



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

L'importanza di scegliere un sistema costruttivo antisismico e resistente al fuoco

Ing. Alessandro Paterlini – Isotex Srl

Diritti d'autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell'autore e/o della società da esso rappresentata. Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.

Leader europeo dal oltre 40 anni nel settore del legno cemento

Grazie alle sue eccellenti caratteristiche, sommate alle dettagliate certificazioni, alla continua ricerca e sviluppo, i pregevoli servizi messi a disposizione per i Professionisti e Clienti, hanno permesso al **sistema costruttivo Isotex®** di **ottenere importanti quote di mercato**. Isotex è da anni **Leader di settore e punto di riferimento per chi costruisce case ecosostenibili e antisismiche ed esportando i propri prodotti in oltre 20 Paesi UE ed extra UE.**



+400.000
EDIFICI
REALIZZATI



82% QUOTA DI MERCATO
DEL SETTORE LEGNO
CEMENTO



PRESENTI NEL
MERCATO
INTERNAZIONALE



+100
TRA DIPENDENTI E RETE
VENDITA ITALIA E MONDO

Dal 1985 sul
mercato
italiano



82% quota di
mercato del
legno cemento



...100.000
realizzazioni
in Italia.

Ville singole,
Bifamiliari,
Trifamiliari...



Condomini,
Hotel, Quartieri
residenziali...



Edifici Scolastici,
Palestre e
Social Housing.

Isotex, il sistema costruttivo più completo e competitivo



Blocco cassero per
pareti portanti esterne



Blocco cassero con parete ventilata
integrata per pareti portanti esterne



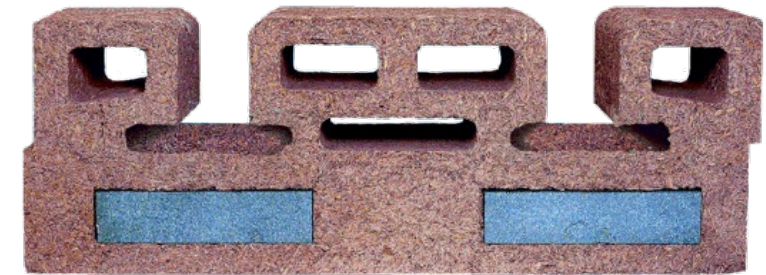
Tramazza per pareti
interne



Blocco cassero per
pareti interne



Solai per piani intermedi



Solai su ambienti freddi e di copertura

Isotex, le nostre priorità

La tranquillità di costruire in piena conformità



ANTISISMICA

Sistema antisismico testato e collaudato. Oltre 100.000 edifici in Italia e neanche un danno per sisma



ANTINCENDIO

Blocchi REI120 e Solai REI240. Reazione al fuoco B,s1-d0 e Test Lepir2 per comportamento al fuoco



ISOLAMENTO TERMICO

Risparmio energetico in estate e in inverno. Edifici Isotex classificati NZEB o zero emissioni (ZEB)



RESISTENZA ALLO SCOPPIO

La parete Isotex funziona perfettamente come trave/parete e non crolla



ISOLAMENTO ACUSTICO

La migliore classificazione acustica Classe 1°
Fonoassorbenza in classe C



ECO-SOSTENIBILITÀ

Conforme ai Requisiti CAM. Certificato Bioedilizia ENAB/ICEA, EPD, VOC, Remade in Italy e riduzione emissioni CO₂



COMFORT ABITATIVO

Benessere acustico e termoigrometrico. Bassissime emissioni di VOC, Inerzia termica e permeabilità al vapore



POSA SEMPLICE E VELOCE

I blocchi si posano a secco, non servono maestranze specializzate, riduzione di tempi e costi di cantiere





SISTEMA COSTRUTTIVO
ISOTEX
BLOCCHI E SOLAI IN LEGNO CEMENTO

NTC 2018 e circolare esplicativa: inquadramento normativa antisismica



NUOVE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI E CIRCOLARE ESPLICATIVA

DM Infrastrutture 17 gennaio 2018

Circolare 21 gennaio 2019, n. 7/C.S.LL.PP.



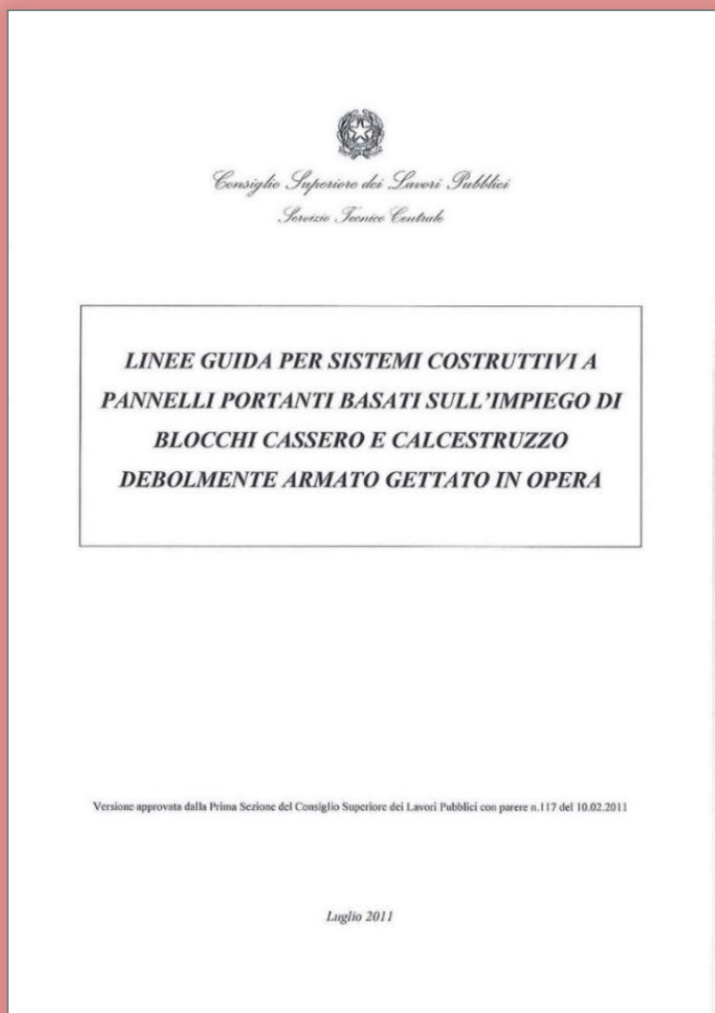
CIRCOLARE

C7.4.4.5 PARETI

Il presente paragrafo si applica alle verifiche sulle pareti, così come definite al § 7.4.4.5 delle NTC.

Per le strutture di calcestruzzo debolmente armato ottenute con blocchi cassero, si applicano le "Linee Guida per sistemi costruttivi a pannelli portanti basati sull'impiego di blocchi cassero e calcestruzzo debolmente armato gettato in opera" emanate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Linee Guida Ministeriali emanate nel Luglio 2011



1. Oggetto

Le presenti Linee Guida hanno lo scopo di fornire, ai sensi del capitolo 12 delle Norme Tecniche, ai progettisti, ai tecnici del settore e agli organi di controllo competenti, i riferimenti teorici e sperimentali e le indicazioni progettuali e costruttive, per la progettazione ed il calcolo di edifici realizzati con sistemi costruttivi a pannelli portanti basati sull'impiego di blocchi cassero e calcestruzzo debolmente armato gettato in opera.

2. Caratterizzazione sperimentale

Il sistema costruttivo deve essere caratterizzato dal punto di vista strutturale mediante prove sperimentali di adeguata numerosità, nello spirito delle Norme Tecniche vigenti, al fine di dimostrare un efficace comportamento degli elementi portanti nei confronti delle azioni verticali e orizzontali anche cicliche.

Il Produttore del sistema costruttivo in esame dovrà predisporre, a cura di tecnico incaricato, una relazione interpretativa dei dati sperimentali ottenuti.

Il Direttore dei Lavori ed il Collaudatore, per quanto di loro competenza, acquisiranno copia dei certificati di prova relativi al sistema costruttivo impiegato nonché verificheranno la rispondenza del materiale messo in opera alle prescrizioni del progettista. Tale certificazione sarà parte integrante del progetto esecutivo depositato presso l'ufficio territoriale competente.

Linee Guida Ministeriali Luglio 2011

Prototipi e Set-up di prova



Figura 10-2: Prove tipo 2 - Prototipi di pannelli in scala reale (indicativamente h =altezza interpiano tipo, $b \geq 1.0$ m), valutazione del carico di collasso per instabilità locale e globale del pannello

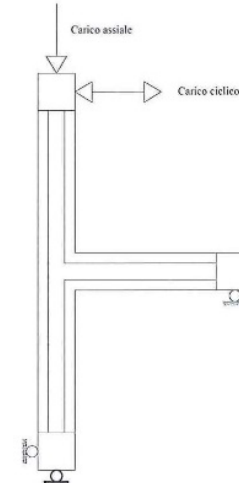
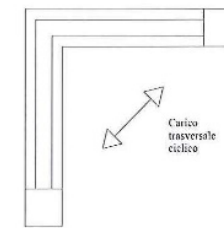
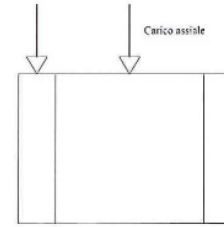
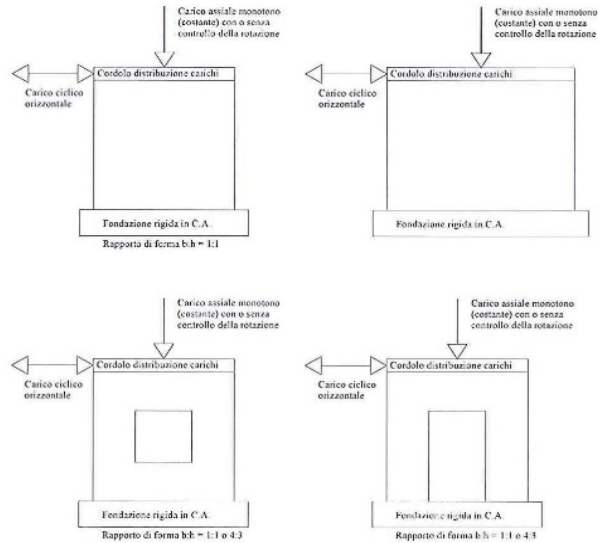
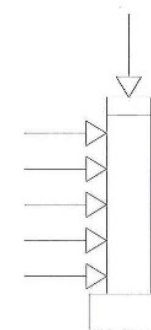
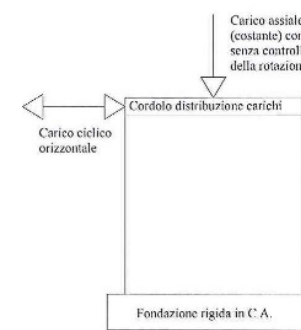


Figura 10-4: Prove tipo 4 - Prototipi per prove sperimentali sulle connessioni ad L e T.



Rapporto prove in regime pseudo-statico: Prova tipo 1



Relazione interpretativa del comportamento sismico di strutture a pannelli realizzati mediante l'utilizzo del metodo costruttivo basato sull'uso di blocchi cassero in legno-cemento ISOTEX e calcestruzzo armato

ADDENDUM

Prot.: EUC214/08U
04 / 12 / 2014
Pagina: 204 / 245

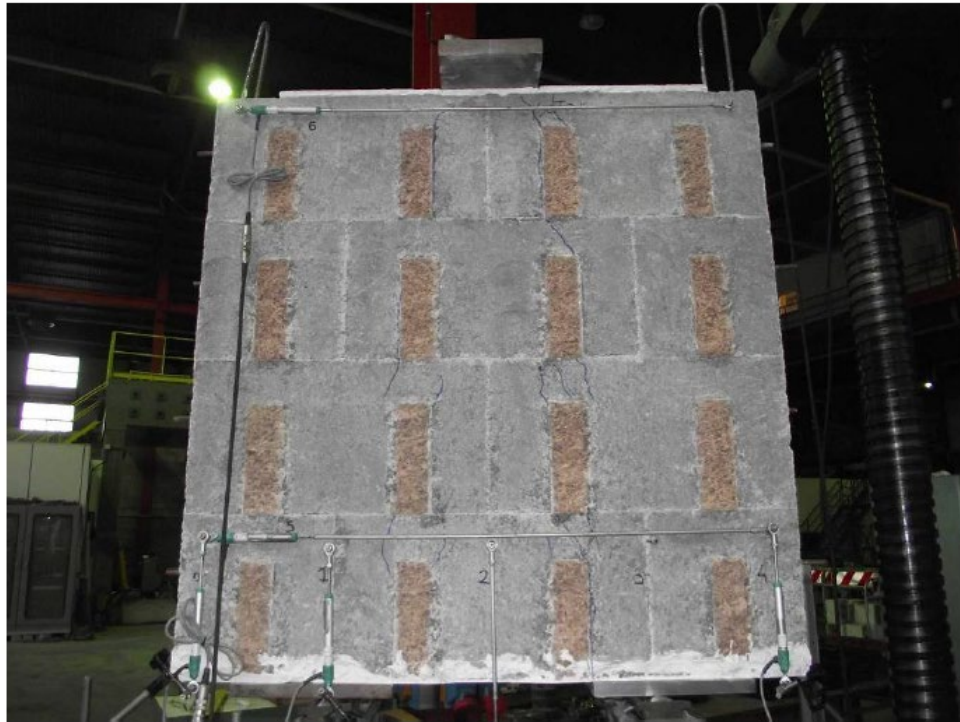
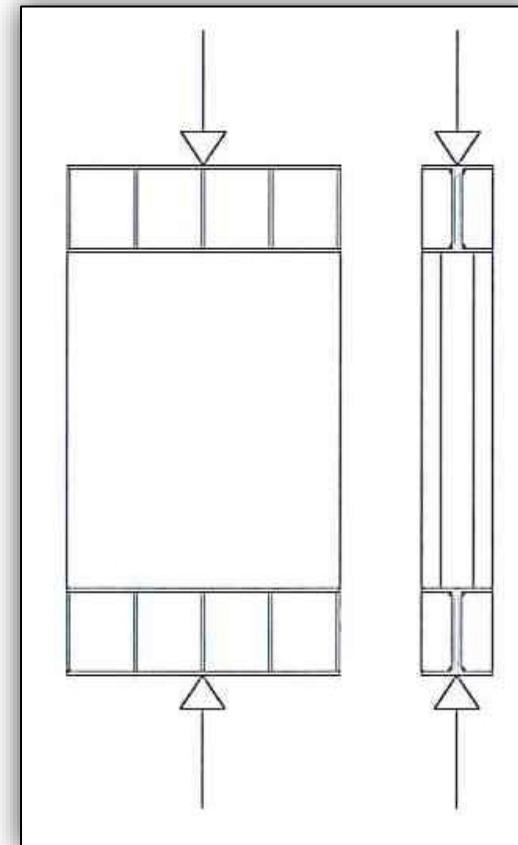


Figura A. 79 - Pannello 1 - Fessurazione a fine prova

Compressione assiale centrata



Rapporto prove in regime pseudo-statico: Prova tipo 1

Compressione diagonale

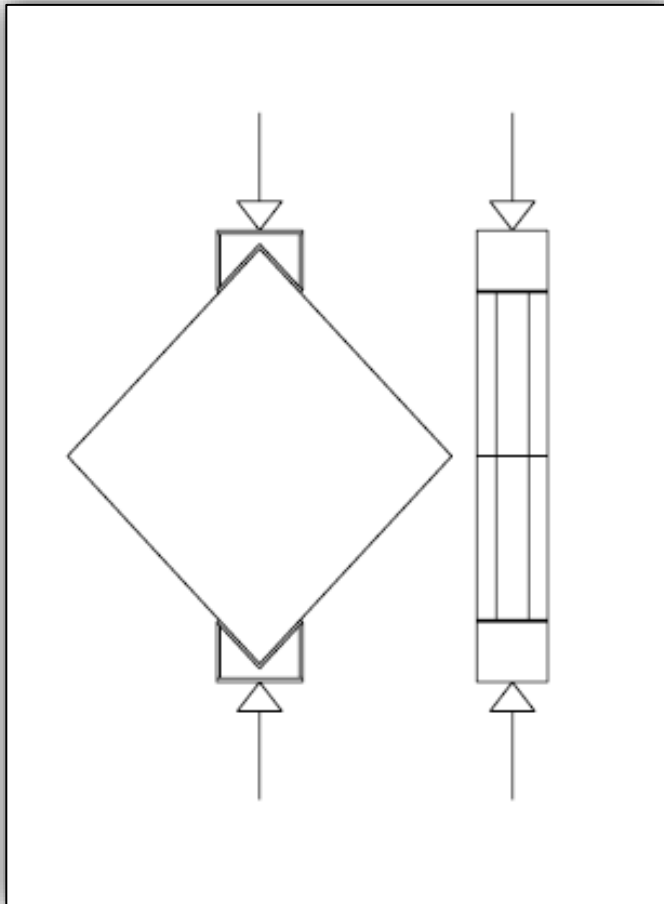


Figura 35: muro di dimensioni ridotte, layout prove di compressione diagonale

Rapporto prove in regime pseudo-statico e azioni orizzontali cicliche: Prova tipo 3: parete piena

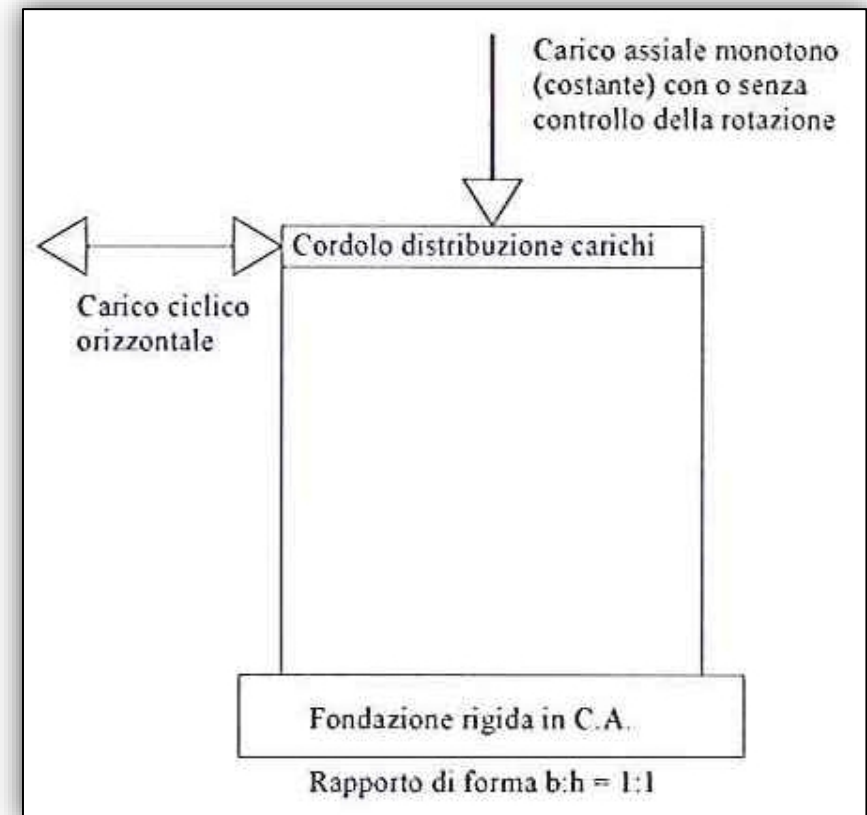


Valutazione del comportamento sismico di strutture a pannelli realizzati mediante l'utilizzo del metodo costruttivo basato sull'uso di blocchi cassero in legno-cemento ISOTEX e cemento armato - Linee Guida per il calcolo e il progetto

Prot.: EUC214/08U
26 / 09 / 2011



Applicazione di carico assiale monotono
e azioni orizzontali cicliche nel piano



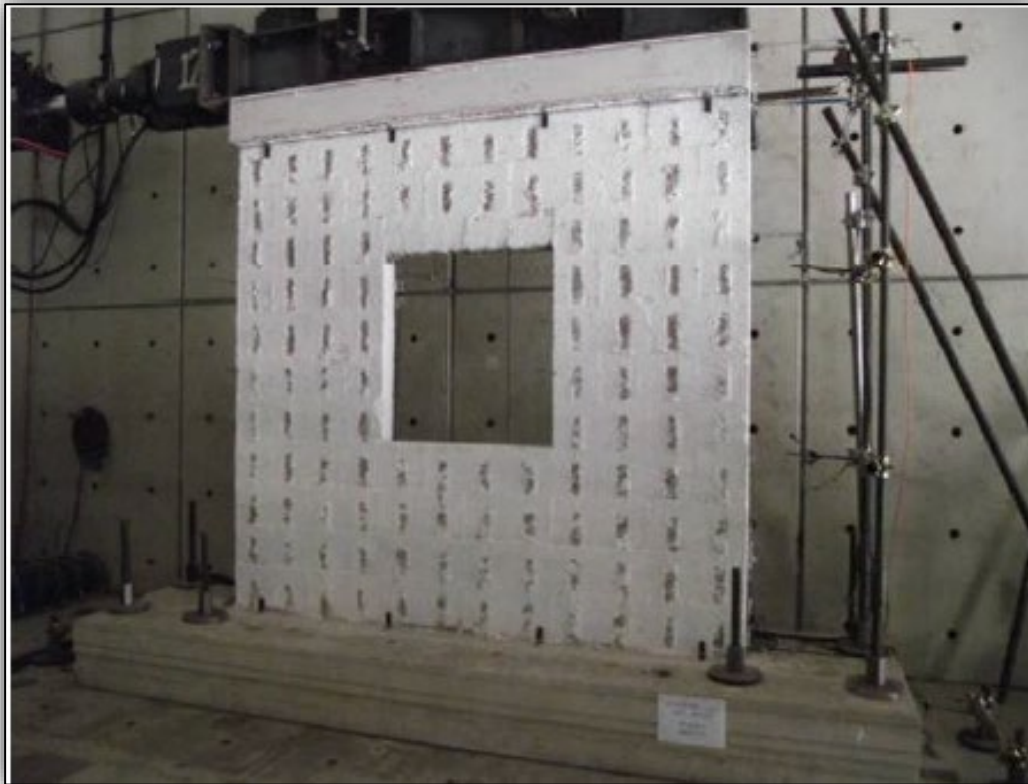
Rapporto prove in regime pseudo-statico e azioni orizzontali cicliche:

Prova tipo 3: parete con finestra

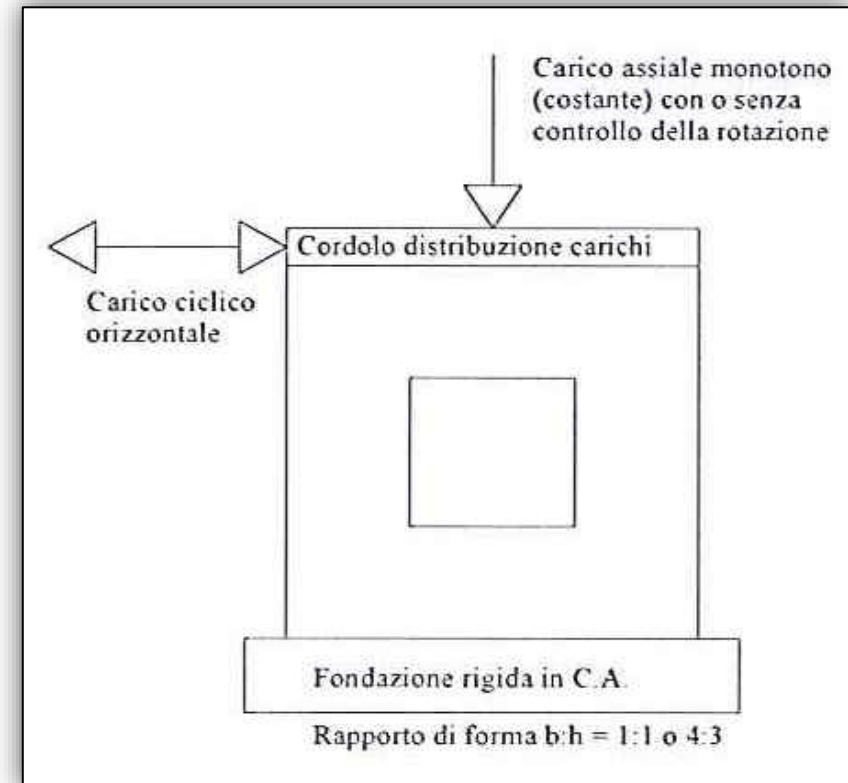


Valutazione del comportamento sismico di strutture a pannelli realizzati mediante l'utilizzo del metodo costruttivo basato sull'uso di blocchi cassetto in legno-cemento ISOTEX e cemento armato - Linee Guida per il calcolo e il progetto

Prot.: EUC214/08U
26 / 09 / 2011



Applicazione di carico assiale monotono e azioni orizzontali cicliche nel piano



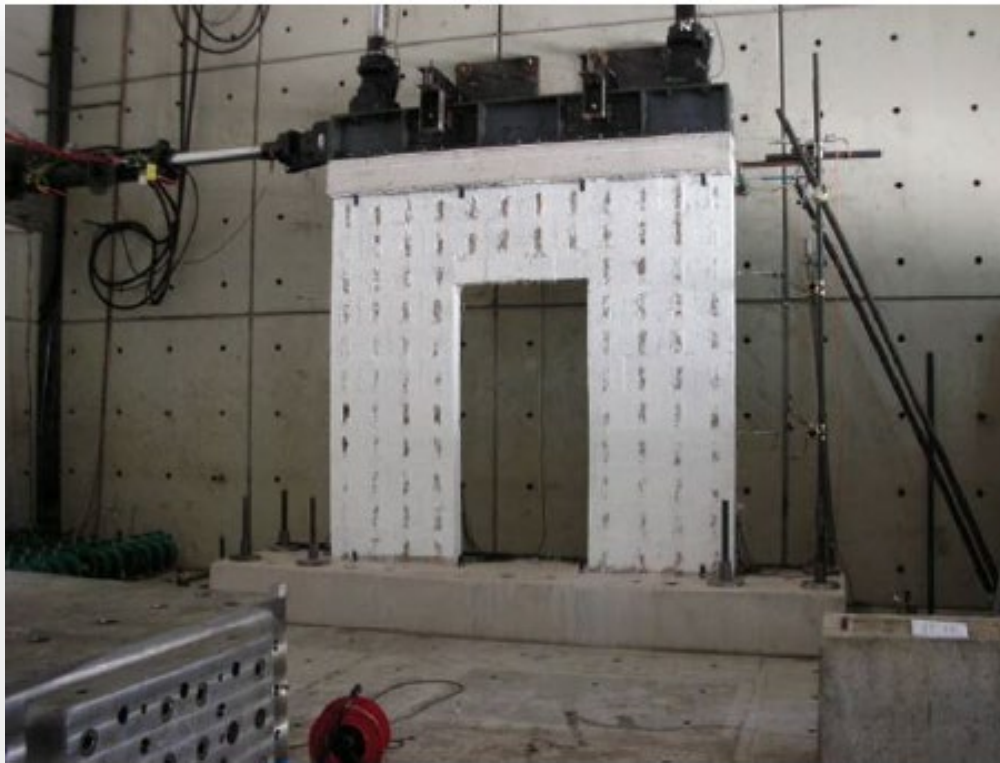
Rapporto prove in regime pseudo-statico e azioni orizzontali cicliche:

Prova tipo 3: parete con porta

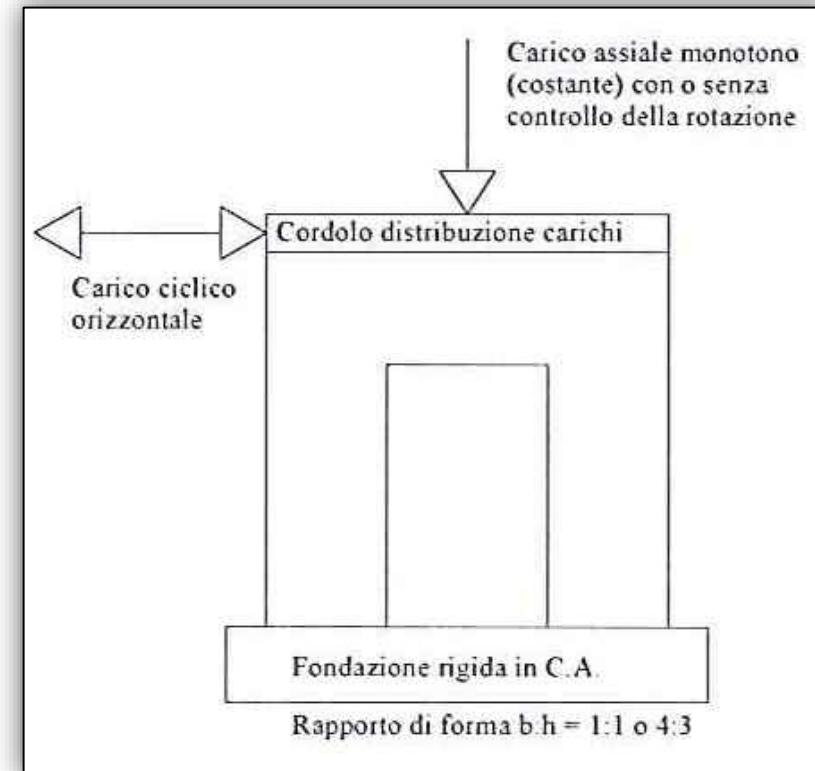


Valutazione del comportamento sismico di strutture a pannelli realizzati mediante l'utilizzo del metodo costruttivo basato sull'uso di blocchi cassero in legno-cemento ISOTEX e cemento armato - Linee Guida per il calcolo e il progetto

Prot.: EUC214/08U
26 / 09 / 2011

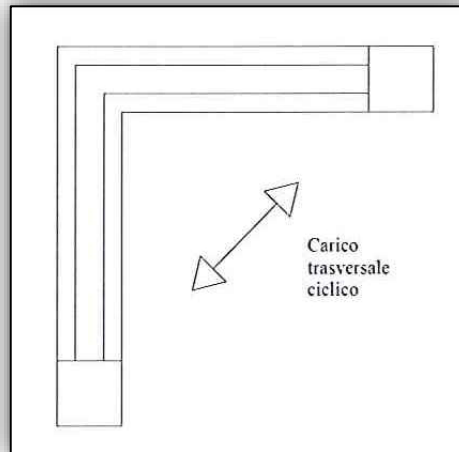
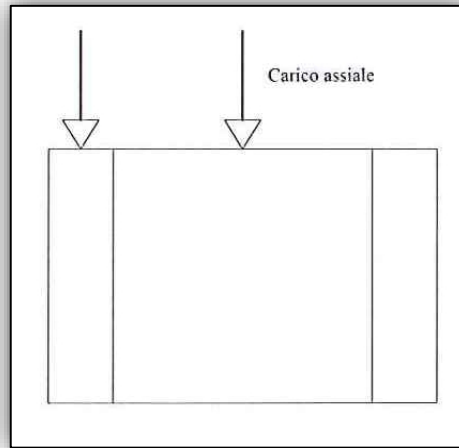


Applicazione di carico assiale monotono e azioni orizzontali cicliche nel piano



Connessione a «L» – Prova tipo 4

Connessione a L



Valutazione del comportamento sismico di strutture a pannelli realizzati mediante l'utilizzo del metodo costruttivo basato sull'uso di blocchi cassero in legno-cemento ISOTEX e cemento armato - Linee Guida per il calcolo e il progetto

Prot.: EUC214/08U
26 / 09 / 2011



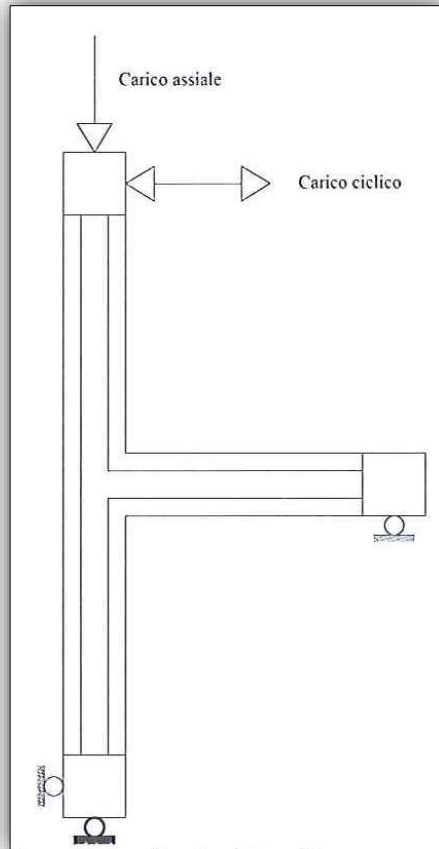
Connessione a «T» – Prova tipo 4



Valutazione del comportamento sismico di strutture a pannelli realizzati mediante l'utilizzo del metodo costruttivo basato sull'uso di blocchi cassero in legno-cemento ISOTEX e cemento armato - Linee Guida per il calcolo e il progetto

Prot.: EUC214/08U
26 / 09 / 2011

Connessione a T

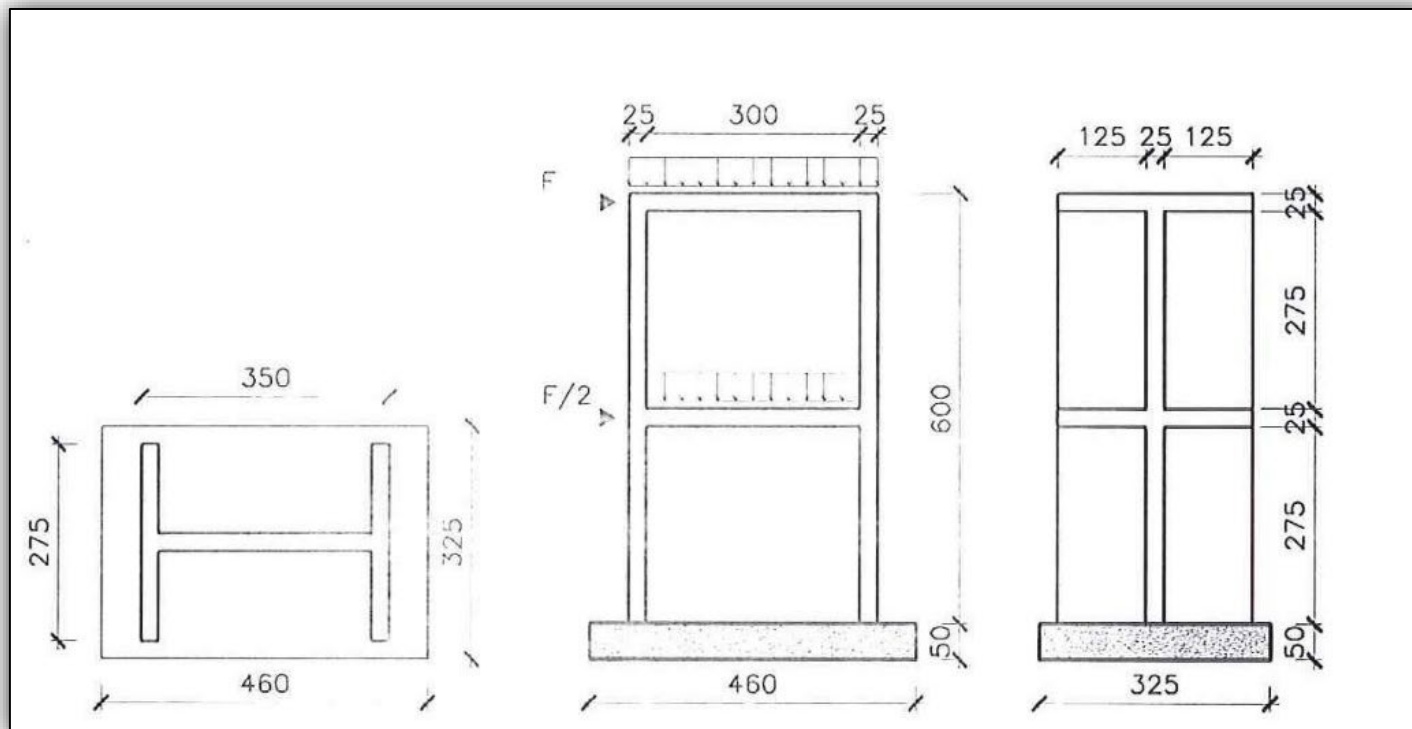


Prova opzionale pseudo statica di edificio in grande scala



Figura 3-97 Set-up di prova della struttura ad H

Porzione di edificio in grande scala



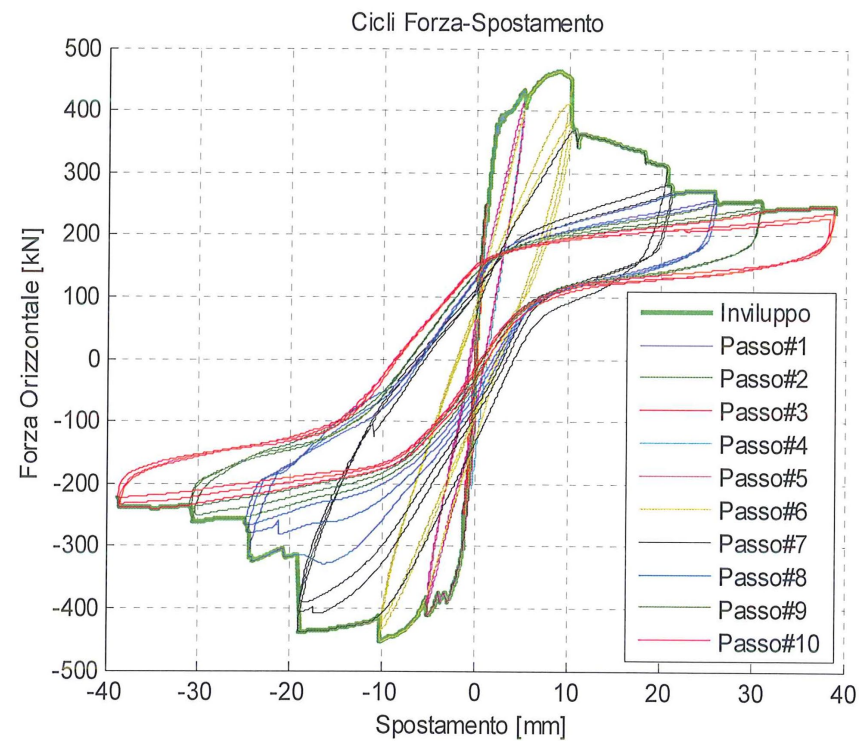
Prova tipo 3: curva forza spostamenti – Parete piena



Relazione interpretativa del comportamento sismico di strutture a pannelli realizzati mediante l'utilizzo del metodo costruttivo basato sull'uso di blocchi cassero in legno-cemento ISOTEX e calcestruzzo armato

ADDENDUM

Prot.: EUC214/08U
04 / 12 / 2014
Pagina: 184 / 245



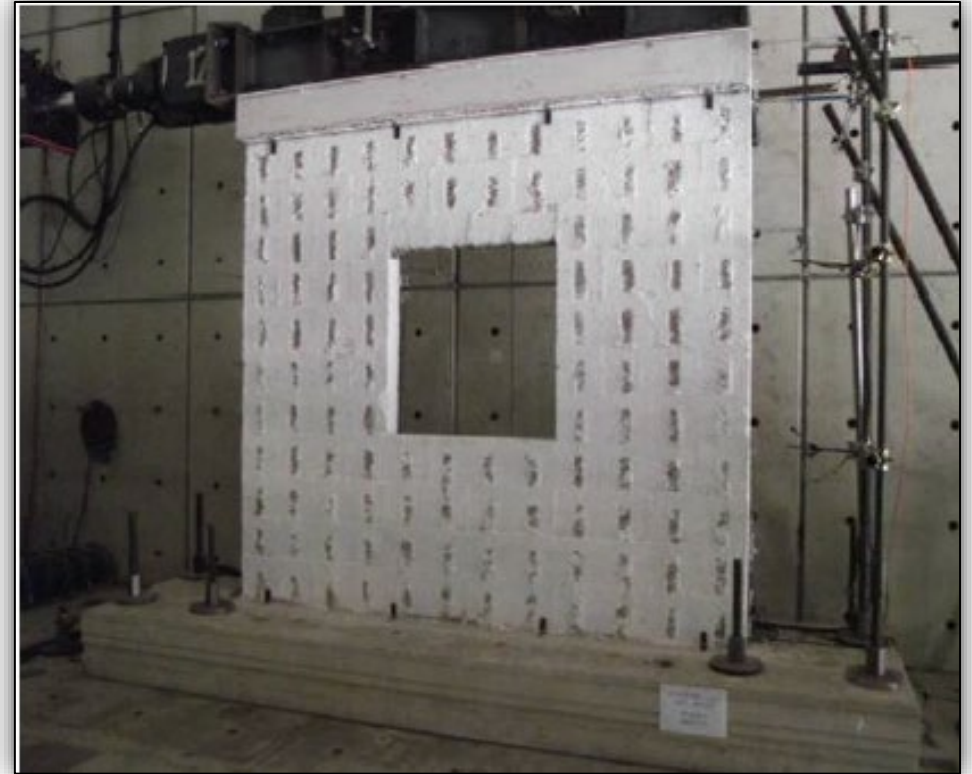
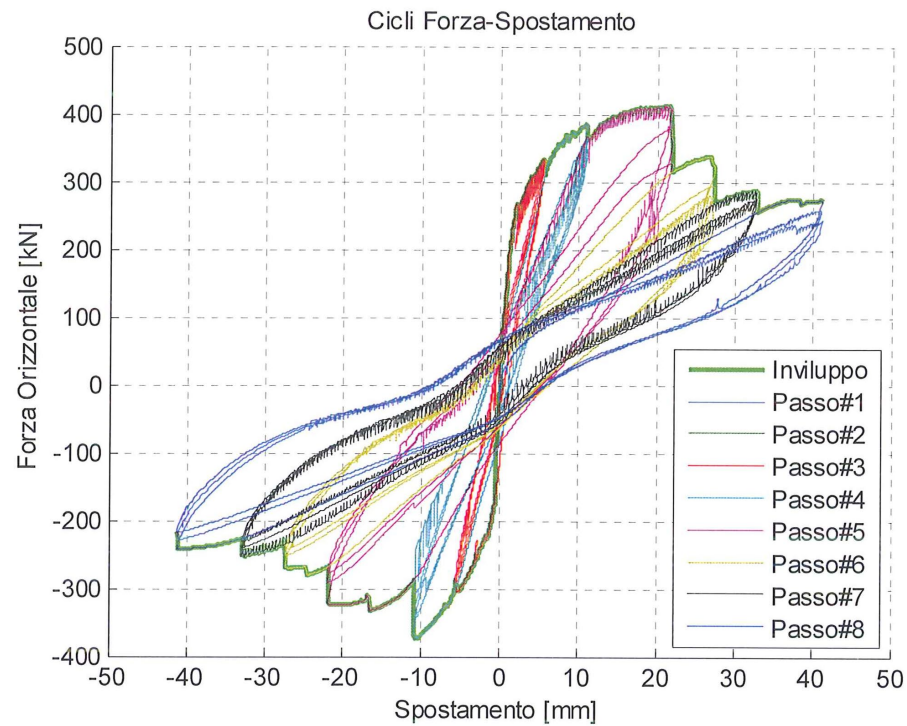
Prova tipo 3: curva forza spostamenti – Parete con finestra



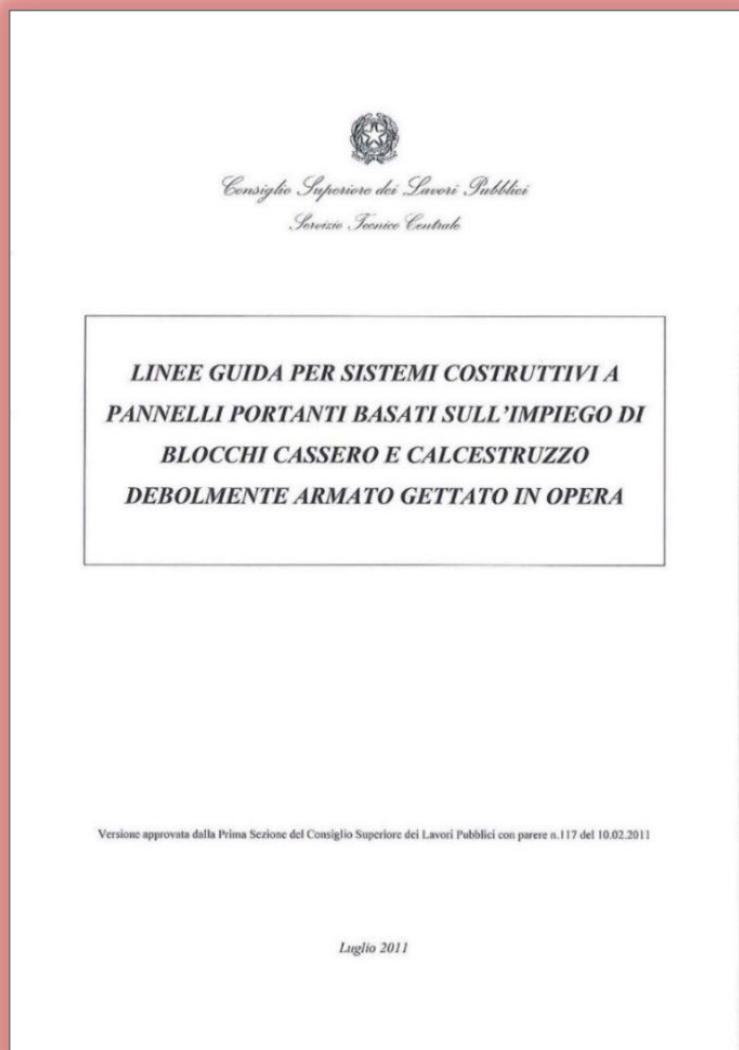
Relazione interpretativa del comportamento sismico di strutture a pannelli realizzati mediante l'utilizzo del metodo costruttivo basato sull'uso di blocchi cassero in legno-cemento ISOTEX e calcestruzzo armato

Prot.: EUC214/08U
04 / 12 / 2014
Pagina: 180 / 245

ADDENDUM



Linee Guida Ministeriali pubblicate in Luglio 2011



Il metodo costruttivo Isotex, con casseri in legno cemento riempiti di calcestruzzo in opera con armatura orizzontale e verticale, permette di ottenere solide pareti armate, conformemente a quanto previsto dalle **Linee Guida Ministeriali pubblicate in luglio 2011.**

A cura del Produttore dovrà essere predisposta e resa disponibile la seguente documentazione:

- Scheda tecnica;
- Dettagli costruttivi;

- Certificazioni delle prove.
- Relazione interpretativa
- Esempi di calcolo
- Manuale progettuale, costruttivo e di montaggio

Università di Pavia: Revisione Linee Guida redatte dal Prof. Alberto Pavese



UNIVERSITÀ
DI PAVIA

DIPARTIMENTO
INGEGNERIA
CIVILE
ARCHITETTURA



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 Poviglio (RE)

RESPONSABILE DEL PROGETTO	
Prof. Ing. ALBERTO PAVESE	
Firma 	
Emissione: Marzo 2024	Elaborato
Revisione:	
Revisione:	
Revisione:	

Relazione Tecnica

facciate: 226

Il seguente certificato può essere riprodotto solo integralmente e deve essere assoggettato a bolli



SISTEMA COSTRUTTIVO

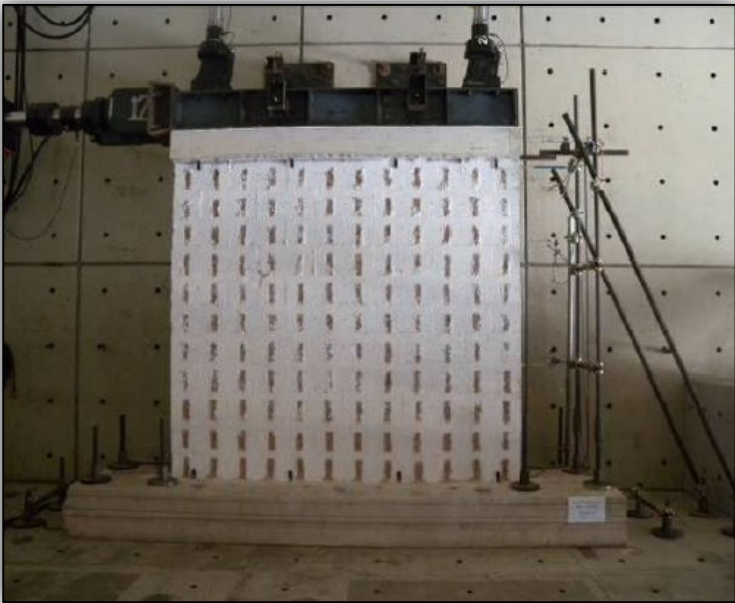
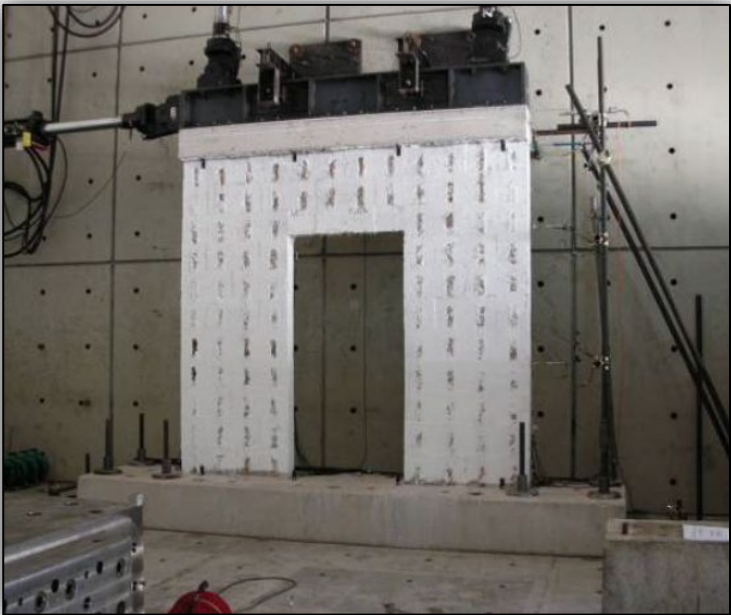
ISOTEX

Blocchi e Solai in Legno Cemento

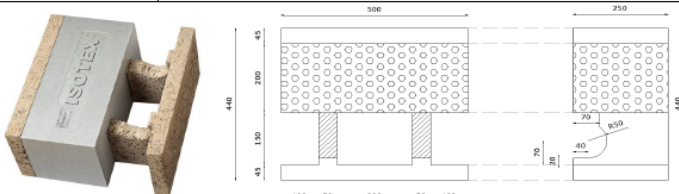
Interpretazione e commento delle prove sperimentali ed indicazioni sui metodi di calcolo



Per la realizzazione in opera di strutture a pareti portanti in calcestruzzo debolmente armato, gettato entro blocchi cassero in legno-cemento, anche in combinazione con elementi strutturali tradizionali (pareti, telai, ecc)

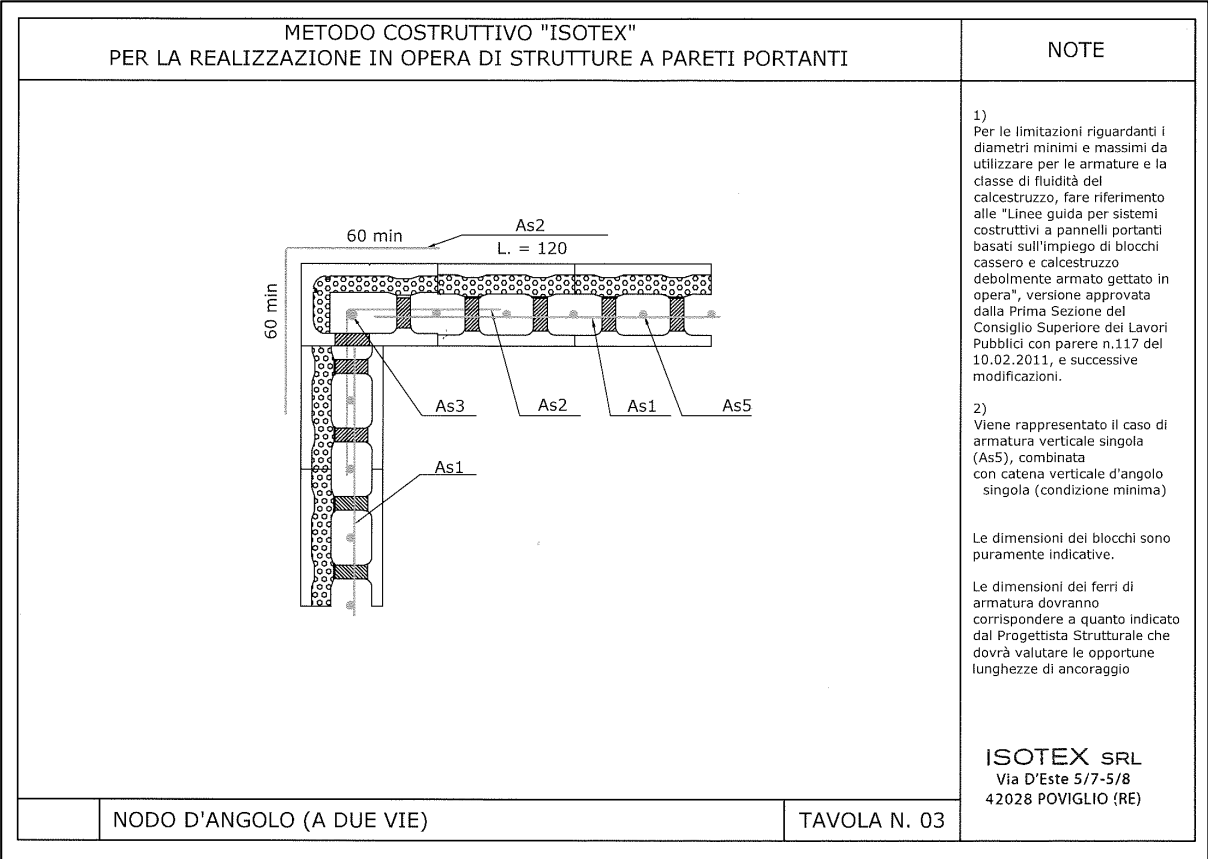
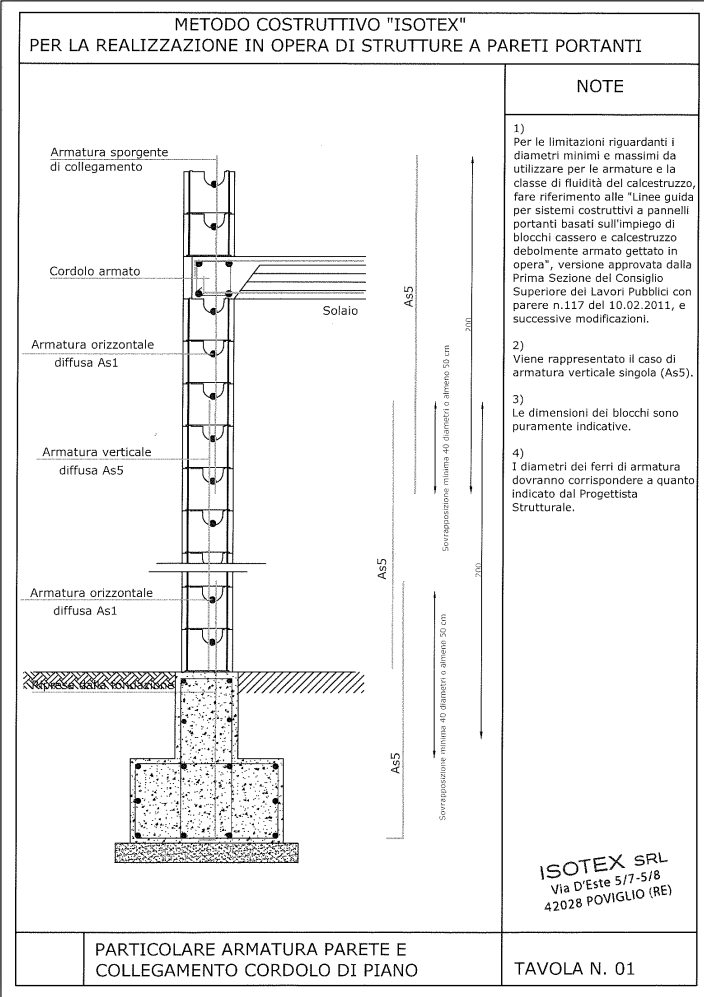


Punto 1: Scheda tecnica

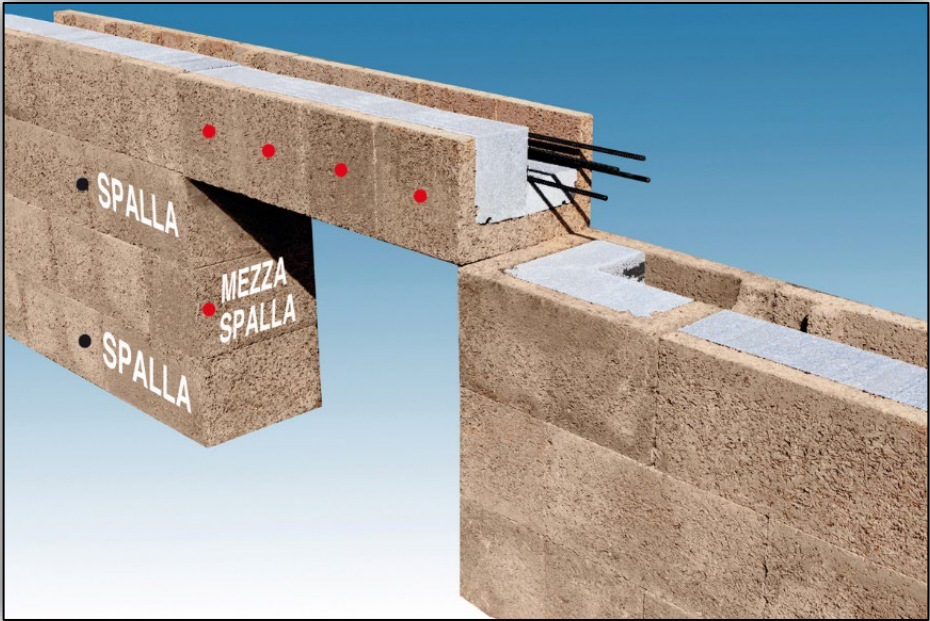
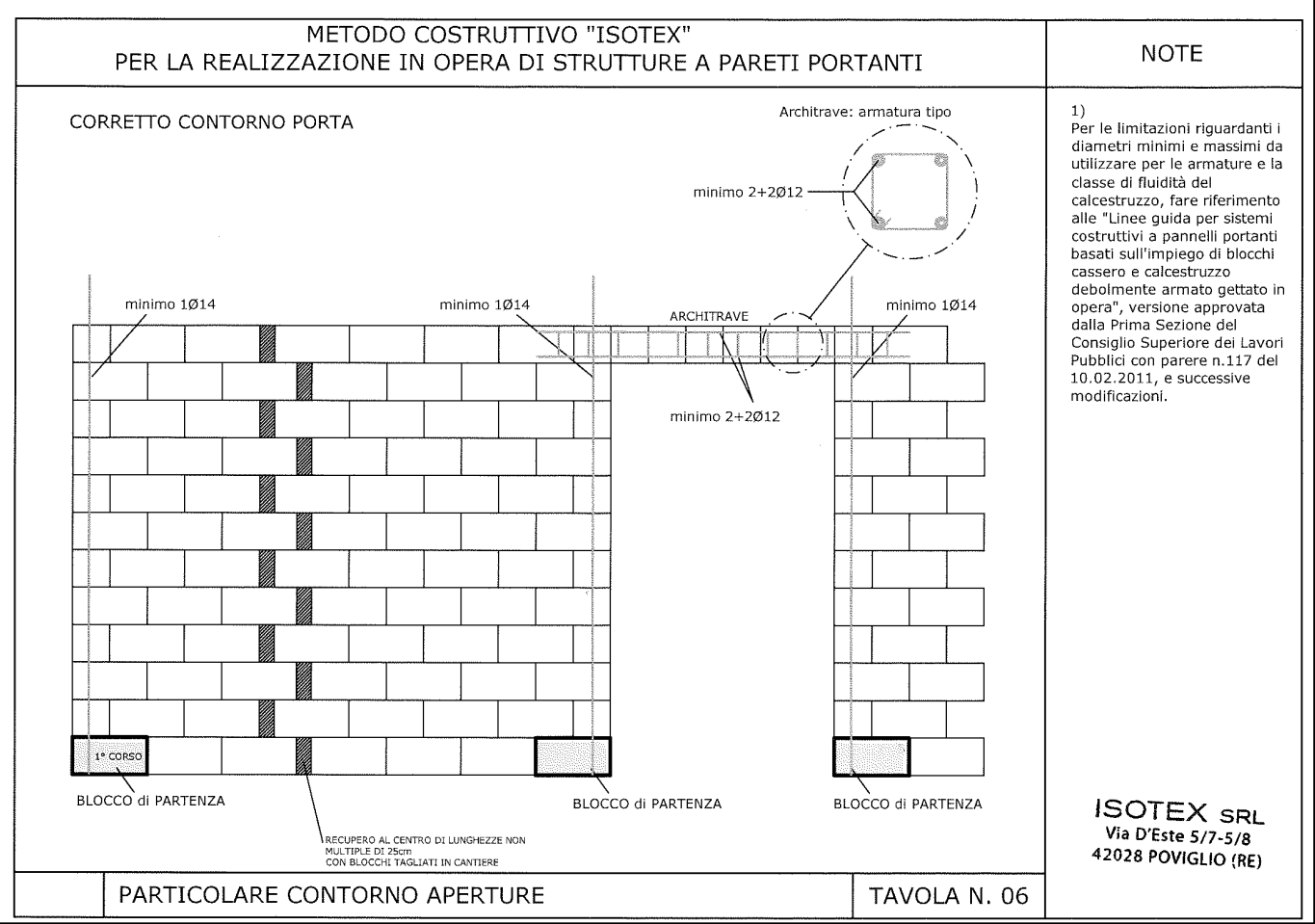
SISTEMA COSTRUTTIVO ISOTEX® Blocchi e Solai in Legno-Cemento		SCHEDA TECNICA IN CONFORMITA' ALLE LINEE GUIDA CONSIGLIO SUP. LLPP STC PARERE N.117 DEL 10.02.2011		CE UNI EN 15498
ISOTEX SRL Via D'Este, 5/7 - 518 - 42028 POVIGLIO (RE)				
DESCRIZIONE		Blocchi cassero di calcestruzzo con trucioli di legno da posarsi a secco		
DENOMINAZIONE		BLOCCO ISOTEX® HDIII 44/20 CON GRAFITE		
USO PREVISTO		Realizzazione di muri esterni ed interni sia portanti che non portanti tramite riempimento di calcestruzzo.		
				
CARATTERISTICHE CHIMICHE/FISICHE				
- Composizione		legno di abete cippato, cemento, ossido di Fe		
- Peso specifico del legno-cemento		534 Kg/m³ ± 10%		
- Peso indicativo di un blocco		11,875		
- Peso indicativo di 1 m² di parete di blocchi (8 blocchi)		95 Kg/m²		
- Peso indicativo di 1 m² di parete di blocchi riempita in calcestruzzo non intonacata		407 Kg/m²		
- Fabbisogno di calcestruzzo		130 l/m²		
DETTAGLI DIMENSIONALI				
- Lunghezza		500 mm ± 5 mm		
- Larghezza		440 mm ± 5 mm		
- Altezza		250 mm ± 2 mm		
- Area Lunette (Web Recess Area) passaggio armature e calcestruzzo		9422 mm²		
- Spessore pareti blocco		45 mm		
- Spessore isolante EPS		200 mm		
- Spessore utile riempimento calcestruzzo		150 mm		
- Area netta di calcestruzzo del pilastro		300 cm²		
- Area del calcestruzzo resistente per metro lineare di parete (area pilastro x4)		1200 cm²		
VARIAZIONI DIMENSIONALI DOVUTE ALL'UMIDITA' DEL LEGNO-CEMENTO		0,557 mm/m		
REAZIONE AL FUOCO		Euroclasse B-s1,d0		
PERMEABILITA' AL VAPOR D'ACQUA DEL LEGNO-CEMENTO		µ 5,9		
RESISTENZA MECCANICA				
- Resistenza a Trazione delle coste (Tensile strength of webs)		0,22 N/mm²		
- Resistenza a flessione delle pareti (Flexural strength of shells)		1,11 N/mm²		
- Resistenza a Trazione delle pareti perpendicolare alle facce (Tensile strength of shells perpendicular to faces)		0,40 N/mm²		
PROPRIETA' ACUSTICHE				
- Isolamento acustico per via aerea della parete finita		53 dB		
CONDUTTIVITA' TERMICA DEL LEGNO-CEMENTO		λ = 0,104 W/m²K		
DURABILITA'				
- Resistenza al gelo e disgelo e digelo a contatto con NaCl (perdita di massa)		0,3%		
Data di approvazione		01/01/2025	Edizione/data catalogo	



Punto 2: dettagli costruttivi



Punto 2: dettagli costruttivi porta



ISOTEX SRL
Via D'Este 5/7-5/8
42028 POVIGLIO (RE)

Punto 6: Manuale operativo di Montaggio e Software di verifica gratuito



Software di verifica pareti Isotex Gratuito





Palazzina realizzata a Medolla (MO) - 2002



Asilo realizzato a Garaceto (MO) - 2011



Palazzine realizzate a Nocera Umbra (PG) - 1997



Palestra realizzata a Novi (MO) - 2012



Palazzine realizzate a Teramo - 2008

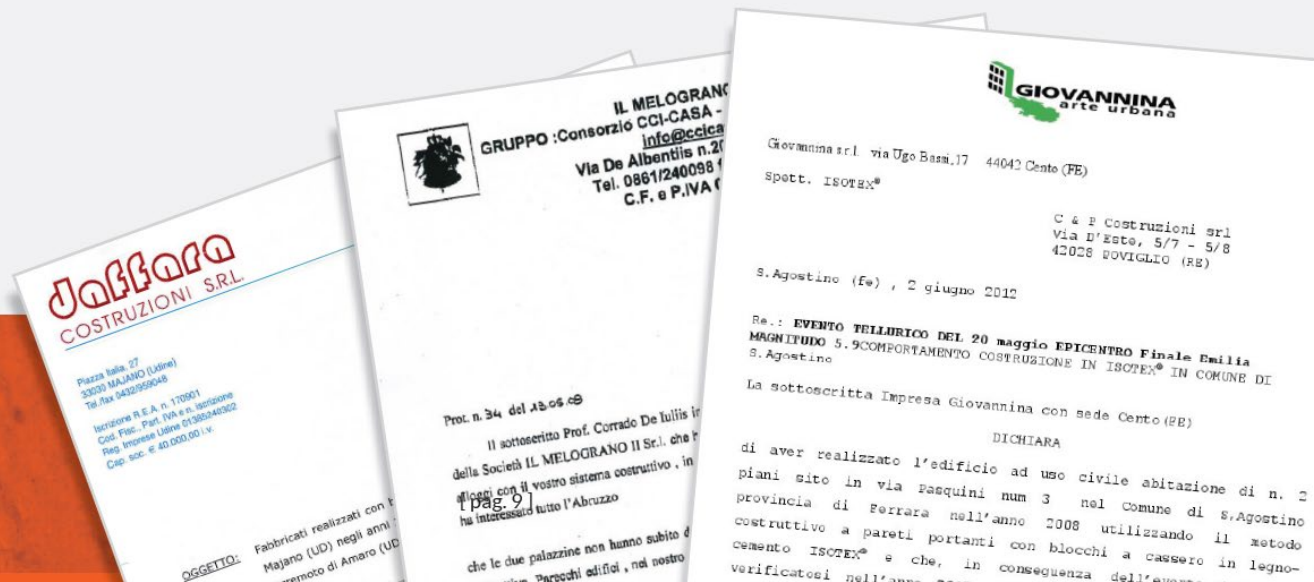


Palazzina realizzata a Novi (MO) - 2002

ISOTEX, massima tenuta agli eventi sismici

Delle circa 100.000 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 di questi edifici ha subito alcun tipo di danno, nemmeno una cavillatura.**

Garanzia di sicurezza per chi costruisce e per chi abita in edifici realizzati con il sistema costruttivo in legno cemento Isotex



Università di Pavia: trave/parete da 6 metri



Figura 8: fessurazione diffusa inclinata di 45° della trave-parete con luce 6 m (configurazione B)

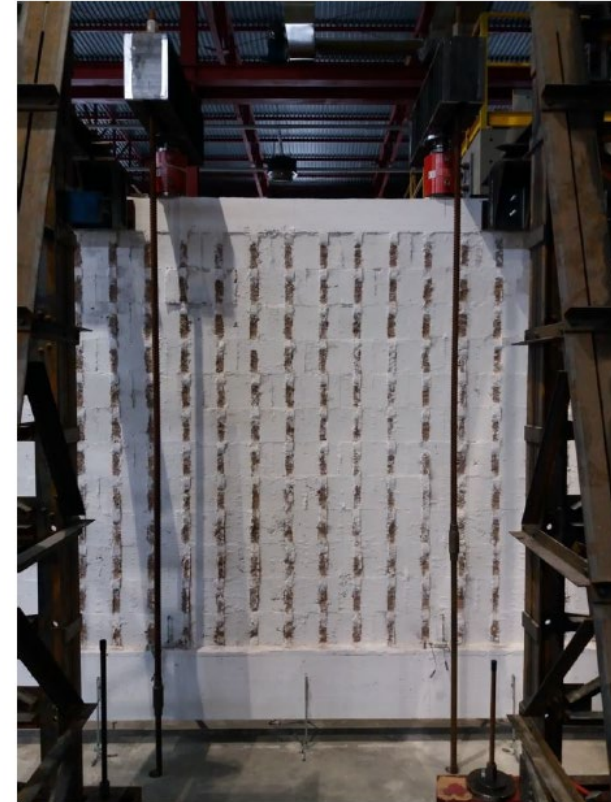


Figura 9: fessurazione capillare della trave-parete con luce 6 m (configurazione A)

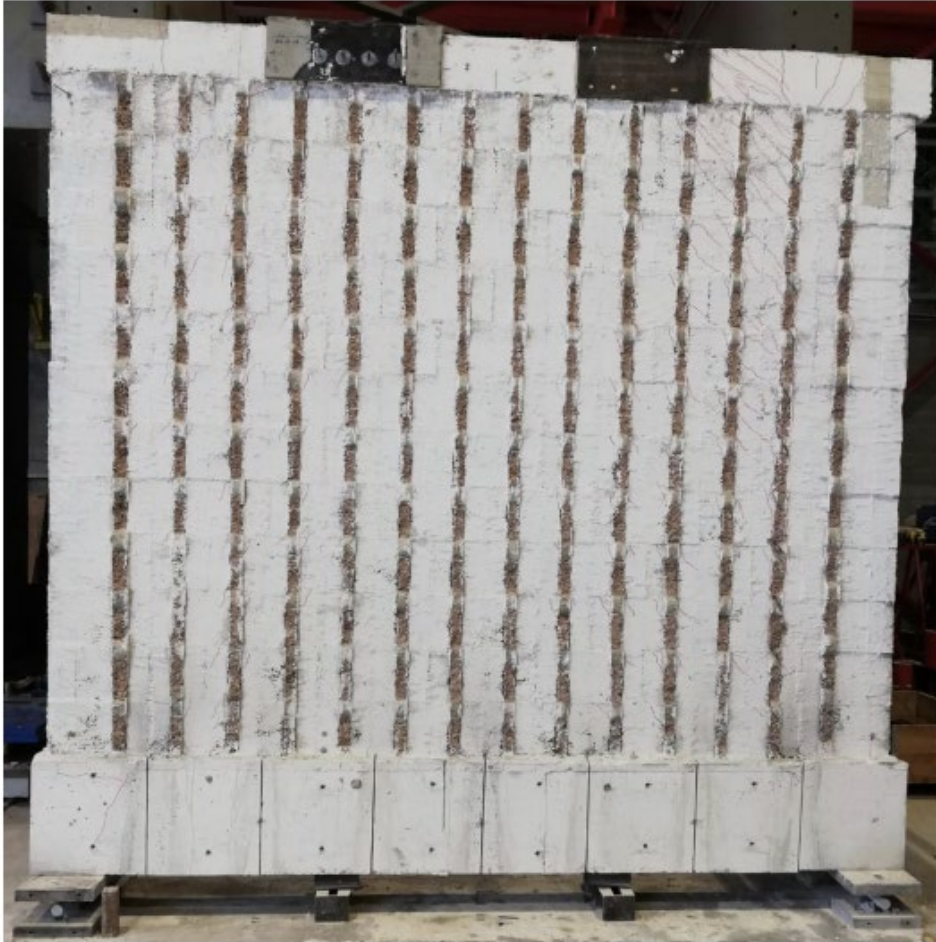


Figura 10: fessurazione diffusa inclinata di 45° della trave-parete con luce 4 m (configurazione B)

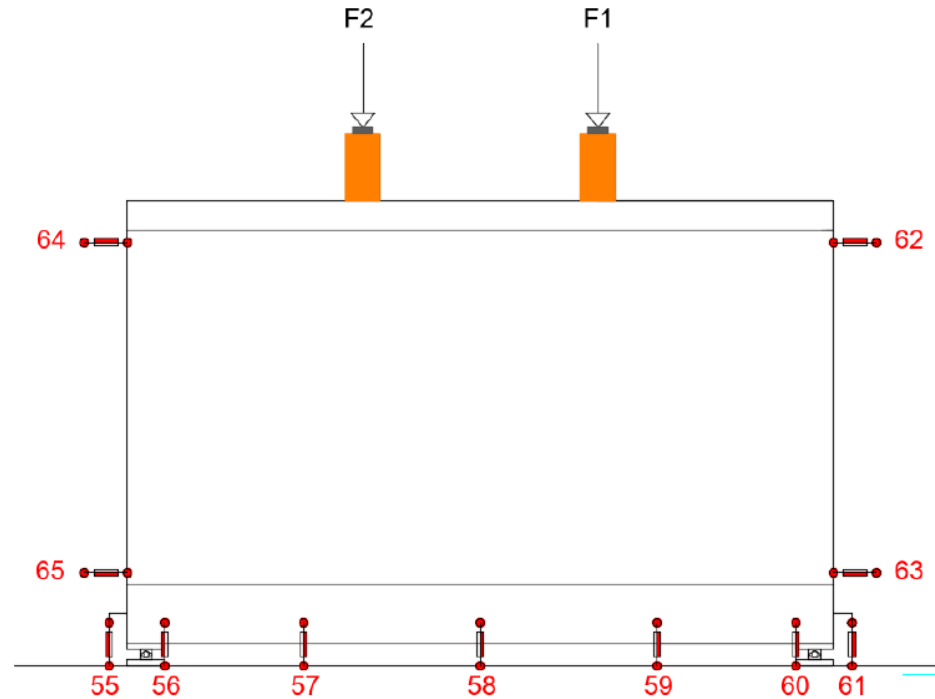
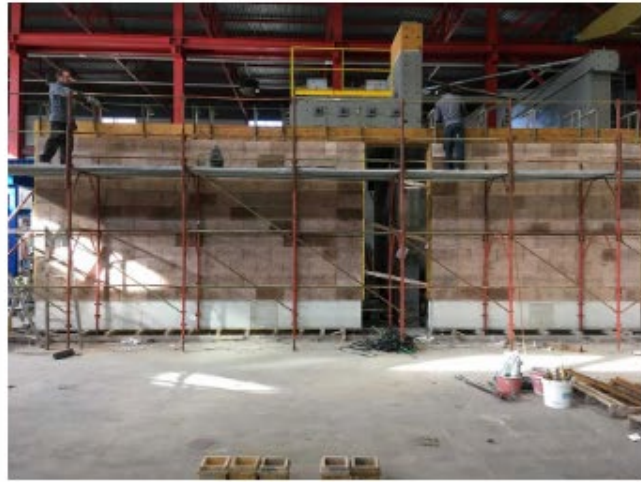
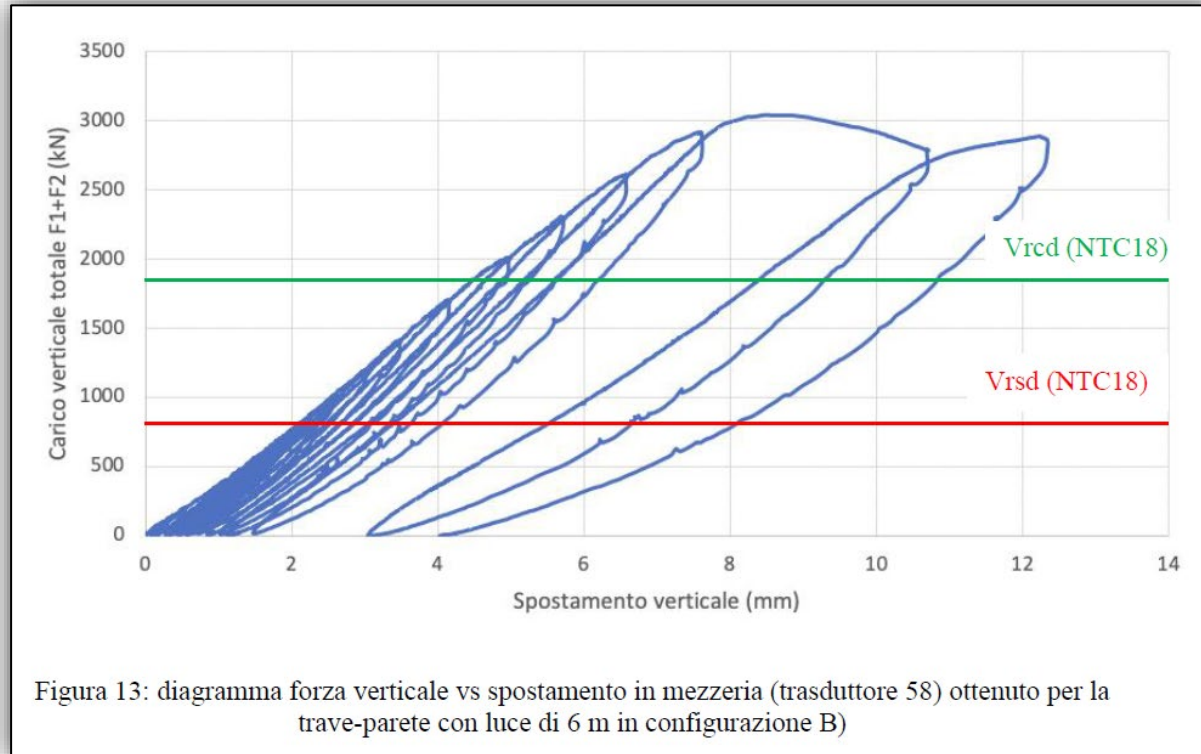


Figura 11: schema di carico e disposizione dei trasduttori di misura adottati nelle prove delle travi-parete

Università di Pavia: alcune immagini della prova



Università di Pavia: Conclusione della prova, trave/parete da 6 metri



Università di Pavia: Conclusione della prova da 4 metri

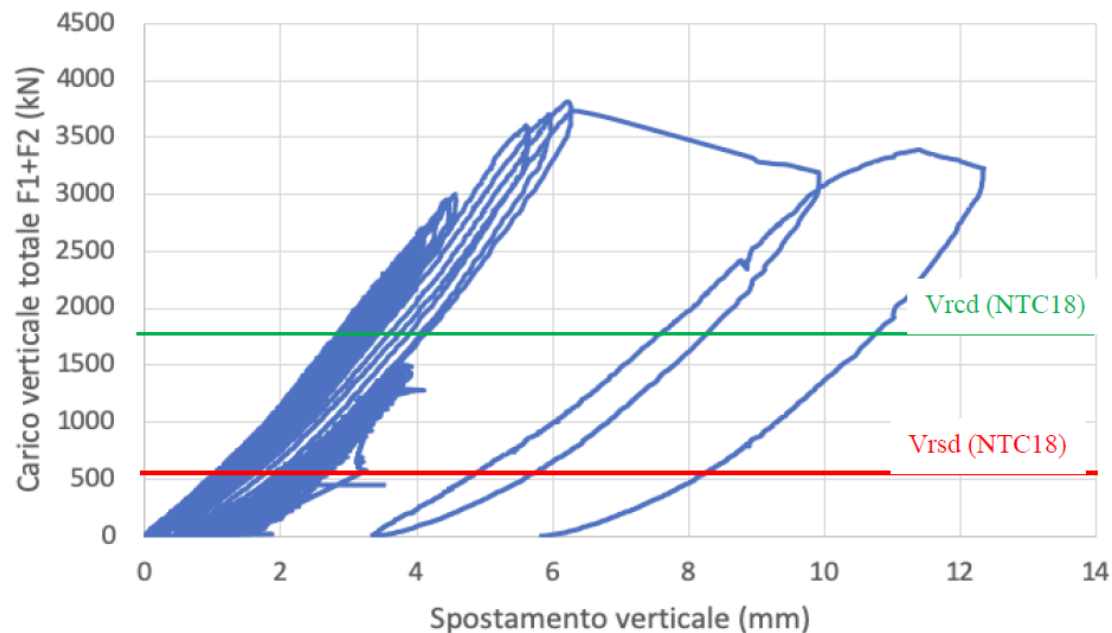


Figura 15 diagramma forza verticale vs spostamento in mezzeria (trasduttore 58) ottenuto per la trave-parete con luce di 4 m in configurazione B)

Conclusione prove:



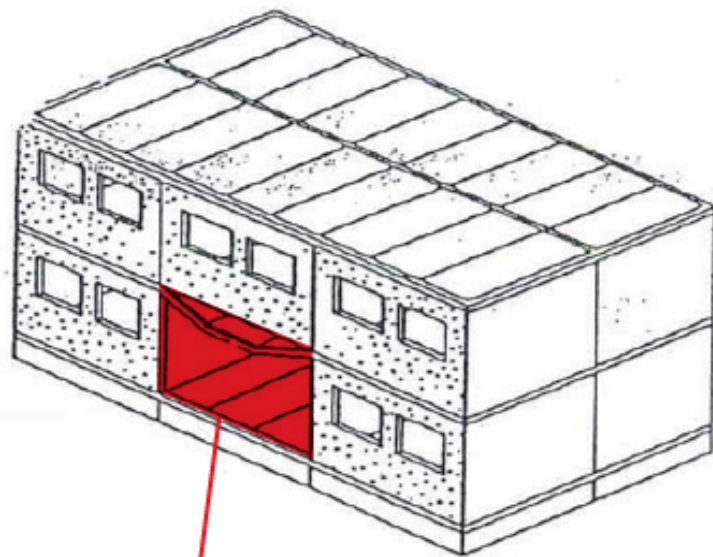
Revisione delle Linee Guida per il calcolo e il progetto delle strutture a pannelli realizzate mediante l'utilizzo del metodo costruttivo basato sull'uso di blocchi cassero in legno-cemento ISOTEX e calcestruzzo armato

Pagina: 8 / 53

applicata di 4000 kN. La trave viene in seguito posta nella configurazione B) e viene quindi eseguita la prova secondo le stesse modalità della trave-parete precedente. Il comportamento in tale configurazione è mostrato nel grafico della Figura 15 dove si identifica chiaramente un tratto a comportamento lineare esteso fino ad uno spostamento verticale pari a 6,5 mm a seguito del quale si ha un improvviso cedimento della resistenza identificato da un tratto del grafico a pendenza negativa che tende fino allo spostamento verticale pari a 10 mm. Come nel caso precedente l'esecuzione di un successivo ciclo consente di registrare un moderato incremento della forza corrispondente ad un probabile innesco di un meccanismo resistente basato sull'ingranamento degli inerti presente sulle fessure. Lo stato di danneggiamento della trave e l'andamento della fessurazione è riportato nella Figura 17 dove si nota un diffuso stato di fessurazioni inclinato a 45° che interessa tutte le zone vicine agli appoggi della trave.

Il comportamento delle due travi mostrato attraverso le prove descritte sopra consente di concludere che il loro comportamento è del tutto assimilabile a quello di due pareti piene sia per quanto concerne la resistenza che la deformabilità. E' inoltre possibile concludere che il loro utilizzo può estendersi anche al caso di applicazioni nelle quali sia necessaria un'elevata portanza a flessione determinata dall'applicazione di carichi verticali.

L'edificio Isotex non crolla! Dimostrazione Prof. Claudio Ceccoli



In seguito all'eventuale esplosione dell'appartamento centrale, gli alloggi adiacenti, rimangono intatti.

NTC 2018

2.1. PRINCIPI FONDAMENTALI

Le opere e le componenti strutturali devono essere progettate, eseguite, collaudate e soggette a manutenzione in modo tale da consentirne la prevista utilizzazione, in forma economicamente sostenibile e con il livello di sicurezza previsto dalle presenti norme.

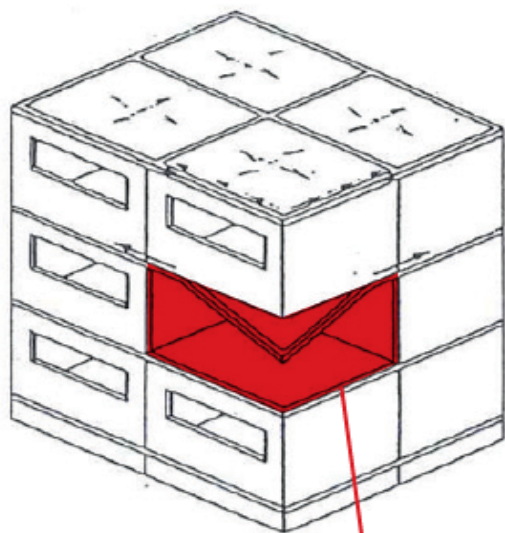
La sicurezza e le prestazioni di un'opera o di una parte di essa devono essere valutate in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la vita nominale di progetto, di cui al § 2.4. Si definisce stato limite una condizione superata la quale l'opera non soddisfa più le esigenze elencate nelle presenti norme.

In particolare, secondo quanto stabilito nei capitoli specifici, le opere e le varie tipologie strutturali devono possedere i seguenti requisiti:

- *sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU)*: capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone oppure comportare la perdita di beni, oppure provocare gravi danni ambientali e sociali, oppure mettere fuori servizio l'opera;
- *sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE)*: capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio;
- *sicurezza antincendio*: capacità di garantire le prestazioni strutturali previste in caso d'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.

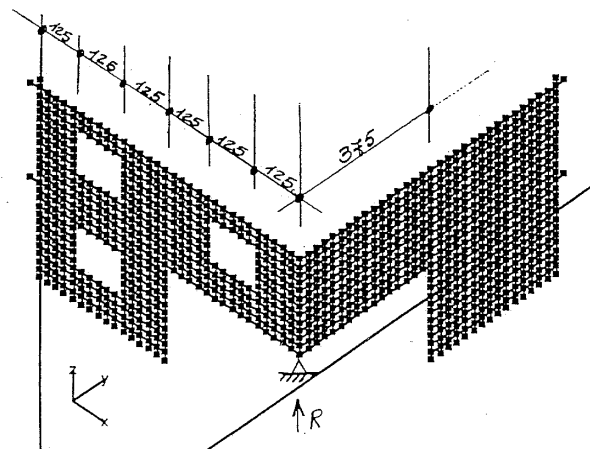
L'edificio Isotex non crolla! Dimostrazione Prof. Claudio Ceccoli

Ulteriore dimostrazione sulla sicurezza degli edifici e delle persone che vi abitano, il **Prof. Claudio Ceccoli e Ing. Gilberto Dellavalle 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. 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.**



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

Poiché nel caso in oggetto le pareti possono effettivamente resistere ad una pressione uniforme pari a 1000 kg/m^2 , viene nel seguito analizzato il caso di distruzione di due pareti d'angolo (fig. 39). Le pareti soprastanti al vuoto creatosi devono sopportare il peso proprio ed il carico di due solai (di cui uno sospeso); si considerano una parete con aperture, su cui si scarica un solaio di 5.0 m di luce, ed una parete piena.



87

Interpretazione e commento delle prove sperimentali ed indicazioni sui metodi di calcolo di strutture a pareti portanti realizzate con blocco-cassero in legno-cemento

Esoscheletro Isotex: adeguamento sismico ed energetico di edifici esistenti



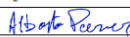
SISTEMA COSTRUTTIVO ISOTEX®
Blocchi e Solai In Legno Cemento

Interpretazione e commento delle prove sperimentali ed indicazioni sui metodi di calcolo

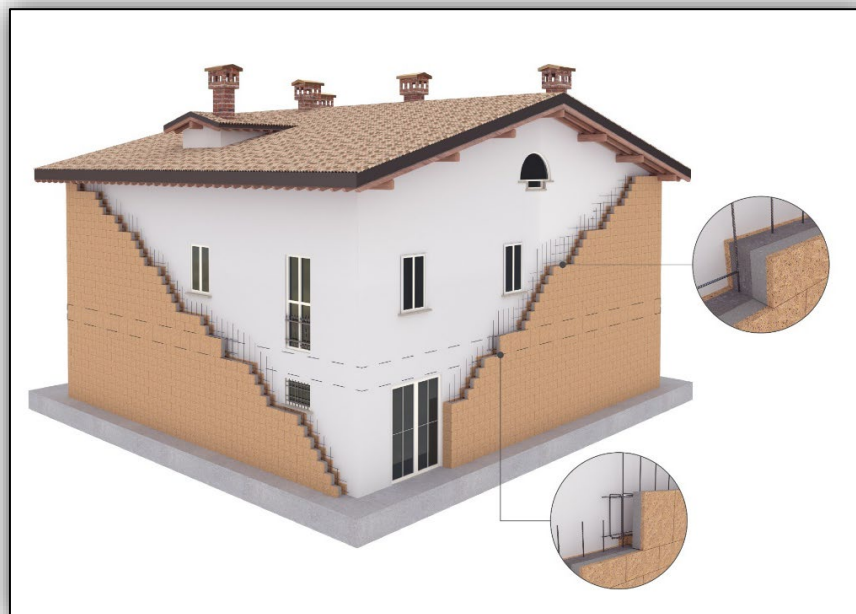


BMB

Per la realizzazione in opera di strutture a pareti portanti in calcestruzzo debolmente armato, gettato entro blocchi cassero in legno cemento, anche in combinazione con elementi strutturali tradizionali (pareti, telai, ecc)

 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) 985589 - 528422 - 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 Poviglio (RE) - Italia		
RESPONSABILE DEL PROGETTO		
Prof. Ing. ALBERTO PAVESE		
Firma 	Elaborato	Nome file:
Emissione: Marzo 2021		adeguamento sismico - relazione edificio1
Revisione:	Relazione Tecnica fascicolo 45	
Revisione:		
Revisione:		
Il seguente certificato può essere riprodotto solo integralmente e deve essere allegato a bollo in caso d'uso ai sensi del DPR 642/72		

RIQUALIFICAZIONE EDIFICI ESISTENTI CON ESOSCHELETRO ISOTEX



**ADEGUAMENT
O SISMICO**



**ADEGUAMENT
O ENERGETICO**



**ISOLAMENTO
ACUSTICO E
RESISTENZA
AL FUOCO**

Esoscheletro Isotex: adeguamento sismico ed energetico di edifici esistenti

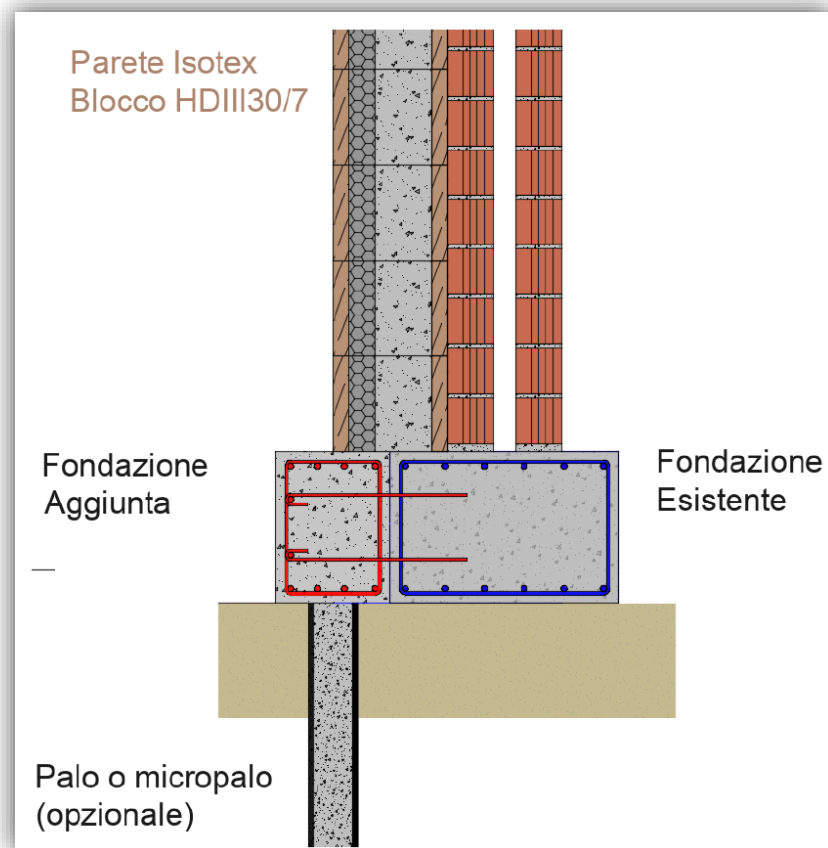


VANTAGGI:

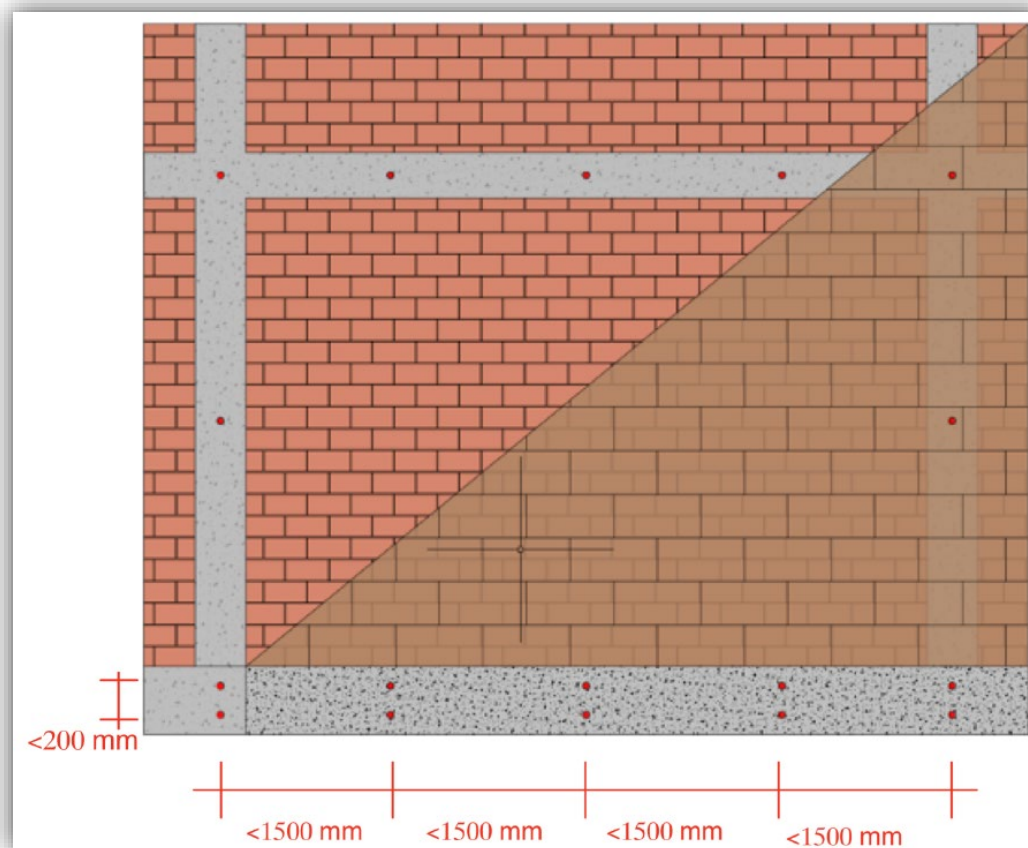
- 1** **Intervento non invasivo:** l'esoscheletro realizzato sul lato esterno delle pareti perimetrali esistenti può dare la possibilità agli inquilini di rimanere nelle proprie case durante i lavori.
- 2** **Con una sola operazione di posa si ottiene un pluri-intervento:** antisismico, di isolamento termo-acustico e di resistenza al fuoco
- 3** **Rapidità di realizzazione dell'intervento** grazie alla notevole velocità di posa che caratterizza il sistema costruttivo Isotex®.
- 4** Gli innovativi inserti di materiale isolante **Neopor® BMBcert di BASF**, all'interno dei blocchi cassero Isotex®, consentono il pieno rispetto dei **requisiti CAM 2022** garantendo ottime prestazioni in termini di **efficientamento energetico e il miglioramento della classe energetica**

Esoscheletro Isotex: adeguamento sismico ed energetico di edifici esistenti

CONNESSIONI A LIVELLO FONDALE

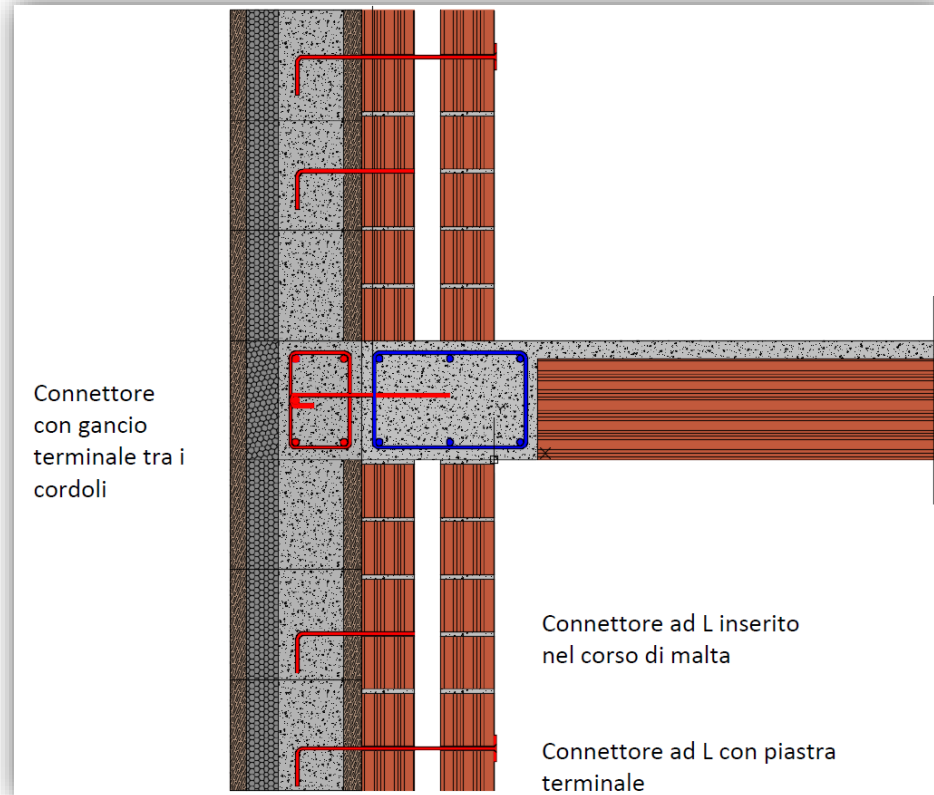


Posizionamento connettori alla **fondazione**, alla **struttura** e al **cordolo**

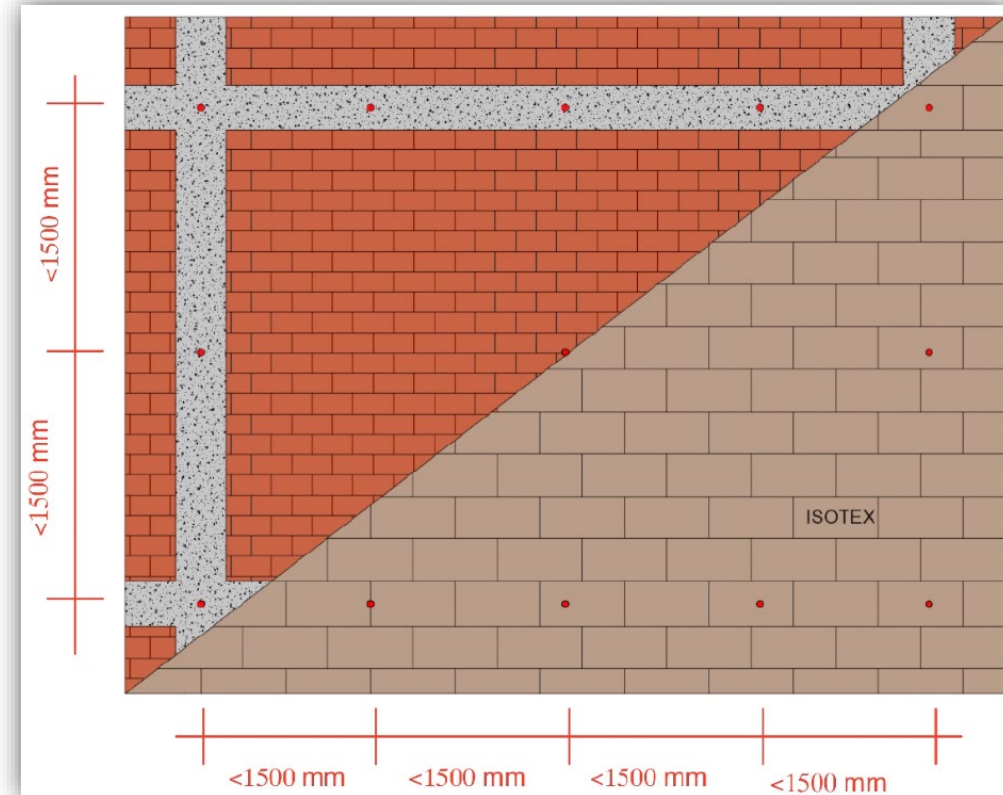


Esoscheletro Isotex: adeguamento sismico ed energetico di edifici esistenti

CONNESSIONI IN ELEVAZIONE

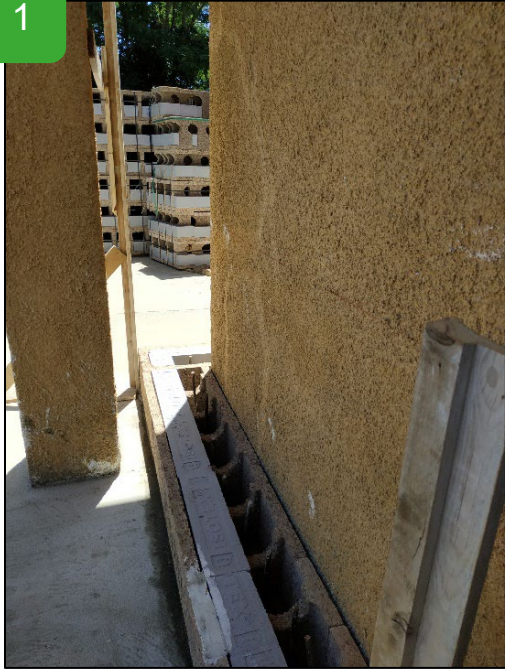


Posizionamento connettori alla **struttura**, alla **tamponatura** e al **cordolo**.



Esoscheletro Isotex: adeguamento sismico ed energetico di edifici esistenti

1



2



3



L'esoscheletro
perimetrale viene
vincolato alla
struttura esistente
con dei connettori



4



Caso studio: adeguamento sismico ed energetico

Polo scolastico «Francesco Orioli» di Viterbo



Caso studio: adeguamento sismico ed energetico

Polo scolastico «Francesco Orioli» di Viterbo



Caso studio: adeguamento sismico ed energetico

Polo scolastico «Francesco Orioli» di Viterbo



Caso studio: adeguamento sismico ed energetico

Polo scolastico «Francesco Orioli» di Viterbo



Caso studio: adeguamento sismico ed energetico

Polo scolastico «Francesco Orioli» di Viterbo



Caso studio: adeguamento sismico ed energetico

Polo scolastico «Francesco Orioli» di Viterbo



ISOTEX®: Studio comparativo ISOTEX vs. telaio con tamponature

Università di Pavia

Risposta sismica di edifici a pareti estese debolmente armate Confronto la tecnica costruttiva con struttura a telaio

Alberto Pavese, Matthew J. Fox, Yuan Fan

Sommario

La tecnica costruttiva basata sull'uso dei blocchi cassero per la realizzazione di strutture a pareti estese sul perimetro degli edifici si è sviluppata negli ultimi decenni come alternativa alle tecniche tradizionali. Le numerose applicazioni hanno mostrato le buone caratteristiche di comportamento nei confronti delle azioni statiche e dinamiche oltre a consentire tempi di costruzione più rapidi ed un approccio ecocompatibile. Il presente articolo intende proporre un'analisi comparativa relativa a due strutture realizzate con la tecnica tradizionale basata su telai con tamponature e quella con le pareti estese basate sui blocchi cassero. I due casi studio sono stati prima progettati secondo i criteri contenuti nella normativa vigente e in seguito sottoposti ad una procedura di valutazione del comportamento utilizzando l'analisi statica e dinamica non lineare (*pushover* e NLTHA) per confrontare le prestazioni in presenza di azioni sismiche. Nella parte conclusiva sono riportate le curve di fragilità ottenute per i due edifici progettati con entrambe le tecniche.

Keywords: Blocchi cassero, comportamento sismico, OpenSees, analisi non lineare, analisi di fragilità

1. Introduzione

Le tecniche di costruzione per gli edifici sono in continua evoluzione e miglioramento per rispondere alle esigenze di cambiamento della nostra società. I fattori chiave per il loro sviluppo sono l'ottimizzazione dei processi produttivi, l'efficiamento energetico e il contenimento dei costi il tutto nel rispetto degli standard di sicurezza imposti dalle norme attuali. Nelle regioni sismiche, c'è l'ulteriore necessità di resilienza sismica, ovvero gli edifici devono avere la capacità di subire bassi danneggiamenti in relazione agli stati limite previsti.

Nel seguito viene fornita una panoramica della tecnica di costruzione e della procedura di progettazione delle strutture realizzate con blocchi cassero. Nelle sezioni successive sono presentati due edifici utilizzati come casi studio progettati utilizzando sia la tecnica tradizionale del telaio tamponato che quella dei blocchi cassero, sono poi presentate le modellazioni numeriche e le analisi non lineari statiche e dinamiche per comparare le prestazioni. In seguito viene presentata un'analisi eseguita con le curve di fragilità con lo scopo di valutare le strutture con i blocchi cassero in rapporto alle tecniche tradizionali.

2. Blocchi Cassero

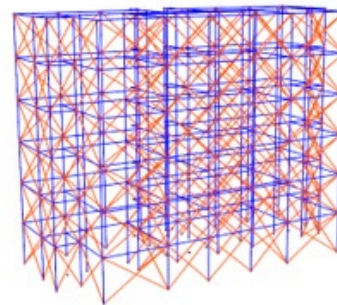
Il blocco cassero o cassero permanente considerato in questo lavoro è prodotto da ISOTEX Srl di Paviglio (RE). Come mostrato nella



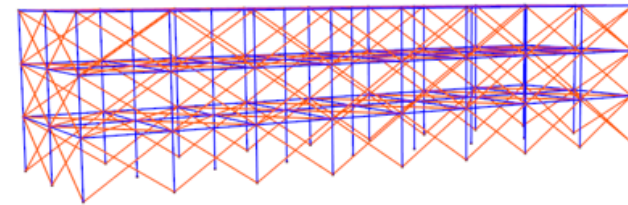
Figura 1 I blocchi sono realizzati con un conglomerato di legno mineralizzato e cemento, sono formati da due pareti longitudinali collegate da due setti trasversali che si sviluppano su una parte dell'altezza.

Comparazione a livello di risposta strutturale e antisismica tra il sistema ISOTEX in blocchi cassero e il sistema a telaio con tamponature

- ✓ 2 casi studio: 2 edifici ad uso residenziale pluripiano
- ✓ Ubicazione edifici: Parma (zona sismica 3)
- ✓ Analisi svolte: analisi non lineare statica (*pushover*) - analisi non lineare dinamica - analisi di fragilità



Edificio 1: modellazione



Edificio 2: modellazione

ISOTEX®: Studio comparativo ISOTEX vs. telaio con tamponature

Università di Pavia

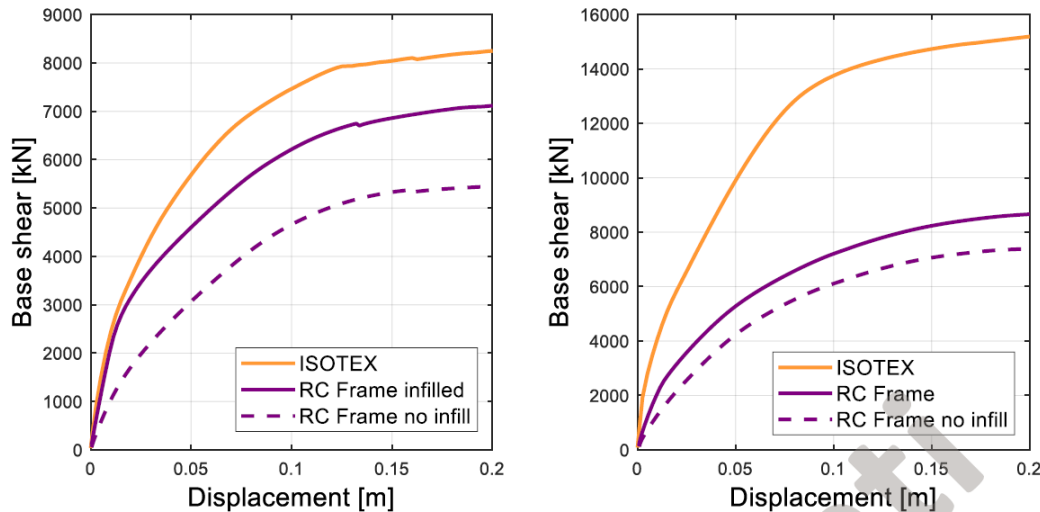


Figura 9 Edificio 1 curve pushover per pareti estese vs telaio tamponato in direzione x e y

Il **sistema con blocchi cassero** ha mostrato una maggiore resistenza e una minore capacità di deformazione sia in campo elastico che non lineare, oltre che un'elevata capacità di ridistribuzione delle azioni al raggiungimento degli stati limite considerati.

Il **sistema a telaio tridimensionale con tamponature collaboranti e non collaboranti in laterizio** ha evidenziato una maggiore duttilità, con conseguente maggiore tendenza al danneggiamento al crescere dell'azione sismica. Il telaio con pareti non collaboranti ha mostrato caratteristiche di resistenza inferiori rispetto al caso collaborante.

Isotex, la sicurezza che stai cercando

REAZIONE AL FUOCO
EN 13501-1

RESISTENZA AL FUOCO
EN 13501-2

**COMPORTAMENTO AL
FUOCO DI FACCIATA**
TEST LEPIR 2

NEW



NTC 2018: normativa sicurezza antincendio



NOVITA' NTC2018:
INTRODOTTI I
REQUISITI DI
SICUREZZA
ANTINCENDIO E
DURABILITA'

2.1. PRINCIPI FONDAMENTALI

Le opere e le componenti strutturali devono essere progettate, eseguite, collaudate e soggette a manutenzione in modo tale da consentirne la prevista utilizzazione, in forma economicamente sostenibile e con il livello di sicurezza previsto dalle presenti norme.

La sicurezza e le prestazioni di un'opera o di una parte di essa devono essere valutate in relazione agli stati limite che si possono verificare durante la vita nominale di progetto, di cui al § 2.4. Si definisce stato limite una condizione superata la quale l'opera non soddisfa più le esigenze elencate nelle presenti norme.

In particolare, secondo quanto stabilito nei capitoli specifici, le opere e le varie tipologie strutturali devono possedere i seguenti requisiti:

- *sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU)*: capacità di evitare crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone oppure comportare la perdita di beni, oppure provocare gravi danni ambientali e sociali, oppure mettere fuori servizio l'opera;
- *sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE)*: capacità di garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio;
- *sicurezza antincendio*: capacità di garantire le prestazioni strutturali previste in caso d'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.

NOVITA' NTC2018:
NUOVI ARTICOLI
INTEGRALMENTE
INSERITI

2.2.3. SICUREZZA ANTINCENDIO

Quando necessario, i rischi derivanti dagli incendi devono essere limitati progettando e realizzando le costruzioni in modo tale da garantire la resistenza e la stabilità degli elementi portanti, nonché da limitare la propagazione del fuoco e dei fumi.

2.2.4. DURABILITA'

Un adeguato livello di durabilità può essere garantito progettando la costruzione, e la specifica manutenzione, in modo tale che il degrado della struttura, che si dovesse verificare durante la sua vita nominale di progetto, non riduca le prestazioni della costruzione al di sotto del livello previsto.

Tale requisito può essere soddisfatto attraverso l'adozione di appropriati provvedimenti stabiliti tenendo conto delle previste condizioni ambientali e di manutenzione ed in base alle peculiarità del singolo progetto, tra cui:

ISOTEX: Blocchi in legno cemento: Resistenza al fuoco REI 120

CSTB

Il futuro in costruzione

5 / 6

Verbale di classificazione n° RS12-042

5. CLASSIFICAZIONI E AMBITO DI APPLICAZIONE DIRETTA

5.1. Riferimento della classificazione

La presente classificazione è stata pronunciata conformemente all'articolo 7.3.2 della norma NF EN 13501-2 (maggio 2004).

5.2. Classificazioni

Tale elemento di costruzione, oggetto del presente documento, è classificato secondo le combinazioni seguenti di parametri e prestazioni. **Non è autorizzata nessun'altra classificazione.**

RE	120
REI	120

5.3. Condizioni di validità delle classificazioni

5.3.1 ALLA REALIZZAZIONE E APPLICAZIONE

L'elemento e il suo montaggio devono essere conformi alla descrizione dettagliata fornita nel rapporto di prova n° RS12-042, che può essere richiesto senza obbligo di cessione del documento in caso di contestazione sull'identificazione dell'oggetto.

5.3.2 AMBITO DI APPLICAZIONE DIRETTA

Per conservare la validità delle classificazioni, gli ampliamenti di realizzazione possono essere eseguiti unicamente in applicazione dell'ambito di applicazione diretta della norma NF EN 1365-1 (edizione giugno 2000) o conformemente ad ampliamenti formulati dal laboratorio.

5.3.3 CONDIZIONI DI ESPOSIZIONE

Fuoco lato interno (lato anima in cemento e, all'occorrenza, dalla parte opposta del materassino isolante).

5.3.4 CARICO

Carico ≤ 40000 daN/ml uniformemente ripartito sullo spessore dell'anima in cemento (appoggi centrati).

5.3.5 ESTENSIONE IN LUNGHEZZA

La sezione perpendicolare del muro non è limitata.

5.3.6 ESTENSIONE IN ALTEZZA

L'altezza del muro è limitata a 3 metri.

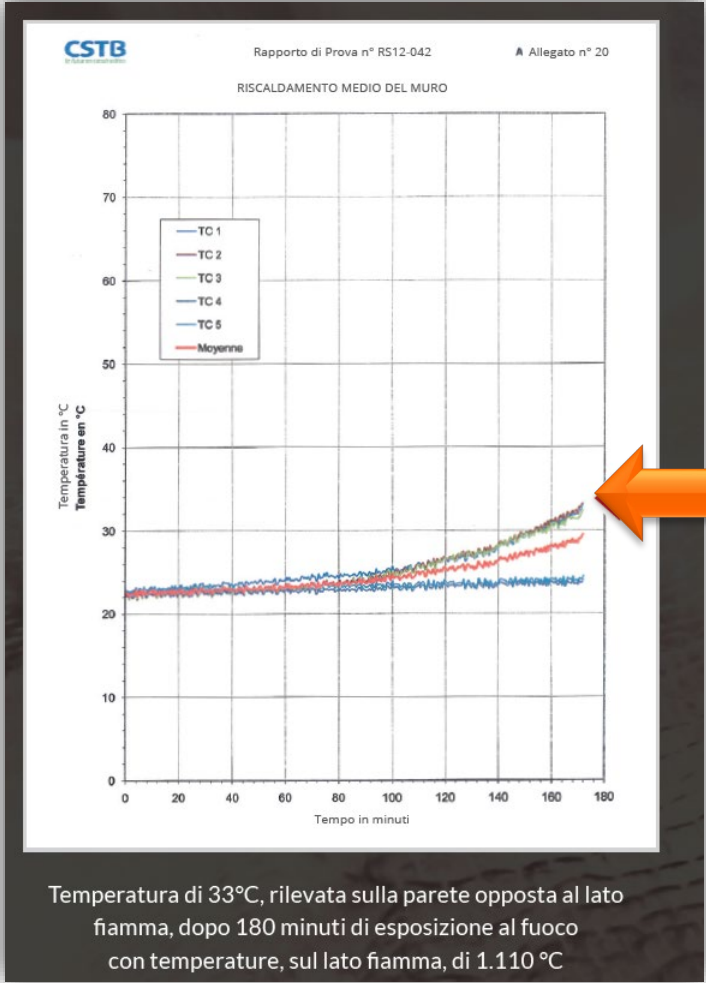
5.3.7 SPESSORE DEL MURO

Spessore del muro minimo 440 di cui:

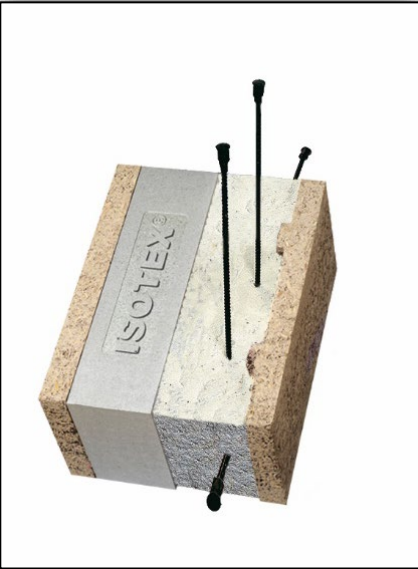
- Spessore minimo di 150 per l'anima in cemento.
- Spessore massimo di 210 per l'isolante.

Ns. Rif.: 26038753 - AM/SL
DSSF/ERS.12.093

DSSF/ERS/VERBALE - Rev. 04



Simbolo	Prestazione	Descrizione
R	Capacità portante	Capacità di un elemento strutturale di portare i carichi presenti in condizioni di incendio normalizzato, per un certo periodo di tempo
E	Tenuta	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di impedire il passaggio di fumi e gas caldi per un certo periodo di tempo, in condizioni di incendio normalizzate
I	Isolamento	Capacità di un elemento costruttivo o strutturale di impedire il passaggio calore di un incendio normalizzato per un certo periodo di tempo. A seconda dei limiti più o meno severi al trasferimento di calore, il requisito si specializza in I1 o I2. L'assenza di indicazione al pedice sottintende il requisito I2.



ISOTEX: solai in legno cemento Resistenza al fuoco REI 240

 **RAPPORTO DI CLASSIFICAZIONE / CLASSIFICATION REPORT CSI1776FR**
Data / Date 14.09.2012

Isolamento termico / Thermal insulation	
Tempo dopo il quale l'incremento di temperatura medio sulla superficie non esposta supera 140°C / Time after which the average temperature rise on the unexposed side exceeds 140°C [min]	n.a. / n.a
Tempo dopo il quale l'incremento di temperatura massimo sulla superficie non esposta supera 180°C / Time after which the maximum temperature rise on the unexposed side exceeds 180°C [min]	n.a. / n.a

5. CLASSIFICAZIONE / CLASSIFICATION

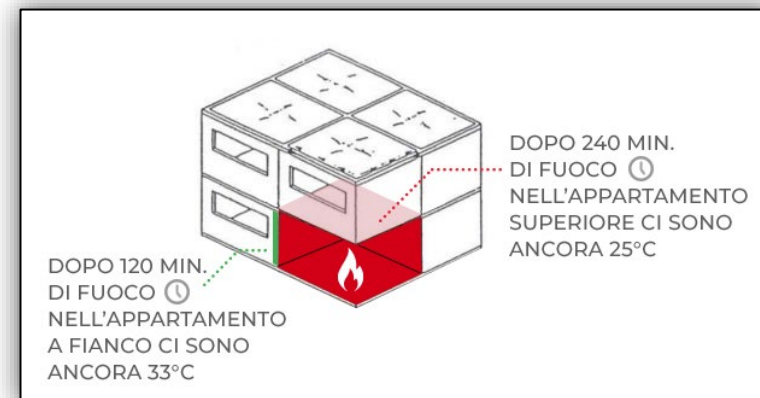
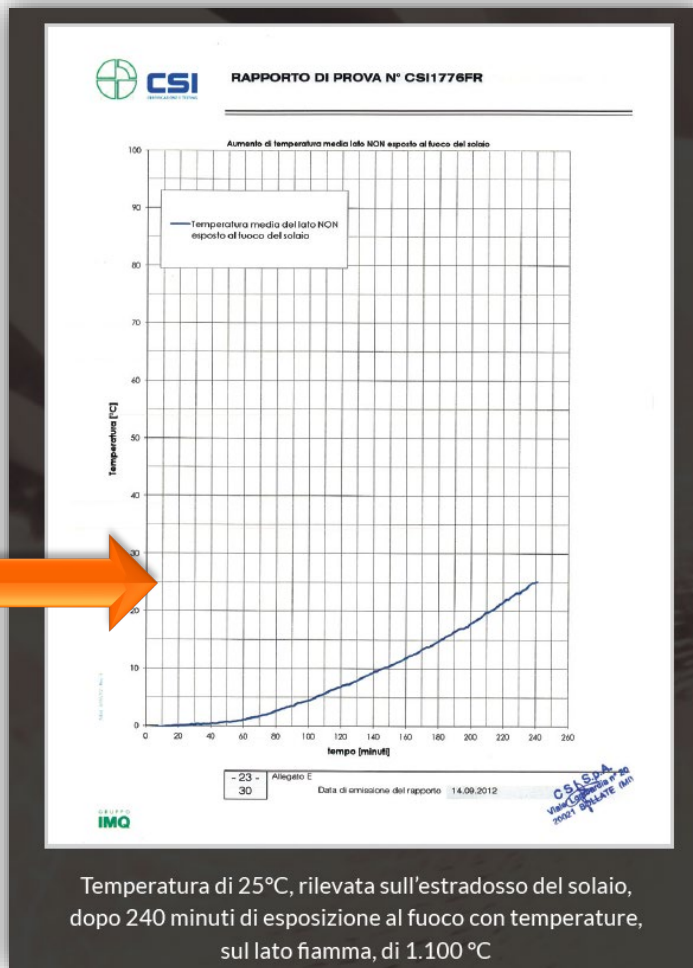
5.1. Riferimento della classificazione / Reference of classification
Questa classificazione è stata condotta conformemente al paragrafo 7.3.3 della norma UNI EN 13501-2: 2009. / This classification has been carried out in accordance with clause 7.3.3 of UNI EN 13501-2: 2009 standard.

5.2. Classificazione / Classification
L'elemento costruttivo provato, denominato SOLAIO ISOTEX S20, è classificato secondo la seguente combinazione di parametri di prestazione e classi. Non sono consentite altre classificazioni. / The element of building construction tested, named SOLAIO ISOTEX S20, is classified according to the following combinations of performance parameters and classes. No other classifications are permitted.

R	E	I		2	4	0
---	---	---	--	---	---	---

Solo la copia completa di questo Rapporto di Classificazione permette un normale impiego dei risultati.
Only the full copy of this Classification Report allows a normal use of results

10 di 11



ISOTEX®: blocchi in legno cemento Reazione al fuoco B-s1,d0

Rapporto di Classificazione numero: 4531/RC/07 pag. 3 di 3

ITC

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	-	s	1	,	d	0

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 cassetteria a rimanere 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 cassetterie realizzate con blocchi in legno-cemento con parete di spessore 30mm 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
f.f. Arch. Roberto Vinci

Classificazione principale		
(la sigla n dopo la classe indica i materiali per pavimenti)		
A1	+++++	classi dei materiali incombustibili (vetro, fibra di vetro, metalli, porcellana, ecc.)
A2		
B	++++	materiali combustibili non infiammabili
C	+++	materiali combustibili non facilmente infiammabili
D	++	
E	+	
F	—	materiali facilmente infiammabili

Classificazione accessoria			
1	++	(migliore)	s = smoke: produzione di fumo durante la combustione
s	2	+	
3	—	(peggiore)	
0	++	(migliore)	d = dripping: gocciolamento durante la combustione
d	1	+	
2	—	(peggiore)	

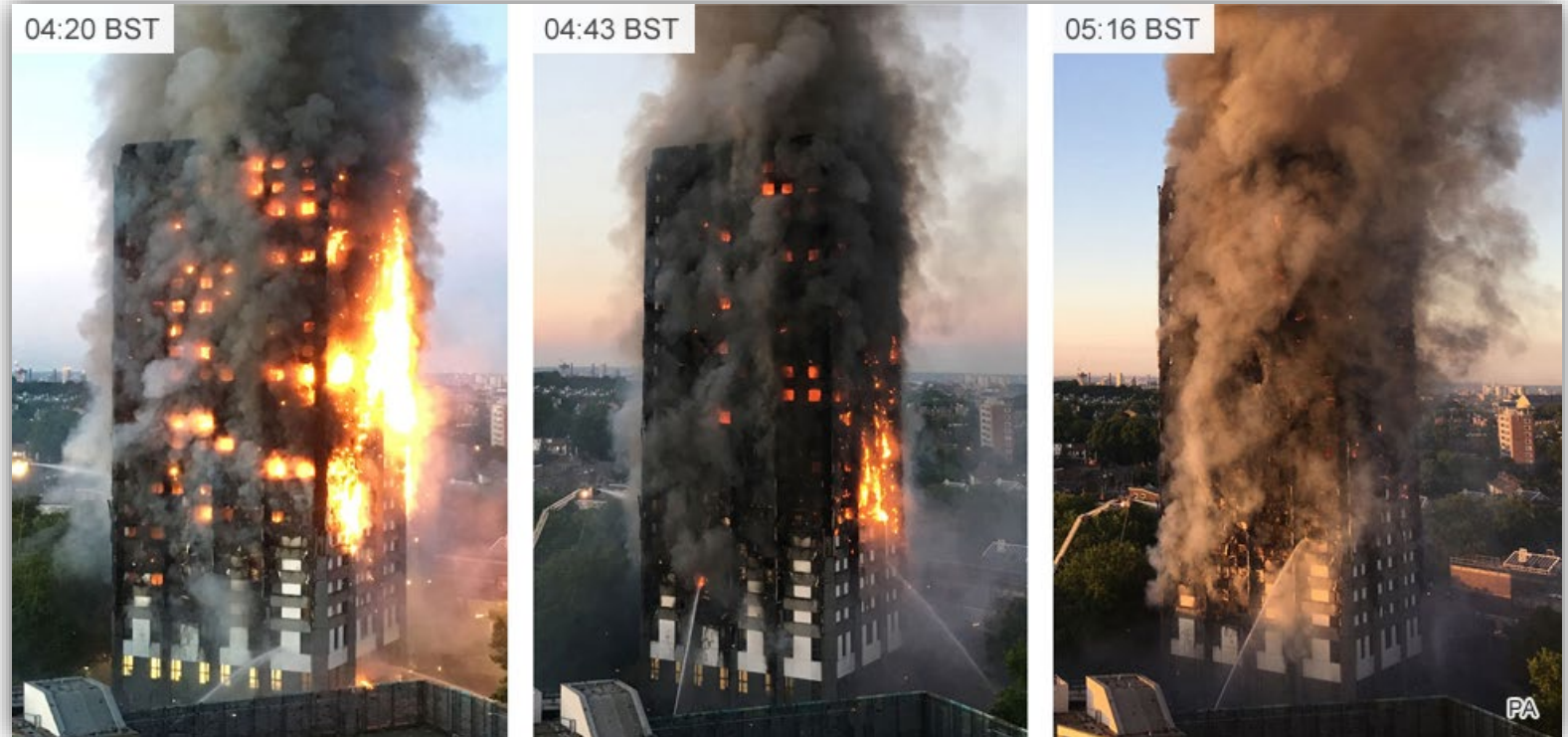


Problema di comportamento al fuoco di facciata degli edifici: come risolverlo?

Incendio Torre del Moro - Milano 2021



Incendio Grenfell Tower - Londra 2017



Panorama a livello europeo: Comportamento al fuoco di facciata degli edifici



Il problema della progettazione antincendio degli involucri edilizi e, in particolare, quello connesso all'introduzione di adeguate metodologie di prova ai fini della verifica dei prodotti per facciate, è all'attenzione della Commissione Europea.

Già da alcuni anni la Comunità Europea è impegnata nella ricerca di un metodo condiviso tra vari Stati membri, finalizzato alla ricerca di un **metodo comune condiviso a livello europeo tra i vari stati membri dell'UE, finalizzato alla valutazione del COMPORTAMENTO AL FUOCO DI FACCIATA, tenendo conto della necessità di fare ricorso a prove in scala reale.**

Panorama a livello Italiano: Codice di prevenzione incendi

 **Ministero dell'Interno**
Dipartimento dei Vigili del fuoco, del Soccorso pubblico e della Difesa civile
Direzione centrale per la Prevenzione e la Sicurezza tecnica 

Edizione in vigore dal **7 luglio 2022**
revisione 00

Testo coordinato dell'allegato I del DM 3 agosto 2015
Codice di prevenzione incendi

Testo coordinato con le modifiche introdotte dalle seguenti disposizioni normative:

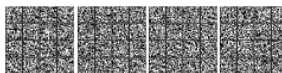
- DM 8/6/2016: nuovo capitolo V.4 "Uffici".
- DM 9/8/2016: nuovo capitolo V.5 "Attività ricettive turistico - alberghiere".
- DM 21/2/2017: nuovo capitolo V.6 "Attività di autorimessa".
- DM 7/8/2017: nuovo capitolo V.7 "Attività scolastiche".
- DM 23/11/2018: nuovo capitolo V.8 "Attività commerciali".
- DM 18/10/2019: aggiornamento di tutti i capitoli ad esclusione di V.4-V.8.
- DM 14/02/2020: aggiornamento dei capitoli V.4, V.5, V.6, V.7, V.8.
- DM 06/04/2020: nuovo capitolo V.9 "Asili nido" (in vigore dal 29/04/2020), correzione refusi nei paragrafi V.4.2, V.7.2 e tabella V.5-2.
- DM 15/05/2020: aggiornamento capitolo V.6 "Attività di autorimessa" (in vigore dal 19/11/2020).
- DM 10/07/2020: nuovo capitolo V.10 "Musei, gallerie, esposizioni, mostre, biblioteche e archivi in edifici tutelati" (in vigore dal 21/08/2020).
- DM 29/03/2021: nuovo capitolo V.11 "Strutture sanitarie" (in vigore dal 9/05/2021).
- DM 24/11/2021: errata corrige e integrazione per locali molto affollati (in vigore dal 1/01/2022).
- DM 30/03/2022: nuovo capitolo V.13 "Chiusure d'ambito degli edifici civili" (in vigore dal 7/7/2022).

8-4-2022 GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA Serie generale - n. 83
ALLEGATO I (ARTICOLO 1)

Capitolo V.13 REGOLE TECNICHE VERTICALI
Chiusure d'ambito degli edifici civili

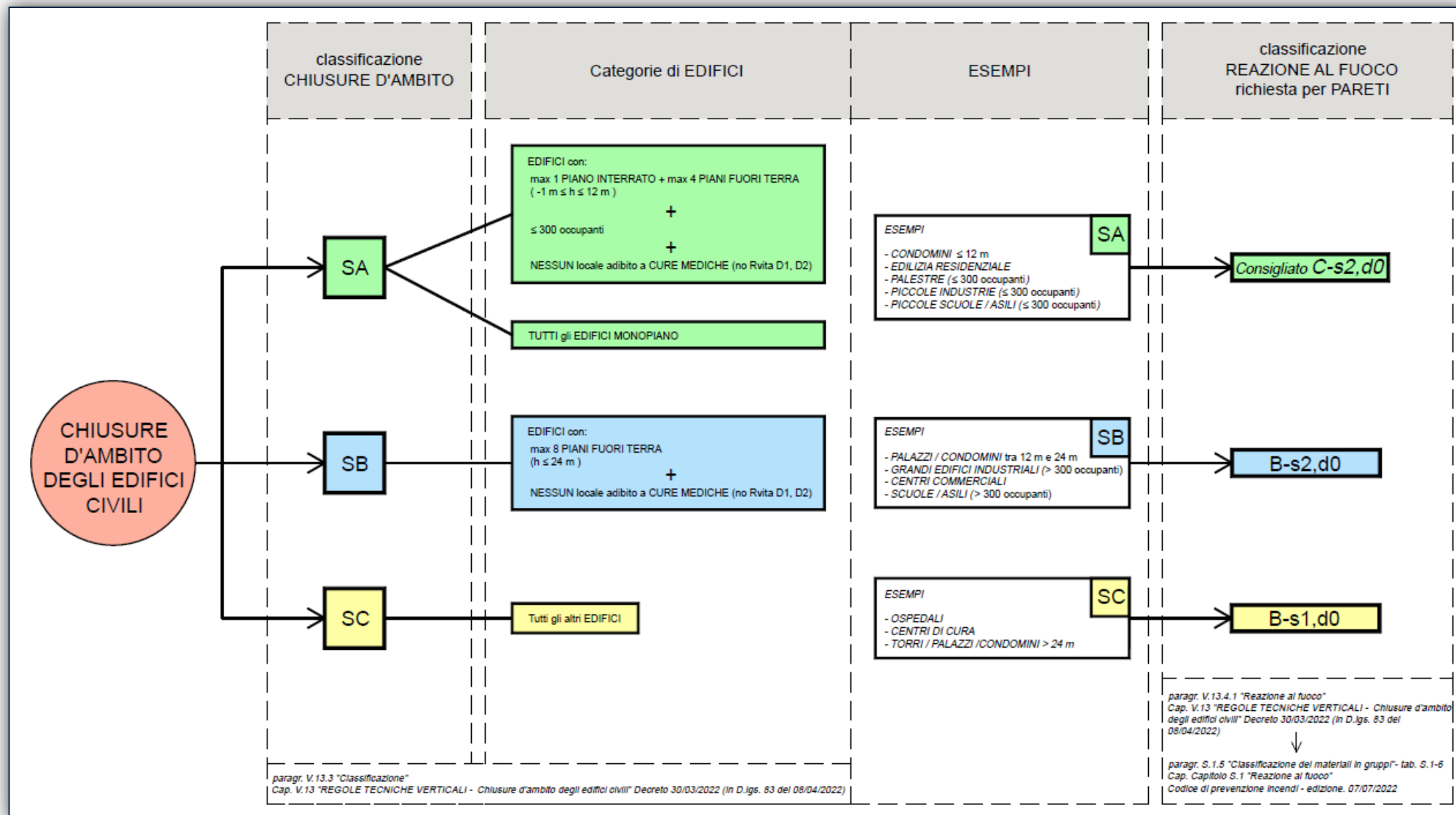
Campo di applicazione
Definizioni
Classificazione
Strategia antincendio
Reazione al fuoco
Resistenza al fuoco e compartimentazione
Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio
Realizzazione di fasce di separazione
Caratteristiche
Geometria
Verifica dei requisiti di resistenza al fuoco

— 3 —



Con la pubblicazione in Gazzetta Ufficiale dell'8 aprile 2022, n. 83 delle **nuove norme tecniche di prevenzione incendi per le chiusure d'ambito degli edifici civili**, è stata introdotta la **Regola Tecnica Verticale (RTV)** che integra il **Codice di Prevenzione Incendi (DM 3 agosto 2015)**, disciplinando in modo **cogente e per la prima volta in Italia il COMPORTAMENTO AL FUOCO DELLE FACCIATE** e delle coperture degli edifici esistenti alla data dall'entrata in vigore del presente decreto e di quelli di nuova costruzione. **La data di entrata in vigore è il 7 luglio 2022**

Chiusure d'ambito degli edifici



Decreto 30/03/2022: approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le chiusure d'ambito



DECRETO 30 marzo 2022 Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le chiusure d'ambito degli edifici civili, ai sensi dell'articolo 15 del Dlgs 8 marzo 2006, n. 139

Art.4.3 = Nelle more della piena determinazione di metodi armonizzati con la normativa comunitaria per la valutazione sperimentale dei requisiti di sicurezza antincendio dei sistemi per le facciate degli edifici civili, ai fini del raggiungimento degli obiettivi previsti al punto V.13.1 dell'Allegato 1, potranno costituire un utile riferimento anche le valutazioni sperimentali **effettuate con metodi di prova riconosciuti in uno degli Stati dell'Unione europea**.

Con apposita disposizione saranno individuati tali metodi nonché i relativi criteri di accettabilità ai fini dell'impiego, anche in funzione delle caratteristiche dell'edificio di installazione.

RTV: provvedimento



Lo schema dispone che tali metodi di prova, nei limiti dei rispettivi campi di applicazione e secondo i rispettivi criteri di accettabilità, possano essere utilizzati nella valutazione sperimentale dei requisiti di sicurezza antincendio dei sistemi per le facciate degli edifici civili.

Metodi di prova europei

Diversi Stati membri hanno adottato requisiti normativi di prestazione al fuoco delle facciate ulteriori rispetto alla classificazione dei prodotti e degli elementi da costruzione ai fini della reazione al fuoco secondo la norma EN 13501-1 e/o della resistenza al fuoco secondo la norma EN 13501-2 facendo riferimento a specifiche valutazioni sperimentali su grande scala.

Test methods	Countries using the test method
PN-B-02867:2013	Poland
BS 8414-1:2015 and BS 8414-2:2015	UK, Republic of Ireland
DIN 4102-20	Switzerland, Germany
ÖNORM B 3800-5	Switzerland, Austria
Prüfbestimmung für Aussenwandbekleidungssysteme	Switzerland/ Lichtenstein
Technical regulation A 2.2.1.5	Germany
LEPIR 2	France
MSZ 14800-6:2009	Hungary
SP Fire 105	Sweden, Norway, Denmark
Engineering guidance 16 (unofficial test method)	Finland
ISO 13785-2:2002	Slovakia
ISO 13785-1:2002	Czech Republic

Lepir2: comportamento al fuoco di facciata degli edifici



ISOTEX® nel 2020 ha svolto, con risultati eccellenti, la prova di **COMPORTAMENTO AL FUOCO DI FACCIATA** denominata «**LEPIR 2**» presso Efectis France, rinomato laboratorio e riconosciuto dalle autorità competenti per rilasciare il riconoscimento e classificazione ufficiale richiesta dalla legislazione vigente.

EFFECTIS NEL MONDO

- Francia (14)
- Paesi Bassi (2)
- Turchia (1)
- Regno Unito / Irlanda (2)
- Spagna (1)





LEPIR 2

LEPIR 2

LEPIR 2

**TEST DI COMPORTAMENTO AL FUOCO
DI FACCIATA DEGLI EDIFICI**

Lepir2: Isotex supera brillantemente la prova



Durante la prova è stata effettuata la:

MISURAZIONE DELLA TEMPERATURA:

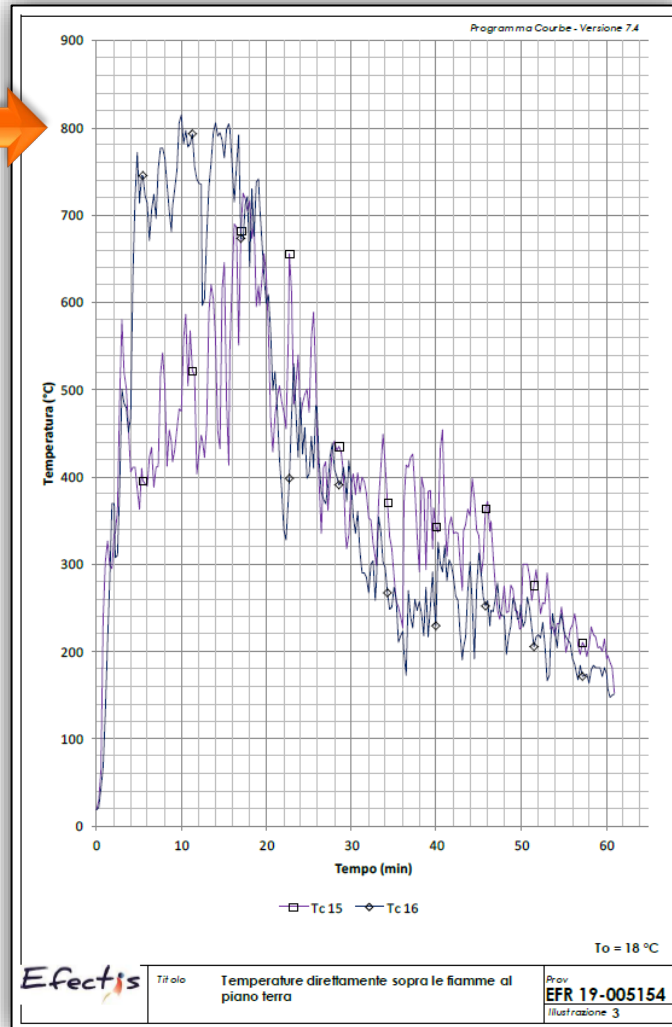
- al piano terra (all'interno e all'esterno sopra le fiamme)
- al piano primo (all'interno e all'esterno sopra le fiamme)
- In sommità (all'esterno in corrispondenza delle fiamme)

MISURAZIONE DELL'IRRAGGIAMENTO:

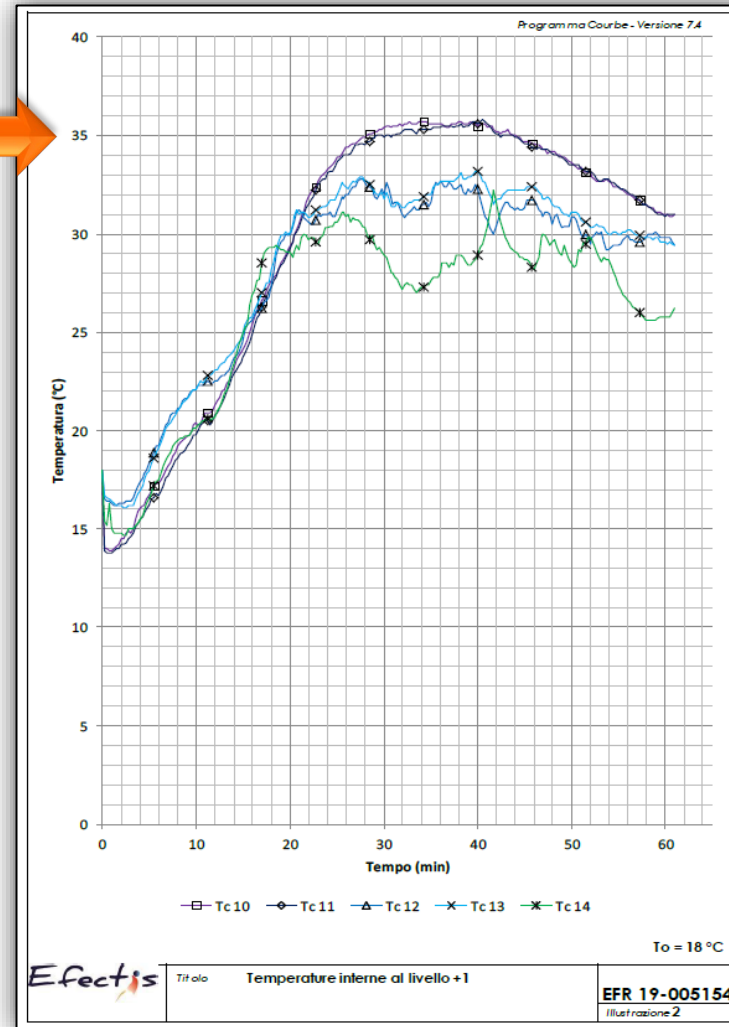
Mediante **flussometro** a 3 m, in corrispondenza dell'apertura sinistra di piano terra lato interno.

Posizionamento
Tc all'interno del piano terra
Tc all'interno del livello +1
Tc all'esterno del locale, direttamente sopra le fiamme al piano terra
Tc all'esterno del locale, direttamente sopra le fiamme al livello +1
Tc all'esterno del locale, direttamente in corrispondenza delle fiamme al livello +2
Flussometro a 3 metri in corrispondenza dell'apertura sinistra piano terra dell'elemento

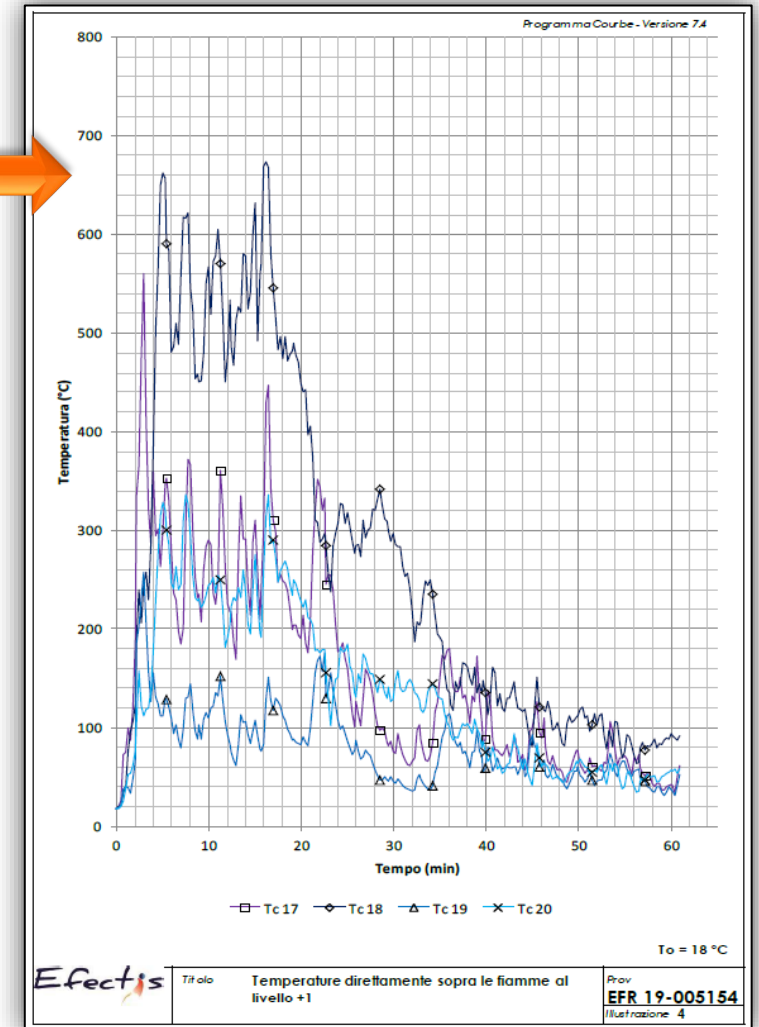
Lepir2: Isotex supera brillantemente la prova



PIANO TERRA

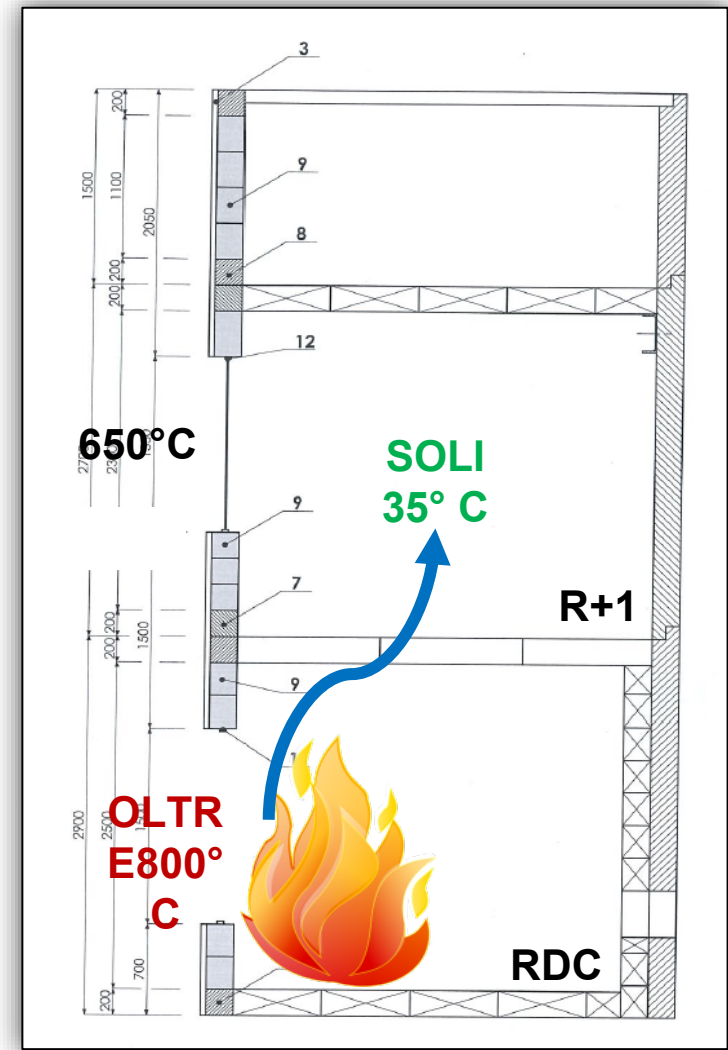


PIANO PRIMO (INTERNO)



PIANO PRIMO (ESTERNO)

Lepir2: Isotex supera brillantemente la prova



Nell'arco temporale di 60 minuti di prova, durante l'esposizione al fuoco, al piano terra i rilevatori di temperatura hanno registrato un picco di **oltre 800 °C** mentre all'interno del locale di 1° piano un **picco di soli 35 °C**.

Posizionamento	Tipo di sensore	Riferimenti	Illustrazione con i risultati
Tc all'interno del piano terra	Inconel Ø 8 mm	da 1 a 9	1
Tc all'interno del livello +1	Plate thermometer	da 10 a 14	2
Tc all'esterno del locale, direttamente sopra le fiamme al piano terra	Inconel Ø 8 mm	15 e 16	3
Tc all'esterno del locale, direttamente sopra le fiamme al livello +1	Inconel Ø 8 mm	da 17 a 20	4
Tc all'esterno del locale, direttamente in corrispondenza delle fiamme al livello +2	Plate thermometer	21 e 22	5
Flussometro a 3 metri in corrispondenza dell'apertura sinistra piano terra dell'elemento	-	23	6

Lepir2: analisi dei risultati a conferma della sicurezza degli edifici Isotex

I risultati ottenuti dalla prova sono eccellenti, sia come comportamento al fuoco che come **mancata emissione di gas tossici nocivi alla salute umana**

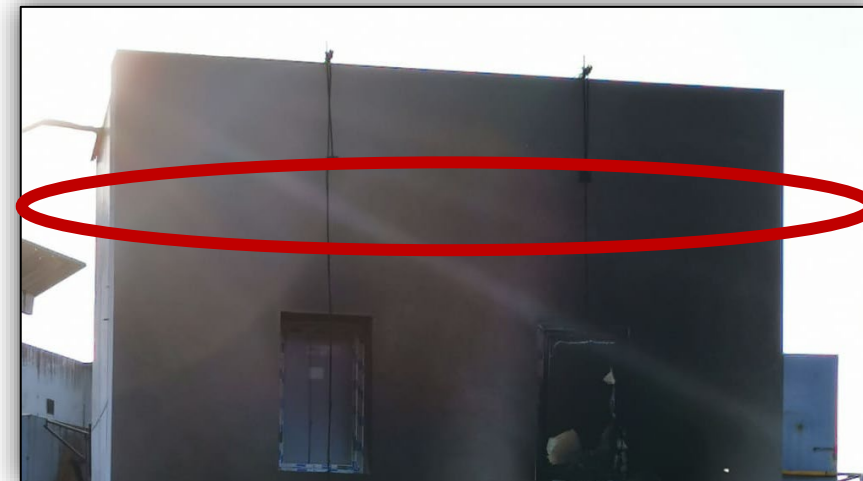
Conformemente ai criteri definiti nei test di riferimento è stato constatato:

- ✓ Assenza di propagazione parietale a livello sommitale
- ✓ Assenza di perforazione della parete Isotex® a livello sommitale
- ✓ Assenza di propagazione laterale delle fiamme per tutta la larghezza della facciata

Inoltre, in fase di smantellamento della parte oggetto di prova, è stato osservato:

- ✓ **isolante in ottimo stato**

Con conseguente conseguimento di **eccellente comportamento al fuoco in facciata con assenza di crolli e danneggiamenti**



Isotex: valutazione e Rapporto di prova superamento del Test Lepir2

Efectis | EFFECTIS France
21 Les Nappes
149, route du Marc
F-38630 LES AVENIERES
Tel.: +33 (0)4 37 06 38 11

**VALUTAZIONE
DI LABORATORIO**

Laboratoire agréé
Efectis
par le Ministère de l'Intérieur

VALUTAZIONE DI LABORATORIO n. EFR-19-005154
relativa al comportamento al fuoco di un elemento di facciata secondo il decreto 10 settembre 1970 del Ministero degli Interni francese, del decreto 7 agosto 2019 (Francia) e secondo il paragrafo 5.3 della Norma tecnica n. 249.

Rilasciata il 21 giugno 2021

Documenti di riferimento • Rapporto di prova: EFR-19-LP-005154 (Efectis France)

Oggetto Procedimento per muri realizzati con l'ausilio di blocchi cassero in conglomerato legno-cemento, con isolante termico complementare in PSE inserito negli alveoli dei blocchi, rivestiti con sistema di intonaco sul lato esterno.

Richiedente ISOTEX
Via D'Este 5/7 5/8
42028 Poviglio (RE)
Italia

DISCLAIMER : Il presente documento è una traduzione della versione francese corrispondente e ufficiale. In tutte le situazioni in cui il significato del documento attuale è poco chiaro o ambiguo, il documento francese dovrebbe essere utilizzato a fini di disambiguazione.

La riproduzione del presente documento è consentita solo in forma integrale.
S.A.S.U. con capitale 1 512 170 € - SIRET 490 550 712 00023 - RCS Evry B 490 550 712 - TVA FR 61300550712 - APE 7120 B Pag. 1 di 17

Efectis | EFFECTIS France
21 Les Nappes
149, route du Marc
F-38630 LES AVENIERES VEYRINS-THUELLIN
Tel.: +33 (0)4 37 06 38 11

RAPPORTO DI PROVA

RAPPORTO DI PROVA AL FUOCO N. EFR 19-LP-005154
Comportamento al fuoco di un elemento di facciata secondo il decreto 10 settembre 1970 del Ministero degli Interni francese e del relativo protocollo applicativo ratificato dal CECMI in data 11 giugno 2013

Prova N° EFR 19-LP-005154

Eseguita il 09 novembre 2020

Oggetto Un muro di blocchi cassero in legno-cemento completo di isolante in polistirene con graffie e riempito con calcestruzzo. Il muro era dotato di intonaco esterno.

Richiedente ISOTEX
Via D'Este 5/7 5/8
I - 42028 Poviglio (RE)
Italia

DISCLAIMER : Il presente documento è una traduzione della versione francese corrispondente e ufficiale. In tutte le situazioni in cui il significato del documento attuale è poco chiaro o ambiguo, il documento francese dovrebbe essere utilizzato a fini di disambiguazione.

La riproduzione del presente documento è consentita solo in forma integrale.
S.A.S.U. con capitale 1 512 170 € - SIRET 490 550 712 00023 - RCS Evry B 490 550 712 - TVA FR 61300550712 - APE 7120 B Pag. 1 di 30

Quali **documenti** Isotex mette a vostra disposizione a **dimostrazione del superamento della prova al Comportamento al fuoco di facciata LEPIR 2?**

- **Rapporto di prova**
- **Valutazione di laboratorio**

Isotex: finiture e rivestimenti

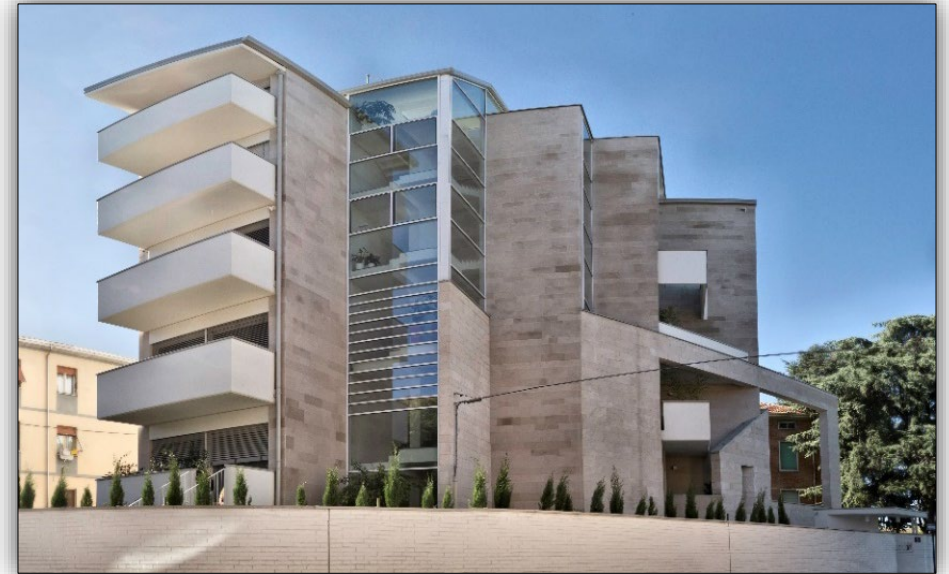
Applicazione di listelli
Edificio 8 piani a Parma



Rivestimento in gres porcellanato
Palazzine 7 piani a Bologna



Rivestimento in marmo
Condominio a Parma



CONTATTI

ISOTEX SRL

Via D'Este 5/7 – 5/8 Poviglio (RE)

Tel. 0522 9632 – FAX 0522 965500

info@blocchiisotex.it

www.blocchiisotex.com

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

Grazie per l'attenzione