo, ma una vera e propria fase della progettazione dell'edificio basata su dati sperimentali seri e veritieri che deve saper integrare i propri criteri con quelli degli altri aspetti progettuali solitamente presenti (strutturale e termico).*
*E' dunque fondamentale che le aziende mettano a disposizione i parametri base per svolgere delle progettazioni attendibili.*

| CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DI UNITÀ IMMOBILIARI IN FUNZIONE DEI REQUISITI PRESTAZIONALI | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **CLASSE** | a) Isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ dB | b) Potere fonoisolante apparente di partizioni verticali e orizzontali fra ambienti di differenti unità immobiliari $R'_w$ dB | c) Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti di differenti unità immobiliari $L'_{nw}$ dB | d) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento continuo $L_{ic}$ dB(A) | e) Livello sonoro corretto immesso da impianti a funzionamento discontinuo $L_{id}$ dB(A) |
| I | ≥ 43 | ≥ 56 | ≤ 53 | ≤ 25 | ≤ 30 |
| II | ≥ 40 | ≥ 53 | ≤ 58 | ≤ 28 | ≤ 33 |
| III | ≥ 37 | ≥ 50 | ≤ 63 | ≤ 32 | ≤ 37 |
| IV | ≥ 32 | ≥ 45 | ≤ 68 | ≤ 37 | ≤ 42 |
| Qualora per un requisito si riscontrino prestazioni peggiori rispetto a quelle proprie della classe IV, esso si considera non classificabile e viene caratterizzato con l'acronimo NC. | | | | | |

***Prospetto 1***

| Classe acustica | Prestazioni acustiche attese |
|---|---|
| I | Molto buone |
| II | Buone |
| III | Di base |
| IV | Modeste |

***Prospetto L.1***

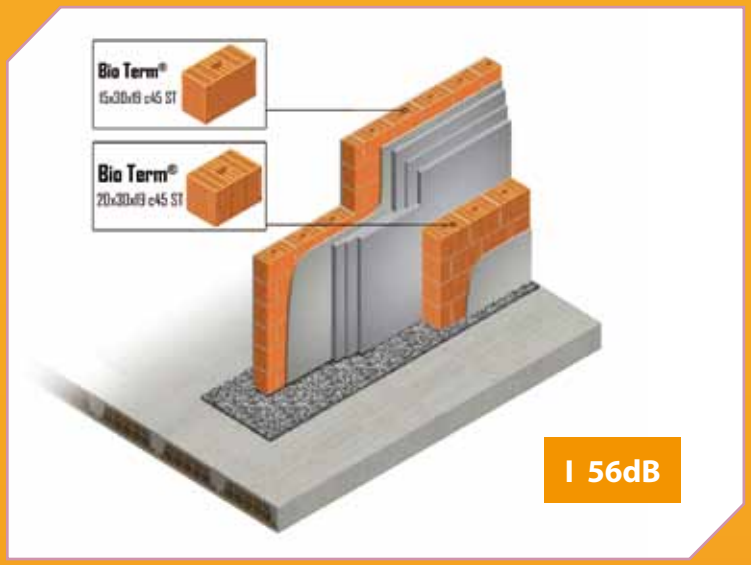
*Relazione tra classi acustica di isolamento ai rumori interni (potere fonoisolante apparente, isolamento, livello di rumore da calpestio e livello sonoro di impianti) e prestazioni acustiche attese da parte di occupanti con normale sensibilità al rumore.*

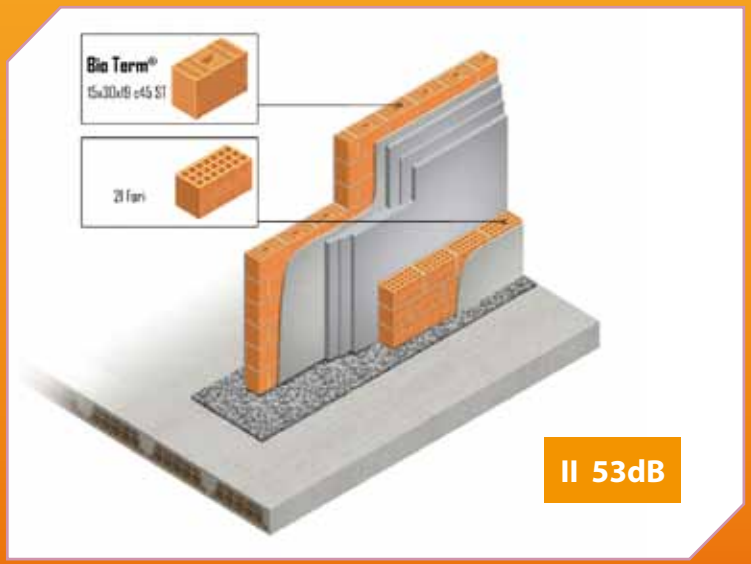
| Tipologia area | Classe acustica di isolamento acustico di facciata ($D_{2m,nT,w}$) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | IV | III | II | I |
| Aree molto silenziose | di base | buone | molto buone | molto buone |
| Aree abbastanza silenziose | modeste | di base | buone | molto buone |
| Aree mediamente Rumorose | modeste | modeste | di base | buone |
| Aree molto rumorose | modeste | modeste | modeste | di base |

***Prospetto L.2***

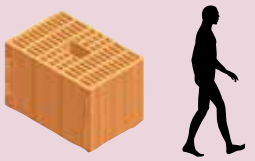
*Relazione tra classi acustica della facciata, livello sonoro esterno e prestazioni acustiche attese da parte di occupanti con normale sensibilità al rumore.*

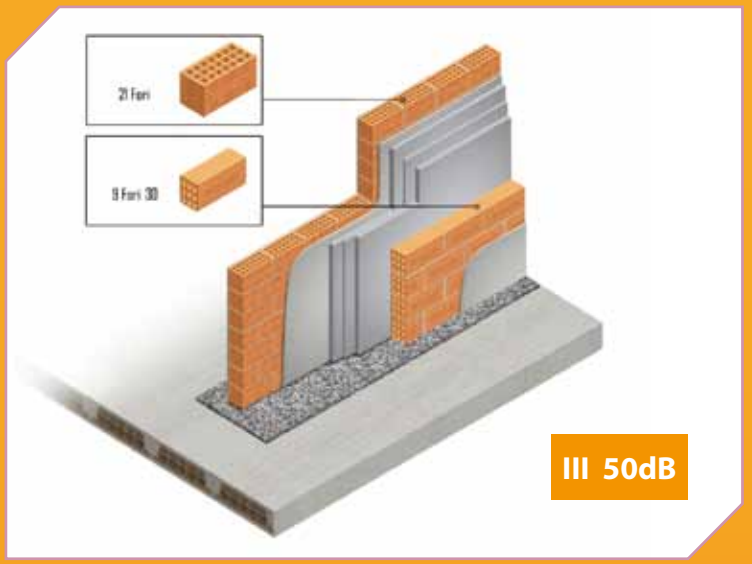
# Uno sguardo alla classificazione acustica




| CLASSE | QUALITÀ ATTESA |
|---|---|
| I | Molto buone |
| II | Buone |
| III | Di base |
| IV | Modeste |

| EVOLUZIONE | SEMAFORO |
| --- | --- |
|  | |
| | |
| | |
| | |



# Prestazione acustica prodotti

***In tabella è riportato il potere fonoisolante di pareti intonacate monoblocco realizzate con tutti i laterizi prodotti dalla Vincenzo Pilone S.p.a.. Tale parametro può essere utile per un primo superficiale confronto tra i diversi prodotti.***

***I valori forniti sono stati ottenuti applicando leggi empiriche riferite alla massa del laterizio, la cui applicabilità è stata testata confrontando modellazione teorica e sperimentazione scientifica in campo.***

***Un'analisi di più di 50 campioni ha portato ad avere un database scientifico sperimentale che permette di valutare la propagazione degli errori e l'effettiva rispondenza tra l'analisi teorica nonché il collaudo effettivo in opera.***

***L'analisi al calcolatore secondo queste premesse ha permesso di ottenere per ogni prodotto una simulazione corredata di analisi in frequenza completa del comportamento della parete. I certificati sono disponibili presso l'azienda.***

BIO-TERM
setti sottili

BIO-TERM

LATERIZI
TRADIZIONALI

| DENOMINAZIONE | Lunghezza [cm] | Larghezza [cm] | Altezza [cm] | Spessore parete (cm) | Massa volumica | Rw | Mf netta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BIO-TERM 8x50x19 c45 ST | 49,5 | 8 | 18,5 | ***8*** | 960 | ***44*** | 77 |
| BIO-TERM 8x30x19 c45 ST | 29,5 | 8 | 18,5 | ***8*** | 935 | ***44*** | 75 |
| BIO-TERM 10x50x19 c45 ST | 49,5 | 10 | 18,5 | ***10*** | 950 | ***44*** | 95 |
| BIO-TERM 12x30x19 - c45 ST | 29,5 | 12 | 18,5 | ***12*** | 935 | ***45*** | 112 |
| BIO-TERM 12x50x19 c45 ST | 49,5 | 12 | 18,5 | ***12*** | 960 | ***45*** | 115 |
| BIO-TERM 15x30x19 c45 ST | 29,5 | 15 | 18,5 | ***15*** | 950 | ***46*** | 143 |
| BIO-TERM 20x30x19 c45 ST | 29,5 | 19,5 | 18,5 | ***20*** | 935 | ***47*** | 187 |
| BIO-TERM 20x30x19 c55 ST | 29,5 | 19,5 | 18,5 | ***20*** | 780 | ***46*** | 156 |
| BIO-TERM 25x30x19 c45 ST 25 | 29,5 | 24,2 | 18,5 | ***25*** | 950 | ***49*** | 234 |
| BIO-TERM 25x30x19 c55 ST 25 | 29,5 | 24,2 | 18,5 | ***25*** | 765 | ***48*** | 191 |
| BIO-TERM 30x25x19 c60 ST | 29,5 | 24,2 | 18,5 | ***25*** | 760 | ***47*** | 183 |
| BIO-TERM 30x25x19 c45 ST 30 | 24,5 | 29,5 | 18,5 | ***30*** | 935 | ***51*** | 281 |
| BIO-TERM 25x30x19 c45 ST 25 | 24,2 | 29,5 | 18,5 | ***30*** | 950 | ***51*** | 281 |
| BIO-TERM 30x25x19 c55 ST 30 | 24,5 | 29,5 | 18,5 | ***30*** | 780 | ***50*** | 234 |
| BIO-TERM 25x30x19 c55 ST 25 | 24,2 | 29,5 | 18,5 | ***30*** | 765 | ***50*** | 230 |
| BIO-TERM 30x25x19 c60 ST | 24,2 | 29,5 | 18,5 | ***30*** | 730 | ***50*** | 219 |
| BIO-TERM 38x25x19 - c45 st | 24,5 | 38 | 18,5 | ***38*** | 950 | ***52*** | 361 |
| BIO-TERM 38x25x22,5 c55 ST | 23 | 37,5 | 22,5 | ***38*** | 790 | ***52*** | 300 |
| BIO-TERM 40x25x19 c60 ST | 24,5 | 39,5 | 18,5 | ***40*** | 700 | ***52*** | 280 |

| DENOMINAZIONE | Lunghezza [cm] | Larghezza [cm] | Altezza [cm] | Spessore parete (cm) | Massa volumica | Rw | Mf netta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| BIO-TERM 10x30x19 classe 45 | 29,4 | 10 | 18,5 | ***10*** | 950 | ***44*** | 95 |
| BIO-TERM 12x30x19 classe 45 | 29,5 | 12 | 18,5 | ***12*** | 950 | ***45*** | 114 |
| BIO-TERM 20x30x19 classe 45 | 29,4 | 19,5 | 18,5 | ***20*** | 935 | ***47*** | 187 |
| BIO-TERM 25x30x19 classe 45 | 29,5 | 24,2 | 18,5 | ***25*** | 935 | ***49*** | 234 |
| BIO-TERM 25x30x19 classe 55 | 29,5 | 24,2 | 18,5 | ***25*** | 765 | ***48*** | 191 |
| BIO-TERM 25x30x19 classe 45 | 24,2 | 29,5 | 18,5 | ***30*** | 935 | ***51*** | 281 |
| BIO-TERM 25x30x19 classe 55 | 24,2 | 29,5 | 18,5 | ***30*** | 765 | ***50*** | 230 |

| DENOMINAZIONE | Lunghezza [cm] | Larghezza [cm] | Altezza [cm] | Spessore parete (cm) | Massa volumica | Rw | Mf netta |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TAVELLINE | 30 | 4,8 | 14 | ***4,8*** | 810 | ***41*** | 39 |
| 6 FORI 6 | 30 | 6,2 | 14 | ***6,2*** | 810 | ***42*** | 50 |
| 6 FORI TORINESE | 23,5 | 6,5 | 11 | ***6,8*** | 920 | ***43*** | 63 |
| 6 FORI 8 | 30 | 7,5 | 14 | ***7,5*** | 715 | ***42*** | 54 |
| 10 FORI | 23,5 | 7,8 | 23,5 | ***8*** | 680 | ***43*** | 54 |
| 4 FORI | 24,5 | 7,8 | 12 | ***8*** | 650 | ***42*** | 52 |
| SEMIPIENO 8 pes F.T. | 23,5 | 8 | 11 | ***8*** | 1020 | ***44*** | 82 |
| FORATO 12 FORI | 23,5 | 9,8 | 14 | ***9,8*** | 860 | ***44*** | 84 |
| 21 FORI 12 | 23 | 11 | 11,5 | ***11*** | 935 | ***45*** | 103 |
| 21 FORI 15 | 23 | 11 | 14 | ***11*** | 935 | ***45*** | 103 |
| 21 FORI 19 | 23 | 11 | 18,5 | ***11*** | 935 | ***45*** | 103 |
| 6 FORI TORINESE | 23,5 | 11 | 6,5 | ***11*** | 920 | ***45*** | 101 |
| SEMIPIENO 8 pes F.T. | 23,5 | 11 | 8 | ***11*** | 1020 | ***45*** | 112 |
| 9 FORI 30 | 30 | 11 | 14 | ***11*** | 680 | ***43*** | 75 |
| 9 FORI 24 | 23,5 | 11 | 11 | ***11*** | 800 | ***44*** | 88 |
| 9 FORI 24 pes F.T. | 23,5 | 11 | 11 | ***11*** | 920 | ***45*** | 101 |
| 15 FORI | 23,4 | 11,5 | 23,5 | ***11,5*** | 615 | ***43*** | 71 |

# Repertorio soluzioni parete

# Soluzioni applicative

*Sulla base dell'esperienza maturata sono presentate in questa sezione varie tipologie di strutture e i relativi parametri di isolamento.*
*Le soluzioni proposte partono dal rispetto degli attuali vincoli normativi per affacciarsi nello scenario prospettato dalla classificazione acustica degli edifici. In quest'ottica, analogamente a quanto avvenuto nel campo energetico, si dovranno necessariamente prendere in considerazione soluzioni fino ad ora respinte dal mercato. In particolare dovranno trovare sempre più applicazione murature di spessori e masse superiore.*
*La Vincenzo Pilone mette a disposizione la propria esperienza sul campo e la collaborazione con tecnici competenti.*
*Per valutare correttamente i risultati esposti occorre tener presente che una netta distinzione deve essere fatta tra un certificato teorico e/o in condizioni ottimali (laboratorio) e l'effettiva prova in opera. Nella simbologia normativa, questa differenza si traduce in un semplice "apice" applicato alle grandezze acustiche in gioco.*
*Le perdite di isolamento tra le prove in laboratorio e le prove sul costruito possono raggiungere il 10% del valore teorico. Questo perché la posa in opera porta con sé imprecisioni, errori, finitura non ben eseguita, modifiche per installazioni impianti etc; inoltre entrano in gioco le trasmissioni laterali dovute ai muri perimetrali e/o trasversali al tramezzo di separazione nonché alle solette superiori ed inferiori.*
*I valori riportati rispecchiano il comportamento di una parete posata in opera senza imperfezioni e priva di qualsiasi lavorazione successiva alla posa.*
*Per le soluzioni di pareti perimetrali dove si evidenzia che un efficiente comportamento energetico si può abbinare ad un'ottima prestazione acustica occorre tenere presente che la prestazione finale in termini di isolamento di facciata è però principalmente condizionata dalle aperture presenti e dagli infissi utilizzati.*
*È fondamentale dunque che per un corretto confronto tra le prestazioni, il parametro di isolamento ($R_w$-$L_w$-$D_{ntw}$) deve essere prima di tutto accompagnato dalle condizioni di prova per permettere la ripetibilità del "campione" da parte di terzi, ma è ancor più rappresentativo il riscontro nella pratica di quanto simulato al calcolatore.*
*Ecco perché al fondo delle soluzioni applicative presentate qui di seguito, sono riportati i risultati ottenuti sul campo dalle pareti Vincenzo Pilone S.p.a.*

# ELEMENTI DIVISORI

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

**STRATIGRAFIA:**

*INTONACO 1,5 cm*

***BIO-TERM 8x50x19 C45ST***

*INTONACO 1 cm*

*1 cm ARIA*

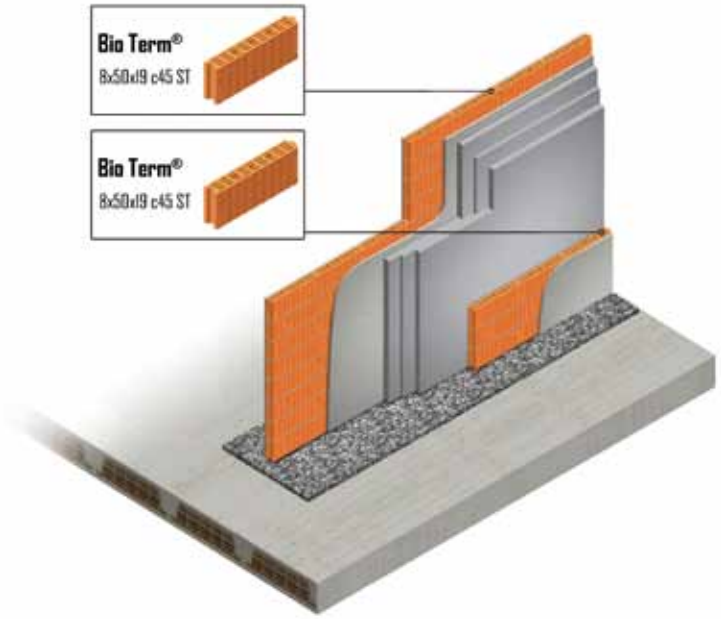
*5 cm FIBRA >50 kg/m³*

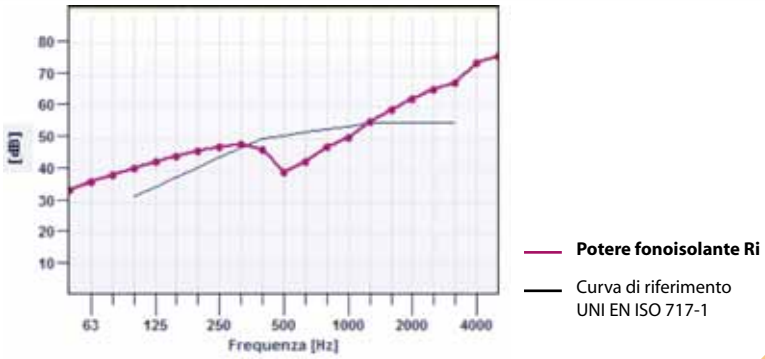
***BIO-TERM 8x50x19 C45ST***

*INTONACO 1 ,5 cm*

Spessore totale **26 cm**

$R_w$ ($C$; $C_{tr}$) = **51 (-2; -4) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# ELEMENTI DIVISORI

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

**STRATIGRAFIA:**

*INTONACO 1,5 cm*

***BIO-TERM 8x50x19 C45ST***

*INTONACO 1 cm*

*1 cm ARIA*

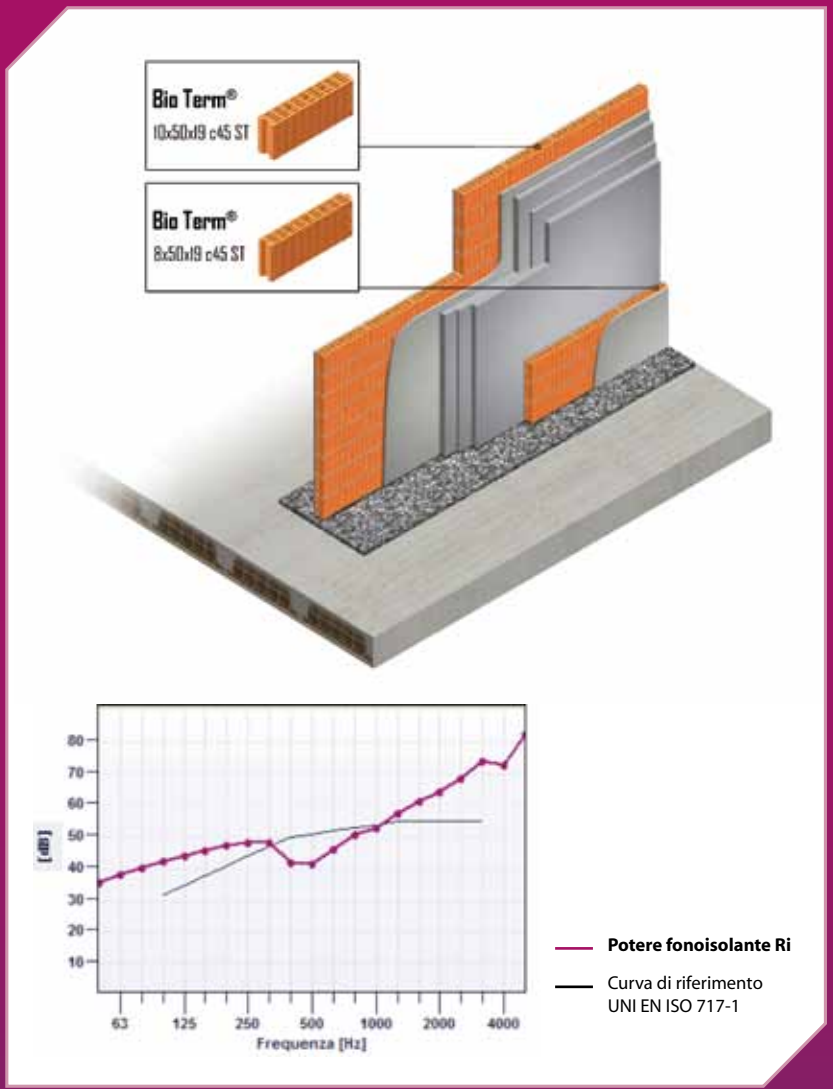
*5 cm FIBRA >50 kg/m³*

***BIO-TERM 10x50x19 C45ST***

*INTONACO 1 ,5 cm*

Spessore totale **28 cm**

$R_w$ ($C$; $C_{tr}$) = **51 (-1; -3) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# ELEMENTI DIVISORI

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

**STRATIGRAFIA:**

*INTONACO 1,5 cm*

***BIO-TERM 10x50x19 C45ST***

*INTONACO 1 cm*

*1 cm ARIA*

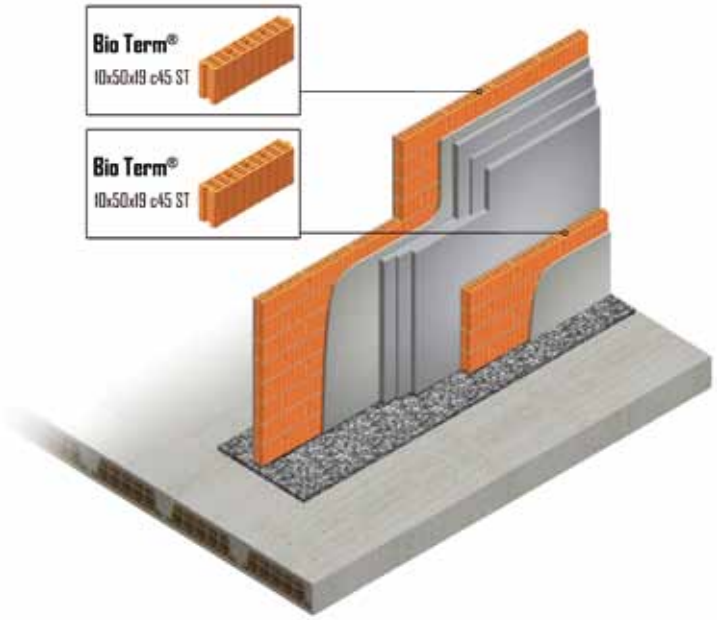
*5 cm FIBRA >50 kg/m³*

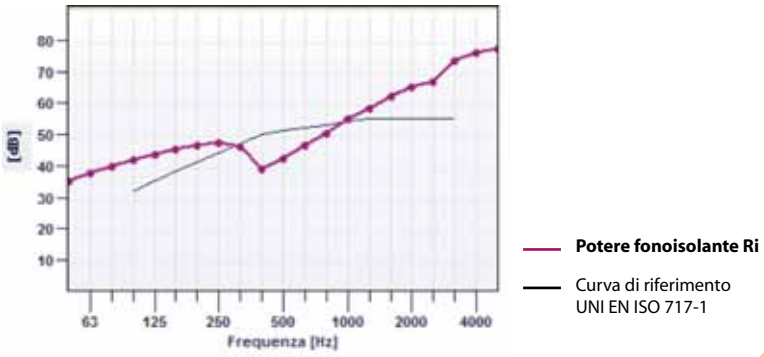
***BIO-TERM 10x50x19 C45ST***

*INTONACO 1 ,5 cm*

Spessore totale **30 cm**

$R_w$ ($C$; $C_{tr}$) = **52 (-1; -3) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# ELEMENTI DIVISORI

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

**STRATIGRAFIA:**

*INTONACO 1,5 cm*

***BIO-TERM 12x50x19 C45ST***

*INTONACO 1 cm*

*1 cm ARIA*

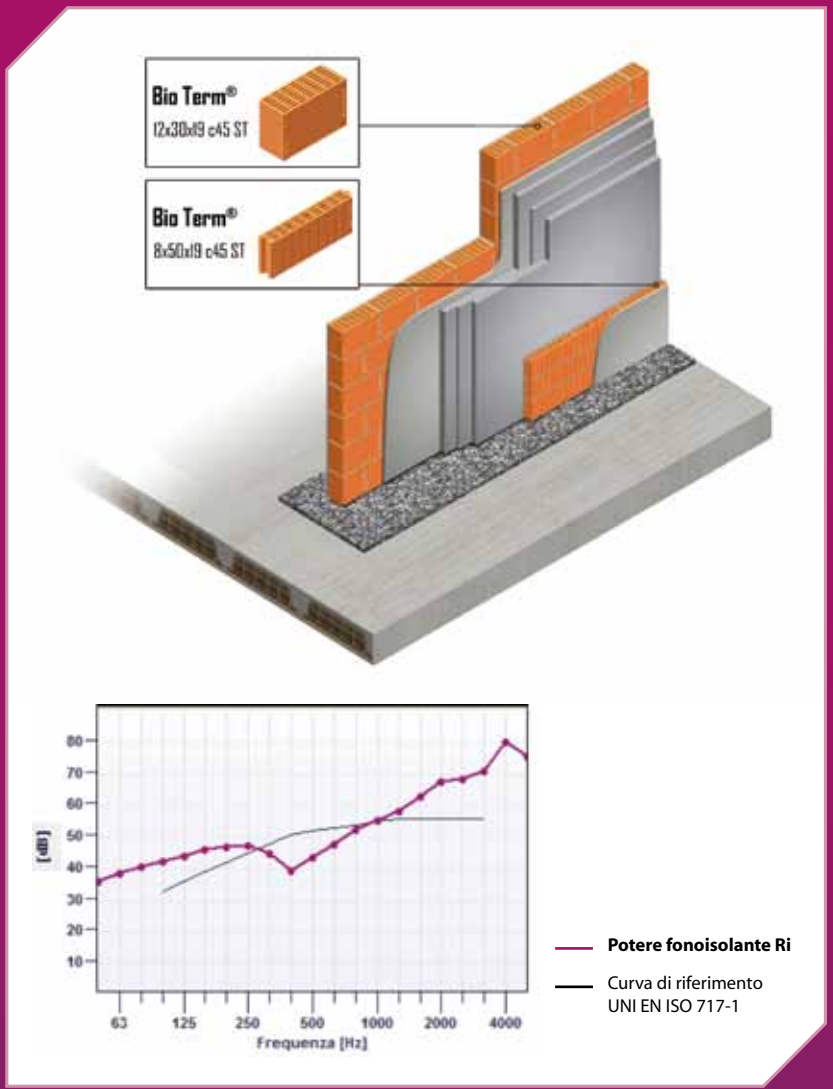
*5 cm FIBRA >50 kg/m³*

***BIO-TERM 8x50x19 C45ST***

*INTONACO 1 ,5 cm*

Spessore totale **30 cm**

$R_w$ ($C$; $C_{tr}$) = **52 (-2; -4) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# ELEMENTI DIVISORI

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

### STRATIGRAFIA:

*INTONACO 1,5 cm*

***21 FORI 12***

*INTONACO 1 cm*

*1 cm ARIA*

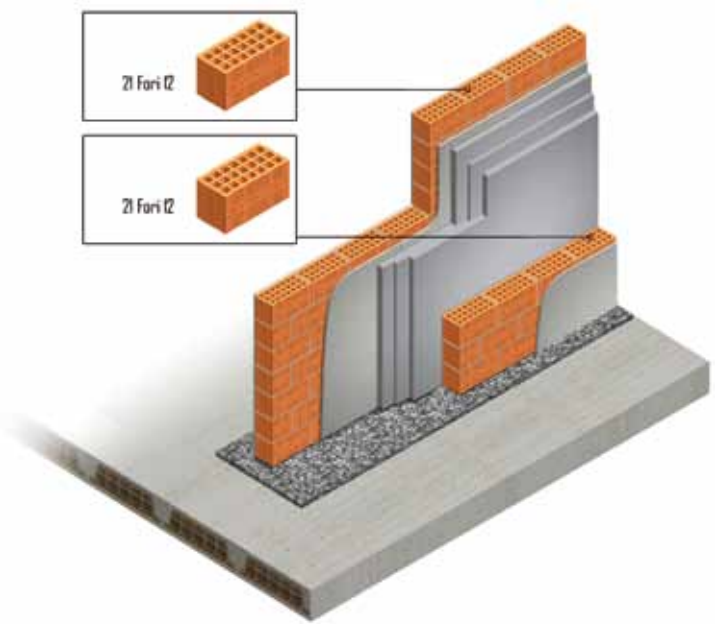
*5 cm FIBRA >50 kg/m³*

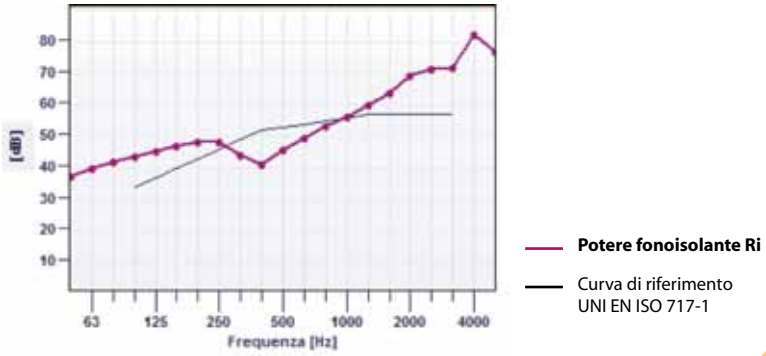
***21 FORI 12***

*INTONACO 1 ,5 cm*

Spessore totale **32 cm**

$R_w$ ($C$; $C_{tr}$) = **53 (-1; -3) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# ELEMENTI DIVISORI

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

**STRATIGRAFIA:**

*INTONACO 1,5 cm*

***BIO-TERM 12x30x19 C45ST***

*INTONACO 1 cm*

*1 cm ARIA*

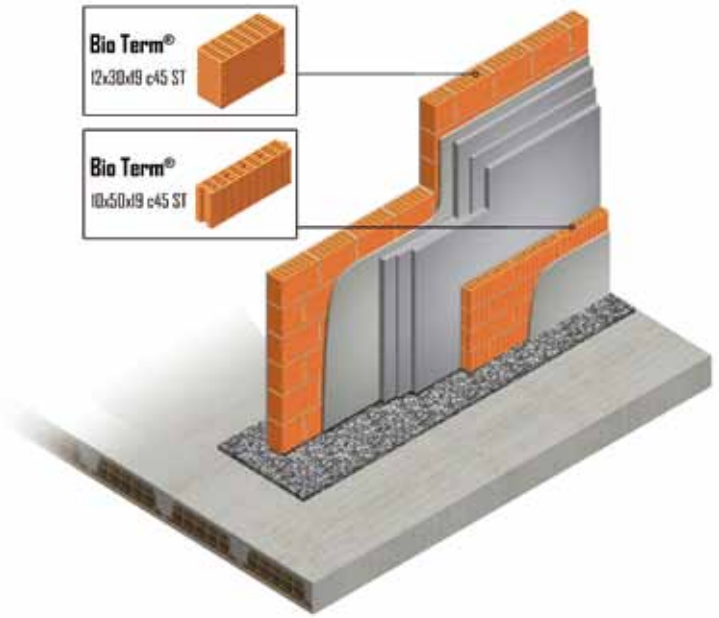
*5 cm FIBRA >50 kg/m³*

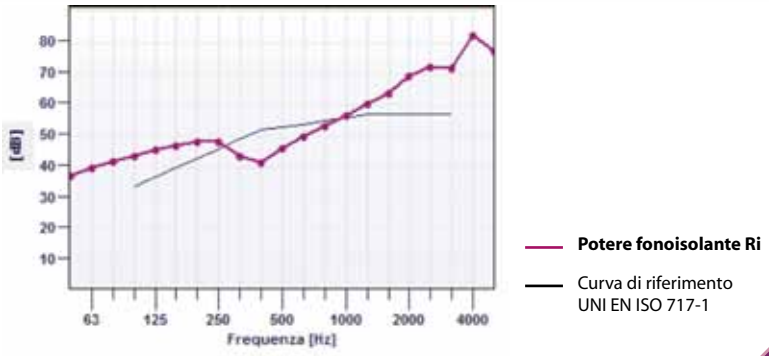
***BIO-TERM 10x50x19 C45ST***

*INTONACO 1 ,5 cm*

Spessore totale **32 cm**

$R_W$ ($C; C_{tr}$) = **53 (-1; -3) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# ELEMENTI DIVISORI

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

### STRATIGRAFIA:

*INTONACO 1,5 cm*

***BIO-TERM 12x50x19 C45ST***

*INTONACO 1 cm*

*1 cm ARIA*

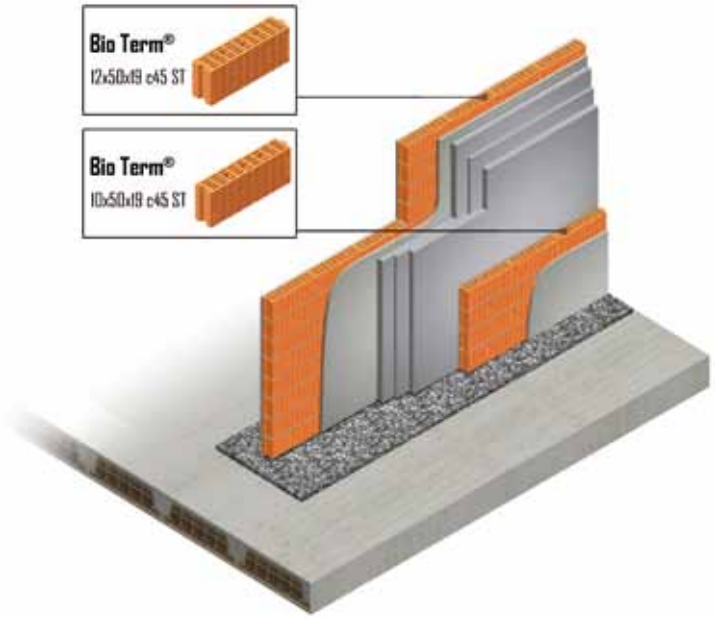
*5 cm FIBRA >50 kg/m³*

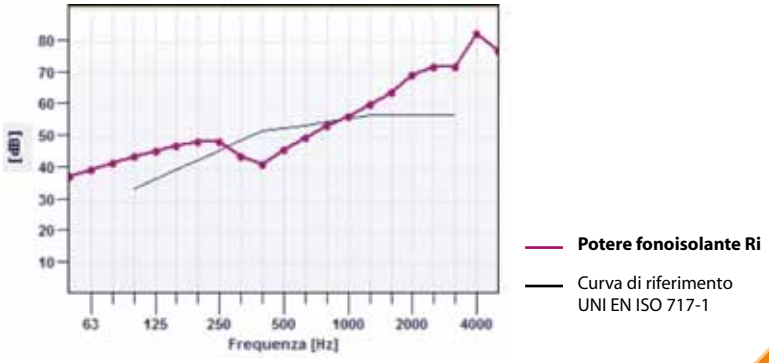
***BIO-TERM 10x50x19 C45ST***

*INTONACO 1 ,5 cm*

Spessore totale **32 cm**

$R_w$ (C; $C_{tr}$) = **53 (-1; -3) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# ELEMENTI DIVISORI

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

**STRATIGRAFIA:**

*INTONACO 1,5 cm*

***BIO-TERM 15x30x19 C45ST***

*INTONACO 1 cm*

*1 cm ARIA*

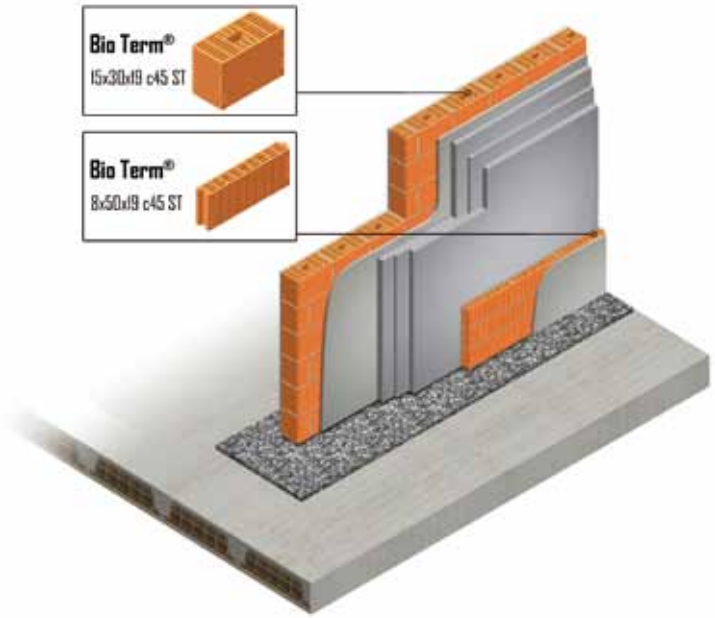
*5 cm FIBRA >50 kg/m³*

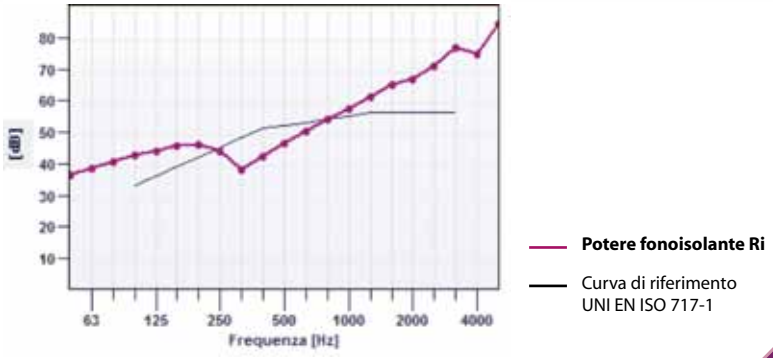
***BIO-TERM 8x50x19 C45ST***

*INTONACO 1 ,5 cm*

Spessore totale **33 cm**

$R_W$ ($C; C_{tr}$) = **53 (-1; -4) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# ELEMENTI DIVISORI

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

**STRATIGRAFIA:**

*INTONACO 1,5 cm*

***BIO-TERM 12x30x19 C45ST***

*INTONACO 1 cm*

*1 cm ARIA*

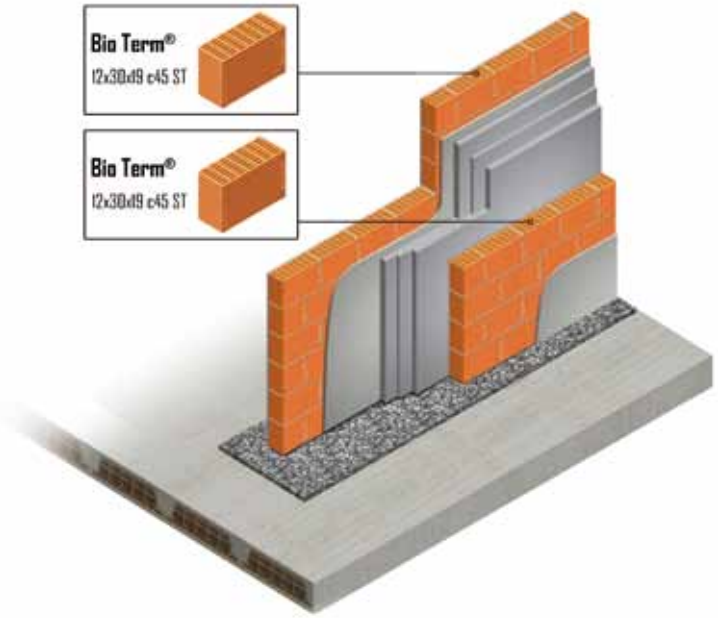
*5 cm FIBRA >50 kg/m³*

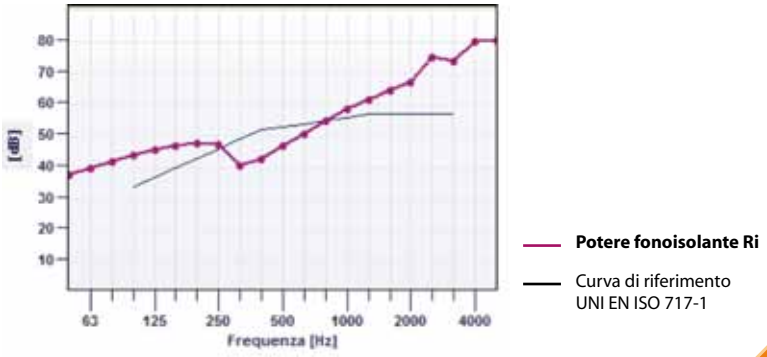
***BIO-TERM 12x30x19 C45ST***

*INTONACO 1 ,5 cm*

Spessore totale **34 cm**

$R_w$ ($C$; $C_{tr}$) = **53 (-1; -3) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# ELEMENTI DIVISORI

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

**STRATIGRAFIA:**

*INTONACO 1 cm*

***BIO-TERM 15x30x19 C45ST***

*INTONACO 0,5 cm*

*1 cm ARIA*

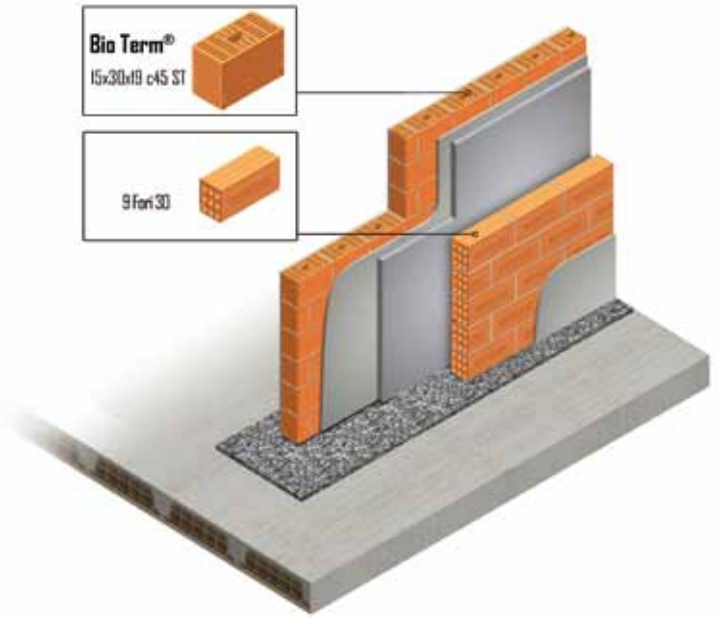
*5 cm FIBRA max 80 kg/m³*

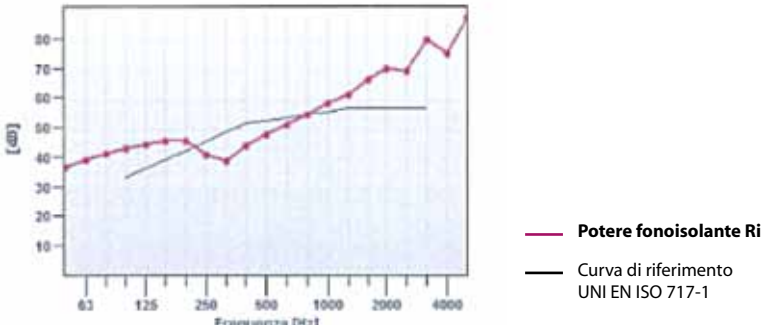
***9 FORI 30***

*INTONACO 1 cm*

Spessore totale **34,5 cm**

$R_W$ (C; $C_{tr}$) = **53 (-1; -4) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# ELEMENTI DIVISORI

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

### STRATIGRAFIA:

*INTONACO 1,5 cm*

***BIO-TERM 15x30x19 C45ST***

*INTONACO 1 cm*

*1 cm ARIA*

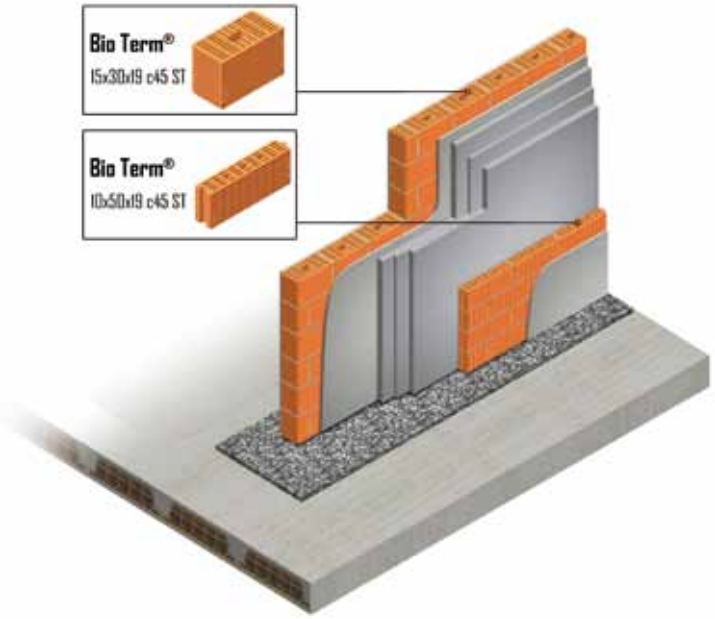
*5 cm FIBRA >50 kg/m³*

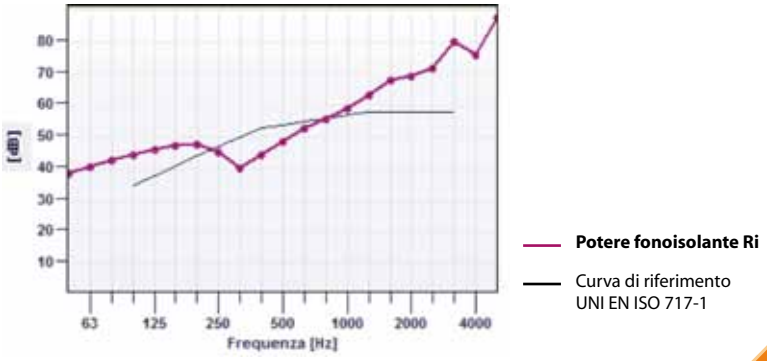
***BIO-TERM 10x50x19 C45ST***

*INTONACO 1 ,5 cm*

Spessore totale **35 cm**

$R_w$ ($C$; $C_{tr}$) = **54 (-1; -4) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# ELEMENTI DIVISORI

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

**STRATIGRAFIA:**

*INTONACO 1,5 cm*

***BIO-TERM 12x30x19 C45ST***

*INTONACO 1 cm*

*1 cm ARIA*

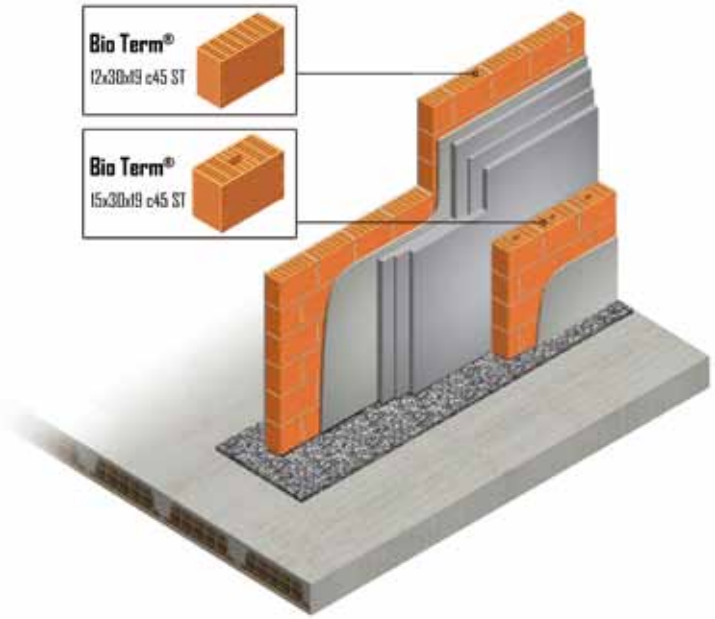
*5 cm FIBRA >50 kg/m³*

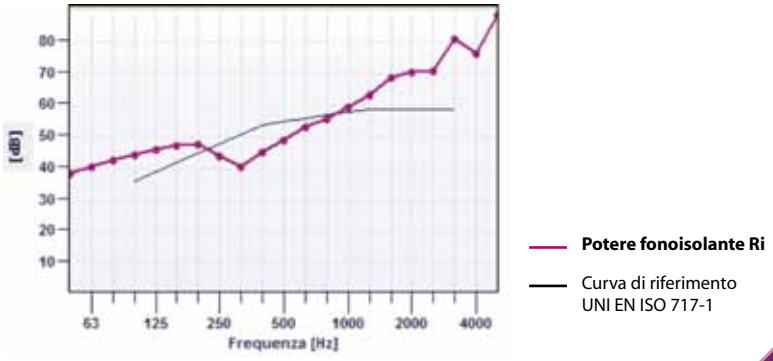
***BIO-TERM 15x30x19 C45ST***

*INTONACO 1 ,5 cm*

Spessore totale **37 cm**

$R_W$ ($C; C_{tr}$) = **55 (-2; -5) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# ELEMENTI DIVISORI

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

### STRATIGRAFIA:

*INTONACO 1,5 cm*

***BIO-TERM 15x30x19 C45ST***

*INTONACO 1 cm*

*1 cm ARIA*

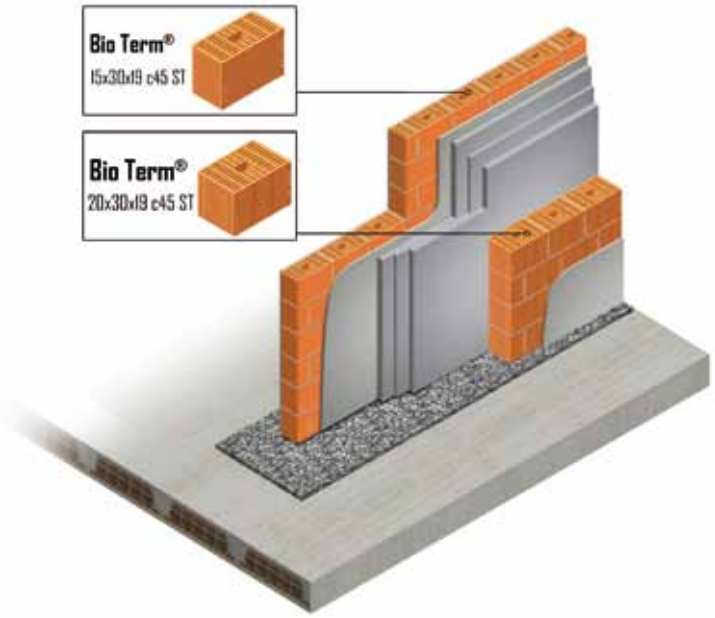
*5 cm FIBRA >50 kg/m³*

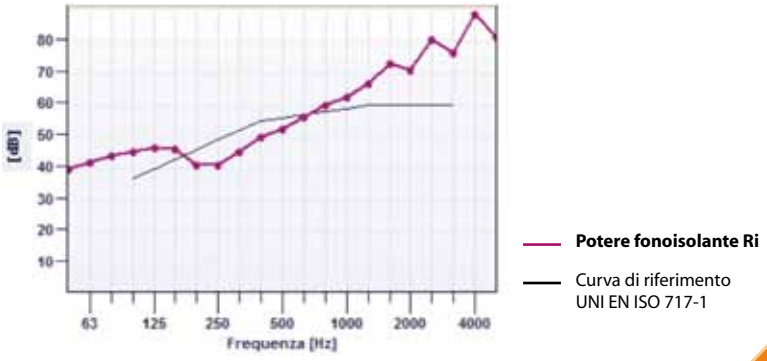
***BIO-TERM 20x30x19 C45ST***

*INTONACO 1 ,5 cm*

Spessore totale **44,5 cm**

$R_w$ (C; $C_{tr}$) = **56 (-1; -5) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# ELEMENTI DI FACCIATA

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

**STRATIGRAFIA:**

*INTONACO 1 cm*

***BIO-TERM 20x30x19 C45ST***

*INTONACO 0,5 cm*

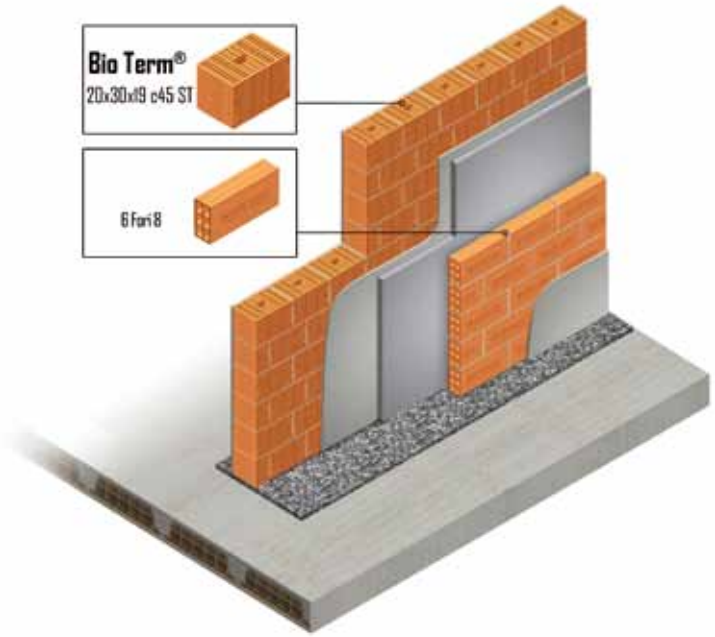
*4 cm POLISTIRENE*

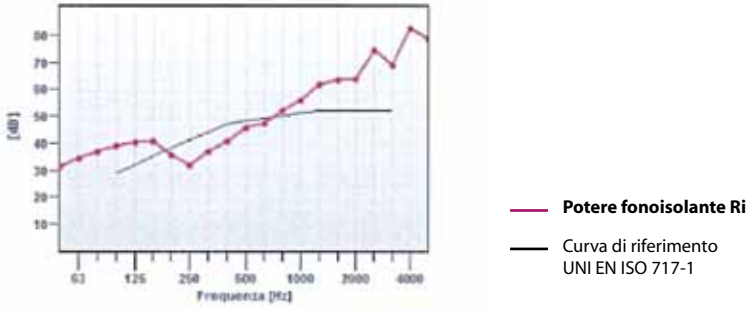
***6 FORI 8***

*INTONACO 1 cm*

Spessore totale **33,5 cm**

$R_w$ ($C; C_{tr}$) = **49 (-1; -5) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# ELEMENTI DI FACCIATA

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

**STRATIGRAFIA:**

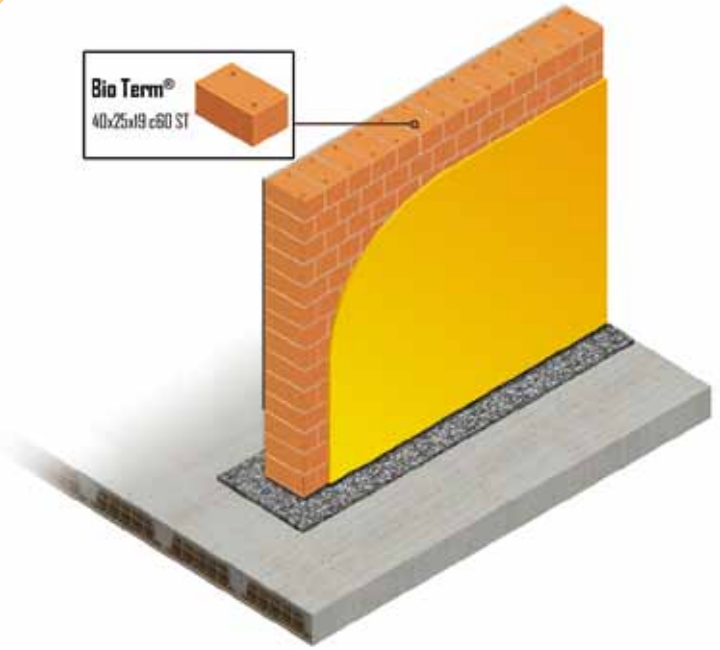
*INTONACO 1,5 cm*

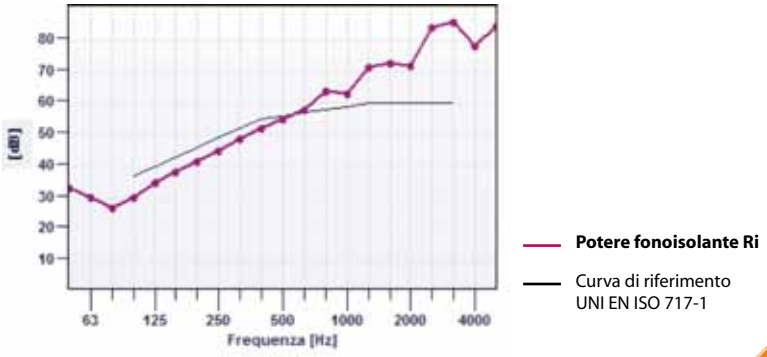
***BIO-TERM 40x25x19 C60ST***

*TERMOINTONACO 3 cm*

Spessore totale **44 cm**

$R_w$ ($C$; $C_{tr}$) = **56 (-2; -9) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# ELEMENTI DI FACCIATA

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

**STRATIGRAFIA:**

*INTONACO 1,5 cm*

***BIO-TERM 30x25x19 C45ST30***

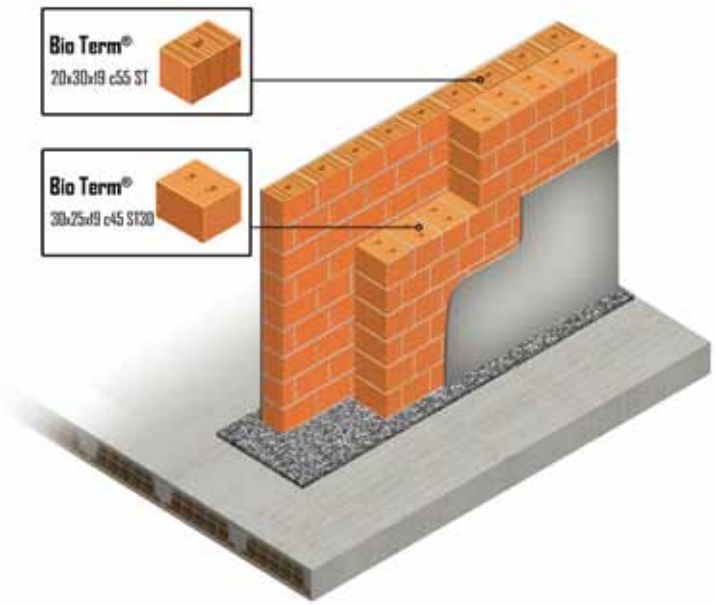
*ARIA 1 cm*

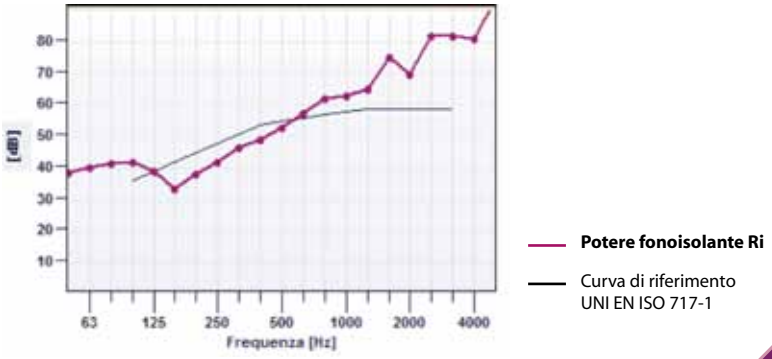
***BIO-TERM 20x30x19 C55ST***

*INTONACO 1,5 cm*

Spessore totale **53 cm**

$R_w$ ($C; C_{tr}$) = **55 (-3; -7) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# ELEMENTI DI FACCIATA

## *PARETE VERTICALE CON INTERCAPEDINE*

**STRATIGRAFIA:**

*INTONACO 1,5 cm*

***BIO-TERM 25x30x19 C55ST25***

*INTONACO 1 cm*

*1 cm ARIA*

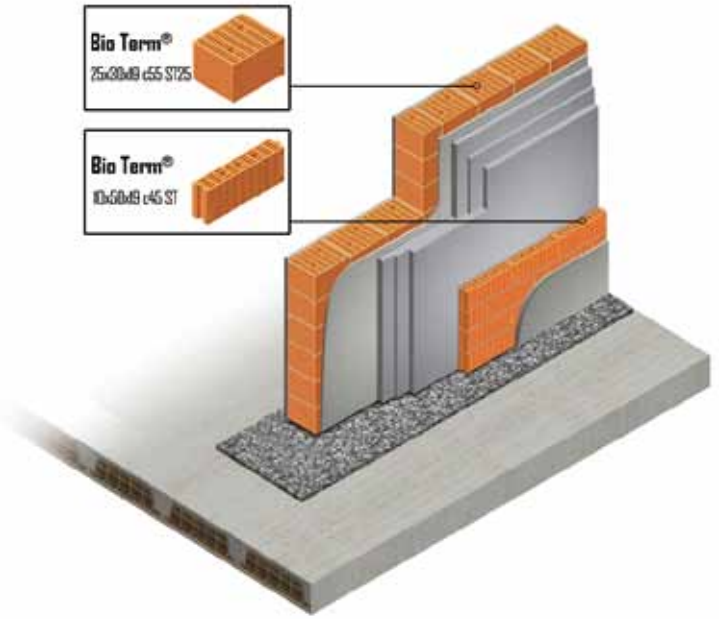
*6 cm FIBRA >50 kg/m³*

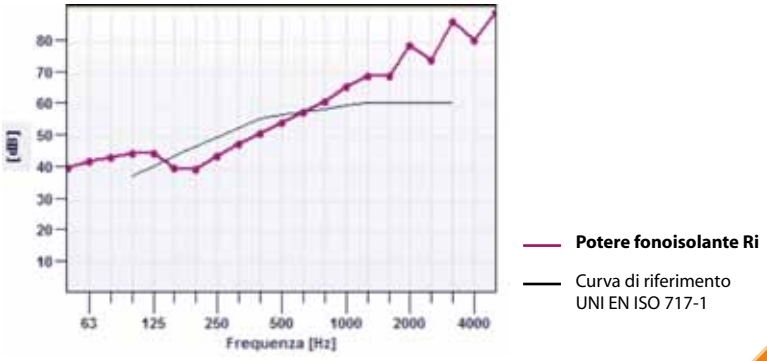
***BIO-TERM 10x50x19 C45ST***

*INTONACO 1 ,5 cm*

Spessore totale **45,5 cm**

$R_w$ ($C$; $C_{tr}$) = **57 (-2; -6) dB**




" I parametri termoacustici espressi nella documentazione sono stati ricavati in seguito a sperimentazioni scientifico pratiche su cantieri tipo e test di laboratorio referenziati. In riferimento al panorama legislativo nazionale la "Vincenzo Pilone S.p.A." protegge i propri documenti con Copyright e rammenta che la progettazione esecutiva deve essere effettuata da tecnico abilitato". Vincenzo Pilone S.p.A. – Copyright 2010

# Note per la posa in opera

***Per ottenere i risultati prestazionali voluti occorre tenere presenti alcune regole semplici di posa in opera:***

- ***I giunti vanno curati in modo da garantirne la continuità nel piano del muro. Giunti ben definiti sostituiscono efficacemente il semplice rinzaffo interno ai due strati.***

- ***Anche le giunzioni perimetrali della pareti vanno curate per ridurre al minimo vuoti nel senso dello spessore del muro.***

- ***Non utilizzare per parti di completamento materiale differente dal laterizio costituente la parete (es. non realizzare con forati l'ultimo corso di muro in BIO-TERM).***

- ***Evitare di posizionare anche singoli mattoni con i fori orientati parallelamente alla direzione di propagazione del rumore.***

- ***Giunti non pieni nelle pareti laterali eseguite con elementi a fori orizzontali esaltano le trasmissioni laterali del rumore e degradano notevolmente il comportamento isolante del tramezzo.***

- ***La presenza di scatole e tracce per gli impianti abbatte anche di 4 dB la prestazione del tramezzo.***

# Collaudi in opera

Ing. Angaramo Gabriele

**Isolamento per via aerea tra ambienti secondo ISO 140-4**

Acustica - Misure di isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici -

**Cliente**

Nome

Indirizzo

C.A.P.

Num. tel.

C. f./P. IVA

Edificio residenziale pluriplano in CAVALLERMAGGIORE

Città Cavallermaggiore

Prov.

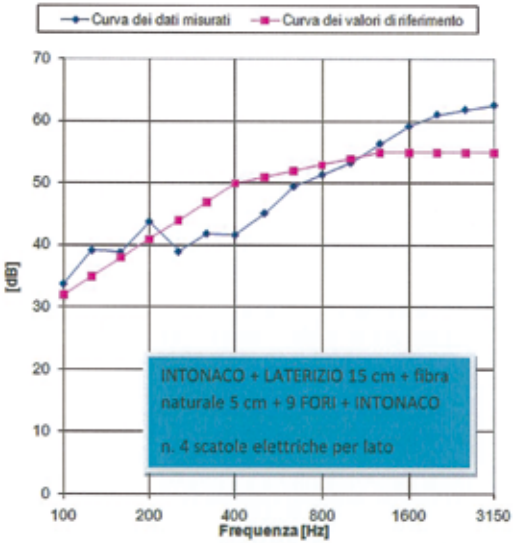
Data della prova 8 maggio 2010

Annotazioni:

Luogo di misura Cavallermaggiore - Costruzione residenziale convenzionata

Caratteristiche della partizione Elemento di separazione camera da letto 2 / soggiorno

| Frequenza | Ri [dB] | Rif |
|---|---|---|
| 50 | 0,0 | 0 |
| 63 | 0,0 | 0 |
| 80 | 0,0 | 0 |
| 100 | 33,7 | 32,0 |
| 125 | 39,1 | 35,0 |
| 160 | 38,8 | 38,0 |
| 200 | 43,7 | 41,0 |
| 250 | 38,9 | 44,0 |
| 315 | 41,8 | 47,0 |
| 400 | 41,6 | 50,0 |
| 500 | 45,1 | 51,0 |
| 630 | 49,4 | 52,0 |
| 800 | 51,3 | 53,0 |
| 1000 | 53,2 | 54,0 |
| 1250 | 56,3 | 55,0 |
| 1600 | 59,1 | 55,0 |
| 2000 | 61,0 | 55,0 |
| 2500 | 61,8 | 55,0 |
| 3150 | 62,5 | 55,0 |
| 4000 | 66,8 | 0 |
| 5000 | 69,3 | 0 |




$V_R$ 40 [m³]

$S_s$ 10,0 [m²]

**$R'_w$ = 51,0 dB**

C= -1 Ctr= -5

Prova n. 4

Data 10/05/10

il tecnico competente in acustica ANGARAMO Dott. Ing. Gabriele

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CUNEO N.1537

Tecnico Competente in Acustica Ambientale

D.D. n.83 - 11/0...

Firma

**Isolamento per via aerea tra ambienti secondo ISO 140-4**

Acustica - Misure di isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici -

**Cliente**

Nome

Indirizzo

C.A.P. 12038 Città Savigliano

Num. tel. Prov. CN

C. f./P. IVA Data della prova

Edificio residenziale pluripiano in SAVIGLIANO

Annotazioni:

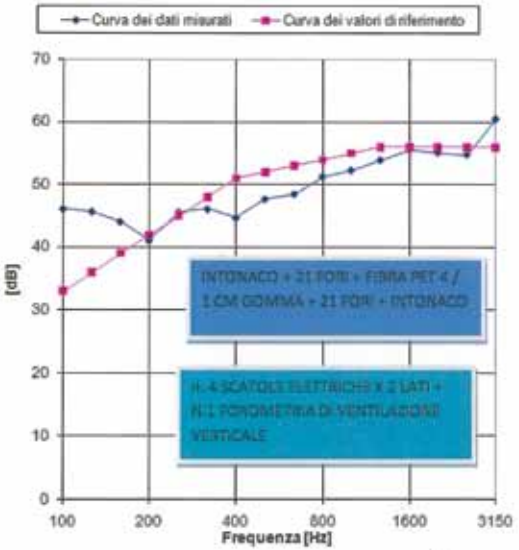
Luogo di misura - SAVIGLIANO - ALLOGGIO 2/3 - PIANO PRIMO - TRAMEZZO SOGG - SOGG

Caratteristiche della partizione PARTIZIONE VERTICALE

INT-21FORI-BWALL40/2-21FORI-INT - FASCIA TM

J14-J15-J17

| Frequenza | Ri [dB] | Rif |
|---|---|---|
| 50 | 0,0 | 0 |
| 63 | 0,0 | 0 |
| 80 | 0,0 | 0 |
| 100 | 46,0 | 33,0 |
| 125 | 45,6 | 36,0 |
| 160 | 44,0 | 39,0 |
| 200 | 41,0 | 42,0 |
| 250 | 45,5 | 45,0 |
| 315 | 46,0 | 48,0 |
| 400 | 44,6 | 51,0 |
| 500 | 47,6 | 52,0 |
| 630 | 48,4 | 53,0 |
| 800 | 51,2 | 54,0 |
| 1000 | 52,2 | 55,0 |
| 1250 | 53,8 | 56,0 |
| 1600 | 55,5 | 56,0 |
| 2000 | 55,0 | 56,0 |
| 2500 | 54,7 | 56,0 |
| 3150 | 60,4 | 56,0 |
| 4000 | 62,0 | 0 |
| 5000 | 62,4 | 0 |




$V_R$ 33 [m³]

$S_s$ 12,0 [m²]

**R'w = 52,0 dB**

C= -1 Ctr= -3

Prova n.

Data

il tecnico competente in acustica

Firma

ANGARANO Dott. Ing. Gabriele
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO N.1537
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
REGIONE PIEMONTE D.D. n.83 - 11/04/02

Ing. Angaramo Gabriele

**Isolamento per via aerea tra ambienti secondo ISO 140-4**

Acustica - Misure di isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici -

**Cliente**

Nome

Indirizzo

C.A.P. 12100 Città CUNEO

Num. tel. Prov. CUNEO

C. f./P. IVA Data della prova 10 giugno 2010

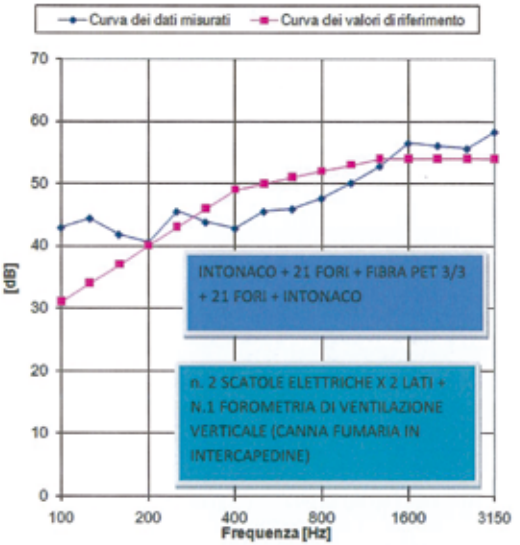
Edificio residenziale pluriplano in LIMONE PIEMONTE

Annotazioni:

Luogo di misura LIMONE PIEMONTE (CN) - U.A 10 / U.A.9

Caratteristiche della partizione PARTIZIONE VERTICALE BORDER LINE - BIDIREZIONALE

| Frequenza | R'i [dB] | Rif |
|---|---|---|
| 50 | 0,0 | 0 |
| 63 | 0,0 | 0 |
| 80 | 0,0 | 0 |
| 100 | 42,9 | 31,0 |
| 125 | 44,4 | 34,0 |
| 160 | 41,8 | 37,0 |
| 200 | 40,5 | 40,0 |
| 250 | 45,5 | 43,0 |
| 315 | 43,8 | 46,0 |
| 400 | 42,8 | 49,0 |
| 500 | 45,5 | 50,0 |
| 630 | 45,9 | 51,0 |
| 800 | 47,6 | 52,0 |
| 1000 | 50,1 | 53,0 |
| 1250 | 52,8 | 54,0 |
| 1600 | 56,5 | 54,0 |
| 2000 | 56,1 | 54,0 |
| 2500 | 55,6 | 54,0 |
| 3150 | 58,3 | 54,0 |
| 4000 | 60,1 | 0 |
| 5000 | 62,7 | 0 |




$V_R$ 60 [m³]

$S_s$ 14,0 [m²]

**$R'_w$ = 50,0 dB**

C= -1 Ctr= -3

Prova n.

Data

il tecnico competente in acustica

Firma

ANGARAMO Dott. Ing. Gabriele
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO A1537
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
REGIONE PIEMONTE D.D. n.83 - 11/04/05

| Ing. Angaramo Gabriele | **Isolamento acustico di facciata secondo ISO 140-5**<br>Acustica - Misure in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate |
|---|---|

**Cliente**

Nome

Indirizzo

C.A.P. Città Torino

Num. tel. Prov. Torino

C. f./P. IVA Data della prova 9 giugno 2010

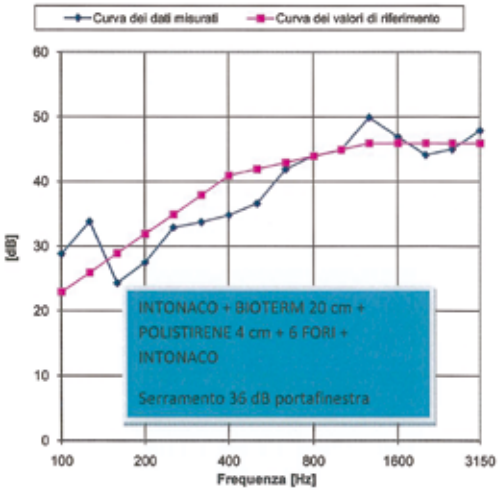
Edificio residenziale pluriplano in IMPERIA

Annotazioni:

Luogo di misura Imperia

Caratteristiche della partizione Facciata Esterna - prova A9

| Frequenza | D2m,nT [dB] | Rif |
|---|---|---|
| 50 | 0,0 | 0 |
| 63 | 0,0 | 0 |
| 80 | 0,0 | 0 |
| 100 | 28,8 | 23,0 |
| 125 | 33,8 | 26,0 |
| 160 | 24,3 | 29,0 |
| 200 | 27,5 | 32,0 |
| 250 | 32,9 | 35,0 |
| 315 | 33,7 | 38,0 |
| 400 | 34,8 | 41,0 |
| 500 | 36,6 | 42,0 |
| 630 | 41,9 | 43,0 |
| 800 | 44,0 | 44,0 |
| 1000 | 44,9 | 45,0 |
| 1250 | 46,9 | 46,0 |
| 1600 | 46,9 | 46,0 |
| 2000 | 44,1 | 46,0 |
| 2500 | 45,0 | 46,0 |
| 3150 | 47,9 | 46,0 |
| 4000 | 50,7 | 0 |
| 5000 | 56,3 | 0 |




$D2m,nT_w$ = 42,0 dB

C= -2 Ctr= -5

Prova n. A9

Data 09/05/10

il tecnico competente in acustica

Firma

ANGARAMO Dott. Ing. Gabriele
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO A1557
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
D.D. n.53 - 11/

ING. ANGARAMO GABRIELE

## Isolamento acustico di facciata secondo ISO 140-5

Acustica - Misure in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate

**Cliente**

Nome

Indirizzo

Edificio residenziale pluriplano in CENTALLO

C.A.P. 12044 Città Centallo

Num. tel. Prov. Cuneo

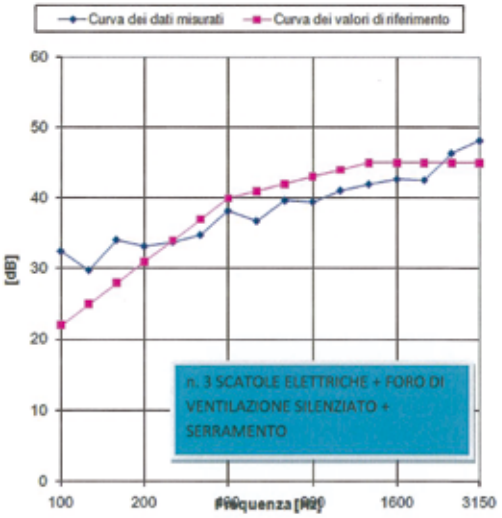
C. f./P. IVA Data della prova 2 agosto 2010

Annotazioni:

Luogo di misura Complesso residenziale

Caratteristiche della partizione Partizione Verticale esterna - P.T.

| Frequenza | D2m,nT [dB] | Rif |
|---|---|---|
| 50 | 0,0 | 0 |
| 63 | 0,0 | 0 |
| 80 | 0,0 | 0 |
| 100 | 32,4 | 22,0 |
| 125 | 29,7 | 25,0 |
| 160 | 34,0 | 28,0 |
| 200 | 33,1 | 31,0 |
| 250 | 33,7 | 34,0 |
| 315 | 34,7 | 37,0 |
| 400 | 38,1 | 40,0 |
| 500 | 36,7 | 41,0 |
| 630 | 39,6 | 42,0 |
| 800 | 39,4 | 43,0 |
| 1000 | 41,0 | 44,0 |
| 1250 | 41,9 | 45,0 |
| 1600 | 42,6 | 45,0 |
| 2000 | 42,5 | 45,0 |
| 2500 | 46,3 | 45,0 |
| 3150 | 48,1 | 45,0 |
| 4000 | 49,9 | 0 |
| 5000 | 52,6 | 0 |




$D2m,nT_{rw}$ = 41,0 dB

C= 0 Ctr= -2

Prova n.

Data

il tecnico competente in acustica

Firma

ANGARAMO Dott. Ing. Gabriele
ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI CUNEO n.1537
Tecnico Competente in Acustica Ambientale
REGIONE PIEMONTE D.D. n.83 - 11/04/02

*Questa pubblicazione rappresenta un percorso di grande valore per la nostra azienda.*

*Si desidera ringraziare in modo particolare l' Ing. Gabriele Angaramo, l'Ing. Nicola Bessone (DirettoreTecnico V. Pilone S.p.A.), Maurizio Portanova, l'ing.Alberto Ciocca e l'Arch. Cristiano Isnardi.*

Via Vecchia di Pianfei, 2/b - 12084 Mondovì (CN)
Tel. 0174 42.468 - Fax 0174 55.13.72
*www.pilone.it - info@pilone.it*

VINCENZO PILONE S.p.a.

Playadv.it