

CATALOGO PRODOTTI



ISOTEX,
MASSIMA SICUREZZA SISMICA
E COMFORT ABITATIVO,
sempre.



SISTEMA COSTRUTTIVO
ISOTEX[®]
Blocchi e Solai in Legno Cemento

LEADER EUROPEO
DA OLTRE 38 ANNI

IL SISTEMA COSTRUTTIVO CHE CONIUGA IL CEMENTO ARMATO,
LA STRUTTURA PIU' SOLIDA, AL LEGNO MINERALIZZATO,
IL MATERIALE NATURALE DALLE MILLE RISORSE



Stabilimento Isotex

Nel 1985 **ISOTEX** inizia a commercializzare e produrre i blocchi in legno cemento in Italia, dopo che in Germania questo sistema costruttivo veniva già utilizzato dal 1946.

Da allora ad oggi, sono state realizzate con **ISOTEX** circa 400.000 abitazioni in tutta Europa, di cui circa 100.000 solo in Italia, incontrando il consenso di tecnici, costruttori e utilizzatori finali.

1976



Edificio
Norimberga

1985



Quartiere
Residenziale
Fidenza (PR)

2004



Intervento
alberghiero
a Capo Coda
Cavallo (NU)

2019



Edifici
7 piani
a Bologna



INDICE

■	Materie prime di alta qualità e particolari costruttivi	2
■	La scelta che riduce tempi e costi di costruzione (posa a secco)	3
■	La sicurezza che stai cercando	4-15
	Sicurezza sismica testata e collaudata	4-5
	Fattore di comportamento e prova trave-parete	6-7
	Testimonianze clienti post-sisma	8-9
	Resistenza al fuoco (REI120 e REI240)	10-11
	Comportamento a fuoco di facciata (Lepir2)	11-12
	Reazione al fuoco e nuova RTV13	13-15
■	Comfort abitativo, sempre	16-33
	Eliminazione dei ponti termici	16-19
	Inerzia termica	20
	Risparmio energetico	21-23
	Isolamento acustico	24-28
	Assenza di umidità di risalita, comportamento igrometrico	29
	Permeabilità al vapore	30
	Assenza di perdite d'aria (Blower-Door-Test)	31
	Qualità dell'aria interna (Test VOC di Eurofins)	32-33
■	Bioedilizia, Superbonus 110 e rispetto dei requisiti CAM	34-41
	Certificati Bioedilizia e Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD)	34-35
	Nuova gamma blocchi ecosostenibile con isolante 15% riciclato e 100% riciclato	36-37
	Esoscheletro Isotex: adeguamento sismico ed energetico di edificio esistente	38-41
■	Prodotti ISOTEX e voci di capitolato	42-49
	Gamma blocchi cassero in legno cemento	42-43
	Gamma solai in legno cemento	44-45
	Raccomandazioni per corretta posa intonaci, tinteggi e finiture esterne	46-47
	Voci di capitolato blocchi e solai	48
	Servizi dedicati al Professionista	49
■	Certificazioni Isotex	50
■	Premi e riconoscimenti	51
■	Sistemi costruttivi a confronto e prove di trazione	52-53

SISTEMA COSTRUTTIVO ISOTEX

semplice, completo, nel rispetto di tutte le normative vigenti

Il sistema costruttivo ISOTEX, con blocchi e solai in legno cemento, rappresenta l'alternativa più utilizzata rispetto ai sistemi tradizionali. Grazie alla facilità di impiego, alle eccezionali caratteristiche tecniche, all'eccellente comfort abitativo e ai costi competitivi, ISOTEX trova un grande riscontro da parte di tecnici, costruttori e acquirenti.

Blocchi e solai ISOTEX sono composti da legno di abete e cemento a basse emissioni di CO₂. Il legno viene **mineralizzato** con l'impiego di un minerale naturale, che lo rende inerte quindi resistente al fuoco e agli agenti atmosferici.

La produzione viene effettuata interamente nel nostro Stabilimento con un impianto di ultima generazione, completamente automatizzato, che permette di ottenere prodotti di alta qualità e precisione.



Guarda il video ed entra nel cuore della produzione ISOTEX:
<http://www.blocchiisotex.com/chi-siamo-e-i-nostri-valori/>

Molta importanza viene data anche alla qualità, alle prestazioni e alla precisione della misure dell'isolante ottenuto per stampata, che inseriamo nel blocco cassero.

POSA A SECCO

che riduce tempi e costi di costruzione



Guarda il video e scopri la velocità di posa:
<https://www.blocchiisotex.com/velocita-di-posa/>

Va posta inoltre estrema attenzione all'aspetto dei costi. Considerando che l'incidenza della manodopera corrisponde a circa il 50% del costo di costruzione degli edifici, ISOTEX ha sviluppato nel tempo i propri prodotti riducendo notevolmente l'impiego di manodopera. Sotto questo aspetto il punto di forza del sistema costruttivo ISOTEX, consiste nel fatto che **con un'unica operazione di posa semplice e veloce si soddisfano perfettamente tutte le caratteristiche previste dalle norme vigenti** che vanno dall'aspetto antisismico, di resistenza al fuoco, di isolamento termoacustico, in-

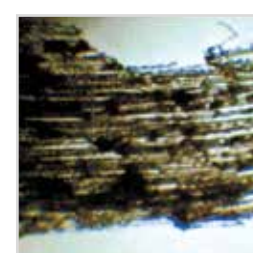
renti la struttura verticale ed orizzontale. In questo modo, oltre a ridurre notevolmente i tempi di realizzazione di struttura e delle finiture, si riduce notevolmente anche la possibilità di una non corretta messa in opera dovuta all'intervento di più figure (carpentieri, muratori, posatori di isolanti termici ed acustici ecc.). Di conseguenza **l'edificio realizzato con il sistema costruttivo ISOTEX diventa più prestazionale e meno costoso**. Tant'è che chi utilizza il sistema costruttivo in legno cemento ISOTEX riconosce il miglior rapporto qualità prezzo rispetto agli altri sistemi costruttivi.



Blocco HDIII 38/14 con grafite Neopor® BMBcert di BASF per pareti portanti esterne



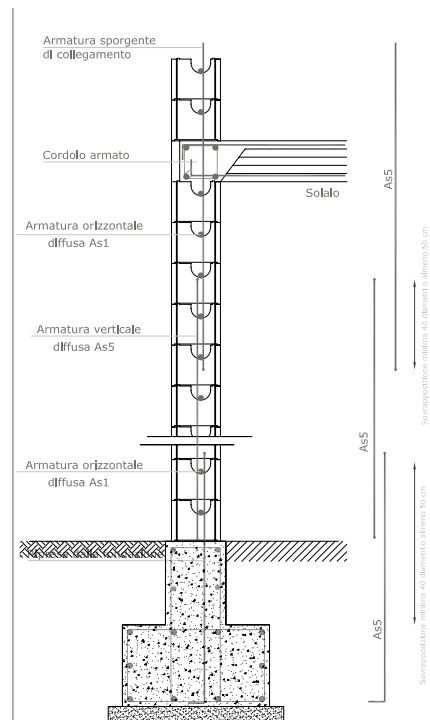
Blocco HB 25/16 per pareti portanti interne



Ingrandimento del legno mineralizzato. I pori d'aria chiusi sono ben visibili.

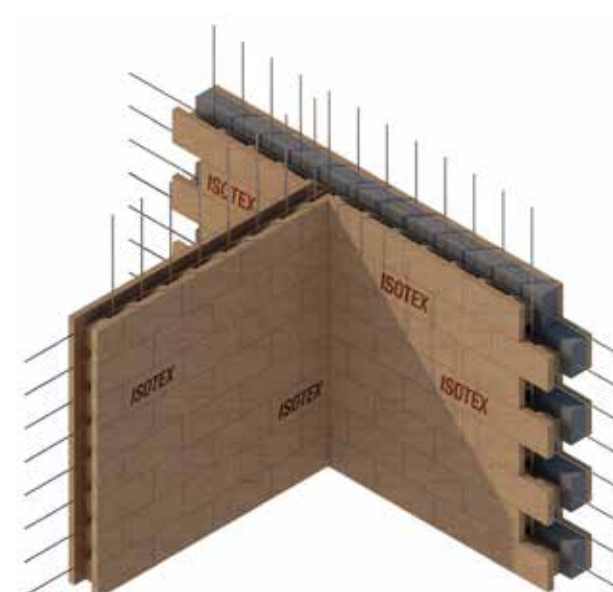


Materie prime: legno di abete non trattato e cemento Portland.



ARMATURA PARETE IN BLOCCHI

Dalla fondazione o platea, vanno previsti i ferri di ripresa (passo 25 cm).



Schema armature verticali e orizzontali con passo 25 cm.



1 Posa del primo corso su malta, con bolla, per metterlo a livello



2 I corsi successivi si posano a secco



3 Riempimento del calcestruzzo nei blocchi (ogni 6 corsi)



4 Inserimento delle armature verticali per antisismica a getto fresco



5 Realizzazione di tracce con la scanalatrice



6 Posa dei pannelli solaio calcolati e realizzati su misura

SICUREZZA SISMICA TESTATA

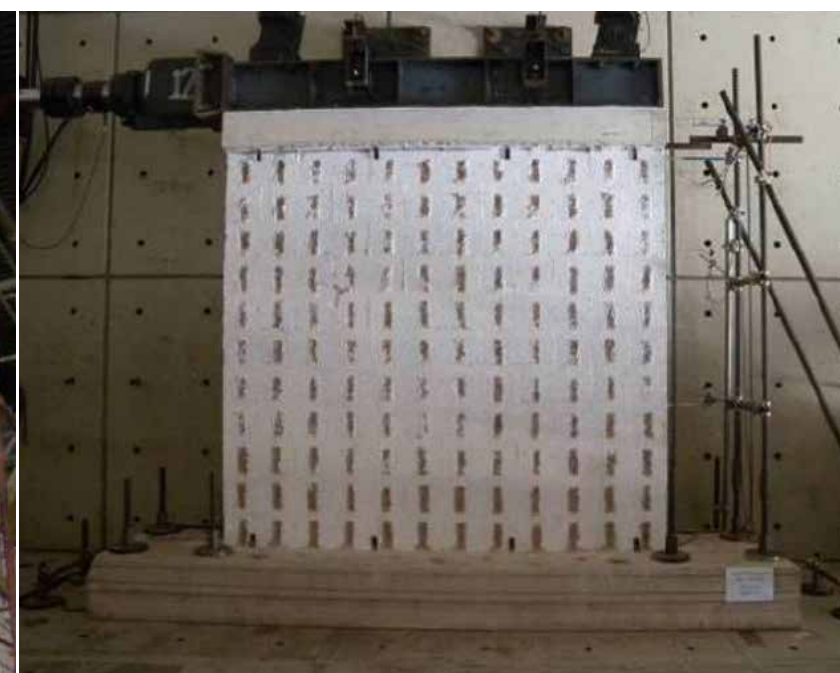
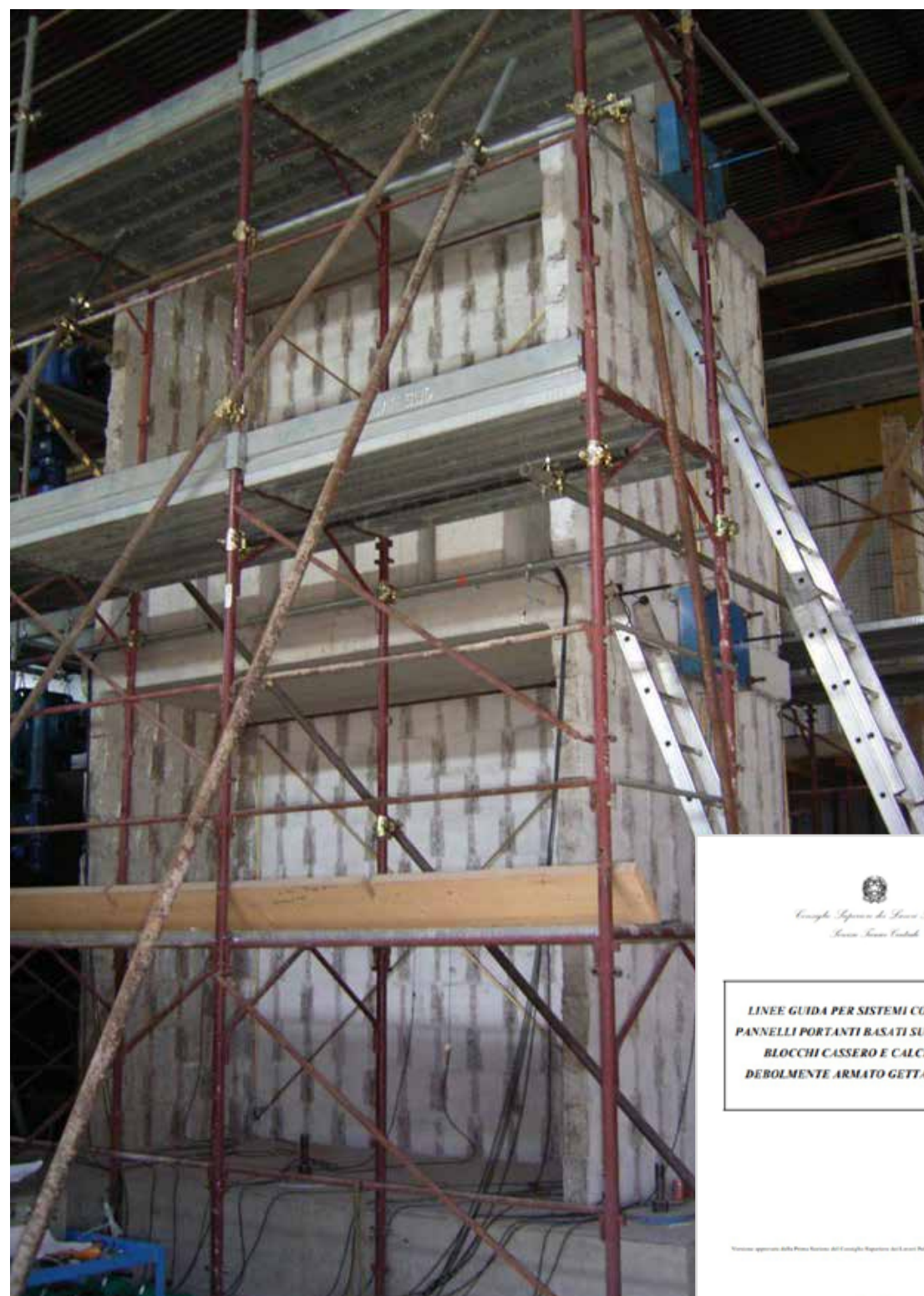
4 devastanti terremoti in pochi decenni devono far riflettere...

Fin dal 1994 ISOTEX ha intrapreso una collaborazione con le prestigiose Università di Bologna e di Pavia (Eucentre), presso i cui laboratori ha svolto un'importante campagna di prove sperimentali per verificare il comportamento sismico delle pareti Isotex su campioni a grandezza reale, ottenendo eccellenti risultati.

Nel 2000, tramite il Laboratorio del Dipartimento Prove Strutture della stessa Università di Bologna (vedi foto sotto), un edificio campione, realizzato con blocchi e solai ISOTEX, è stato sottoposto ad un test con Vibrodina, macchinario in grado di simulare il terremoto, con applicazione di forze orizzontali in più punti per ogni piano dell'edificio. La prova, condotta alla massima intensità (ben oltre il 6° della Scala Richter) di vibrazione forzata per circa 20 minuti, **non ha arrecato il benché minimo danno all'edificio**.



Edificio realizzato con blocchi e solai Isotex, sottoposto a prova con Vibrodina dall'Università di Bologna



Sopra: Prova sismica su parete ISOTEX piena

A sinistra: Prova sismica su parete ISOTEX di due piani

A destra: Prova sismica su parete ISOTEX con finestra



*Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici
Lavoro - Sicurezza - Ambiente*

**LINEE GUIDA PER SISTEMI COSTRUTTIVI A
PANNELLI PORTANTI BASATI SULL'IMPIEGO DI
BLOCCHI CASSERO E CALCESTRUZZO
DEBOLMENTE ARMATO GETTATO IN OPERA**

Versione approvata dalla Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con parere n° 117 del 10/02/2011

Edizio 2011

Dal 2005 al 2014 (vedi foto sopra e a sinistra), ISOTEX ha proseguito la ricerca sul comportamento sismico del proprio sistema costruttivo con una vasta campagna di prove sperimentali su pareti e strutture, svolte presso il Laboratorio Eucentre dell'Università di Pavia – uno dei più autorevoli organismi a livello europeo per la ricerca sulla sismica – ottenendo, anche in questo caso eccellenti risultati. **Le prove sperimentali sono state effettuate, inoltre, nel pieno rispetto di quanto previsto dalle Linee Guida Ministeriali del 2011 (vedi copertina a sinistra).**



Richiedi Relazione interpretativa e prove sperimentali
<https://www.blocchiisotex.com/sicurezza-sismica-collaudata/>

FATTORE DI COMPORTAMENTO $q_0=3$

Riduzione delle armature = riduzione dei costi

Nel rispetto delle Linee Guida Del Ministero dei Lavori Pubblici, l'Università di Pavia ha effettuato analisi numeriche, supportate dai risultati sperimentali delle prove sulle pareti Isotex, che consentono di assegnare al sistema costruttivo con blocchi cassero a due nervature tipo "H", il fattore di comportamento $q_0=3$.

Il blocco a 2 nervature comporta un aumento della capacità portante del 45%



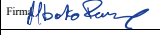
via Ferrata, 3
I-27100 Pavia ITALIA
Tel. (+39) 0382 - 98 5300 / 98 5400 / 98 5450
Fax (+39) 0382 - 98 5589 / 98 5419
Codice Fiscale 80007270186
Partita IVA 00462870189

Relazione interpretativa delle prove sperimentali

Revisione delle Linee Guida per il calcolo e il progetto delle strutture a pannelli realizzate mediante l'utilizzo del metodo costruttivo basato sull'uso di blocchi cassero in legno-cemento ISOTEX e calcestruzzo debolmente armato

Revisione 2024

ISOTEX S.r.l.
Via D'Este 5/7 Paviglio (RE) - Italia

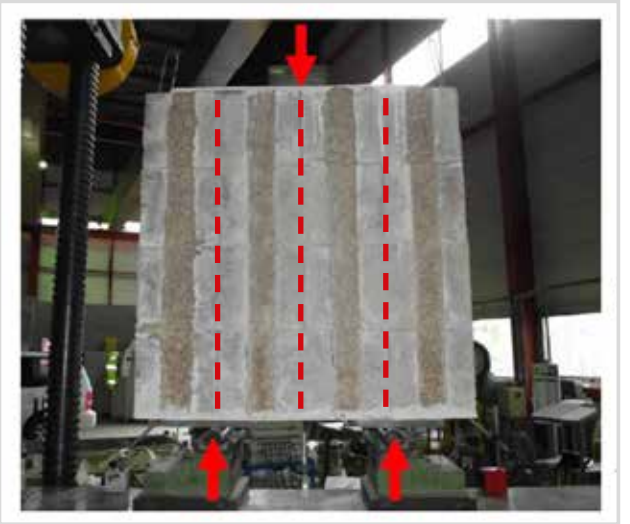
RESPONSABILE DEL PROGETTO		
Prof. Ing. ALBERTO PAVESE		
Firma: 	Elaborato	Nome file: LLGG Isotex - revisione marzo 2024.pdf
Emissione: Marzo 2024	Relazione Tecnica facciate: 226	
Revisione:		
Revisione:		
Revisione:		

Il seguente certificato può essere riprodotto solo integralmente e deve essere assoggettato a bollo in caso d'uso ai sensi del DPR 642/72

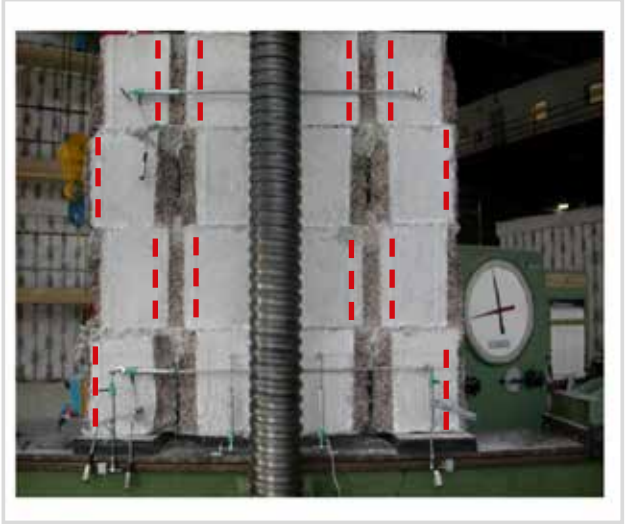
Revisione Linee Guida per il calcolo e il progetto delle strutture - Università di Pavia

Questo valore identifica le eccellenti qualità delle pareti Isotex e **consente di ridurre la quantità di armature necessarie per le verifiche alle sollecitazioni sismiche** rispetto al fattore di comportamento utilizzato in precedenza $q_0=2$ relativo ai Blocchi cassero con 3 nervature tipo "D".

*Il blocco ad "H" a 2 nervature $q_0=3$
Sezione utile di c.l.s. $15 \times 20 = 300 \text{ cm}^2$ per pilastro
+ 45% di capacità portante*



*Precedente blocco "D" a 3 nervature $q_0=2$
Sezione utile di c.l.s. $15 \times 14 = 210 \text{ cm}^2$ per pilastro*



ISOTEX FUNZIONA PERFETTAMENTE COME TRAVE/PARETE

Ad ulteriore dimostrazione sulla sicurezza degli edifici e delle persone che vi abitano, il **Prof. Claudio Ceccoli** (che è stato illustre docente al Dipartimento di Ingegneria Strutturale dell'università di Bologna), in collaborazione con **Ing. Gilberto Dallavalle**, hanno dimostrato che, in caso di esplosione, anche mancando le due pareti ad angolo di un piano intermedio di un edificio, lo stesso non crolla, in quanto il sistema di armature verticali e orizzontali contenute nel calcestruzzo, all'interno dei blocchi cassero, fanno funzionare la parete ISOTEX come trave parete. La sola parete Isotex di 6 m (senza trave sotto) si è

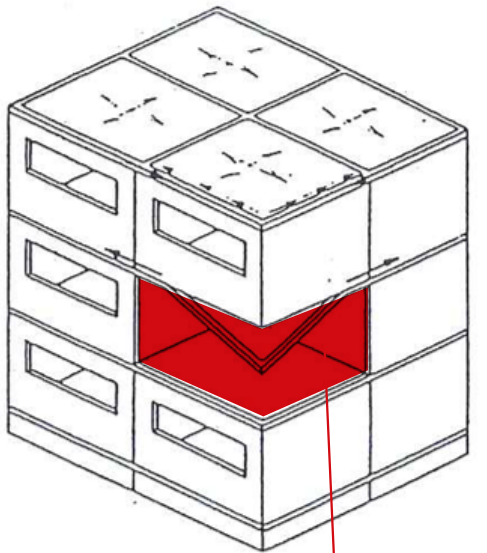


Prove sperimentali effettuate presso Eucentre di Pavia per verificare il funzionamento del sistema costruttivo ISOTEX come trave parete.

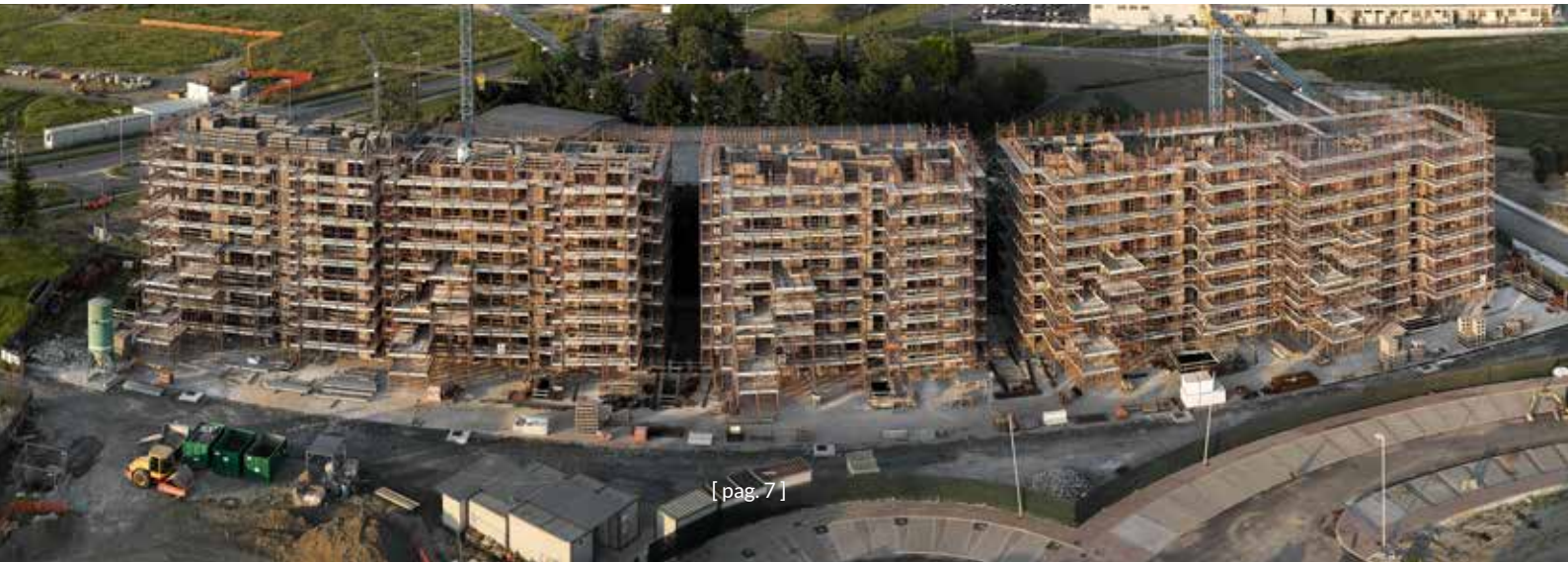
rotta a 3.011 kN, mentre la parete da 4 m si è rotta a 3.800 kN (vedere prove sperimentali Università di Pavia). È dimostrato che, strutturalmente, la parete Isotex ha le stesse prestazioni di una parete in c.a. **Pertanto assolutamente non c'è pericolo di crollo.**
Immagini tratte da "Metodo costruttivo antisismico ISOTEX" di Prof. Ing. Claudio Ceccoli e Dott. Ing. Gilberto Dallavalle.



Richiedi il Rapporto di prova redatto dall'Università di Pavia
<https://www.blocchiisotex.com/prove-sperimentali-trave-parete-isotex/>



In seguito all'eventuale esplosione del piano intermedio, il piano terra e il piano secondo, rimangono intatti.



MASSIMA TENUTA AGLI EVENTI SISMICI

Delle circa 85.000 abitazioni realizzate dal 1985 a oggi in Italia, molte si trovano in zone che hanno subito gravi eventi sismici: dal terremoto in Umbria (1997), in Friuli (1998), ai più recenti in Abruzzo (2009), Emilia (2012) e Centro Italia (2016), **nessun edificio ha subito alcun tipo di danno, nemmeno una cavillatura** (vedi fotografie sotto e testimonianze dei nostri clienti).



Palazzina realizzata a Medolla (MO) - 2002

TESTIMONIANZE POST TERREMOTO



Leggi tutte le testimonianze su:
<http://www.blocchiisotex.com/sicurezza-sismica-collaudata/>



Asilo realizzato a Ganaceto (MO) - 2011



Palazzine realizzate a Nocera Umbra (PG) - 1997



Palazzine realizzate a Teramo - 2008



Palazzina realizzata a Novi (MO) - 2002



Palestra realizzata a Novi (MO) - 2012

Tutto questo mette in luce come il sistema costruttivo ISOTEX, oltre gli eccellenti risultati dei test presso le Università, abbia superato le vere prove "sul campo", con edifici reali, abitati, che sono usciti indenni dagli eventi sismici più devastanti degli ultimi 30 anni.

Una **garanzia di sicurezza per chi abita in edifici in Iso-**
tex, contrariamente a migliaia di edifici realizzati con diversi sistemi costruttivi (tradizionali e non) che sono crollati provocando centinaia di morti o che sono stati resi inabitabili.

Testimonianza post-terremoto Centro Italia 2016



"Vi invio alcune immagini dell'abitazione realizzata a Norcia (PG) in Blocchi Isotex HDIII 38/14 con grafite e conglomerato cementizio armato. Noi, come Impresa di costruzioni Boccanera Ivo e Fratelli Snc, siamo rimasti molto soddisfatti del prodotto, soprattutto per la tenuta sismica.

Cogliamo l'occasione per confermarvi che la casa non ha riportato alcun danno a seguito del sisma 6.5 avvenuto alcuni giorni fa."

Ing. Boccanera



L'EDIFICIO IN ISOTEX NON COLLASSA

Certificati REI

Altro aspetto non trascurabile, legato alla sicurezza degli edifici e di chi ci abita, è la resistenza al fuoco e la capacità delle pareti di mantenere la propria capacità portante in caso di incendi o scoppi all'interno delle abitazioni.

Il processo di mineralizzazione a cui viene sottoposto il legno lo rende inerte e quindi resistente al fuoco e inattaccabile da insetti, roditori, muffe.

I test di resistenza al fuoco, condotti su blocchi e solai ISOTEX senza intonaci, quindi con la fiamma direttamente a contatto con il legno cemento, hanno determinato rispettivamente le classi REI 120 e REI 240. Il polistirolo da 21 cm, contenuto all'interno dei blocchi (anch'essi sottoposti alla prova di resistenza al fuoco) e protetto da questi, mantiene temperature molto basse e quindi **non brucia e non emana gas tossici**.

NTC 2018: principi fondamentali

Una delle novità più rilevanti delle nuove NCT 2018 è riferita all'attenzione che debbono prestare i progettisti alla sicurezza antincendio, alla durabilità e alla robustezza. Indubbiamente, questi aspetti, hanno assunto sempre mag-



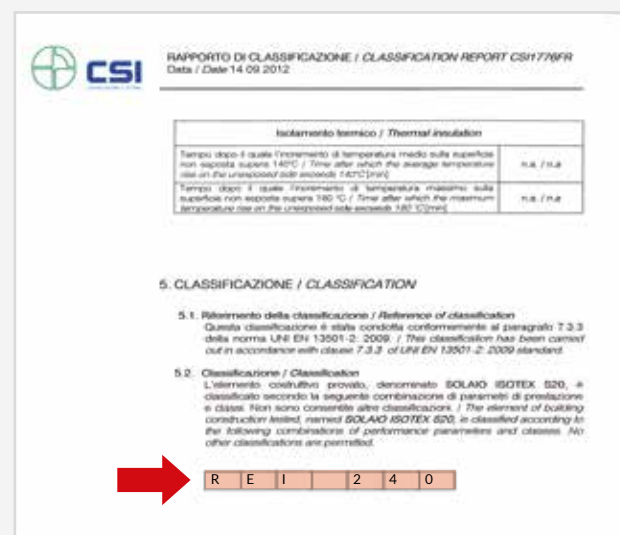
giore importanza, in particolare la resistenza antincendio a seguito dei numerosi e devastanti incendi manifestatosi sempre più frequentemente negli ultimi anni, con effetti devastanti e tragici con rilevanza internazionale. (Torre di Londra Maggio 2017)

Questi criteri di sicurezza sono stati indicati, nei **Principi Fondamentali punto 2.1** e non erano indicati in maniera così esplicita nelle precedenti norme:

Sicurezza antincendio: capacità di garantire le prestazioni strutturali previste in caso di incendio, per un periodo richiesto;
Durabilità: capacità della costruzione di mantenere, nell'arco della vita nominale di progetto, i livelli prestazionali per i quali è stata progettata, tenuto conto delle caratteristiche ambientali in cui si trova e del livello previsto di manutenzione;
Robustezza: capacità di evitare danni sproporzionati rispetto all'entità di possibili cause innescanti eccezionali quali esplosioni e urti.

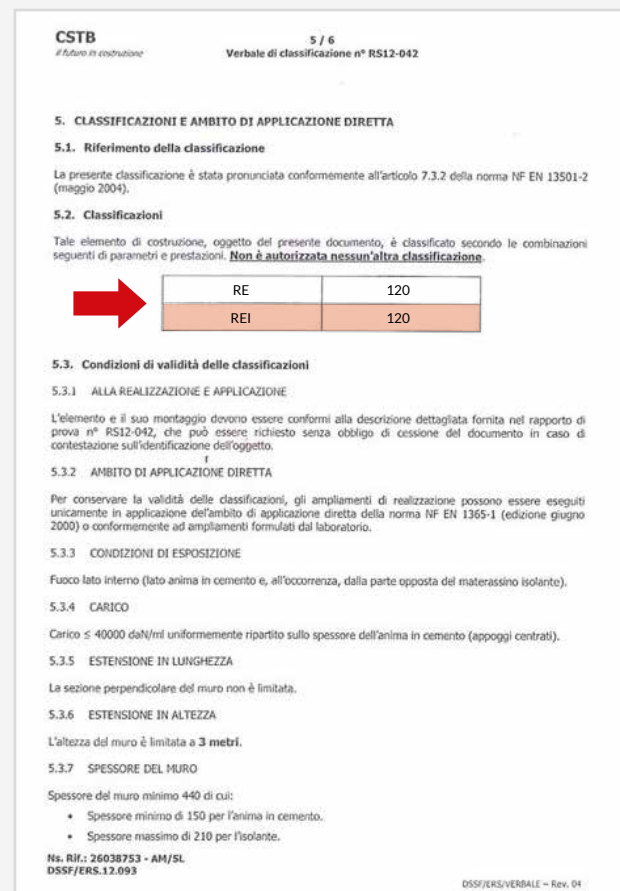
Il sistema costruttivo Isotex risponde perfettamente anche ai requisiti resistenza al fuoco (REI120 e REI240), di durabilità e di robustezza.

Certificato SOLAI REI 240



Certificazione resistenza al fuoco Solai senza intonaci

Certificato BLOCCHI REI 120



Certificazione resistenza al fuoco Blocchi senza intonaco

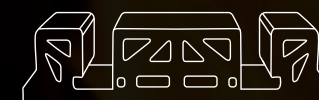
Diagrammi temperature

Molto significativi sono i diagrammi delle temperature (vedi foto) che dimostrano che il lato della parete e del solaio, dove sono collocati i rilevatori di temperatura, riscontrano 33°C dopo ben 180 minuti di esposizione al fuoco (ad oltre 1.100°C) per quanto riguarda i blocchi e 25°C dopo ben 240 minuti di esposizione al fuoco (ad oltre 1.100°C) per quanto riguarda i solai.

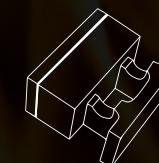
Questo eccezionale comportamento di resistenza al fuoco mette in evidenza due vantaggi molto importanti:

1 L'edificio non collassa in caso di incendio, gli elementi costruttivi ISOTEX con nuclei in calcestruzzo armato, mantengono le loro capacità portanti e di isolamento, senza subire danni.

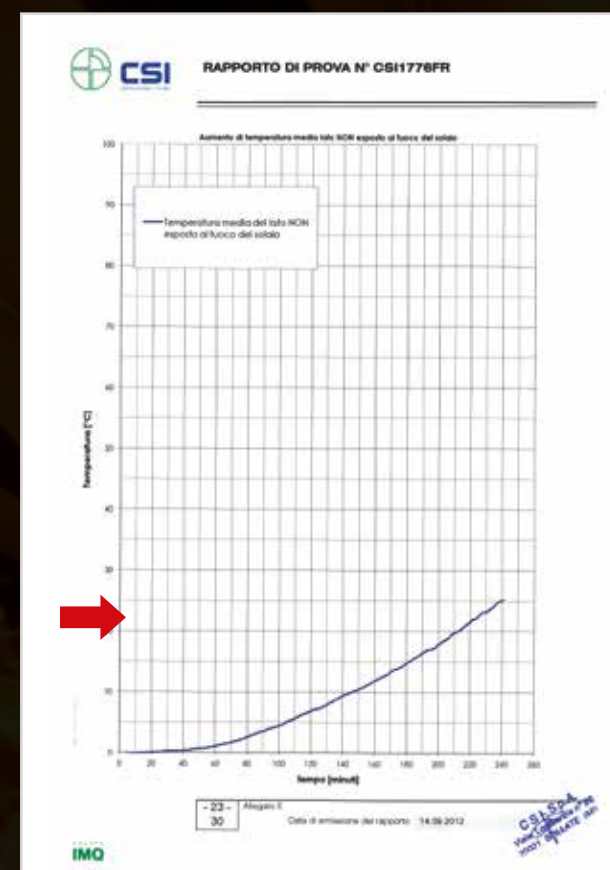
2 Termicamente eccezionale. Un isolamento termico ed un'inerzia termica eccellente, difficilissimi da trovare in altri sistemi costruttivi.



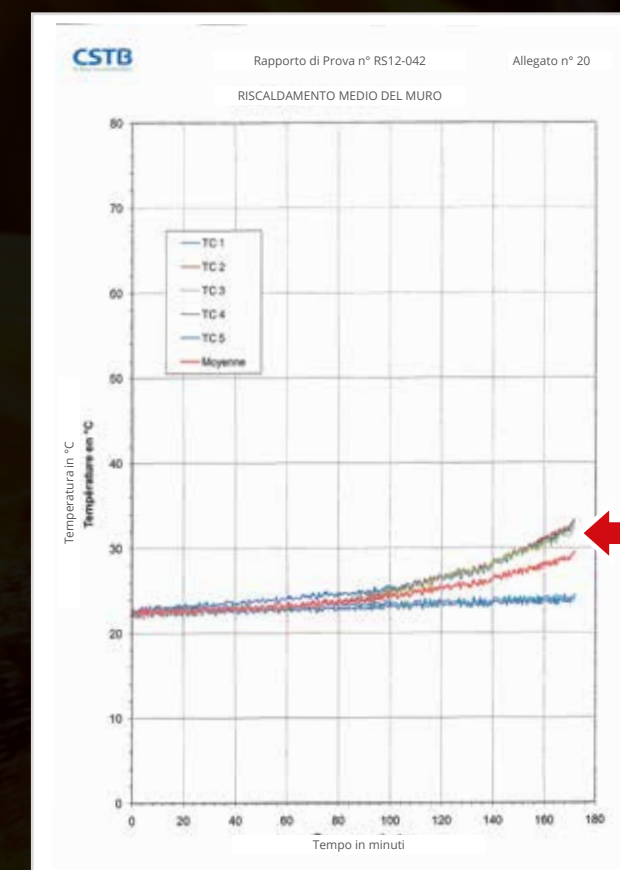
Temperatura SOLAI



Temperatura BLOCCHI



Temperatura di 25°C, rilevata sull'estradosso del solaio, dopo 240 minuti di esposizione al fuoco con temperature, sul lato fiamma, di 1.100 °C



Temperatura di 33°C, rilevata sulla parete opposta al lato fiamma, dopo 180 minuti di esposizione al fuoco con temperature, sul lato fiamma, di 1.110 °C

ISOTEX SUPERA BRILLANTEMENTE IL TEST DI COMPORTAMENTO AL FUOCO DI FACCIATA (LEPIR 2)

Dopo il tragico incendio a Londra nel 2017 (Vedi foto) i Paesi membri dell'Unione Europea stanno legiferando per normare il **comportamento al fuoco di facciata degli edifici**. Paesi quali Francia, Regno Unito, Germania, Ungheria, Svezia sono tra i Paesi che già all'inizio del 2020 hanno reso operative norme per il comportamento al fuoco di facciata degli edifici. Gli altri Paesi a breve si dovranno adeguare. **ISOTEX Srl, che esporta in oltre 14 Paesi, si è subito adeguata a questa importante normativa**, andando a testare una parete di facciata realizzata con i propri blocchi in un **rinomato laboratorio francese denominato "Efectis"** accreditato per questo tipo di prova.



Come si svolge la prova di comportamento al fuoco di facciata (Lepir 2)



1 È stata realizzata una parete di 5,5x7 metri con blocco 44/23 in grafite Basf Neopor®



2 La parete Isotex presentava 2 aperture al piano terra e al piano primo più una veletta senza aperture in sommità.



3 Il locale interno è stato riempito con 600 kg di bancali in legno di pino.



4 La prova ha avuto una durata di 60 minuti. Isotex ha superato brillantemente il test.



In fase di smantellamento l'isolante era perfettamente integro. Assenza di emissioni di gas nocivi alla salute umana.



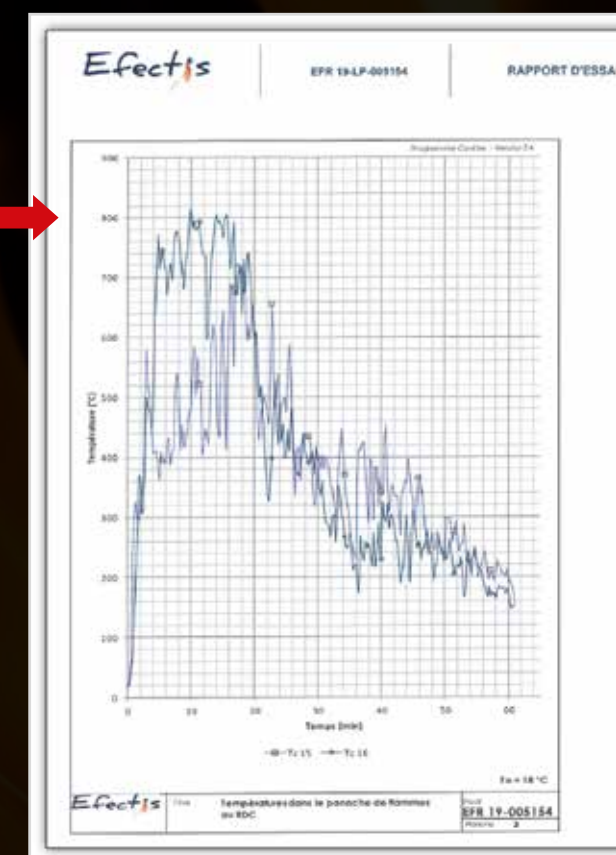
Guarda il video della prova Lepir 2

<https://www.blocchiisotex.com/comportamento-al-fuoco-di-facciata-lepir-2/>

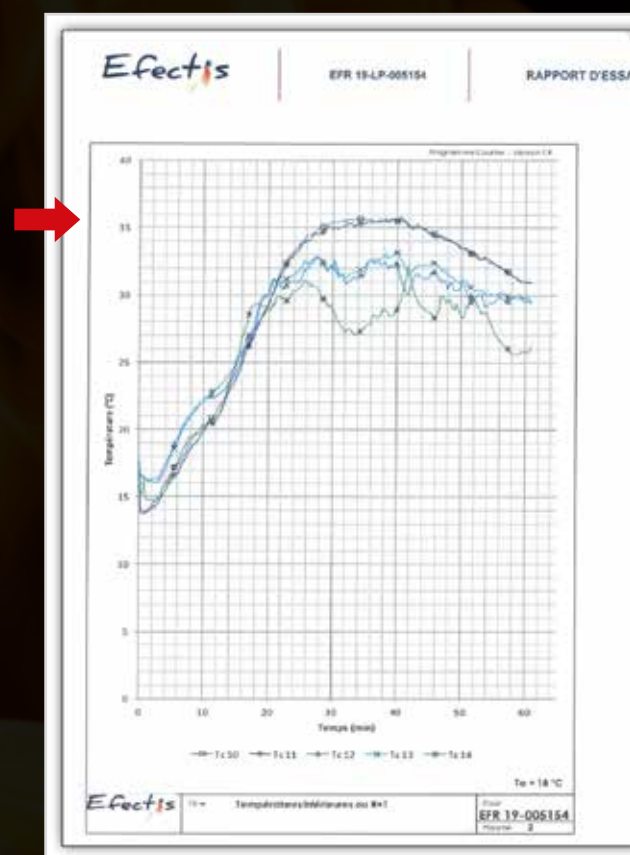
Risultati della Prova:

I risultati ottenuti dalla prova sono eccellenti, sia come comportamento al fuoco che come mancata emissione di gas tossici nocivi alla salute umana (vedi certificazioni). Basti pensare che nell'arco temporale

di 60 minuti di prova, durante l'esposizione al fuoco, al piano terra i rilevatori di temperatura hanno registrato internamente un picco di oltre 800 °C mentre al piano 1° un picco di soli 35 °C.



Piano terra rilevato picco di 800 °C



Piano 1° rilevato picco di soli 35 °C

Conclusioni della prova: Isotex garanzia di sicurezza nel tempo!

Chi utilizzerà il sistema costruttivo in legno cemento ISOTEX® sarà perfettamente in regola appena sarà cogente la nuova normativa di comportamento al fuoco

di facciata e chi acquisterà queste abitazioni avrà fatto un ottimo investimento proiettato nel tempo, sia in ottica di sicurezza che di comfort abitativo.

NUOVA REGOLA TECNICA VERTICALE DELLE CHIUSURE D'AMBITO (RTV13)

Isotex adatto per ogni tipo di edificio

Il 7 luglio 2022 è entrata in vigore la Regola Tecnica Verticale (RTV) che va a integrare il Codice di Prevenzione Incendi disciplinando, per la prima volta in Italia, il comportamento al fuoco delle facciate e delle coperture. Un importante passo avanti per la sicurezza antincendio degli edifici.

Di fatto **non esiste una normativa comune**, ma singoli Stati "virtuosi" che si sono dotati di test e prove di comportamento al fuoco di facciata, come Francia, Inghilterra, Germania, Svezia ecc. L'obiettivo comune è quello di **armonizzare le varie metodologie di prove nazionali** così da dotare la Comunità Europea di un unico **strumento condiviso** e riconoscibile per tutti.

La situazione a livello italiano. La nuova RTV

A livello italiano la sicurezza antincendio degli edifici è regolamentata dalla guida tecnica "Codice di Prevenzione Incendi". Norme che impongono che gli edifici devono essere costruiti in modo da ridurre il rischio di sviluppo e la propagazione degli incendi grazie a **materiali con determinate classi minime di reazione al fuoco**, come indicato nella nuova RTV13 fin dal 7 luglio 2022.

La nuova norma RTV13 introduce la definizione di "chiusura d'ambito dell'edificio" suddivise in **3 diverse classi a seconda del numero di piani e del grado di affollamento**:

Tipologia	Caratteristiche edificio	Esempio
SA	Le quote di tutti i piani hanno altezza $1m < h \leq 12m$ Affollamento complessivo ≤ 300 occupanti Non includono compartimenti dove si erogano cure mediche Edifici fuori terra ad un solo piano	Condomini fino a 4 piani FT Edifici monopiano (civile abitazione)
SB	Le quote di tutti i piani hanno altezza $h \leq 24m$ non includono compartimenti dove si erogano cure mediche	Condomini e palazzi da 4 a 8 piani FT
SC	Restanti edifici	Ospedali/case di cura



Pertanto i requisiti di reazione al fuoco per i componenti delle facciate utilizzati in pareti, partizioni interne e rivestimenti a parete, sono i seguenti:

- 1) **Classe SA:** non è prevista, ma è consigliata **C-s2,d0**
- 2) **Classe SB:** obbligo di classificazione pari a **B-s2,d0**
- 3) **Classe SC:** obbligo di classificazione pari a **B-s1,d0**

I vantaggi della sicurezza antincendio a 360°

La sicurezza antincendio è sempre stata una priorità per Isotex. Tre dati che testimoniano la sicurezza del sistema costruttivo:

- **REAZIONE AL FUOCO:** I blocchi cassero in legno cemento (con o senza inserto) vantano una classificazione di reazione al fuoco B-s1,d0, la più restrittiva delle tre classi individuate dalla RTV delle chiusure d'ambito e quindi **adatti per la costruzione di ogni tipo di edificio (Classe SA-SB-SC)**;
- **REI (RESISTENZA AL FUOCO):** La parete in blocchi cassero Isotex (non intonacata) è classificata REI 120 e i Solai Isotex (non intonacati) sono classificati REI 240;
- **COMPORTAMENTO AL FUOCO DI FACCIATA:** la parete realizzata con il blocco cassero Isotex è stata sottoposta alla prova di comportamento al fuoco di facciata LEP1R 2. **Isotex ha superato la prova a pieni voti.**

Reazione al fuoco B-s1,d0

OBBIETTIVO PRINCIPALE:

Limitare la probabilità di incendio di una facciata e la sua successiva propagazione a causa di un fuoco avente origine sia interna che esterna.

RISULTATI OTTENUTI:

Isotex ha ottenuto la certificazione di reazione al fuoco B-s1,d0 e quindi soddisfa pienamente i requisiti di sicurezza antincendio delle facciate degli edifici.

Classificazione reazione al fuoco con isolante

Report di Classificazione numero 3242/RC07 pag. 3 di 3

4- Classificazione e campo di applicazione

4.1- Riferimenti normativi della classificazione
Questa classificazione è stata condotta in conformità al §10 della norma EN 13501-1:2002.

4.2- Classificazione
Il prodotto "ISOTEX", in relazione al suo comportamento in materia di reazione al fuoco è classificato:

B

La Classificazione aggiuntiva in relazione alla produzione di fumo è:

s1

La Classificazione aggiuntiva in relazione al gocciolamento è:

d0

Classe	Produzione di fumo	Gocciolamento
B	s1	d0

Classificazione di Reazione al fuoco : B - s1, d0

4.3- Campo di applicazione
La classificazione è valida per le seguenti destinazioni d'uso: blocchi forati in legno-cemento (calcestruzzo con tralicci di legno) conformi alla EN 15498 impiegati per la realizzazione di muri interni ed esterni, sopra e sotto terra. I muri possono essere portanti o non portanti o sono inclusi quelli soggetti a regolamentazione al fuoco.

La classificazione è valida per blocchi in legno-cemento con parete di spessore 20mm o superiore.
La classificazione è valida anche per blocchi con inserti in EPS di qualunque spessore.

5- Limitazioni
Questo RC non rappresenta né una valutazione di idoneità all'impiego né un certificato di conformità del prodotto.

Il Responsabile dell'Unità Fuoco:
Ing. Antonio Bonati

Il Direttore:
Arch. Roberto Vinci

ITC

Classificazione reazione al fuoco senza isolante

Report di Classificazione numero 4512/RC07 pag. 3 di 3

4- Classificazione e campo di applicazione

4.1- Riferimenti normativi della classificazione
Questa classificazione è stata condotta in conformità al §10 della norma EN 13501-1:2002.

4.2- Classificazione
Il prodotto "ISOTEX", in relazione al suo comportamento in materia di reazione al fuoco è classificato:

B

La Classificazione aggiuntiva in relazione alla produzione di fumo è:

s1

La Classificazione aggiuntiva in relazione al gocciolamento è:

d0

Classe	Produzione di fumo	Gocciolamento
B	s1	d0

Classificazione di Reazione al fuoco : B - s1, d0

4.3- Campo di applicazione
La classificazione è valida per le seguenti destinazioni d'uso: Sistema non portante di copertura a rivestimento impiegato per la realizzazione di muri interni ed esterni (in accordo con le tipologie definite nel paragrafo 2.2 dell'ETAG 009 Edizione 2002), sopra e sotto terra. I muri possono essere portanti o non portanti e sono inclusi quelli soggetti a regolamentazione al fuoco.

La classificazione è valida per esecuzioni realizzate con blocchi in legno-cemento con parete di spessore 20mm o superiore e senza materiale isolante aggiuntivo.

5- Limitazioni
Questo RC non rappresenta né una valutazione di idoneità all'impiego né un certificato di conformità del prodotto.

Il Responsabile dell'Unità Fuoco:
Arch. Giovanni Gallina

Il Direttore:
Arch. Roberto Vinci

ITC

BLOCCHI E SOLAI ISOTEX

Funzionalità ed eliminazione dei ponti termici

Altro obiettivo che ISOTEX da sempre persegue è il comfort abitativo e il microclima ottimale che deve esserci all'interno di un'abitazione.

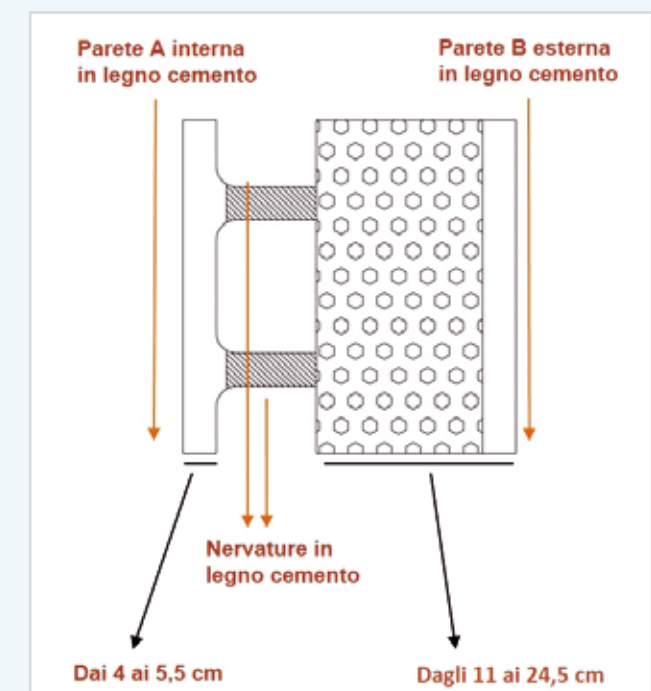
Per produrre blocchi cassero e solai, ISOTEX, utilizza un conglomerato di legno cemento con discrete caratteristiche di isolamento termico ($\lambda = 0,104 \text{ W/mK}$) ottenendo così un isolamento già da entrambe le pareti dei blocchi (vedi disegno sotto). Per raggiungere valori eccellenti di **isolamento termico ($U = 0,11 \text{ W/m}^2\text{K}$)** viene inserito all'interno del blocco un inserto di polistirene con grafite avente spessore variabile (vedi foto a lato), in modo da ottenere gli stessi effetti isolanti del

sistema a cappotto, che in questo caso diventa un "cappotto protetto".

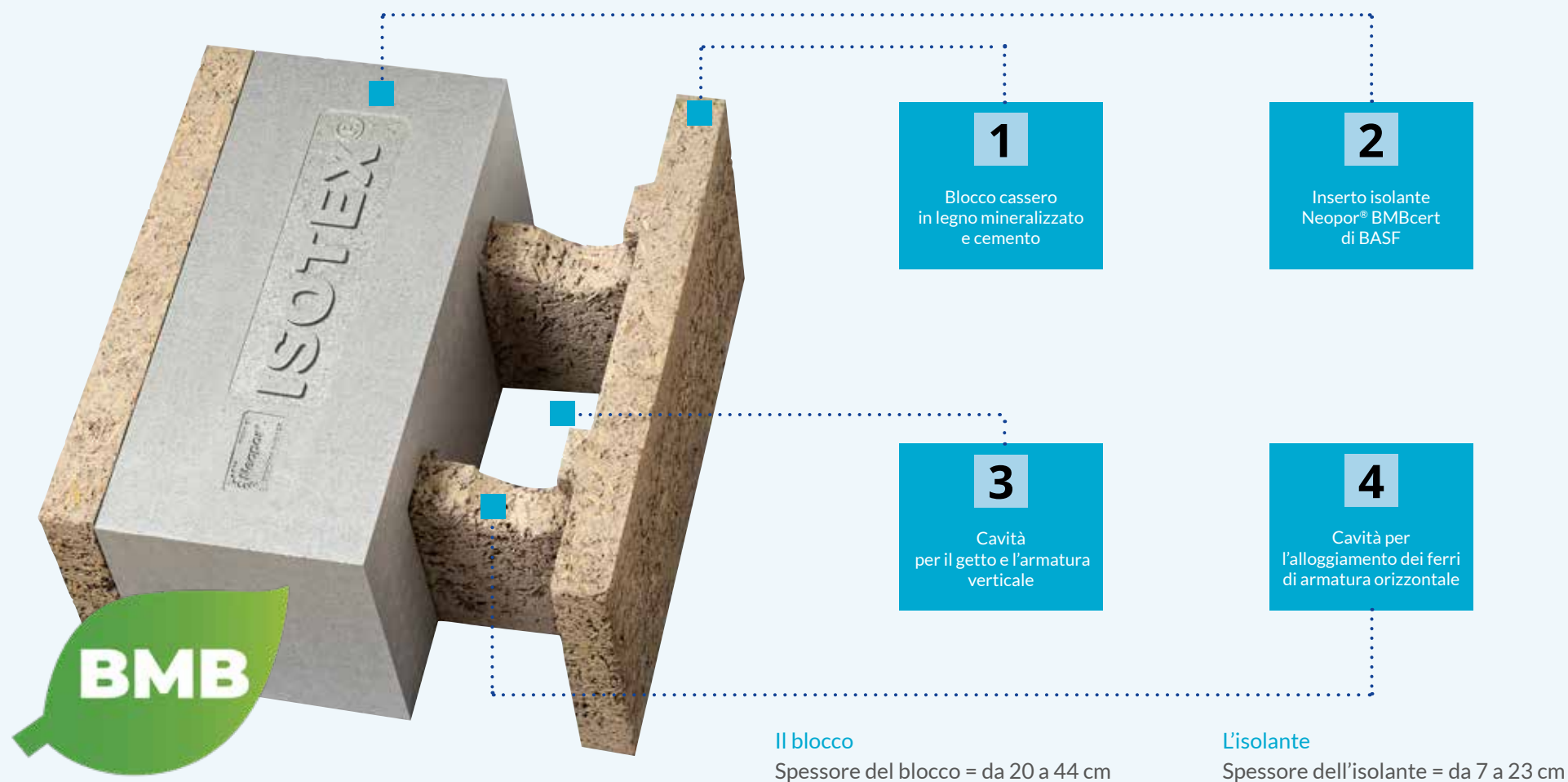
Va precisato che l'isolamento del blocco (e quindi della parete) è omogeneo in quanto, dove non è presente il polistirene, lo spessore maggiore delle nervature in legno cemento che collegano le due pareti del blocco, compensa la mancanza del polistirene. Inoltre la **tipologia di blocchi a 2 nervature** (anziché a 3 nervature), **oltre a migliorare del 15/18% l'isolamento termico e del 45% la capacità portante**, elimina completamente il ponte termico ed acustico tra un blocco e l'altro. (vedi termografie a pagina 19).

La parete verso l'esterno del blocco ISOTEX, i cui spessori oscillano dagli 11 ai 24,5 cm, funziona come cappotto, per questo motivo in estate il caldo viene tenuto all'esterno.

La parete interna del blocco ISOTEX, che oscilla dai 4 ai 5,5 cm di legno cemento, consente, quando in inverno si accende il riscaldamento, di raggiungere molto più velocemente la temperatura scelta per il nostro ambiente. Inoltre la temperatura superficiale della parete interna, essendo isolata, ha lo stesso valore di temperatura dell'ambiente offrendo una **gradevolissima sensazione di benessere**.



Il blocco cassero in legno cemento Isotex®



BLOCCO A 2 NERVATURE



ISOLAMENTO CONTINUO
E MASSIMA SEZIONE DI CLS

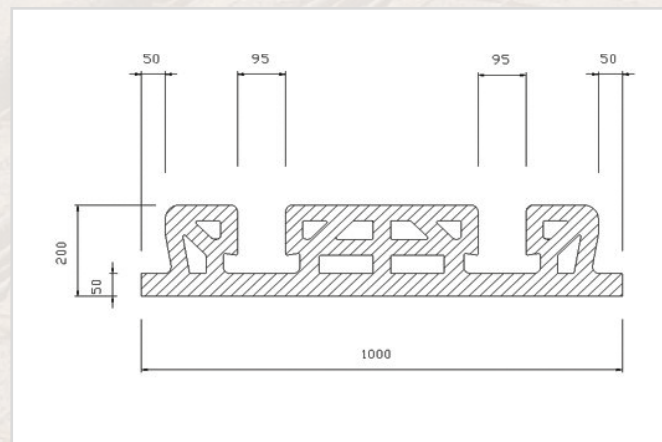
L'ACCOPIATA VINCENTE BLOCCHI-SOLAI

Quanto esposto in precedenza sui blocchi, vale anche per i solai a pannelli ISOTEX i cui spessori oscillano dai 20 ai 39 cm. Sotto i travetti strutturali si hanno dai 5 ai 19 cm di legno cemento e polistirene verso la parte interna dell'abitazione che riducono notevolmente ponti termici ed acustici (vedi disegni solai sottostanti).

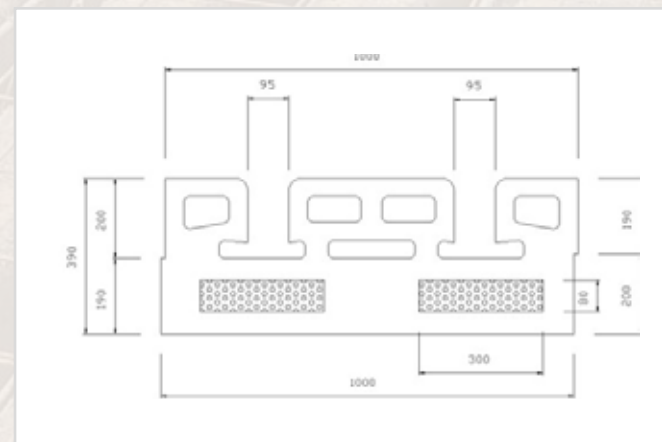


È importante precisare che l'involucro esterno incide per l'80% sul risparmio energetico, pertanto pareti, solai e serramenti hanno un ruolo determinante.

ISOTEX ha sviluppato il proprio sistema costruttivo eliminando completamente i ponti termici (vedi termografie sotto) con l'impiego di pezzi speciali tipo l'angolo, l'architrave, il blocco CORREA, il blocco SPALLA per porte e finestre (vedi immagini in fondo).



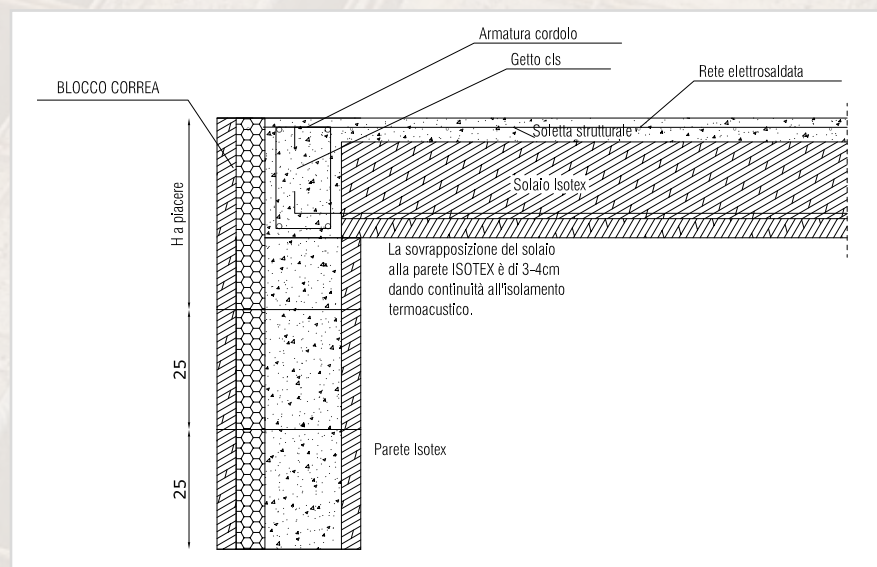
Solaio in legno cemento ISOTEX S20 per piani intermedi



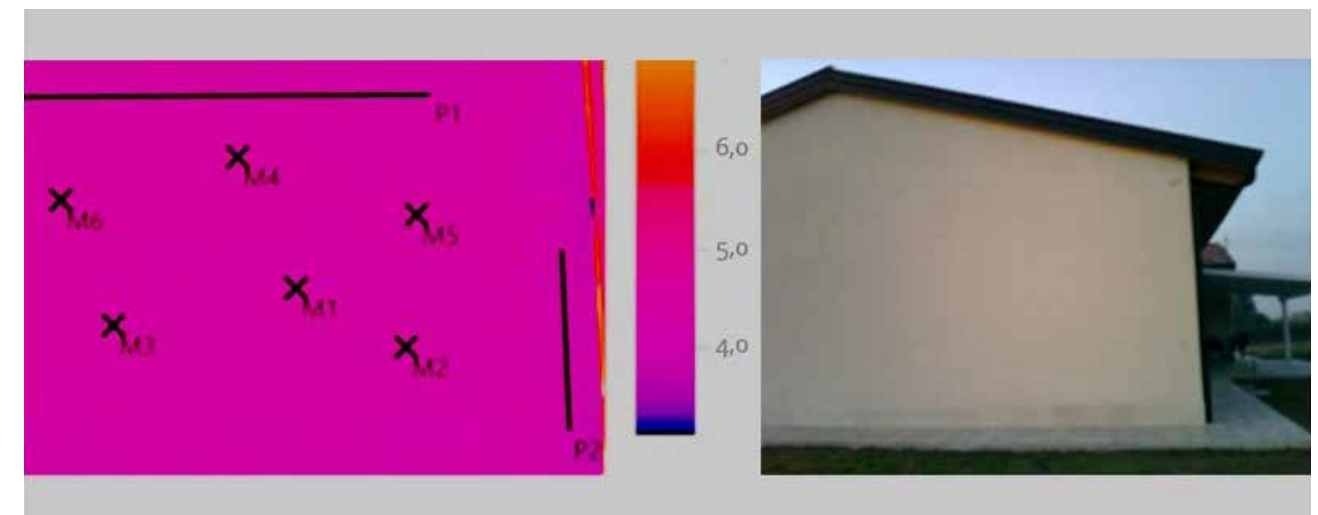
Solaio ISOTEX S39 in legno cemento per coperture e locali non riscaldati (cantine, garage ecc.)



Fascicolo termica redatto da ANIT.
Scarica la versione integrale



Particolare costruttivo cordolo solaio



Il colore fuxia è omogeneo quindi le temperature sono uguali su tutta la parete. Questo conferma l'assenza di ponti termici.

Testo tratto da relazione redatta da Arch. Vittorio Righetti; per approfondimenti visita il sito www.blocchiisotex.com



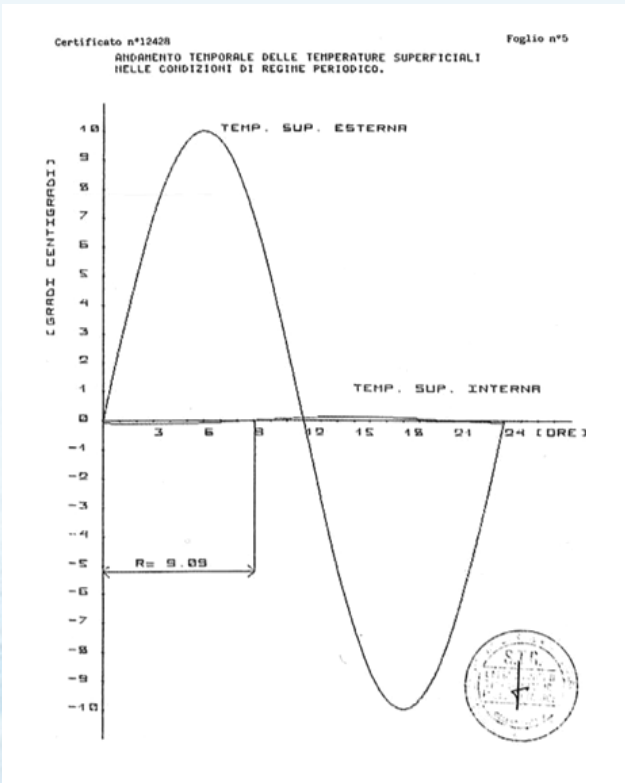
Pezzi speciali per l'eliminazione di ponti termici

ISOTEX ANNULLA GLI SBALZI DI TEMPERATURA

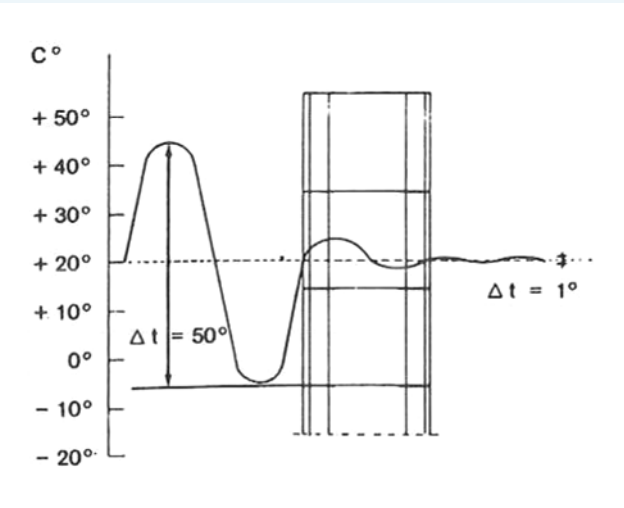


I blocchi cassero ISOTEX vengono posati a secco e vengono riempiti ogni 6 corsi con calcestruzzo debolmente armato, **in questo modo si realizza una parete "massiva" con un'inerzia termica eccezionale in grado di ridurre al minimo, all'interno dell'abitazione, la variazione di temperatura** che si ha abitualmente duran-

te l'arco della giornata (vedi diagrammi sotto). **Questa caratteristica incide tantissimo sul comfort abitativo** perché mantiene costante la temperatura all'interno dell'abitazione sia in inverno che in estate riducendo moltissimo i consumi per riscaldamento e raffrescamento.



Variazione temperature nell'arco della giornata invernale. La prova parte da una temperatura di 0°C nei due ambienti separati dalla parete ISOTEX da 25 cm. Un ambiente viene portato a + 10°C per poi scendere a - 10°C nell'arco delle 24 ore. La variazione di temperature registrata nell'ambiente a fianco è impercettibile (circa 0,04 °C). Lo sfasamento va oltre le 9 ore.



Variazione della temperatura nell'arco della giornata estiva con parete da 30 cm. Stessa dinamica della prova precedente, l'ambiente esterno della parete passa da +20°C iniziali, a +45°C e a - 5°C. La variazione di temperatura nell'altro ambiente è di + 1°C, quindi impercettibile.



I diagrammi sopra riportati sono stati ottenuti da prove sperimentali svolte in laboratorio. ANIT ha realizzato, per ISOTEX, un manuale tecnico per l'efficienza energetica nel rispetto del Decreto Ministeriale 26/06/2015 in cui sono riportate le caratteristiche tecniche (vedi pagina 12).

ECCELLENTE ISOLAMENTO TERMICO



Anche sotto l'aspetto dell'isolamento termico i prodotti ISOTEX raggiungono valori eccellenti.

Per i blocchi le trasmittanze oscillano da **0,34 a 0,15 W/m²K** per le pareti portanti esterne e da **0,79 a 0,56 W/m²K** per le pareti portanti interne.

Scegli il tuo blocco in base alla **zona climatica** (per nuove costruzioni)

TABELLA 1 DECRETO 26.06.2015	Strutture opache verticali (U rif in W/m²K)	
Zona climatica	Dal 1 Ottobre 2015	Dal 1 Gennaio 2019/2021
A-B	0,45	0,43
C	0,38	0,34
D	0,34	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

Pareti portanti esterne



HDIII 30/7 con Neopor® BMBcert di BASF - **U=0,34 W/m²K**



HDIII 33/10 con Neopor® BMBcert di BASF - **U=0,27 W/m²K**



HDIII 38/14 con Neopor® BMBcert di BASF - **U=0,21 W/m²K**



HDIII 44/20 con Neopor® BMBcert di BASF - **U=0,15 W/m²K**



Blocco ventilato "Isotex Air"
HDIII 44/11 con Neopor® BMBcert di BASF - **U=0,19 W/m²K**

Trasmittanza termica periodica, attenuazione e sfasamento

Parete intonacata costituita da blocco:	Massa sup. esclusi gli intonaci (Kg/m²)	YIE (W/m²K)	Attenuazione	Sfasamento
HDIII 30/7 eps + grafite	401,8	0,019	0,064	12 h 19'
HDIII 33/10 eps + grafite	402,5	0,014	0,060	12 h 43'
HDIII 38/14 eps + grafite	408,5	0,008	0,048	14 h 06'
HDIII 44/20 eps + grafite	407,0	0,004	0,032	16 h 22'
Blocco ISOTEX AIR HDIII 44/11 eps + grafite	440,0	0,006	0,030	15 h 42'

ECCELLENTE ISOLAMENTO TERMICO - Solai

Solai per piani intermedi

Per quanto riguarda i solai, i valori oscillano da 0,63 a 0,60 W/m²K per i solai intermedi e da 0,24 a 0,28 W/m²K per i solai di pavimento e di copertura (vedi foto solai sotto).



Solaio S20 - U=0,63 W/m²K



Solaio S25 - U=0,60 W/m²K



Solaio S30 - U=0,60 W/m²K



Solaio S39 - U=0,24 - 0,28 W/m²K



Solaio S49 - U=0,17 - 0,19 W/m²K

Scegli il tuo solaio in base alla zona climatica (per nuove costruzioni)

TABELLA 3 DECRETO 26.06.2015	Strutture opache orizzontali di pavimento (U rif in W/m²K)	
Zona climatica	Dal 1 Ottobre 2015	Dal 1 Gennaio 2019/2021
A-B	0,46	0,44
C	0,40	0,38
D	0,32	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

Scegli il tuo solaio in base alla zona climatica (per nuove costruzioni)

TABELLA 2 DECRETO 26.06.2015	Strutture opache orizzontali o inclinate di copertura (U rif in W/m²K)	
Zona climatica	Dal 1 Ottobre 2015	Dal 1 Gennaio 2019/2021
A-B	0,38	0,35
C	0,36	0,33
D	0,30	0,26
E	0,25	0,22
F	0,23	0,20

Solaio S39

S39 (8 cm eps + grafite)	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza termica periodica yie [w/m²k]	0,003	0,003
Attenuazione	0,011	0,012
Sfasamento	25 h 36'	25 h 28'

Resistenza termica aggiuntiva della eventuale finitura			
	Spessore (cm)	λ (W/mk)	Rfin (m²K/W)
Sottofondo in cls alleggerito	8	0,28	0,286
Isolante acustico	0,7	0,35	0,200
Massetto cls 1800 Kg/m³	4	0,93	0,043
Pavimento in ceramica	1,3	1	0,013
			0,542

Trasmittanza termica per solaio interpiano (con pacchetto) Massa solai isotex dai 300 ai 400 Kg/m²					
	R	Rlim	Rfin	R	U¹ (W/m²K)
S 20*	0,846	0,20	0,542	1,588	0,629723
S 25*	0,921	0,20	0,542	1,663	0,601323
S 39 (8 cm eps+grafite)**	3,407	0,14	0,542	4,089	0,244557
S 49 (18 cm eps+grafite)**	5,05	0,14	0,542	5,732	0,174

Trasmittanza termica per solaio di copertura Intonaco interno + solaio + caldana					
	R	Rlim	Rfin	R	U¹ (W/m²K)
S 39 (8 cm eps+grafite)**	3,407024	0,14	-	3,547024	0,281926
S 49 (18 cm eps+grafite)**	5,05	0,14	-	5,26	0,19

* solai esistenti calcolati con λ (legno cemento) = 0,11 W/mk
** nuovi solai calcolati con λ (legno cemento) = 0,10 W/mk



CLASSE A4 ZEB-NZEB

Le migliori classificazioni energetiche

I valori di trasmittanza termica sono ottenuti con il calcolo tridimensionale, come previsto dalle normative vigenti (EN 10211/1 e UNI EN ISO 6946), per la peculiarità dei blocchi e dei solai ISOTEX.

Gli eccellenti valori di trasmittanza termica dei prodotti ISOTEX (abbinati alle ottime caratteristiche degli altri componenti necessari per il calcolo energetico) consentono agli edifici realizzati con gli stessi, di raggiungere la migliore classificazione energetica, vale a dire **Classe A4, NZEB** (Near-ly Zero Energy Buiding) e **ZEB** (Zero Energy Buiding).

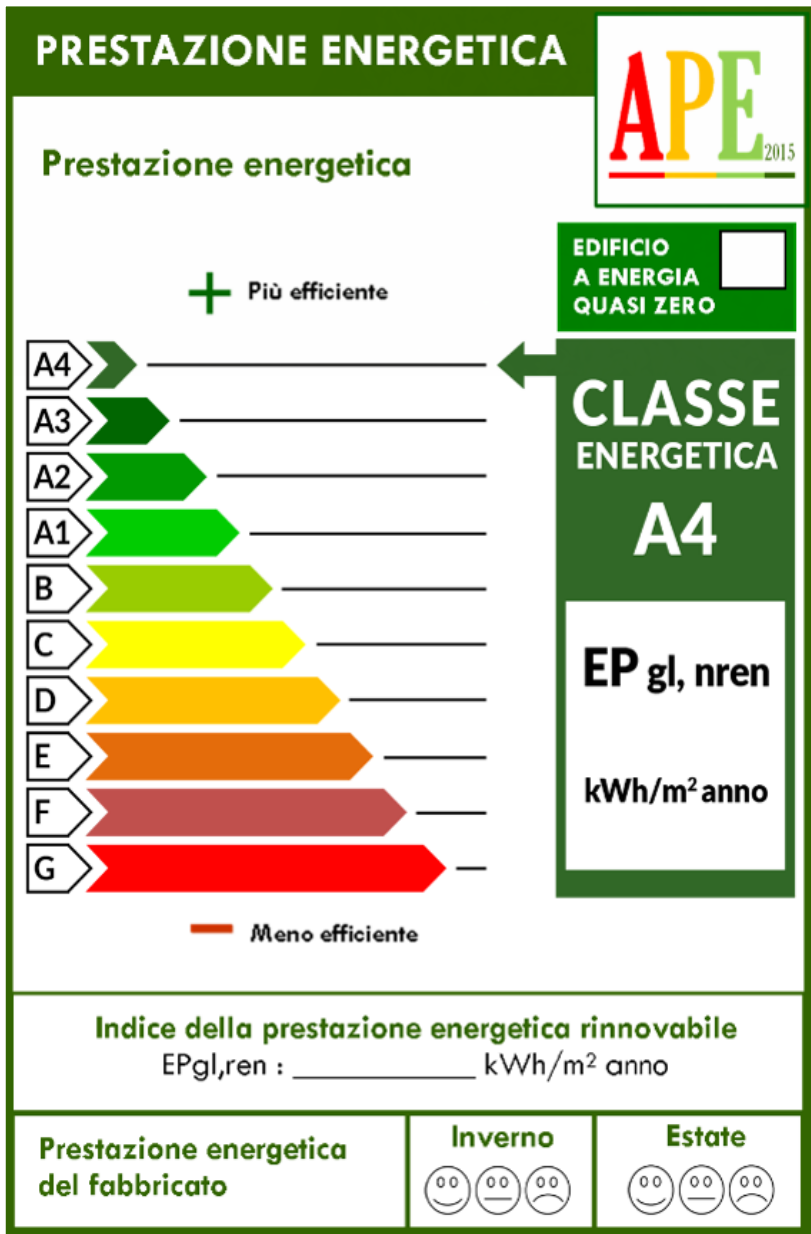


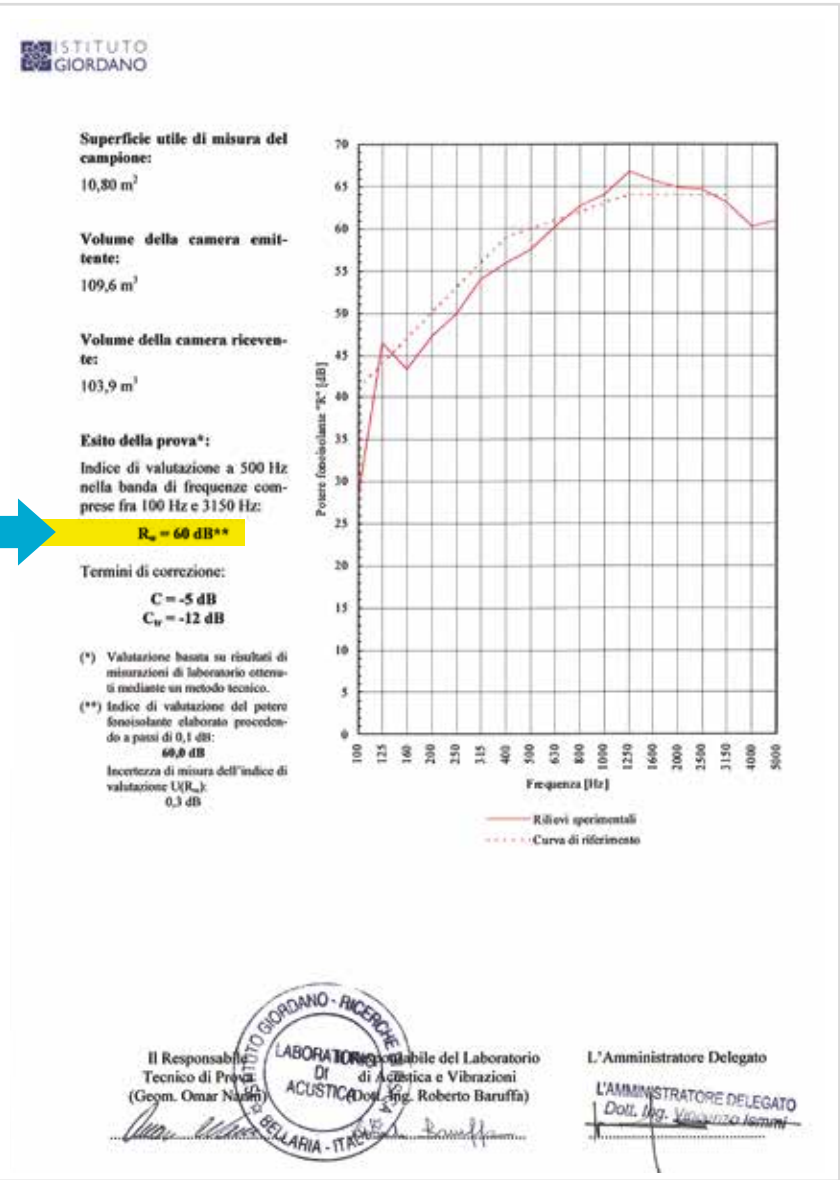
Tabella per classificazione energetica riferimento NUOVO Decreto Ministeriale del 26/06/2015

MASSIMA CLASSIFICAZIONE degli edifici
nell'ABBATTIMENTO DEI RUMORI
a basse e alte frequenze

La struttura massiva costituita da blocchi cassero e i solai ISOTEX in legno cemento (definito materiale fibroso) abbinata all'impiego di calcestruzzo strutturale (utilizzato dentro ai blocchi come struttura portante e per la realizzazione della caldana strutturale dei solai) favorisce anche un eccellente isolamento acustico sia dai rumori aerei che da quelli a calpestio conferendo un ulteriore plus al comfort abitativo (vedi certificati sotto).

Blocco HB 44/15-2
Rw = 60 dB

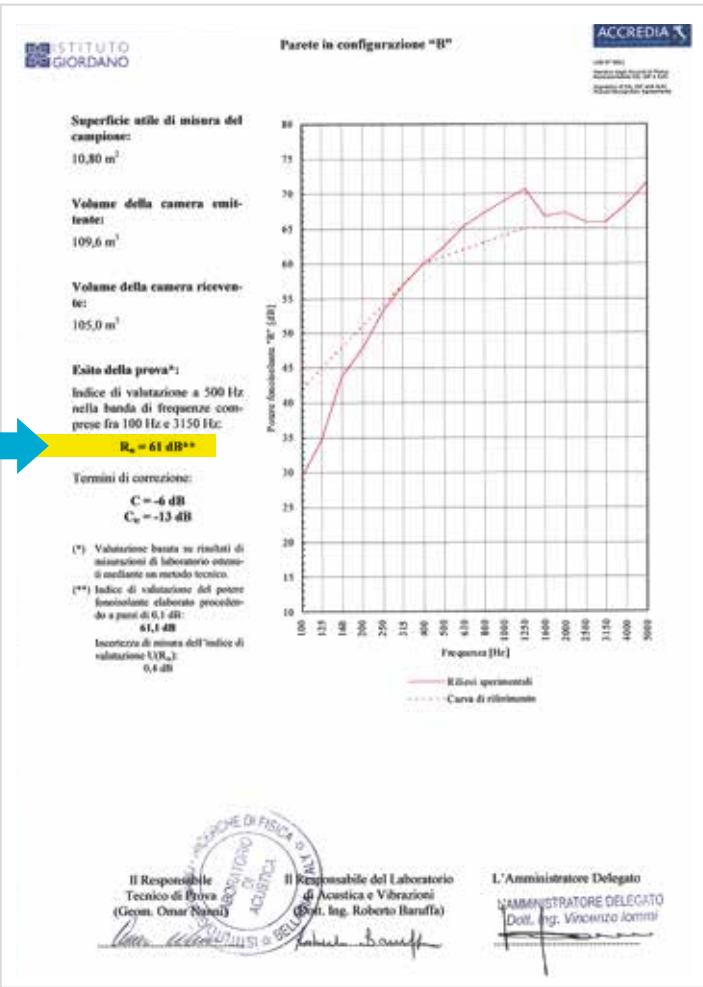
Il blocco HB 44/15-2 consente, con una sola operazione di posa, di ottenere due pareti portanti permettendo la separazione delle strutture orizzontali, consentendo così l'eliminazione della trasmissione dei rumori attraverso pareti e solai.



Blocco HB 25/16
Rw = 61 dB

La parete testata in laboratorio ottenuta con il blocco HB 25/16, **intonacata**, ha un abbattimento di 56 dB.

La parete ottenuta con il blocco HB 25/16, **senza intonaci**, con 2 pannelli di Isogypsum Fibra da 3,2 cm cadauno, ha un abbattimento di 61 dB.



Parametri acustici
DPCM 5-12-97

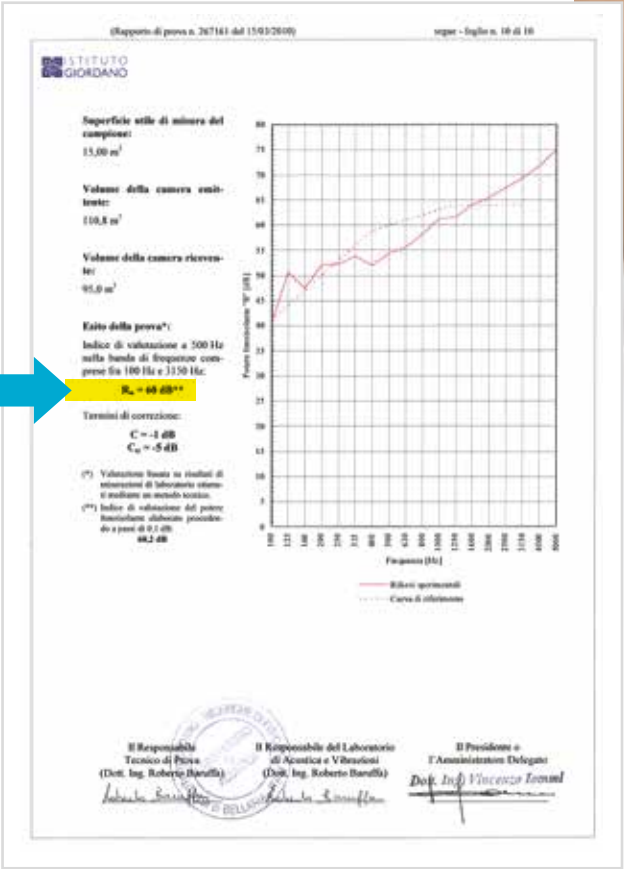
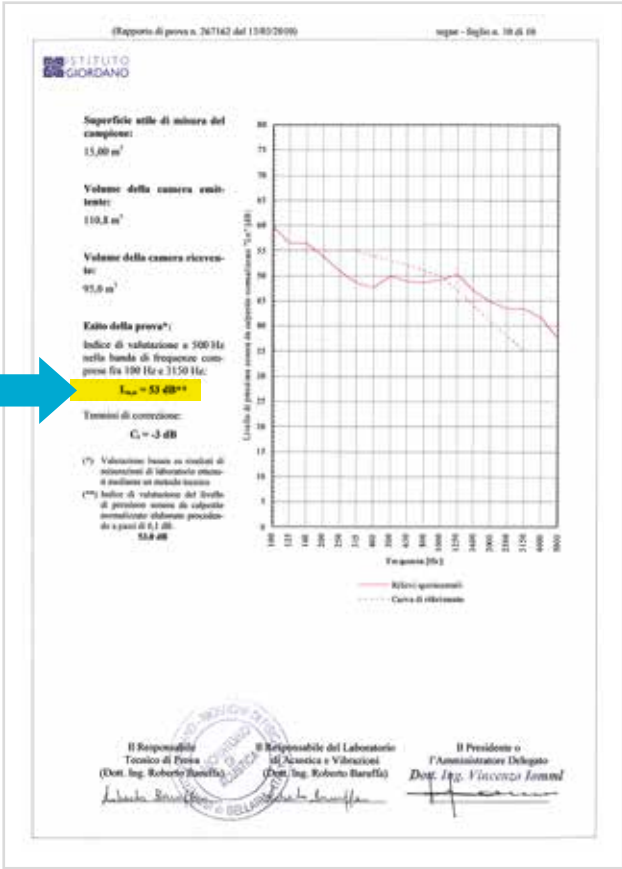
ART. 3 e Allegato A – Valori limite Tratto dal DPCM 5-12-97

L'art. 3 precisa che i valori limite da rispettare sono quelli riportati nella tabella che segue:

Categorie di ambienti abitativi	Parametri [dB]				
	R'w	D2m,nT,w	L'w	LASmax	LAeq
Edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili	55	45	58	35	25
Edifici adibiti a residenze, alberghi, pensioni ed attività assimilabili	50	40	63	35	35
Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili	50	48	58	35	25
Edifici adibiti ad uffici, attività ricreative o di culto, attività commerciali o assimilabili	50	42	55	35	35

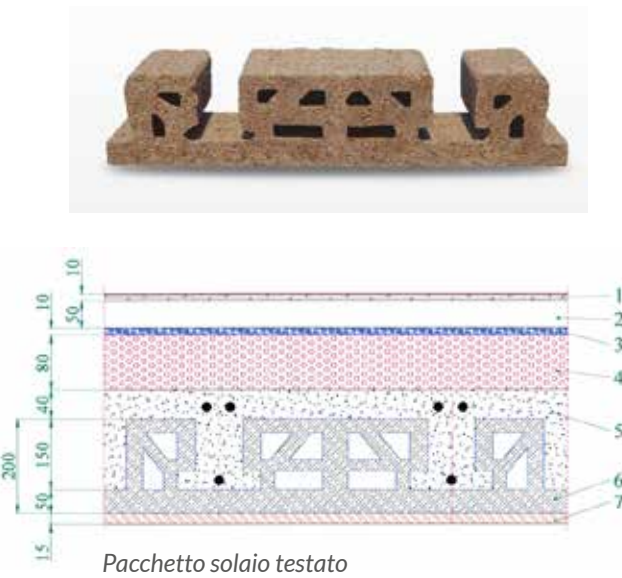
I valori di R'w e D2mnTw sono da intendersi come valori minimi consentiti.
I valori di L'w, LASmax e LAeq sono da intendersi come valori massimi consentiti.
I valori di R'w sono riferiti a elementi di separazione tra **differenti unità immobiliari**.
I valori di D2mnTw sono riferiti a elementi di separazione tra **ambienti abitativi** e l'esterno.
I valori di L'w sono riferiti a elementi di separazioni tra **differenti ambienti abitativi**.

COME ELIMINARE LA TRASMISSIONE DEL RUMORE AEREO E A CALPESTIO

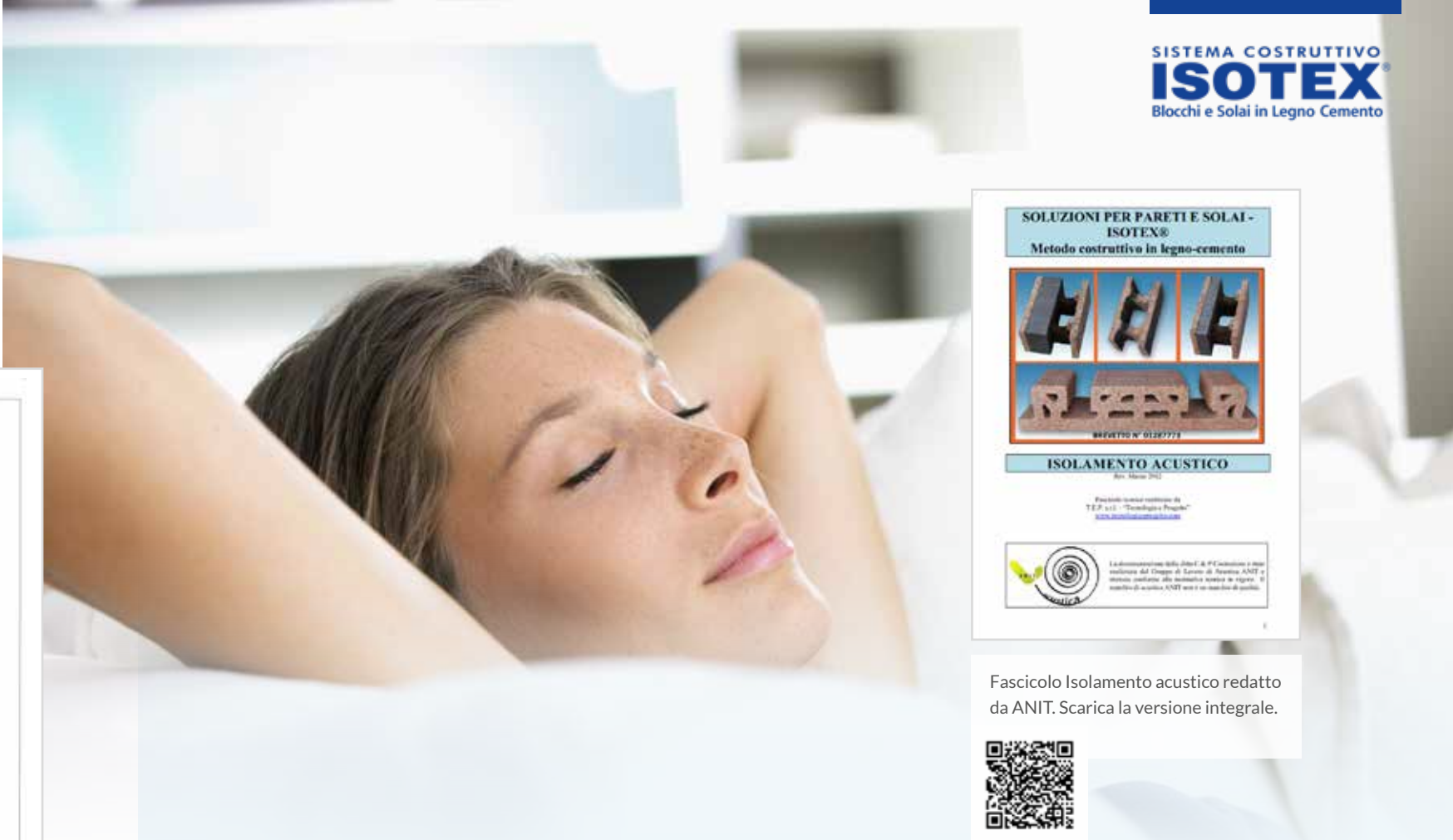


Rumore calpestio **$R_{n,w} = 53 \text{ dB}$**

Rumore aereo **$R_w = 60 \text{ dB}$**



1. Pavimentazione: piastrelle in gres, dimensione 320 x 320 mm, spessore nominale 8 mm e massa superficiale nominale 19 kg/m²
2. Massetto in calcestruzzo, spessore nominale 50 mm e densità nominale 1800 kg/m³
3. Materiale desolidarizzante elastico "ISOLMANT UNDERSPECIAL", spessore nominale totale 8 mm e densità nominale 30 kg/m³, formato da pannelli in polietilene reticolato fisicamente, espanso a cellule chiuse, goffrato e serigrafato sulla faccia superiore, spessore nominale 5 mm, accoppiati sul lato inferiore con speciale fibra agugliata, spessore nominale 3mm
4. Strato livellante alleggerito in perline di polistirene espanso vergine, cemento e sabbia, spessore nominale 80 mm e densità nominale 400 kg/m³
5. Getto di completamento in calcestruzzo, spessore nominale minimo 40 mm, spessore nominale massimo 190 mm e densità nominale 2400 kg/m³
6. Solaio "ISOTEX S 20" realizzato con blocchi cassero in legno mineralizzato e cemento, spessore nominale 200 mm e massa superficiale nominale 120 kg/m²
7. Strato d'intonaco tradizionale a base di malta cementizia, spessore nominale 15 mm e densità nominale 1900 kg/m³

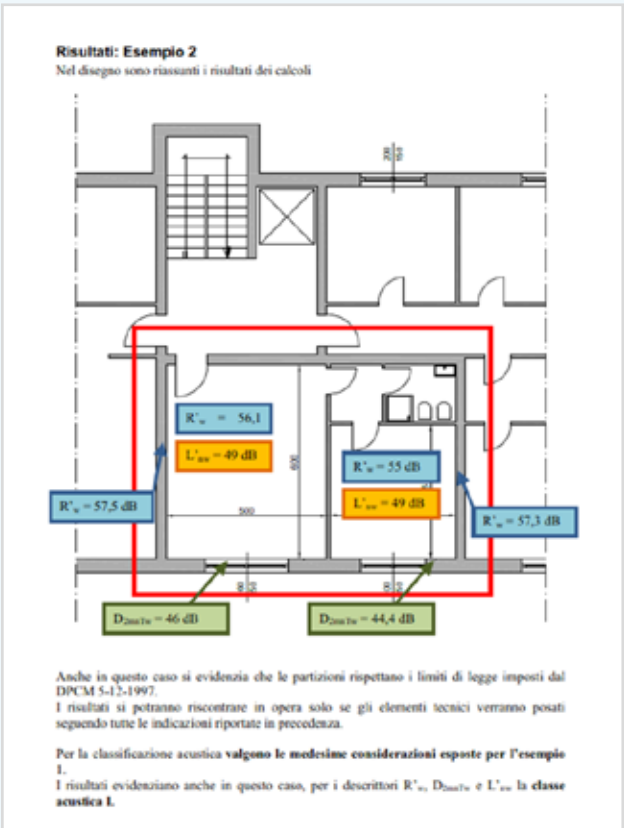


Fascicolo Isolamento acustico redatto da ANIT. Scarica la versione integrale.



ISOTEX ha progettato e testato prodotti e soluzioni che consentono di raggiungere prestazioni che sotto l'aspetto acustico portano l'edificio alla migliore clas-

sificazione cioè la 1° Classe (tratto da Relazione Acustica redatta da ANIT, vedi sopra).



Nelle tabelle che seguono sono riportati i calcoli di classificazione acustica. Anche in questo esempio tali dati non sono stati peggiorati con i coefficienti di incertezza di misura in opera indicati in UNI TR 11367.

R'w		
Solaio	verso	R'w
Soggiorno	sollino	56,1
Soggiorno	pavimento	56,1
Camera da letto	sollino	55
Camera da letto	pavimento	55
Media		55,8

Parete		
verso	verso	R'w
Soggiorno	Soggiorno altra UI	57,5
Camera da letto	Camera altra UI	57,3
Media		57,4
CLASSE 1		

DnTw		
Facciata		DnTw
Soggiorno		46
Camera da letto		44,4
Media		45,1
CLASSE 1		

L'w		
Solaio	dove	L'w
Soggiorno	sopra	49
Camera da letto	sopra	49
Media		49
CLASSE 1		

Classificazione acustica dell'unità immobiliare

Unità immobiliare ISOTEX		
DnTw	R'w	L'w
1	1	1

PROVA FONOASSORBIMENTO ACUSTICO

Uno strumento utile alla realizzazione di edifici scolastici e non solo...

Il 23 dicembre 2020 Isotex ha ottenuto il certificato “Misura dell’assorbimento acustico in camera riverberante” secondo la norma UNI EN ISO354:2003, attraverso lo svolgimento della prova di fonoassorbimento redatta dal Laboratorio autorizzato. I risultati conseguiti con la presente prova testimoniano le ottime prestazioni di fonoassorbimento dei blocchi.

Il Decreto 23 giugno 2022 (Decreto CAM), obbligatorio per gli appalti pubblici, al paragrafo 2.4.11 “Prestazioni e Comfort acustici”, richiede che gli ambienti interni debbano essere idonei al raggiungimento dei valori indicati per i descrittori acustici riportati nella norma UNI 11532. La pubblicazione della nuova nor-

ma UNI 11532-2:2020 “Caratteristiche acustiche interne di ambienti confinati - Metodi di progettazione e tecniche di valutazione - Parte 2: Settore scolastico” ha colmato un vuoto normativo, quantomeno per gli appalti di edifici scolastici. Tale norma infatti indica i valori di tempo di riverbero (T), intelligibilità del parlato (STI) e altri parametri che devono essere rispettati nelle scuole. Pertanto i risultati della prova di assorbimento acustico eseguita sui prodotti Isotex®, consente ai Professionisti incaricati, di soddisfare tali requisiti sia in fase di progetto acustico, sia in fase di verifica finale (collaudo in opera).



Polo scolastico Massarosa (LU)



Palestra a Novi (MO)

Report 040-2020-CR Ita

ACCREDITED

ACCREDITED

Calcolo dell'assorbimento acustico in camera riverberante secondo la norma UNI EN ISO 11654:1998

Descrizione dell'elemento di prova: Blocco HDIII 38/14 griffato BASF-Neopor

Tipologia di Montaggio: Montaggio A

Area dell'elemento di prova: 10,8 m²

Volume della camera riverberante: 161,3 m³

f [Hz]	α_p [-]
125	0,60
250	0,50
500	0,70
1000	0,85
2000	0,75
4000	0,80

Valori misurati op

Curva di riferimento Curva traslata

Coefficiente di assorbimento acustico pratico α_p [-]

Frequenza [Hz]

INDICI DI VALUTAZIONE STANDARD:

0,75

CLASSE C

Coefficiente di assorbimento acustico ponderato

Classe di assorbimento acustico **

UNI EN ISO 11654:1998

Valutazione basata su risultati di misurazioni in laboratorio ottenuti mediante un metodo tecnico.

** Classificazione degli assorbitori acustici: L'indice di valutazione unico α_w viene utilizzato per calcolare la classe di assorbimento acustico conforme alla seguente tabella:

CLASSE	α_w
A	0,9 - 0,95 - 1,00
B	0,8 - 0,85
C	0,6 - 0,65 - 0,7 - 0,75
D	da 0,3 a 0,55
E	0,15 - 0,2 - 0,25
NC	0,00 - 0,05 - 0,1

Responsabile di Laboratorio Ing. Antonio Scalfano

M-TEC 30 rev. 8 16/10/2019

Il presente rapporto di prova è composto da n. 11 pagine e non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta di Z Lab Srl. I risultati riportati nel presente documento sono riferiti esclusivamente al campione ed ai materiali oggetto di prova. I campioni vengono conservati per 30 giorni dopo il termine della prova.

Pagina 11 di 11

ASSENZA DI UMIDITÀ DI RISALITA

di gelività e di assorbimento d’acqua da parte del legno grazie alla sua mineralizzazione

Mineralizzazione della risalita dell'acqua nei prodotti Isotex per legno massiccio

La prova è consistita nell'immergere in acqua distillata per 24 ore il provino associato e nel verificare a vista, sulla superficie esterna ed a intervalli regolari, la risalita dell'acqua nel provino, misurata in millimetri.

Risultati della prova:

Prova	Tipologia	Dopo 12 ore	Dopo 24 ore	Dopo 36 ore	Dopo 48 ore	Dopo 60 ore	Dopo 72 ore	Dopo 84 ore	Dopo 96 ore	Dopo 108 ore	Dopo 120 ore	Dopo 132 ore	Dopo 144 ore	Dopo 156 ore	Dopo 168 ore	Dopo 180 ore	Dopo 192 ore	Dopo 204 ore	Dopo 216 ore	Dopo 228 ore	Dopo 240 ore	Dopo 252 ore	Dopo 264 ore	Dopo 276 ore	Dopo 288 ore	Dopo 300 ore	Dopo 312 ore	Dopo 324 ore	Dopo 336 ore	Dopo 348 ore	Dopo 360 ore	Dopo 372 ore	Dopo 384 ore	Dopo 396 ore	Dopo 408 ore	Dopo 420 ore	Dopo 432 ore	Dopo 444 ore	Dopo 456 ore	Dopo 468 ore	Dopo 480 ore	Dopo 492 ore	Dopo 504 ore	Dopo 516 ore	Dopo 528 ore	Dopo 540 ore	Dopo 552 ore	Dopo 564 ore	Dopo 576 ore	Dopo 588 ore	Dopo 600 ore	Dopo 612 ore	Dopo 624 ore	Dopo 636 ore	Dopo 648 ore	Dopo 660 ore	Dopo 672 ore	Dopo 684 ore	Dopo 696 ore	Dopo 708 ore	Dopo 720 ore	Dopo 732 ore	Dopo 744 ore	Dopo 756 ore	Dopo 768 ore	Dopo 780 ore	Dopo 792 ore	Dopo 804 ore	Dopo 816 ore	Dopo 828 ore	Dopo 840 ore	Dopo 852 ore	Dopo 864 ore	Dopo 876 ore	Dopo 888 ore	Dopo 900 ore	Dopo 912 ore	Dopo 924 ore	Dopo 936 ore	Dopo 948 ore	Dopo 960 ore	Dopo 972 ore	Dopo 984 ore	Dopo 996 ore	Dopo 1008 ore	Dopo 1020 ore	Dopo 1032 ore	Dopo 1044 ore	Dopo 1056 ore	Dopo 1068 ore	Dopo 1080 ore	Dopo 1092 ore	Dopo 1104 ore	Dopo 1116 ore	Dopo 1128 ore	Dopo 1140 ore	Dopo 1152 ore	Dopo 1164 ore	Dopo 1176 ore	Dopo 1188 ore	Dopo 1200 ore	Dopo 1212 ore	Dopo 1224 ore	Dopo 1236 ore	Dopo 1248 ore	Dopo 1260 ore	Dopo 1272 ore	Dopo 1284 ore	Dopo 1296 ore	Dopo 1308 ore	Dopo 1320 ore	Dopo 1332 ore	Dopo 1344 ore	Dopo 1356 ore	Dopo 1368 ore	Dopo 1380 ore	Dopo 1392 ore	Dopo 1404 ore	Dopo 1416 ore	Dopo 1428 ore	Dopo 1440 ore	Dopo 1452 ore	Dopo 1464 ore	Dopo 1476 ore	Dopo 1488 ore	Dopo 1500 ore	Dopo 1512 ore	Dopo 1524 ore	Dopo 1536 ore	Dopo 1548 ore	Dopo 1560 ore	Dopo 1572 ore	Dopo 1584 ore	Dopo 1596 ore	Dopo 1608 ore	Dopo 1620 ore	Dopo 1632 ore	Dopo 1644 ore	Dopo 1656 ore	Dopo 1668 ore	Dopo 1680 ore	Dopo 1692 ore	Dopo 1704 ore	Dopo 1716 ore	Dopo 1728 ore	Dopo 1740 ore	Dopo 1752 ore	Dopo 1764 ore	Dopo 1776 ore	Dopo 1788 ore	Dopo 1800 ore	Dopo 1812 ore	Dopo 1824 ore	Dopo 1836 ore	Dopo 1848 ore	Dopo 1860 ore	Dopo 1872 ore	Dopo 1884 ore	Dopo 1896 ore	Dopo 1908 ore	Dopo 1920 ore	Dopo 1932 ore	Dopo 1944 ore	Dopo 1956 ore	Dopo 1968 ore	Dopo 1980 ore	Dopo 1992 ore	Dopo 2004 ore	Dopo 2016 ore	Dopo 2028 ore	Dopo 2040 ore	Dopo 2052 ore	Dopo 2064 ore	Dopo 2076 ore	Dopo 2088 ore	Dopo 2100 ore	Dopo 2112 ore	Dopo 2124 ore	Dopo 2136 ore	Dopo 2148 ore	Dopo 2160 ore	Dopo 2172 ore	Dopo 2184 ore	Dopo 2196 ore	Dopo 2208 ore	Dopo 2220 ore	Dopo 2232 ore	Dopo 2244 ore	Dopo 2256 ore	Dopo 2268 ore	Dopo 2280 ore	Dopo 2292 ore	Dopo 2304 ore	Dopo 2316 ore	Dopo 2328 ore	Dopo 2340 ore	Dopo 2352 ore	Dopo 2364 ore	Dopo 2376 ore	Dopo 2388 ore	Dopo 2400 ore	Dopo 2412 ore	Dopo 2424 ore	Dopo 2436 ore	Dopo 2448 ore	Dopo 2460 ore	Dopo 2472 ore	Dopo 2484 ore	Dopo 2496 ore	Dopo 2508 ore	Dopo 2520 ore	Dopo 2532 ore	Dopo 2544 ore	Dopo 2556 ore	Dopo 2568 ore	Dopo 2580 ore	Dopo 2592 ore	Dopo 2604 ore	Dopo 2616 ore	Dopo 2628 ore	Dopo 2640 ore	Dopo 2652 ore	Dopo 2664 ore	Dopo 2676 ore	Dopo 2688 ore	Dopo 2700 ore	Dopo 2712 ore	Dopo 2724 ore	Dopo 2736 ore	Dopo 2748 ore	Dopo 2760 ore	Dopo 2772 ore	Dopo 2784 ore	Dopo 2796 ore	Dopo 2808 ore	Dopo 2820 ore	Dopo 2832 ore	Dopo 2844 ore	Dopo 2856 ore	Dopo 2868 ore	Dopo 2880 ore	Dopo 2892 ore	Dopo 2904 ore	Dopo 2916 ore	Dopo 2928 ore	Dopo 2940 ore	Dopo 2952 ore	Dopo 2964 ore	Dopo 2976 ore	Dopo 2988 ore	Dopo 3000 ore	Dopo 3012 ore	Dopo 3024 ore	Dopo 3036 ore	Dopo 3048 ore	Dopo 3060 ore	Dopo 3072 ore	Dopo 3084 ore	Dopo 3096 ore	Dopo 3108 ore	Dopo 3120 ore	Dopo 3132 ore	Dopo 3144 ore	Dopo 3156 ore	Dopo 3168 ore	Dopo 3180 ore	Dopo 3192 ore	Dopo 3204 ore	Dopo 3216 ore	Dopo 3228 ore	Dopo 3240 ore	Dopo 3252 ore	Dopo 3264 ore	Dopo 3276 ore	Dopo 3288 ore	Dopo 3300 ore	Dopo 3312 ore	Dopo 3324 ore	Dopo 3336 ore	Dopo 3348 ore	Dopo 3360 ore	Dopo 3372 ore	Dopo 3384 ore	Dopo 3396 ore	Dopo 3408 ore	Dopo 3420 ore	Dopo 3432 ore	Dopo 3444 ore	Dopo 3456 ore	Dopo 3468 ore	Dopo 3480 ore	Dopo 3492 ore	Dopo 3504 ore	Dopo 3516 ore	Dopo 3528 ore	Dopo 3540 ore	Dopo 3552 ore	Dopo 3564 ore	Dopo 3576 ore	Dopo 3588 ore	Dopo 3600 ore	Dopo 3612 ore	Dopo 3624 ore	Dopo 3636 ore	Dopo 3648 ore	Dopo 3660 ore	Dopo 3672 ore	Dopo 3684 ore	Dopo 3696 ore	Dopo 3708 ore	Dopo 3720 ore	Dopo 3732 ore	Dopo 3744 ore	Dopo 3756 ore	Dopo 3768 ore	Dopo 3780 ore	Dopo 3792 ore	Dopo 3804 ore	Dopo 3816 ore	Dopo 3828 ore	Dopo 3840 ore	Dopo 3852 ore	Dopo 3864 ore	Dopo 3876 ore	Dopo 3888 ore	Dopo 3900 ore	Dopo 3912 ore	Dopo 3924 ore	Dopo 3936 ore	Dopo 3948 ore	Dopo 3960 ore	Dopo 3972 ore	Dopo 3984 ore	Dopo 3996 ore	Dopo 4008 ore	Dopo 4020 ore	Dopo 4032 ore	Dopo 4044 ore	Dopo 4056 ore	Dopo 4068 ore	Dopo 4080 ore	Dopo 4092 ore	Dopo 4104 ore	Dopo 4116 ore	Dopo 4128 ore	Dopo 4140 ore	Dopo 4152 ore	Dopo 4164 ore	Dopo 4176 ore	Dopo 4188 ore	Dopo 4200 ore	Dopo 4212 ore	Dopo 4224 ore	Dopo 4236 ore	Dopo 4248 ore	Dopo 4260 ore	Dopo 4272 ore	Dopo 4284 ore	Dopo 4296 ore	Dopo 4308 ore	Dopo 4320 ore	Dopo 4332 ore	Dopo 4344 ore	Dopo 4356 ore	Dopo 4368 ore	Dopo 4380 ore	Dopo 4392 ore	Dopo 4404 ore	Dopo 4416 ore	Dopo 4428 ore	Dopo 4440 ore	Dopo 4452 ore	Dopo 4464 ore	Dopo 4476 ore	Dopo 4488 ore	Dopo 4500 ore	Dopo 4512 ore	Dopo 4524 ore	Dopo 4536 ore	Dopo 4548 ore	Dopo 4560 ore	Dopo 4572 ore	Dopo 4584 ore	Dopo 4596 ore	Dopo 4608 ore	Dopo 4620 ore	Dopo 4632 ore	Dopo 4644 ore	Dopo 4656 ore	Dopo 4668 ore	Dopo 4680 ore	Dopo 4692 ore	Dopo 4704 ore	Dopo 4716 ore	Dopo 4728 ore	Dopo 4740 ore	Dopo 4752 ore	Dopo 4764 ore	Dopo 4776 ore	Dopo 4788 ore	Dopo 4800 ore	Dopo 4812 ore	Dopo 4824 ore	Dopo 4836 ore	Dopo 4848 ore	Dopo 4860 ore	Dopo 4872 ore	Dopo 4884 ore	Dopo 4896 ore	Dopo 4908 ore	Dopo 4920 ore	Dopo 4932 ore	Dopo 4944 ore	Dopo 4956 ore	Dopo 4968 ore	Dopo 4980 ore	Dopo 4992 ore	Dopo 5004 ore	Dopo 5016 ore	Dopo 5028 ore	Dopo 5040 ore	Dopo 5052 ore	Dopo 5064 ore	Dopo 5076 ore	Dopo 5088 ore	Dopo 5100 ore	Dopo 5112 ore	Dopo 5124 ore	Dopo 5136 ore	Dopo 5148 ore	Dopo 5160 ore	Dopo 5172 ore	Dopo 5184 ore	Dopo 5196 ore	Dopo 5208 ore	Dopo 5220 ore	Dopo 5232 ore	Dopo 5244 ore	Dopo 5256 ore	Dopo 5268 ore	Dopo 5280 ore	Dopo 5292 ore	Dopo 5304 ore	Dopo 5316 ore	Dopo 5328 ore	Dopo 5340 ore	Dopo 5352 ore	Dopo 5364 ore	Dopo 5376 ore	Dopo 5388 ore	Dopo 5400 ore	Dopo 5412 ore	Dopo 5424 ore	Dopo 5436 ore	Dopo 5448 ore	Dopo 5460 ore	Dopo 5472 ore	Dopo 5484 ore	Dopo 5496 ore	Dopo 5508 ore	Dopo 5520 ore	Dopo 5532 ore	Dopo 5544 ore	Dopo 5556 ore	Dopo 5568 ore	Dopo 5580 ore	Dopo 5592 ore	Dopo 5604 ore	Dopo 5616 ore	Dopo 5628 ore	Dopo 5640 ore	Dopo 5652 ore	Dopo 5664 ore	Dopo 5676 ore	Dopo 5688 ore	Dopo 5700 ore	Dopo 5712 ore	Dopo 5724 ore	Dopo 5736 ore	Dopo 5748 ore	Dopo 5760 ore	Dopo 5772 ore	Dopo 5784 ore	Dopo 5796 ore	Dopo 5808 ore	Dopo 5820 ore	Dopo 5832 ore	Dopo 5844 ore	Dopo 5856 ore	Dopo 5868 ore	Dopo 5880 ore	Dopo 5892 ore	Dopo 5904 ore	Dopo 5916 ore	Dopo 5928 ore	Dopo 5940 ore	Dopo 5952 ore	Dopo 5964 ore	Dopo 5976 ore	Dopo 5988 ore	Dopo 6000 ore	Dopo 6012 ore	Dopo 6024 ore	Dopo 6036 ore	Dopo 6048 ore	Dopo 6060 ore	Dopo 6072 ore	Dopo 6084 ore	Dopo 6096 ore	Dopo 6108 ore	Dopo 6120 ore	Dopo 6132 ore	Dopo 6144 ore	Dopo 6156 ore	Dopo 6168 ore	Dopo 6180 ore	Dopo 6192 ore	Dopo 6204 ore	Dopo 6216 ore	Dopo 6228 ore	Dopo 6240 ore	Dopo 6252 ore	Dopo 6264 ore	Dopo 6276 ore	Dopo 6288 ore	Dopo 6300 ore	Dopo 6312 ore	Dopo 6324 ore	Dopo 6336 ore	Dopo 6348 ore	Dopo 6360 ore	Dopo 6372 ore	Dopo 6384 ore	Dopo 6396 ore	Dopo 6408 ore	Dopo 6420 ore	Dopo 6432 ore	Dopo 6444 ore	Dopo 6456 ore	Dopo 6468 ore	Dopo 6480 ore	Dopo 6492 ore	Dopo 6504 ore	Dopo 6516 ore	Dopo 6528 ore	Dopo 6540 ore	Dopo 6552 ore	Dopo 6564 ore	Dopo 6576 ore	Dopo 6588 ore	Dopo 6600 ore	Dopo 6612 ore	Dopo 6624 ore	Dopo 6636 ore	Dopo 6648 ore	Dopo 6660 ore	Dopo 6672 ore	Dopo 6684 ore	Dopo 6696 ore	Dopo 6708 ore	Dopo 6720 ore	Dopo 6732 ore	Dopo 6744 ore	Dopo 6756 ore	Dopo 6768 ore	Dopo 6780 ore	Dopo 6792 ore	Dopo 6804 ore	Dopo 6816 ore	Dopo 6828 ore	Dopo 6840 ore	Dopo 6852 ore	Dopo 6864 ore	Dopo 6876 ore	Dopo 6888 ore	Dopo 6900 ore	Dopo 6912 ore	Dopo 6924 ore	Dopo 6936 ore	Dopo 6948 ore	Dopo 6960 ore	Dopo 6972 ore	Dopo 6984 ore	Dopo 6996 ore	Dopo 7008 ore	Dopo 7020 ore	Dopo 7032 ore	Dopo 7044 ore	Dopo 7056 ore	Dopo 7068 ore	Dopo 7080 ore	Dopo 7092 ore	Dopo 7104 ore	Dopo 7116 ore	Dopo 7128 ore	Dopo 7140 ore	Dopo 7152 ore	Dopo 7164 ore	Dopo 7176 ore	Dopo 7188 ore	Dopo 7200 ore	Dopo 7212 ore	Dopo 7224 ore	Dopo 7236 ore	Dopo 7248 ore	Dopo 7260 ore	Dopo 7272 ore	Dopo 7284 ore	Dopo 7296 ore	Dopo 7308 ore	Dopo 7320 ore	Dopo 7332 ore	Dopo 7344 ore	Dopo 7356 ore	Dopo 7368 ore	Dopo 7380 ore	Dopo 7392 ore	Dopo 7404 ore	Dopo 7416 ore	Dopo 7428 ore	Dopo 7440 ore	Dopo 7452 ore	Dopo 7464 ore	Dopo 7476 ore	Dopo 7488 ore	Dopo 7500 ore	Dopo 7512 ore	Dopo 7524 ore	Dopo 7536 ore	Dopo 7548 ore	Dopo 7560 ore	Dopo 7572 ore	Dopo 7584 ore	Dopo 7596 ore	Dopo 7608 ore	Dopo 7620 ore	Dopo 7632 ore	Dopo 7644 ore	Dopo 7656 ore	Dopo 7668 ore	Dopo 7680 ore	Dopo 7692 ore	Dopo 7704 ore	Dopo 7716 ore	Dopo 7728 ore	Dopo 7740 ore	Dopo 7752 ore	Dopo 7764 ore	Dopo 7776 ore	Dopo 7788 ore	Dopo 7800 ore	Dopo 7812 ore	Dopo 7824 ore	Dopo 7836 ore	Dopo 7848 ore	Dopo 7860 ore	Dopo 7872 ore	Dopo 7884 ore	Dopo 7896 ore	Dopo 7908 ore	Dopo 7920 ore	Dopo 7932 ore	Dopo 7944 ore	Dopo 7956 ore	Dopo 7968 ore	Dopo 7980 ore	Dopo 7992 ore	Dopo 8004 ore	Dopo 8016 ore	Dopo 8028 ore	Dopo 8040 ore	Dopo 8052 ore	Dopo 8064 ore	Dopo 8076 ore	Dopo 8088 ore	Dopo 8100 ore	Dopo 8112 ore	Dopo 8124 ore	Dopo 8136 ore	Dopo 8148 ore	Dopo 8160 ore	Dopo 8172 ore	Dopo 8184 ore	Dopo 8196 ore	Dopo 8208 ore	Dopo 8220 ore	Dopo 8232 ore	Dopo 8244 ore	Dopo 8256 ore	Dopo 8268 ore	Dopo 8280 ore	Dopo 8292 ore	Dopo 8304 ore	Dopo 8316 ore	Dopo 8328 ore	Dopo 8340 ore	Dopo 8352 ore	Dopo 8364 ore	Dopo 8376 ore	Dopo 8388 ore	Dopo 8400 ore	Dopo 8412 ore	Dopo 8424 ore	Dopo 8436 ore	Dopo 8448 ore	Dopo 8460 ore	Dopo 8472 ore	Dopo 8484 ore	Dopo 8496 ore	Dopo 8508 ore	Dopo 8520 ore	Dopo 8532 ore	Dopo 8544 ore	Dopo 8556 ore	Dopo 8568 ore	Dopo 8580 ore	Dopo 8592 ore	Dopo 8604 ore	Dopo 8616 ore	Dopo 8628 ore	Dopo 8640 ore	Dopo 8652 ore	Dopo 8664 ore	Dopo 8676 ore	Dopo 8688 ore	Dopo 8700 ore	Dopo 8712 ore	Dopo 8724 ore	Dopo 8736 ore	Dopo 8748 ore	Dopo 8760 ore	Dopo 8772 ore	Dopo 8784 ore	Dopo 8796 ore	Dopo 8808 ore	Dopo 8820 ore	Dopo 8832 ore	Dopo 8844 ore	Dopo 8856 ore	Dopo 8868 ore	Dopo 8880 ore	Dopo 8892 ore	Dopo 8904 ore	Dopo 8916 ore	Dopo 8928 ore	Dopo 8940 ore	Dopo 8952 ore	Dopo 8964 ore	Dopo 8976 ore	Dopo 8988 ore	Dopo 9000 ore	Dopo 9012 ore	Dopo 9024 ore	Dopo 9036 ore	Dopo 9048 ore	Dopo 9060 ore	Dopo 9072 ore	Dopo 9084 ore	Dopo 9096 ore	Dopo 9108 ore	Dopo 9120 ore	Dopo 9132 ore	Dopo 9144 ore	Dopo 9156 ore	Dopo 9168 ore	Dopo 9180 ore	Dopo 9192 ore	Dopo 9204 ore	Dopo 9216 ore	Dopo 9228 ore	Dopo 9240 ore	Dopo 9252 ore	Dopo 9264 ore	Dopo 9276 ore	Dopo 9288 ore	Dopo 9300 ore	Dopo 9312 ore	Dopo 9324 ore	Dopo 9336 ore	Dopo 9348 ore	Dopo 9360 ore	Dopo 9372 ore	Dopo 9384 ore	Dopo 9396 ore	Dopo 9408 ore	Dopo 9420 ore	Dopo 9432 ore	Dopo 9444 ore	Dopo 9456 ore	Dopo 9468 ore	Dopo 9480 ore	Dopo 9492 ore	Dopo 9504 ore	Dopo 9516 ore	Dopo 9528 ore	Dopo 9540 ore	Dopo 9552 ore	Dopo 9564 ore	Dopo 9576 ore	Dopo 9588 ore	Dopo 9600 ore	Dopo 9612 ore	Dopo 9624 ore	Dopo 9636 ore	Dopo 9648 ore	Dopo 9660 ore	Dopo 9672 ore	Dopo 9684 ore	Dopo 9696 ore	Dopo 9708 ore	Dopo 9720 ore	Dopo 9732 ore	Dopo 9744 ore	Dopo 9756 ore	Dopo 9768 ore	Dopo 9780 ore	Dopo 9792 ore	Dopo 9804 ore	Dopo 9816 ore	Dopo 9828 ore	Dopo 9840 ore	Dopo 9852 ore	Dopo 9864 ore	Dopo 9876 ore	Dopo 9888 ore	Dopo 9900 ore	Dopo 9912 ore	Dopo 9924 ore	Dopo 9936 ore	Dopo 9948 ore	Dopo 9960 ore	Dopo 9972 ore	Dopo 9984 ore	Dopo 9996 ore	Dopo 10008 ore	Dopo 10020 ore	Dopo 10032 ore	Dopo 10044 ore	Dopo 10056 ore	Dopo 10068 ore	Dopo 10080 ore	Dopo 10092 ore	Dopo 10104 ore	Dopo 10116 ore	Dopo 10128 ore	Dopo 10140 ore	Dopo 10152 ore	Dopo 10164 ore	Dopo 10176 ore	Dopo 10188 ore	Dopo 10200 ore	Dopo 10212 ore	Dopo 10224 ore	Dopo 10236 ore	Dopo 10248 ore	Dopo 10260 ore	Dopo 10272 ore	Dopo 10284 ore	Dopo 10296 ore	Dopo 10308 ore	Dopo 10320 ore	Dopo 10332 ore	Dopo 10344 ore	Dopo 10356 ore	Dopo 10368 ore	Dopo 10380 ore	Dopo 10392 ore	Dopo 10404 ore	Dopo 10416 ore	Dopo 10428 ore	Dopo 10440 ore	Dopo 10452 ore	Dopo 10464 ore
-------	-----------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

PERMEABILITÀ AL VAPORE RESA POSSIBILE DA CORSIE PREFERENZIALI

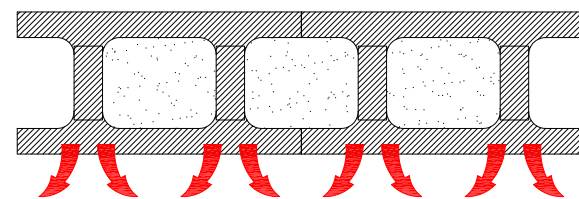
Assenza di condense

Altro aspetto certamente non trascurabile per il comfort abitativo e per il microclima interno all'abitazione è il passaggio del vapore attraverso le pareti.

I Blocchi ISOTEX sono in legno cemento il quale offre una resistenza molto bassa al passaggio del vapore $\mu=5,9$ (vedi certificato). Attraverso le nervature che collegano le due pareti del blocco cassero si formano delle corsie preferenziali in cui passa il vapore (vedi

disegno). In queste nervature non c'è il calcestruzzo e l'isolante, che hanno valori di resistenza al passaggio del vapore molto più elevati del legno cemento.

Questa peculiarità sommata alla completa assenza di ponti termici della struttura e un adeguato ricambio d'aria, porta a **non avere formazione di condensa e di muffe**.



Attraverso le nervature, che collegano la parete interna a quella esterna del blocco in legno cemento, si creano delle corsie preferenziali in cui avviene il passaggio del vapore prodotto all'interno dell'abitazione.

RAPPORTO DI PROVA (Test Report)		Pag. 3
N° 0377FPMMATs10 Rev. 1		Data: 29/07/2010
RISULTATI UNI EN ISO 12572:2006 Prestazione igrotermica dei materiali e dei prodotti per edilizia : Determinazione delle proprietà di trasmissione del vapore d'acqua Condizione di prova: B, 23 - 0/85%		Pag. 4 Data: 29/07/2010
CAMPIONE	g	μ
	g / m ² x 24h	mg / m ² x h
LASTRE ISOTEX IN CONGLOMERATO DI LEGNO-CEMENTO COSTITUITO DA LEGNO DI ABETE MINERALIZZATO E CEMENTO PORTLAND PER LA REALIZZAZIONE DI BLOCCHI-CASSERO E SOLAI; spessore ca. 40 mm	174 ± 19	7232 ± 792
		5,9 ± 0,6
		0,23 ± 0,03

Definizioni:

velocità di trasmissione del vapore acquoso, g : Quantità di vapore acquoso trasmesso attraverso l'unità di superficie nell'unità di tempo, in condizioni specifiche di temperatura, umidità e spessore.

spessore dello strato di aria equivalente alla diffusione del vapore acquoso, S_d : Spessore di uno strato di aria in quelle che presenta la stessa resistenza al vapore acquoso del prodotto di spessore d .

fattore di resistenza alla diffusione del vapore acquoso, μ : Rapporto della permeabilità al vapore acquoso dell'aria e della permeabilità al vapore acquoso del materiale o prodotto omogeneo, interstrato. Esso indica la grandezza relativa della resistenza al vapore acquoso del prodotto a quella di uno strato di aria in quelle dello stesso spessore e alla stessa temperatura.

Il presente rapporto attesta e certifica i risultati e i dati riportati nel rapporto di prova n° 0377FPMMATs10, datato 29/07/2010.

Certificato permeabilità al vapore acquoso

IMPERMEABILITÀ ALL'ARIA (Blower-Door-Test)

Assenza di perdite d'aria dalle pareti, senza dispersione di calore

Le pareti in blocchi ISOTEX sono state testate alla permeabilità all'aria (vedi certificato sotto) con ottimi risultati; questo significa che non ci sono fuoriuscite di aria dalle pareti e quindi **non ci sono dispersioni di**

calore. Naturalmente, le ottime caratteristiche dell'involucro esterno, saranno preservate con l'impiego di serramenti adeguati e posa degli stessi.

RAPPORTO DI PROVA N. 312272	
Istituto Giordano S.p.A. Via N. Biondi 2 - 47014 Delta (FC) - Italia Tel. +39 0541 30301 - Fax +39 0541 30302 e-mail: info@giordano.it - www.giordano.it P.IVA 01570450478 - Registro Imprese di Forlì n° 123456789 Capitale Sociale € 1.000.000,00 - I.S. 0123456789	
Luogo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 30/12/2013 Committente: C&P COSTRUZIONI S.r.l. - Via D'Este 5/7 - 5/8 - 42028 POVIGLIO (RE) - Italia Data della richiesta della prova: 14/10/2013 Numero e data della commessa: 61053, 14/10/2013 Data del ricevimento del campione: 03/12/2013 Data dell'esecuzione della prova: 16/12/2013 Oggetto della prova: determinazione della permeabilità all'aria di muratura secondo la norma UNI EN 12114:2001 Luogo della prova: Istituto Giordano S.p.A. - Via Erbosa, 72 - 47043 Gatteo (FC) - Italia Provenienza del campione: campionato e fornito dal Committente Identificazione del campione in accettazione: n. 2013/2447	
Denominazione del campione: I blocchi cassetto utilizzati per la realizzazione del campione sottoposto a prova sono denominati "BLOCCHI ISOTEX HDIII 30/7 Gradit".	
(*) secondo le dichiarazioni del Committente.	
Il presente rapporto di prova è composto da n. 9 fogli.	
Camp. AV BUSTA RP	Foglio n. 1 di 9

RISULTATI DELLA PROVA			
Permeabilità all'aria in pressione positiva.			
Pressione positiva nominale (Pa)	di prova (Pa)	Portata d'aria*	
		totale (m³/h)	riferita alla superficie totale** (m³/h m²)
50	48,9	2,6	0,41 ± 0,02
100	98,2	4,3	0,68 ± 0,02
200	195,4	6,9	1,11 ± 0,02
500	499,5	15,7	2,52 ± 0,05
1000	1002,1	35,3	5,64 ± 0,16

(*) dati riferiti alla pressione di 101,3 kPa ed alla temperatura di 293 K.
 (**) l'incertezza (come costo dei coefficienti derivati dalla misura delle seguenti grandezze: portata d'aria, pressione camera di prova e dimensioni del campione; l'incertezza relativa è stata valutata con un fattore di copertura "k" pari a 2, corrispondente ad un livello di confidenza del 95,45 %.

Permeabilità all'aria in pressione negativa.			
Pressione negativa nominale (Pa)	di prova (Pa)	Portata d'aria*	
		totale (m³/h)	riferita alla superficie totale** (m³/h m²)
50	49,4	2,6	0,41 ± 0,02
100	98,6	4,3	0,69 ± 0,02
200	198,2	7,1	1,14 ± 0,02
500	498,6	18,6	2,98 ± 0,06
1000	999,7	27,9	4,46 ± 0,11

(*) dati riferiti alla pressione di 101,3 kPa ed alla temperatura di 293 K.
 (**) l'incertezza (come costo dei coefficienti derivati dalla misura delle seguenti grandezze: portata d'aria, pressione camera di prova e dimensioni del campione; l'incertezza relativa è stata valutata con un fattore di copertura "k" pari a 2, corrispondente ad un livello di confidenza del 95,45 %.

Certificato con rapporto di prova di assenza di perdite di aria

BLOCCHI E SOLAI ISOTEX OTTENGONO LA CERTIFICAZIONE EUROFINS INDOOR AIR COMFORT E INDOOR AIR COMFORT GOLD

Perché è importante scegliere un sistema costruttivo a basse emissioni di VOC come Isotex?

Oggi trascorriamo circa il 90% del nostro tempo in ambienti chiusi, respirando fino a 20 metri cubi di aria al giorno la cui qualità può influenzare il benessere abitativo e la nostra salute; questo è il motivo per cui è aumentata in modo significativo la richiesta di sistemi costruttivi e prodotti che non siano nocivi per la salute umana.

Un fattore spesso trascurato, ma estremamente importante: è la qualità dell'aria.

Un numero sempre crescente di progetti per la costruzione di edifici pubblici e privati richiede come requisito la bassa emissione di VOC.



Cosa sono i VOC e perché possono nuocere alla salute?

VOC è l'acronimo di Volatile Organic Compound (Composti Organici Volatili). I materiali da costruzione e di arredamento possono contenere prodotti chimici pericolosi che portano a significativi rischi per la salute, quando queste sostanze vengono rilasciate in quantità significative. La determinazione del rilascio di tali sostanze nell'aria interna è misurata tramite il **TEST DELLE EMISSIONI DI VOC**.

I test VOC consentono ai produttori di misurare le emissioni e i contenuti dei propri prodotti rispetto ai limiti specifici previsti per i livelli di sostanze nocive nell'aria interna.

Un test di emissione VOC determina la quantità e la qualità di composti organici volatili (VOC) che un prodotto emette nell'aria interna. Esistono, ovviamente, limiti sulla quantità di sostanze nocive che possono essere emesse dai vari materiali.

I consumatori possono distinguere i prodotti a basse emissioni da quelli normali attraverso etichette o protocolli (Italian CAM, French Regulation, BREEAM, LEED), obbligatori e non, che determinano la competitività dei produttori sul Mercato.



Richiedi le certificazioni Test VOC di Eurofins
<https://www.blocchiisotex.com/blocchi-e-solai-isotex-ottengono-la-certificazione-eurofins-indoor-air-comfort-e-indoor-air-comfort-gold/>

Cos'è il Test VOC e quali sono i livelli di Certificazione?

La certificazione "Indoor Air Comfort" di EUROFINS è uno strumento consolidato per dimostrare la conformità del prodotto con criteri di **bassa emissione di VOC stabiliti in Europa**. Il test in particolare prevede

I livelli di certificazione possibili sono:

"Indoor Air Comfort": dimostra la conformità delle emissioni del prodotto di tutte le specifiche legali emesse dalle autorità dell'Unione Europea e dei suoi Stati membri.

che il prodotto oggetto di analisi venga posto in una camera vuota in condizioni simili a quelle degli ambienti interni e che l'aria della camera venga campionata e analizzata più volte nell'arco di 28 giorni.

Al termine dell'analisi e in base ai risultati il prodotto viene etichettato in base a una serie di classi di merito.

"Indoor Air Comfort GOLD": assicura un'ulteriore conformità delle emissioni del prodotto ai criteri di molte specifiche volontarie altamente sostenibili (LEED, BREEAM, ecc)

Isotex: certificata Indoor Air Comfort e Indoor Air Comfort GOLD

Blocchi e solai in legno cemento Isotex® sono rientrati nella categoria a **bassissima emissione di VOC** rispettando i più severi standard europei ed internazionali.

I test effettuali hanno dimostrato i valori di TVOC (Total VOC), rispettivamente di soli 9.9 µg/m³ per il campione di legno cemento e 180 µg/m³ per il campione di legno cemento + EPS, risultano ampiamente al di sotto dei valori massimi consentiti di 1000/1500 µg/m³.

I risultati sono stati eccellenti in quanto il campione in legno cemento Isotex è stato classificato **Indoor Air Comfort GOLD** e il campione Isotex legno cemento + EPS ha ottenuto la certificazione **Indoor Air Comfort** (ottenendo in aggiunta singolarmente LEED, BREEAM ecc. in Classe A+)

Tali riconoscimenti sono l'ennesima dimostrazione dell'attenzione dell'azienda nel campo dell'innovazione tecnologica applicata alla sostenibilità e al benessere. Questo mostra come blocchi e solai in legno cemento Isotex® siano sicuri e salubri e non mettono a rischio la salute degli operatori e degli abitanti degli edifici dove i nostri materiali vengono impiegati.



Product Testing





ISOTEX SRL
Via D'Este 5/7 5/8
42028 Poviglio (RE)
ITALY

Eurofins Product Testing A/S
Smørumvej 38
8464 Galten
Denmark

CustomerSupport@eurofins.com
www.eurofins.com/VOC-testing

VOC EMISSION TEST REPORT

Indoor Air Comfort GOLD

9 September 2022

1 Sample Information

Sample name	WOOD CEMENT FORMWORK BLOCKS AND FLOOR SLABS
Batch no.	-
Stated production date	13/07/2022
Product type	Technical insulation
Thickness, mm	42
Sample reception	27/07/2022

2 Brief Evaluation of the Results

Regulation or protocol	Conclusion	Version of regulation or protocol
French VOC Regulation		Decree of March 2011 (DEVL1101920D) and Amende of April 2011 (DEVL1104875A) modified in February 2012 (DEVL1133129A)
French CMR components	Pass	Regulation of April and May 2009 (DEVP0908633A and DEVP0910046A)
Italian CAM Edilizia	Pass	DM 23 giugno 2022 n. 256, GURI n. 183 del 6 agosto 2022
ABG/AgBB	Pass	Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (June 2021)
Belgian Regulation	Pass	Royal decree of May 2014 (C-2014/24239)
Indoor Air Comfort	Pass	Indoor Air Comfort 8.0 of June 2022
Indoor Air Comfort GOLD	Pass	Indoor Air Comfort GOLD 8.0 of June 2022
Blue Angel (DE-UZ 132)	Pass	Low-Emission Thermal Insulation Material and Suspended Ceilings for Use in Buildings, January 2020
BREEAM International	Exemplary Level	BREEAM International New Construction v6.0 (2021)
BREEAM NOR	Exemplary Level	BREEAM-NOR v6.0 New Construction (2022)
LEED v4.1 BETA (outside U.S.)	Pass	LEED v4.1 BETA for Building Design and Construction (February 2021)

Full details based on the testing and direct comparison with limit values are available in the following pages
Regarding pass/fail decision rule please see appendix


 Laura Høfving Andersen
 Analytical Service Manager


 Rasmus Vindler
 Analytical Service Manager

The results are only valid for the tested sample(s).
This report may only be copied or reprinted in its entirety.

392-2022-00337901_A_EN

Page 1 of 19

ARCHITETTURA SOSTENIBILE



Per la tutela della salubrità degli edifici e di chi ci abita è indispensabile utilizzare materiali da costruzione naturali.

ISOTEX pone da sempre estrema attenzione sulle materie prime che compongono i propri prodotti: il legno di abete, rigorosamente non trattato in alcun modo e il cemento puro al 99%. Per questi motivi i prodotti in legno cemento ISOTEX hanno ottenuto un'importante certificazione per la Bioedilizia (vedi certificato) in cui si evidenzia che i prodotti non sono pericolosi per la salute umana e per l'ambiente. Inoltre il test effettuato sulla Radioattività, ha dato valori molto bassi: $I = 0,115 \pm 0,010$ (vedi certificato pagina 50 e sito www.blocchiisotex.com)

ICEA
certifica

N° EDIL.2009_006
Ed.05 Rev.00

Certificato di Conformità

Istituto per la Certificazione Etica ed Ambientale
certifica che

ISOTEX s.r.l.

*si è uniformata alle prescrizioni generali e particolari dello
Standard ANAB dei Materiali per la Bioedilizia
(MAT_BIOEDIL.01 Ed.00 Rev.05, MAT_BIOEDIL.09 Ed.00 Rev.03)*

Il certificato copre i seguenti prodotti

*Blocco cassero in legno-cemento
Elemento per solaio in legno-cemento
Elementi fonoassorbenti in legno-cemento per barriere acustiche
tramezze in legno cemento*

< ISOTEX ® >

	Indicatori
Risorse vergini rinnovabili	Oltre il 35% del prodotto è costituito da legno riciclato che riduce il ricorso a materie prime vergini.
Salute umana	I prodotti ed i loro componenti non sono pericolosi per la salute umana.
Qualità dell'ecosistema	I prodotti ed i loro componenti non sono pericolosi per l'ambiente.
	Processo produttivo con ridotto consumo energetico, minori emissioni in atmosfera.

Logo e
Indicazioni di
conformità:

MATERIALI PER LA BIOEDILIZIA
Conformi ai requisiti del
MAT_BIOEDIL.01 Ed.00 Rev.05 e
MAT_BIOEDIL.09 Ed.00 Rev.01

Data di emissione
31 Gennaio 2024

Data di revisione

Data di scadenza
31 Dicembre 2024

Dr. Giuseppe Portarapillo

Res. Certificazione ICEA

Paolo Lumaca

Il presente documento è proprietà di ICEA al quale deve essere restituito su richiesta. Può essere sospeso o revocato in qualsiasi momento da ICEA nel caso di accertata inadempienza dell'organizzazione certificata.

ICEA - Istituto per la Certificazione Etica ed Ambientale
Sede Centrale Via Giovanni Verga, 45 - 40132 Bologna (Italy)
Tel +39 051 279 086 | Fax +39 051 279 013
icea@icea.it | PEC icea@iceapec.it | www.icea.it
C.F. e Partita IVA 02507541206

Certificato di conformità ANAB/ICEA per materiali per la Bioedilizia



Polo scolastico a Pavullo (MO)

Per quanto esposto è ragionevole evidenziare che il sistema costruttivo ISOTEX rappresenta quanto di meglio si possa utilizzare a livello di sicurezza strutturale degli edifici, di chi ci abita e a livello di comfort abitativo. Lo provano le ulteriori certificazioni in ambito di etica ambientale come **Crediti LEED** e Protocollo ITACA redatto da ANIT (vedi immagine sotto a destra). In seguito all'entrata in vigore del **DM 23 giugno 2022** "Criteri Ambientali Minimi" i CAM sono diventati obbligatori nei capitolati tecnici delle gare d'appalto per le opere pubbliche. La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite diverse opzioni, tra cui, prima fra tutte, una **Dichiarazione Ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD)**, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025. Tutti i prodotti ISOTEX® rispondono a questo requisito e sono muniti di relativa EPD (o FDES = EPD completa anche di dati sanitari) verificate da ente terzo e pubblicate e consultabili sul portale europeo www.eco-platform.org



Dichiarazione Ambientale di Prodotto



In accordo con ISO 14025:2006 e EN 15804:2012+A2:2019/AC:2021 per:

BLOCCHI CASSERO IN LEGNO CEMENTO di ISOTEX SRL



Programma:
Programme operator:
Numero di registrazione EPD:
Data di pubblicazione:
Data di revisione:
Data di validità:

The International EPD® System, www.envirodec.com

EPD International AB

S-P-01472

2018-12-18

2024-03-20

2029-03-20

EPD of multiple products, based on a representative product

An EPD should provide current information and may be updated if conditions change. The stated validity is therefore subject to the continued registration and publication at www.envirodec.com



EPD (Dichiarazione Ambientale di Prodotto) ottenuta per tutta la gamma blocchi, solai ed elementi per barriere acustiche.



Linee Guida per progettazione con protocolli di sostenibilità LEED e ITACA redatte da ANIT

NUOVA GAMMA ECOSOSTENIBILE:

- Isolante Isotex Total Green (100% riciclato)
- Isolante Isotex Green (15% riciclato)



Isotex, per un'edilizia sempre più green!

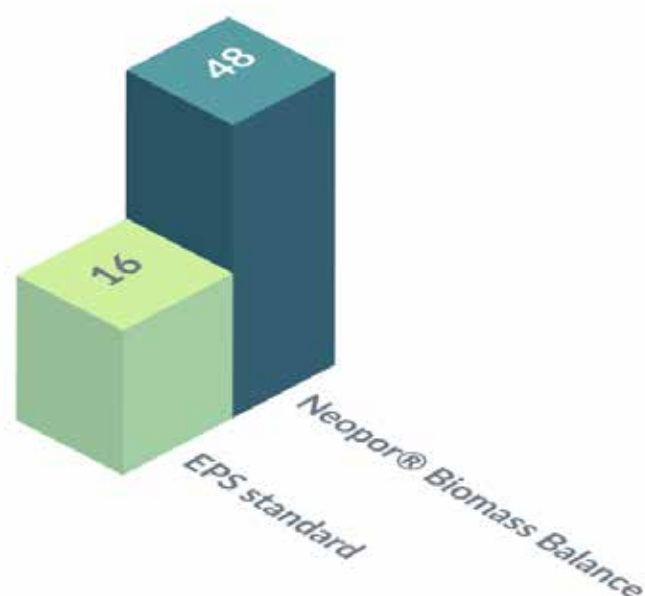
Isotex, per la produzione dei propri prodotti, **utilizza esclusivamente materiali naturali: legno 100% di recupero, cemento Portland puro al 99%** e un minerale naturale per renderlo inerte e quindi inattaccabile da fuoco, muffe e parassiti.

Molta importanza viene data anche alla qualità e sostenibilità dell'inserto all'interno del blocco cassero Isotex® in quanto è stato scelto l'isolante made of **Neopor® BMBcert di BASF** derivante da fonti rinnovabili, ovvero Biomassa.

Dal 2022 Isotex ha deciso di fare un upgrade realizzando due linee di prodotti entrambe ecosostenibili:

- **Isotex Green** con inserto isolante **15% riciclato**
- **Isotex Total Green** con inserto isolante **100% riciclato**

Con Biomass Balance si possono ridurre le emissioni di CO₂ fino al 42%



Ridurre le emissioni di CO₂ è possibile grazie a Isotex + Neopor® BMBcert di BASF



Cos'è Neopor® BMBcert di BASF?

Neopor® BMBcert di BASF è la versione Biomass Balance del polistirene espandibile con grafite Neopor®. Con il Metodo Biomass Balance (BMB), **fino al 100% delle fonti fossili primarie necessarie per la produzione, vengono sostituite da fonti rinnovabili certificate e sostenibili ovvero da Biomassa** (come rifiuti organici) e vengono attribuite ai rispettivi prodotti finali utilizzando un modello di calcolo certificato e riconosciuto a livello internazionale come **REDcert²**.

Con il metodo **Biomass Balance (BMB)**, non solo si contribuisce al **risparmio di fonti fossili primarie**, ma si migliora ulteriormente il profilo ambientale dei prodotti isolanti: **le emissioni di CO₂ sono ridotte del 42% rispetto ai pannelli in Neopor® tradizionale**.

Cos'è la Biomassa?

Si intendono quei materiali organici – come ad esempio gli scarti delle produzioni agro-alimentari, la frazione organica del rifiuto solido urbano, i residui dell'industria della lavorazione del legno che possono essere utilizzati o trasformati. Sono quindi **fonti rinnovabili** che hanno importanti vantaggi per l'ambiente: **il loro utilizzo preserva le fonti fossili (non rinnovabili), riduce le emissioni di gas serra, contribuisce a mitigare il cambiamento climatico e il riscaldamento globale**.

Dalle biomasse si ottiene bio-gas o bio-nafta da cui ha origine l'isolante termico made of **Neopor® BMBcert di BASF**.



I vantaggi dei nuovi prodotti Isotex:



Legno 100% di recupero e inserto isolante Neopor® BMBcert (**fino al 100% riciclato**), certificato secondo lo schema REDcert²



Inserto Isolante di pari caratteristiche tecniche e proprietà termoisolanti, ma **con prestazioni superiori a livello di sostenibilità ambientale ed economia circolare**, il che migliora i prodotti già presenti sul mercato.



Risparmio di risorse fossili primarie non rinnovabili grazie all'impiego di Biomassa



Costruzione di **edifici in Bioedilizia abbattendo i consumi e le emissioni inquinanti** come previsto dai principali protocolli di sostenibilità (es. LEED, EPD, ANAB/ICEA, VOC, Remade in Italy ecc.)



Riduzione delle emissioni di CO₂ a partire dal processo produttivo del materiale fino al suo utilizzo nell'edificio.



Garanzia di **materiale sempre pronto** per l'approvvigionamento in cantiere.

ESOSCHELETRO ISOTEX:

Una sola operazione di posa, duplice intervento:
antisismica e isolamento termico



Studio redatto dall'Università di Pavia dal Prof. Alberto Pavese
Richiedi la Documentazione con QR Code



DICAR

Dipartimento di Ingegneria Civile e
Architettura
dell'Università degli Studi di Pavia
via Ferrata, 3 - 27100 Pavia ITALIA - Tel. (0382) 985.300 - 985.400 - 985.450
Fax (0382) 985.599 - 538422 - 985419
Codice Fiscale 80007270186 Partita IVA 00462870189

Intervento di adeguamento sismico di un edificio con struttura in
cemento armato attraverso l'uso di pareti Isotex

23 aprile 2021

ISOTEX S.r.l.
Via D'Este 5/7 Paviglio (RE) - Italia

RESPONSABILE DEL PROGETTO		
Prof. Ing. ALBERTO PAVESE		
Firma <i>Alberto Pavese</i>	Elaborato	Nome file: adeguamento sismico - relazione edificio1
Emissione: Marzo 2021	Relazione Tecnica Sezione: 45	
Revisione:		
Revisione:		

Il seguente certificato può essere riprodotto solo integralmente e deve essere allegato a tutto il caso d'uso ai sensi del DPR 602/72

- 1 ADEGUAMENTO SISMICO
- 2 EFFICIENTAMENTO ENERGETICO
- 3 ISOLAMENTO ACUSTICO
- 4 SICUREZZA AL FUOCO

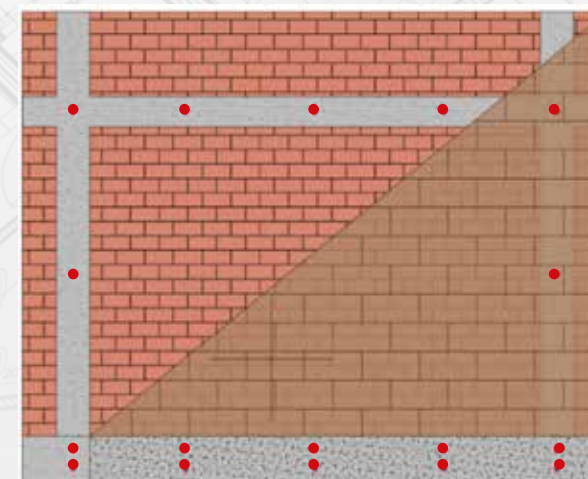
Nel caso in cui non si volesse optare per una demolizione/ricostruzione, la nuova soluzione pensata da ISOTEX per la riqualificazione degli edifici esistenti è rappresentata da un **intervento di adeguamento sismico ed energetico dell'immobile mediante "Esoscheletro Isotex"**.

In questi casi l'adeguamento con pareti ISOTEX rappresenta la **soluzione ideale per ottenere gli incentivi legati al Superbonus** (Sismabonus + Ecobonus), oltre al fatto di essere **poco invasivo**, permettendo a chi già abita all'interno degli edifici di **non dover traslocare durante l'esecuzione dei lavori**.

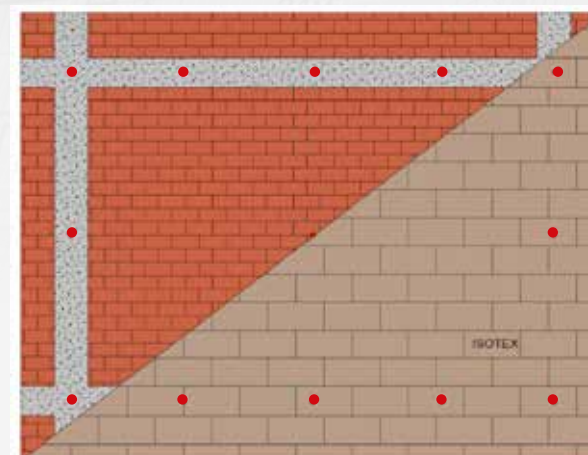
Le pareti ISOTEX di rinforzo, a creazione di un **esoscheletro perimetrale vincolato alla struttura esistente**, permettono al contempo la messa in opera sia di un intervento di adeguamento sismico sia di un intervento di isolamento termico "a cappotto protetto". Infatti le ottime prestazioni antisismiche della tecno-

logia ISOTEX permettono di adeguare sismicamente l'immobile esistente, mentre la presenza dell'inserto isolante EPS in **Neopor® BMBcert di BASF**, contenuto all'interno dei blocchi cassero, configura la messa in opera di un "cappotto protetto" con ottime caratteristiche di efficientamento energetico.

ADEGUAMENTO SISMICO ED ENERGETICO CON ESOSCHELETRO ISOTEX



Posizionamento dei connettori nei cordoli e nelle tamponature

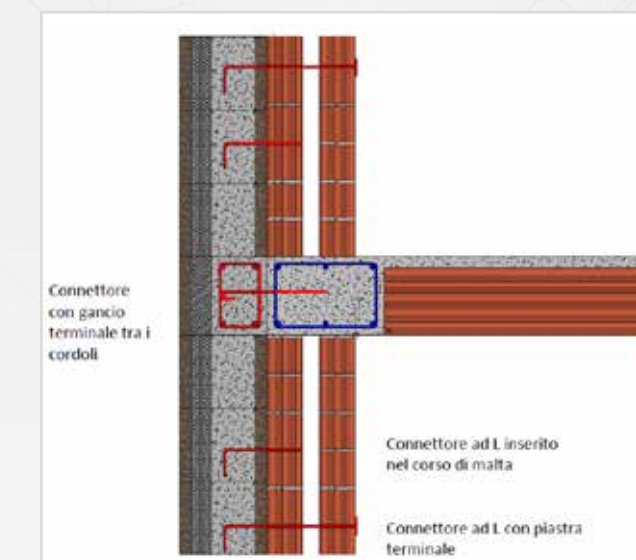


Posizionamento dei connettori nelle travi fondazione

Posizionamento dei connettori

Le connessioni tra parete esistente ed Esoscheletro ISOTEX sono forniti a livello di:

- ✓ Fondazione
- ✓ Struttura in elevazione
- ✓ Solaio
- ✓ Eventuali tamponature



Scopri tutti i vantaggi



Scopri tutti i dettagli sull'esoscheletro ISOTEX
Scannerizza il QR Code

- 1** **Intervento non invasivo:** l'esoscheletro realizzato sul lato esterno delle pareti perimetrali esistenti dà la possibilità agli inquilini di rimanere nelle proprie case durante i lavori
- 2** **Con una sola operazione di posa** si ottiene intervento antisismico, di isolamento termico, isolamento acustico e sicurezza al fuoco.
- 3** **La notevole velocità di posa**, che caratterizza il sistema costruttivo Isotex, garantisce a chi abita gli edifici di **ridurre fortemente le tempistiche di cantiere**
- 4** Gli innovativi inserti di isolante in EPS Neopor® BMBcert di BASF, all'interno dei blocchi cassero ISOTEX, consentono il pieno rispetto dei requisiti CAM garantendo ottime prestazioni in termini di **efficientamento energetico e il miglioramento delle due classi energetiche** richieste.



Scuola primaria Dante Alighieri a Marta - 2024



Scuola superiore Orioli a Viterbo (VT) - 2024

GAMMA BLOCCHI ISOTEX

Legno di abete mineralizzato, cemento Portland e Polistirene Neopor® BMBcert di BASF



BLOCCHI STANDARD										BLOCCHI A RICHIESTA							
LEGENDA: HB blocchi senza polistirolo; la prima cifra è lo spessore del blocco, la seconda lo spessore del calcestruzzo. HD III blocchi con isolante; la prima cifra è lo spessore del blocco, la seconda dell'isolante.	Tramezza 10 cm	HB 20	HB 25/16	HB 30/19	HB 44/15-2	HD III 30/7 con grafite	HD III 33/10 con grafite	HD III 38/14 con grafite	HD III 44/20 con grafite	BLOCCHI PER TAMPONAMENTO				BLOCCHI PARTICOLARI			BLOCCO VENTILATO
										HD III 30/10 con grafite	HD III 33/13 con grafite	HD III 38/17 con grafite	HD III 44/23 con grafite	HD III 38/10 con grafite	HD III 44/14 con grafite	HD III 44/17 con grafite	HD III 44/11 con grafite
Portata ammissibile indicativa (t/m) R'cK ≥ 30 N/mm² interp. H = 3,00 m	-	•	37	45	32+32	35	35	35	35	28	28	28	28	45	49	42	35
Trasmittanza termica U della parete intonacata compresiva di liminari W/m²K di parete. Metodo tridimensionale *	-	•	0,79	0,68	0,56	0,34	0,27	0,21	0,15	-	-	-	-	0,27	0,21	0,18	-
Trasmittanza termica U della parete intonacata compresiva di liminari W/m²K di parete. Metodo bidimensionale **	-	•	-	-	-	0,30	0,23	0,18	0,13	0,23	0,19	0,15	0,11	0,23	0,18	0,15	0,19
Trasmittanza termica periodica YIE [W/m²K]	-	•	-	-	-	0,019	0,014	0,008	0,004	0,020	0,020	0,010	0,010	0,008	0,008	0,008	0,006
Isolamento acustico *** (dB)	46	•	56*****	55****	60*****	54***	54***	54****	53****	53	53	53	53	54****	53****	53****	53****
Fabbisogno di calcestruzzo l/m²	-	110	138	161	236	130	130	130	130	104	104	104	104	161	178	154	130
Peso dei blocchi Kg/m² (± 10%)	6,5	56	80	85	128	80	83	88	95	80	83	88	95	88	95	95	128
Peso della parete riempita in CLS non intonacata Kg/m²	62	310	382	445	694	392	395	400	407	330	333	338	345	475	522	465	440
Spessore parete blocco (cm)	3,25	3	4,5	5,5	4,5	4	4	4,5	4,5	4	4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Spessore calcestruzzo (cm)*****	-	14	16	19	15+15	15	15	15	15	12	12	12	12	19	21	18	15
Spessore polistirolo, grafite, sughero (cm)	-	-	-	-	-	7	10	14	20	10	13	17	23	10	14	17	11
Resistenza al fuoco Classe REI (parete caricata non intonacata)	120	•	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120

* Il calcolo della trasmittanza termica è stato eseguito secondo i criteri della norma UNI 10355 e della norma UNI EN ISO 6946, utilizzando un programma di calcolo tridimensionale ad elementi finiti validato secondo la EN 10211/1 e in base ai dati di conduttività termica ottenuti da prove sperimentali (vedi sito www.blocchiisotex.com).

• Per questo blocco non vengono fornite le caratteristiche tecniche in quanto non soddisfa le normative vigenti.

TABELLA 1 DECRETO 26.06.2015	Strutture opache verticali (U rif in W/m²K)	
	Zona climatica	
	Dal 1 Ottobre 2015	Dal 1 Gennaio 2019/2021
	A-B	0,45
	C	0,38
	D	0,34
	E	0,30
	F	0,28

** Calcolo indicativo in bidimensionale secondo le norme UNI-TS 13788, UNI 10355 e UNI 10351.

*** Nota: i certificati di prova possono essere richiesti a ISOTEX o consultati sul sito www.blocchiisotex.com. Trattasi di prove in opera in cui i dati sono stati elaborati in base alle indicazioni fornite nelle norme tecniche UNI EN ISO 140 e norme serie UNI EN ISO 717.

**** Prove effettuate in laboratorio con le norme UNI EN ISO 140-3:2006 e UNI EN ISO 717-1:2007.

***** Prove effettuate in laboratorio con le norme UNI EN ISO 10140-2:2010 e UNI EN ISO 717-1:2007.

I BLOCCHI CASSERO ISOTEX OTTEMPERANO A QUANTO PREVISTO NELLE LINEE GUIDA APPROVATE DAL CONSIGLIO SUPERIORE LLPP (LUGLIO 2011).

BLOCCHI SPECIALI

Blocco con angolazione a piacere (spessori 25-30-33-38-44 cm)

Blocco correa solaio X = a piacere Y = a piacere Z = x+y

BLOCCHIA CORREDO

Blocco pilastro parete da: 33 cm sezione C.L.S. 25x38 cm 38 cm sezione C.L.S. 30x38 cm 44 cm sezione C.L.S. 33x39 cm

Mezzo blocco per spalla da 44 cm

BLOCCHIA CORREDO

Blocco PASS da 30 - 33 - 38 - 44 cm

Blocco spalla da 38 - 44 cm

Blocco universale (UNI) da 38 - 44 cm per angoli esterni

Blocco universale (UNI) da 30 - 33 cm per angoli esterni e spalle

Blocco per angoli interni da 30 - 33 - 38 - 44

GAMMA SOLAI ISOTEX

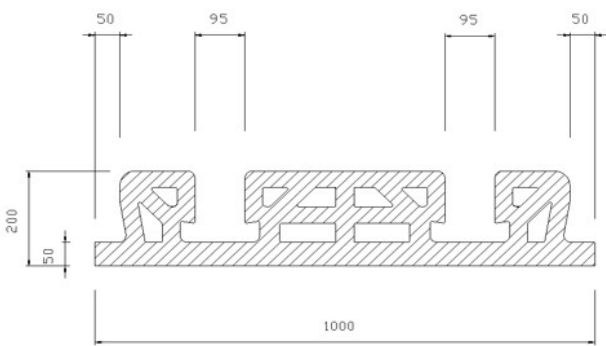
Legno di abete mineralizzato e cemento Portland

Le tabelle sottostanti sono state compilate sulla base dei criteri di resistenza, considerando materiali con le seguenti caratteristiche: Calcestruzzo C25/30, $f_{yk} = 25 \text{ N/mm}^2$ - Acciaio B450c.

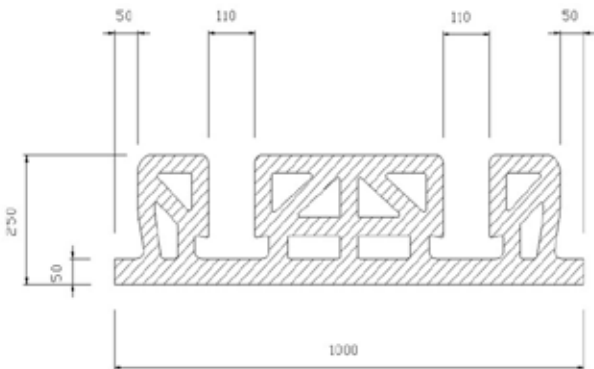
Valutazioni pertinenti i limiti di deformabilità dovranno essere effettuate caso per caso. Se necessario dovranno essere adottate le cautele adeguate per assorbire gli sforzi di taglio (eventuali staffe aggiuntive, eliminazione delle pignatte di estremità, ecc.).



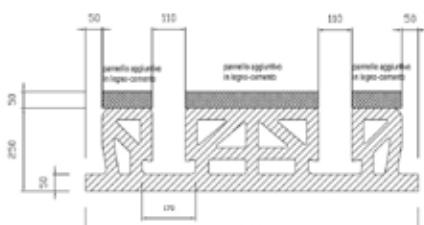
Solaio S20



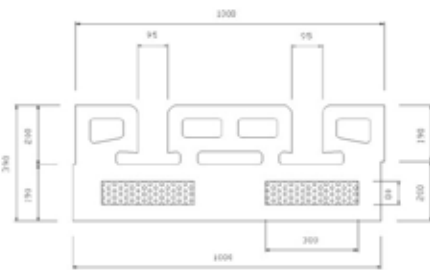
Solaio S25



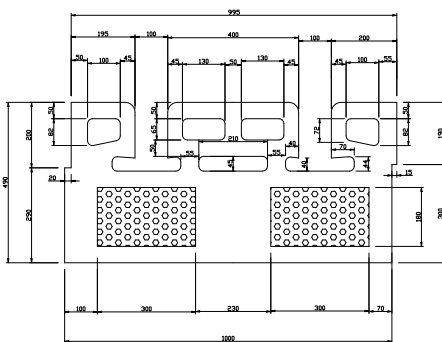
Solaio S30



Solaio S39



Solaio S49



Impiego strutturale solai in legno cemento ISOTEX

INDICAZIONI PROGETTUALI SOLAI	S20 spessore 20 cm
Altezza travetto gettato in stabilimento	5 cm
Peso	$(0,016 \times 2\,500) = 40 \text{ kg/m}^2$
Peso del pannello prodotto in stabilimento	$n^\circ 4 \text{ (elementi)} \times 20 \text{ kg cad.} = 80 + 40 = 120 \text{ kg/m}^2$
Volume calcestruzzo di completamento	$0,02 + 0,015 \text{ (riempimento elementi in legno cem.)} + 0,040 \text{ (soletta spess. 4 cm)} = 0,075 \text{ m}^3/\text{m}^2$
Peso calcestruzzo di completamento	$0,075 \times 2\,400 = 180 \text{ kg/m}^2$
Peso proprio totale del solaio completato con soletta collaborante di 4 cm	$40 + 80 + 180 = 300 \text{ kg/m}^2$

INDICAZIONI PROGETTUALI SOLAI	S25 spessore 25 cm
Altezza travetto gettato in stabilimento	5 cm
Peso	$(0,016 \times 2\,500) = 40 \text{ kg/m}^2$
Peso del pannello prodotto in stabilimento	$n^\circ 4 \text{ (elementi)} \times 24 \text{ kg cad.} = 96 + 40 = 136 \text{ kg/m}^2$
Volume calcestruzzo di completamento	$0,03 + 0,023 \text{ (riempimento elementi in legno cem.)} + 0,040 \text{ (soletta spess. 4 cm)} = 0,093 \text{ m}^3/\text{m}^2$
Peso calcestruzzo di completamento	$0,093 \times 2\,400 = 224 \text{ kg/m}^2$
Peso proprio totale del solaio completato con soletta collaborante di 4 cm	$40 + 96 + 224 = 360 \text{ kg/m}^2$

Carico complessivo sopportabile oltre al peso proprio (armatura indicativa con interasse 50 cm)

LUCI	ARMATURA				
(m)	300 kg/m ²	400 kg/m ²	500 kg/m ²	600 kg/m ²	700 kg/m ²
3.00	1ø8	1ø10	1ø10	1ø12	1ø12
4.00	1ø12	1ø14	1ø10+1ø12	1ø16	2ø12
5.00	1ø16	1ø12+1ø14	1ø12+1ø16	1ø14+1ø16	2ø16
6.00					
7.00					

LUCI	ARMATURA				
(m)	300 kg/m ²	400 kg/m ²	500 kg/m ²	600 kg/m ²	700 kg/m ²
3.00	1ø8	1ø8		1ø10	2ø8
4.00	2ø8	1ø12	1ø8+1ø10	1ø8+1ø12	1ø10+1ø12
5.00	1ø8+1ø12	1ø10+1ø12	2ø12	1ø12+1ø14	2ø14
6.00	1ø12+1ø14	1ø12+1ø16	1ø14+1ø16	2ø16	1ø16+1ø18
7.00					

Impiego strutturale solai in legno cemento ISOTEX

INDICAZIONI PROGETTUALI SOLAI	S30 spessore (25 cm + 5 cm)
Altezza travetto gettato in stabilimento	5 cm
Peso	$(0,016 \times 2\,500) = 40 \text{ kg/m}^2$
Peso del pannello prodotto in stabilimento	$n^\circ 4 \text{ (elementi)} \times 28 \text{ kg cad.} = 112 + 40 = 152 \text{ kg/m}^2$
Volume calcestruzzo di completamento	$0,04 + 0,029 \text{ (riempimento elementi in legno cem.)} + 0,040 \text{ (soletta spess. 4 cm)} = 0,109 \text{ m}^3/\text{m}^2$
Peso calcestruzzo di completamento	$0,109 \times 2\,400 = 262 \text{ kg/m}^2$
Peso proprio totale del solaio completato con soletta collaborante di 4 cm	$152 + 262 = 414 \text{ kg/m}^2$

INDICAZIONI PROGETTUALI SOLAI	S39 spessore 39 cm
Altezza travetto gettato in stabilimento	5 cm
Peso	$(0,016 \times 2\,500) = 40 \text{ kg/m}^2$
Peso del pannello prodotto in stabilimento	$n^\circ 4 \text{ (elementi)} \times 39 \text{ kg cad.} = 156 + 40 = 196 \text{ kg/m}^2$
Volume calcestruzzo di completamento	$0,03 \text{ (riempimento elementi in legno cem.)} + 0,040 \text{ (soletta spess. 4 cm)} = 0,07 \text{ m}^3/\text{m}^2$
Peso calcestruzzo di completamento	$0,07 \times 2\,400 = 168 \text{ kg/m}^2$
Peso proprio totale del solaio completato con soletta collaborante di 4 cm	$40 + 156 + 168 = 364 \text{ kg/m}^2$

INDICAZIONI PROGETTUALI SOLAI	S49 spessore 49 cm
Altezza travetto gettato in stabilimento	5 cm
Peso	$(0,016 \times 2\,500) = 40 \text{ kg/m}^2$
Peso del pannello prodotto in stabilimento	$n^\circ 4 \text{ (elementi)} \times 45 \text{ kg cad.} = 180 + 40 = 220 \text{ kg/m}^2$
Volume calcestruzzo di completamento	$0,03 \text{ (riempimento elementi in legno cem.)} + 0,040 \text{ (soletta spess. 4 cm)} = 0,07 \text{ m}^3/\text{m}^2$
Peso calcestruzzo di completamento	$0,07 \times 2\,400 = 168 \text{ kg/m}^2$
Peso proprio totale del solaio completato con soletta collaborante di 4 cm	$40 + 180 + 168 = 388 \text{ kg/m}^2$

Carico complessivo sopportabile oltre al peso proprio (armatura indicativa con interasse 50 cm)

LUCI	ARMATURA				
(m)	300 kg/m ²	400 kg/m ²	500 kg/m ²	600 kg/m ²	700 kg/m ²
3.00	1ø10	1ø12	1ø12	1ø12	1ø12
4.00	1ø8+1ø10	1ø14	1ø10+1ø12	1ø16	2ø12
5.00	1ø16	1ø12+1ø14	1ø12+1ø14	2ø14	2ø14
6.00	2ø14	1ø14+1ø16	1ø14+1ø16	2ø16	1ø16+1ø18
7.00	2ø16	1ø16+1ø18	2ø18	2ø14+1ø18	3ø16

LUCI	ARMATURA				
(m)	300 kg/m ²	400 kg/m ²	500 kg/m ²	600 kg/m ²	700 kg/m ²
3.00	2ø8	2ø8	1ø12	1ø12	2ø10
4.00	1ø14	1ø10+1ø12	1ø10+1ø12	1ø16	2ø12
5.00	2ø12	1ø12+1ø14	2ø14	1ø12+1ø16	1ø14+1ø16
6.00	1ø12+1ø16	1ø14+1ø16	2ø16	1ø16+1ø18	2ø18
7.00					

LUCI	ARMATURA				
(m)	300 kg/m ²	400 kg/m ²	500 kg/m ²	600 kg/m ²	700 kg/m ²
3.00	2ø8	2ø8	1ø12	1ø12	2ø10
4.00	1ø14	1ø10+1ø12	1ø10+1ø12	1ø16	2ø12
5.00	2ø12	1ø12+1ø14	2ø14	1ø12+1ø16	1ø14+1ø16
6.00	1ø12+1ø16	1ø14+1ø16	2ø16	1ø16+1ø18	2ø18
7.00					

RACCOMANDAZIONI PER CORRETTA POSA INTONACI E FINITURE COLORATE A SPESSORE

L'applicazione dell'intonaco deve essere fatta solo ed esclusivamente su superfici asciutte, evitare quindi l'operazione sulle pareti bagnate dalla pioggia, o per la scarsa maturazione dei getti, o gelate. Non procedere all'applicazione di intonaci con temperature inferiori ai 4°, si avrebbe un notevole rallentamento dell'indurimento e, di conseguenza, andrebbero modificati decisamente i tempi di applicazione delle finiture. Procedere, con una settimana di anticipo dall'applicazione degli intonaci a chiudere con prodotti isolanti eventuali fughe tra i blocchi causati da una non corretta posa, onde evitare spessori notevoli di intonaco, tali da divenire potenziali punti di cavillatura. Le pareti in fase di costruzione vanno eseguite il più possibile a piombo e in squadratura; non è pensabile l'applicazione di spessori di intonaco da utilizzarsi come mezzo per raddrizzare pareti non a piombo o fuori squadra. Uno spessore maggiore di 2 cm porta alla formazione di cavillature; ove si rendesse necessario applicare spessori di intonaco maggiori ai 2 cm, è indispensabile che l'applicazione venga eseguita in due strati, previa maturazione di almeno 28 gg. dal primo strato.

Fatte queste importanti premesse, si passa all'applicazione materiale dell'intonaco, premiscelato o tradizionale, considerando che, l'intonaco, avendo la funzione di proteggere la parete dalle intemperie e dall'usura, deve avere uno spessore il più possibile uniforme di 15 mm, tenendo inoltre presente che uno spessore inferiore o superiore può facilitare la formazione di cavillature. Negli ultimi anni l'isolamento termico è sempre più prestazionale, è importante quindi considerare l'inserimento di una rete adatta, in fibra di alcali-resistente con marcatura CE, posizionata a metà dello spessore dell'intonaco, quindi 7/8 mm dal supporto.

La finitura (di malta fine o altre) deve essere sempre applicata dopo una mano di adesivo ad intonaco indurito, mediamente occorre un intervallo di almeno 3-4 settimane; tale intervallo di tempo varia in funzione delle condizioni climatiche. Per questo tipo di finitura (per l'esterno), che per la sua buona riuscita deve essere fatta con la mano di fondo (15 mm.) completamente maturata al fine di evitare la formazione di cavillature tipiche da ritiro, Isotex Srl ne sconsiglia l'utilizzo viste le enormi difficoltà nel verificare che vengano rispettate condizioni e tempistiche di applicazione.

La soluzione che consigliamo di utilizzare, vista la positiva esperienza maturata dal 1995 in diversi cantieri, considerando inoltre che negli ultimi anni si usano blocchi sempre più prestazionali sotto l'aspetto termico, sottoponendo in

questo modo gli intonaci ad uno "stress" maggiore, consiste nell'applicare sulla mano di fondo dell'intonaco (15mm), dopo che quest'ultimo in fase di applicazione è stato tirato con la staggia, una finitura colorata a spessore, dopo aver atteso 4-6 settimane dall'ultimazione della stessa mano di fondo, questa soluzione non prevede malta fine o altre.

Si ricorda, quando si applica la mano di fondo e la si tira con la staggia, di tenere la stessa il più possibile dritta e schiusa con una buona solidità (non sfarinante). Isotex Srl si rende disponibile a fornire schede riguardanti le caratteristiche di questi prodotti per le finiture esterne e le loro modalità di applicazione che comunque dovranno sempre garantire l'impermeabilità all'acqua della parete e mantenere una bassa resistenza al passaggio del vapore. Per gli interni si consiglia un intervallo di 4-5 giorni tra l'intonaco di fondo e la malta fine (o altre) cosicché si abbia una buona maturazione dell'intonaco di fondo prima dell'applicazione della malta fine stessa. Si ricorda che i blocchi Isotex hanno solo 2/3 cm di risalita di umidità, di conseguenza si raccomanda di impiegare la soluzione adatta per impedire che sia l'intonaco ad avere problemi di risalita di umidità, che nel tempo potrebbe arrecare problemi.

Considerate le peculiarità del solaio S 39, che per motivi termici non ha il calcestruzzo nella giunzione tra i pannelli, ma ha degli incastri. In corrispondenza di queste giunzioni potrebbero formarsi delle micro-cavillature e pertanto, per evitare questa possibilità, si raccomanda come finitura l'utilizzo di cartongesso. Per i solai intermedi (S20, S25, S30), se si sceglie la finitura con l'intonaco nello spessore di 15 mm, non di meno, si raccomanda di "annegare" a metà dello spessore, una rete d'armatura porta intonaco in fibra di alcali - resistente, con marcatura CE. Si attendono 4/5 giorni, in funzione della stagione, prima di applicare la finitura e 4/6 settimane per il tinteggio. Si fa presente che, Isotex Srl, non potendo materialmente controllare quotidianamente il rispetto delle raccomandazioni sopra citate, sia nella qualità dei materiali impiegati (intonaci e finiture colorate), sia nei tempi di applicazione, declina fin da ora qualsiasi responsabilità su problemi che dovessero in futuro manifestarsi.



FINITURE ESTERNE SU PARETI ISOTEX®

Il modo migliore per coibentare termicamente una parete è applicare uno strato consistente di isolante, secondo il metodo comunemente denominato "cappotto", **ma è necessario proteggerlo in modo opportuno per garantire la massima durata nel tempo (cappotto protetto con blocco cassero Isotex)** e per evitare che l'isolante si distacchi o subisca danneggiamenti dovuti a urti o a grandine ed evitare che si creino fessurazioni negli intonaci delle finiture, conseguenti a dilatazioni o assestamenti.



Il sistema costruttivo con blocchi cassero ISOTEX prevede che l'isolante in Neopor® BMB di BASF, inserito nella parte interna del blocco cassero, venga protetto da uno strato di legno cemento che ne **garantisce la massima protezione permettendone anche la traspirazione**. In tal modo si ottiene **un'eccellente coibentazione a "cappotto protetto", che durerà nel tempo, senza bisogno di manutenzioni**.

Il "cappotto protetto" ISOTEX garantisce un **ottimo aggrappo e tenuta per intonaci** e collanti, può quindi essere rivestito con mattoncini a vista, piastrelle o pietra, rendendo ancor più piacevole l'estetica dell'edificio, e creare anche pareti ventilate.



VOCI DI CAPITOLATO BLOCCHI CASSERO E SOLAI IN LEGNO CEMENTO

VOCE DI CAPITOLATO BLOCCHI CASSERO IN LEGNO CEMENTO ISOTEX

Pareti portanti esterne ed interne realizzate con **blocchi cassero Isotex®** in conglomerato di legno cemento aventi conformazioni ad H, densità $10 \pm 534 \text{ kg/m}^3$ posati a secco, sfalsati di mezzo blocco, da gettarsi in opera ogni 6-5 corsi, con un solo incavo di collegamento per il calcestruzzo orizzontale. La parete finita risulterà armata con barre di acciaio sia orizzontalmente che verticalmente a passo 25 cm e con getto di calcestruzzo di consistenza non inferiore a S4. Completano la gamma dei blocchi una serie di pezzi speciali e a corredo, quali: mezzo blocco, blocco ad angolo, blocco cordolo solaio, blocco architrave, blocco pilastro.

I blocchi Isotex sono pienamente rispondenti ai requisiti del D.M. nr. 183 del 23/06/2022 (CAM) per i capitoli di pertinenza. I blocchi contengono inserti EPS made of Neopor® BMBcert di BASF, certificati da Bureau Veritas Italia secondo lo schema Re-Made in Italy®, in classe C con percentuale di riciclato 15% (inserto isolante ISOTEX GREEN) o in Classe A+ con percentuale di riciclato 100% (inserto isolante ISOTEX TOTAL GREEN). Dovrà avere la marcatura CE in conformità a Benestare Tecnico Europeo e alla norma armonizzata europea UNI EN 15498, le certificazioni sui valori di trasmittanza termica "U" secondo le normative europee UNI EN ISO 6946, UNI 10355 e EN 10211, caratteristiche termiche dinamiche e igrometriche come previste dal D.M. 2015/06/26, prova di impermeabilità all'aria (Blower-Door-Test) di parete secondo la norma EN 12114, prova di gelività (gelo-disgelo) e stabilità dimensionale secondo la norma UNI EN 14474, prove acustiche secondo le normative UNI EN ISO 140 e UNI EN ISO 717 per l'isolamento acustico, UNI EN ISO 354 e UNI EN ISO 11654 per l'assorbimento acustico, le prove di resistenza al fuoco (REI 120) effettuate con le pareti caricate secondo le normative EN 1365-1 e EN 13501-2, la prova di comportamento al fuoco di facciata LEP1R 2 secondo il Decreto del Ministero dell'Interno francese del 10/09/1990 e del suo protocollo di applicazione, approvato dal CECMI il 11/06/2013, le certificazioni di materiali conformi ai requisiti per la bioedilizia e l'etichetta ambientale di Tipo III-EPD conforme alle norme UNI EN 15804 e ISO 14025 rilasciate dalle strutture preposte e le certificazioni di prodotto Eurofins "Indoor Air Comfort" e "Indoor Air Comfort GOLD" secondo le normative UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000-9, a dimostrazione della conformità del prodotto ai criteri di basse emissioni di VOC (Componenti Organici Volatili) rispetto ai regolamenti obbligatori dei singoli Paesi europei e all'etichette volontarie (LEED, BREEAM INTERNAZIONALE, ecc.).

I produttori dei blocchi cassero devono essere caratterizzati secondo quanto previsto dalle "linee guida per sistemi costruttivi a pannelli portanti basati sull'impiego di blocchi cassero e calcestruzzo debolmente armato gettato in opera" approvate dalla Prima Sezione del Consiglio Superiore dei LL.PP. con parere n.117 del 10.02.2011. In accordo alle Linee Guida citate il fattore di comportamento q_0 deve essere pari a 3 sulla base dei risultati delle prove sperimentali e supportate da adeguate analisi numeriche. Adeguate prove sperimentali dovranno dimostrare il comportamento di travi-pareti.

VOCE DI CAPITOLATO SOLAI A TRAVETTI ISOTEX

Solaio ISOTEX in legno cemento per strutture orizzontali o inclinate ad elevato isolamento termo-acustico, costituito da pannelli preassemblati in elementi di legno-cemento, di



Reparto produzione blocchi

dimensioni cm 100x(20-25-30-39), lunghezza fino a mt. 6,5-7, con fresature orizzontali e verticali ad eliminazione dei ponti termici ed acustici, completo di armatura e getto di confezionamento. Il solaio dovrà essere completato in cantiere con armatura integrativa di estradosso, rete di ripartizione e getto di completamento con soletta collaborante.

I pannelli solaio Isotex sono pienamente rispondenti ai requisiti del D.M. nr. 183 del 23/06/2022 (CAM) per i capitoli di pertinenza. Sono provvisti di marcatura CE dei travetti in conformità alla norma armonizzata europea UNI EN -15037 1, certificazioni di resistenza al fuoco (REI 240), trasmittanza termica (D.M. 2015/06/26), prove acustiche in opera secondo le normative UNI EN ISO 140 e UNI EN ISO 717, prove strutturali, certificazioni di materiali conformi ai requisiti per la bioedilizia e l'etichetta ambientale di Tipo III-EPD conforme alle norme UNI EN 15804 e ISO 14025 rilasciate dalle strutture preposte e certificazioni di prodotto Eurofins « Indoor Air Comfort GOLD » secondo le normative UNI EN 16516 o UNI EN ISO 16000-9, a dimostrazione della conformità del prodotto ai criteri di basse emissioni di VOC (Componenti Organici Volatili) rispetto ai regolamenti obbligatori dei singoli Paesi europei e all'etichette volontarie (LEED, BREEAM INTERNAZIONALE, ecc.).



Scarica le voci di capitolato blocchi e solai Isotex
<https://www.blocchiisotex.com/voci-di-capitolato/>



Reparto produzione solai a pannelli

QUELLO CHE POSSIAMO FARE PER TE

TUTTI I SERVIZI A TE DEDICATI



Per ottimizzare l'impiego dei propri prodotti in funzione della tipologia degli edifici, delle esigenze dei clienti e raggiungere le migliori prestazioni, ISOTEX offre gratuitamente una continua e qualificata assistenza a tecnici e costruttori,

partendo dagli studi di fattibilità strutturale di edifici dove si ipotizza l'impiego di ISOTEX, alla consulenza per il corretto calcolo strutturale, termico e acustico, all'assistenza tecnica ai cantieri in fase di partenza fino alla tinteggiatura finale degli

edifici. Dal 2018, ISOTEX, ha aderito al portale BIMobject per la progettazione in BIM.



Scarica tutti gli oggetti BIM
<https://www.blocchiisotex.com/bim/>

STUDIO DI FATTIBILITÀ



Lo studio di fattibilità è finalizzato a valutare se il progetto architettonico è adeguato per l'utilizzo dei blocchi Isotex come pareti portanti, oppure se sono necessarie leggere modifiche.

SOFTWARE DI VERIFICA GRATUITO



Per i Progettisti che calcoleranno le strutture con sistema costruttivo ISOTEX, mettiamo a disposizione un software di calcolo per la verifica strutturale delle pareti appositamente realizzato.

CALCOLO SOLAI



Qualora il solaio ISOTEX da produrre non fosse già stato calcolato dall'Ingegnere strutturista, verrà calcolato dal nostro Ufficio Tecnico.

ASSISTENZA PROGETTISTI E CANTIERI



Isotex fornisce una completa e professionale assistenza ai tecnici e ai cantieri in cui vengono utilizzati i suoi blocchi e solai in legno cemento.

VIDEO CORSI GRATUITI



Segui il primo seminario online sulla posa organizzato da Isotex. 8 video corsi gratuiti che mostrano in modo semplice e veloce le tecniche per una posa corretta di blocchi e solai in legno cemento Isotex.

ISOTEX TI TROVA CASA



Isotex ti aiuta a trovare la casa perfetta per te, nella tua zona, mettendoti in contatto con chi ha scelto di costruire immobili con blocchi e solai ISOTEX.

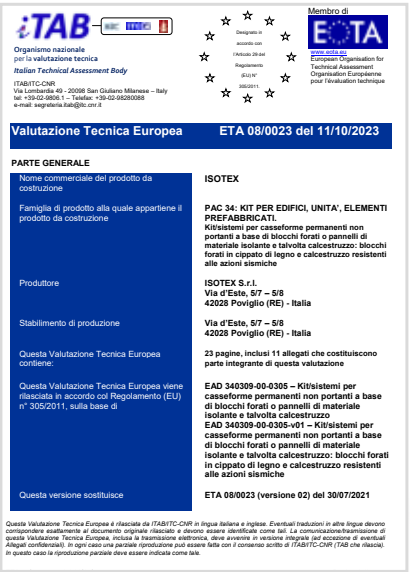
CERTIFICAZIONI ISOTEX

Vengono effettuati continui e rigorosi controlli
in Azienda e da Enti preposti

Estratto parziale di certificazioni che potete trovare in versione integrale sul sito www.blocchiisotex.com



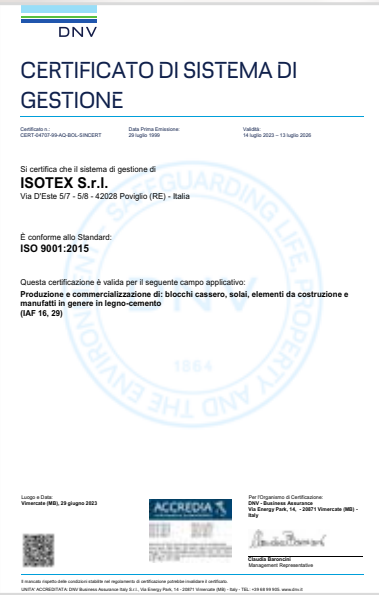
Marchatura CE



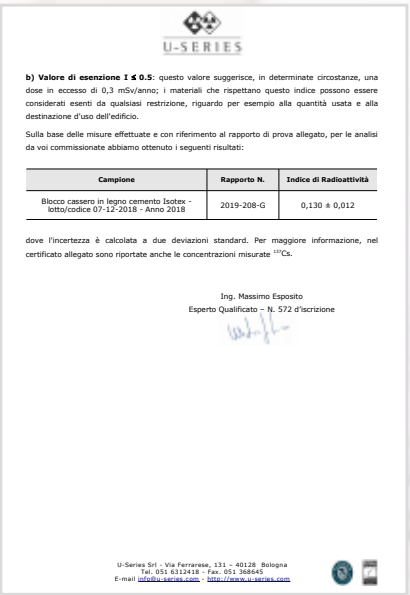
Benessere Tecnico Europeo ETA 08/0023 (EAD 340309-00-0305)



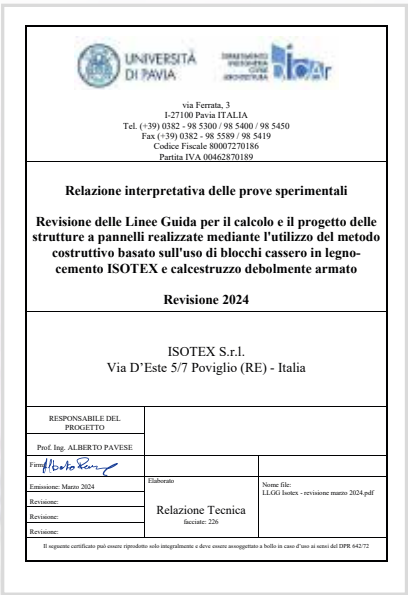
Marchatura CE Solai obbligatoria dal 01/01/2011



Certificazione di Qualità ISO 9001: 2008



Prova di assenza di radioattività



Relazione interpretativa e prove sperimentali

ISOTEX

Premi e Riconoscimenti



Nel 2002 ci è stato assegnato il prestigioso PREMIO COSTRUIRE in cui otto docenti universitari coinvolti, hanno scelto la nostra tecnologia costruttiva per pareti e solai.



Isotex è stata premiata come miglior sistema costruttivo durante l'evento fieristico Edilsocial Expo 2023 a Dubai. Siamo molto orgogliosi di questo importante traguardo.



Ringraziamento di Mogol a ISOTEX per la realizzazione del Centro Europeo Tuscolano Terni (TR).



Grazie alla nostra nuova Gamma Blocchi con inserto isolante ISOTEX TOTAL GREEN 100% riciclato derivato interamente da fonti rinnovabili (Neopor® BMBcert di BASF), abbiamo ricevuto una Menzione Speciale allo YouBuild Award 2022 nella categoria Riciclo, Circolarità e Cicli Biobased!

Premio SAIE innovare, integrare, costruire. Consegnato a ISOTEX per miglior progetto sostenibile con la presentazione del Blocco HDIII 44/18 grafite.

Menzione della giuria per il progetto "Casanova" come primo edificio ad alta efficienza energetica di Reggio Emilia nell'ambito del concorso "Premio all'INNOVAZIONE AMICA dell'AMBIENTE" 2007.



Il progetto "LE QUERCE" ha ricevuto il premio ENDESA di Barcellona come "intervento immobiliare più ecosostenibile" 2009, Premio Eco-building Parigi 2009, Premio Klimahouse Trend Bolzano 2016 e Premio Casa Clima Gold 2016.



Progetto SHE Venezia, Preganziol (TV)



■ SISTEMI COSTRUTTIVI A CONFRONTO



Per quanto evidenziato nelle precedenti pagine, ISO-TEX auspica di aver chiarito i concetti di **sicurezza e comfort abitativo** di cui si è tenuto conto per sviluppare il proprio sistema costruttivo, certificato sotto ogni aspetto in ottemperanza alle normative vigenti in Italia e in Europa.

Si invitano tecnici, costruttori e acquirenti a mettere a confronto ISOTEX con altri sistemi costruttivi di cui facciamo brevi cenni:

TELAIO E TAMPONAMENTO:

L'impiego di pilastri e travi negli ultimi decenni, per tradizione, è stato molto utilizzato. La realizzazione della struttura intelaiata comporta, successivamente, l'esecuzione di pareti di tamponamento.

Le NTC 2018 precisano che i tamponamenti devono essere saldamente ancorati alla struttura intelaiata per evitare che crollino in caso di sisma, causando danni a cose o persone. Per isolare termicamente, eliminando i ponti termici, bisogna procedere con l'impiego di un **isolamento a cappotto** (vedi trafiletto a fianco). Infine, per rispettare le norme vigenti sull'isolamento acustico, è necessario intervenire predisponendo idonei materiali.

È evidente che sommando tutte queste lavorazioni aumentano tempi e costi di costruzione, esponendo il cantiere al rischio di una **NON** corretta messa in opera, che di fatto cambia le prestazioni tecniche finali dell'edificio.

ISOLAMENTI A CAPPOTTO:

Sul mercato si trovano isolamenti a cappotto con notevoli differenze di costi al m² strettamente legati alla qualità degli isolanti impiegati e alla professionalità degli applicatori. Bisogna quindi prestare molta attenzione per evitare spiacevoli sorprese nel tempo. Sul cappotto risulta molto difficoltoso, se non impossibile, applicare rivestimenti.

BLOCCHI IN POLISTIROLO:

Per i sostenitori della Bioedilizia non sembrerebbe il prodotto ideale. Va considerato anche che, in caso di incendio, respirare quanto emanato dal polistirolo è nocivo per la salute dell'uomo e dell'ambiente. Valgono inoltre le stesse considerazioni fatte per l'isolamento a cappotto.

LEGNO:

Pubblicizzato come prodotto naturale, ma in realtà si potrebbe discutere a lungo sui collanti utilizzati per l'assemblaggio delle tavolette di legno per renderlo strutturale e sulle vernici utilizzate per proteggerlo dagli eventi atmosferici.

Anche sul fattore «Resistenza al fuoco» rimangono moltissimi dubbi, in quanto diversi edifici, per banali inconvenienti, hanno avuto problemi.

Essendo, le case in legno, strutture leggere quindi poco massive, nascono molti interrogativi sull'inerzia termica e sull'isolamento acustico. Il legno, se esposto ad agenti atmosferici, necessita di continua manutenzione nel tempo.

BLOCCHI IN CEMENTO CELLULARE:

Appare una struttura poco massiva, quindi sorgono dubbi sull'inerzia termica e sull'isolamento acustico. La mancanza di armature all'interno dei blocchi lascia intendere limiti sotto l'aspetto antisismico.

Ulteriori informazioni su:
www.blocchiisotex.com

■ PROVE TENUTA TASSELLI E RESISTENZA ALLO STRAPPO SU PARETE ISOTEX

Sul sito www.blocchiisotex.com potrete trovare i rapporti delle prove complete e le schede tecniche delle diverse tipologie di fissaggio.

fischer Progettazione e Sviluppo Prodotti
RELAZIONE DI PROVA

Format RP Rev. C Data: 06/02/08
Doc. n° RP 026-13 Rev. 1 Pagina 8 di 28

Oggetto: Prove di carico su prodotti ISOTEX®.

2.3. Schema di prova e attrezzature

Carico a trazione
Prove di carico eseguite con macchina di prova Spider BEAM cella di carico da 5 kN certificato di taratura N°27887 emesso da TMT e valido fino al 25/02/14

Carico a taglio
Prove di carico eseguite con macchina di prova
• Spider BEAM cella di carico da 50 kN N° 27885 emesso da TMT e valido fino al 25/02/14.
• Zwick Roell cella di carico da 250 kN N° 27879 emesso da TMT e valido fino al 25/02/14.

B=Braccio di leva: distanza di applicazione del carico misurato dalla linea superficiale del calcestruzzo in cui è inserito l'ancorante pari pertanto allo spessore dell'isolante e la parete in legno cemento.

fischer Progettazione e Sviluppo Prodotti
RELAZIONE DI PROVA

Format RP Rev. C Data: 06/02/08
Doc. n° RP 026-13 Rev. 1 Pagina 27 di 28

Oggetto: Prove di carico su prodotti ISOTEX®.

4. Resistenza trazione Schiuma poliuretano fischer FASTGRIP®

Prova di carico a trazione schiuma poliuretano fischer Fastgrip®900
Prova eseguita iniettando sulla superficie del blocco Isotex piastrelle in ceramica misura 200 x 200 mm.

Trazione eseguita fino al cedimento del sistema.

Dati di prova

Prova	Carico (daN)	Esito
1	100	Rottura piastrella
2	100	
3	100	
4	110	
5	120	
media	106	

Nessun cedimento legato alla superficie del blocco

Massima sicurezza sismica e comfort abitativo, sempre.



SISTEMA COSTRUTTIVO
ISOTEX[®]
Blocchi e Solai in Legno Cemento

ISOTEX Srl - Via D'Este, 5/7-5/8
42028 Poviglio (RE) - Italia
Tel.: +39 0522 9632 - Fax: +39 0522 965500
info@blocchiisotex.it - www.blocchiisotex.com

