

Mediclima 2019

CRITERI DI SOSTENIBILITÀ ENERGETICA E AMBIENTALE

Il Ruolo Dei Progettisti, Degli Imprenditori e Della Amministrazione Pubblica nell'era della Digitalizzazione

Edilizia circolare e Ambiente

Sostenibilità e Criteri ambientali minimi. Il ruolo degli Enti locali, dei progettisti e dei costruttori nell'applicare e promuovere criteri sostenibili.

Progettare e costruire nell'era del BIM

CAM, BIM, EGE. Il ruolo degli Enti locali, dei progettisti e dei costruttori nell'evoluzione digitale e normativa

Soluzioni E Alternative Progettuali: Pro e Contro

Il ruolo di progettisti, costruttori, committenti e produttori nel processo edilizio.

Massima sicurezza e comfort abitativo, sempre.

Relatore:

Dott. Ing. Alessandro Paterlini



Ordine degli Ingegneri della Provincia di Nuoro
Via Convento n. 35 08100 Nuoro
Tel. e Fax 078436903
Sito: www.ingegnerinuoro.it e-mail: ordineingegnerinuoro@tinit.it
pec: ordinenuoro@ingpec.eu



ISOTEX[®]

Blocchi e Solai in Legno Cemento

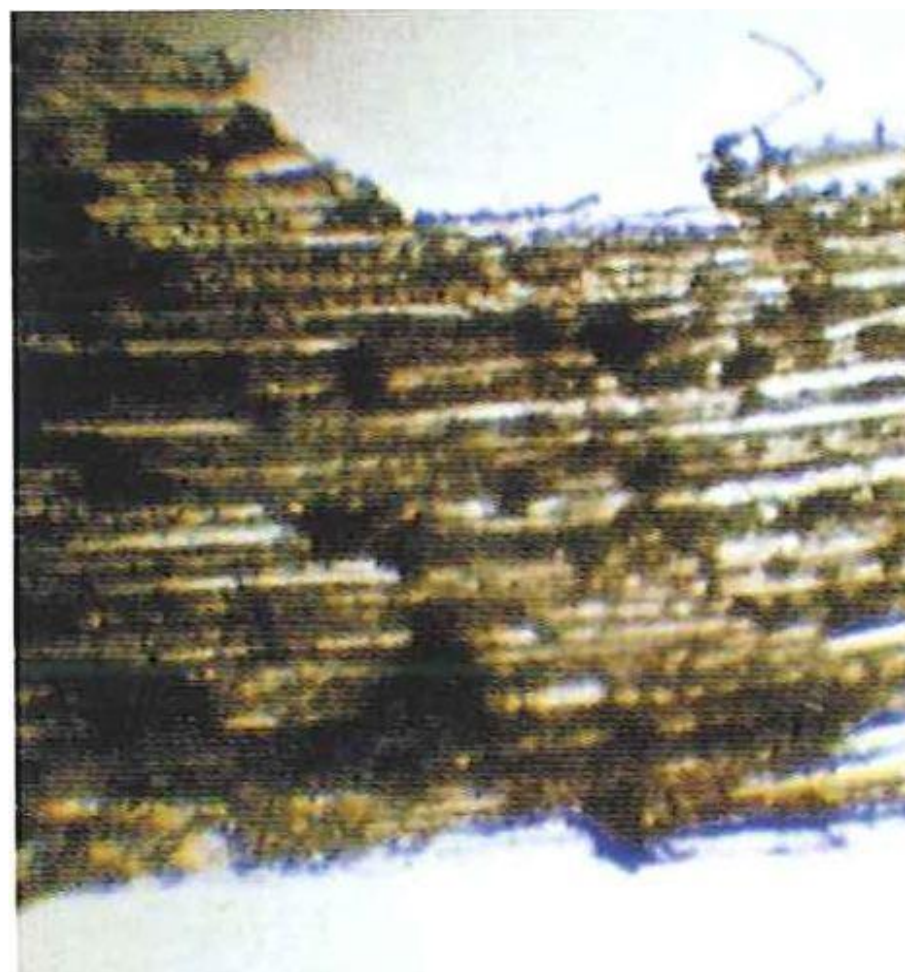
**Massima sicurezza e
comfort abitativo, sempre.**



ISOTEX, composizione legno mineralizzato e cemento



Materia prima: Legno di Abete



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

Dal 1985 a oggi sono state realizzate oltre 80.000 abitazioni in Italia



Stabilimento ISOTEX a Poviglio (RE)



Dal 1985 a oggi sono state realizzate oltre 80.000 abitazioni in Italia

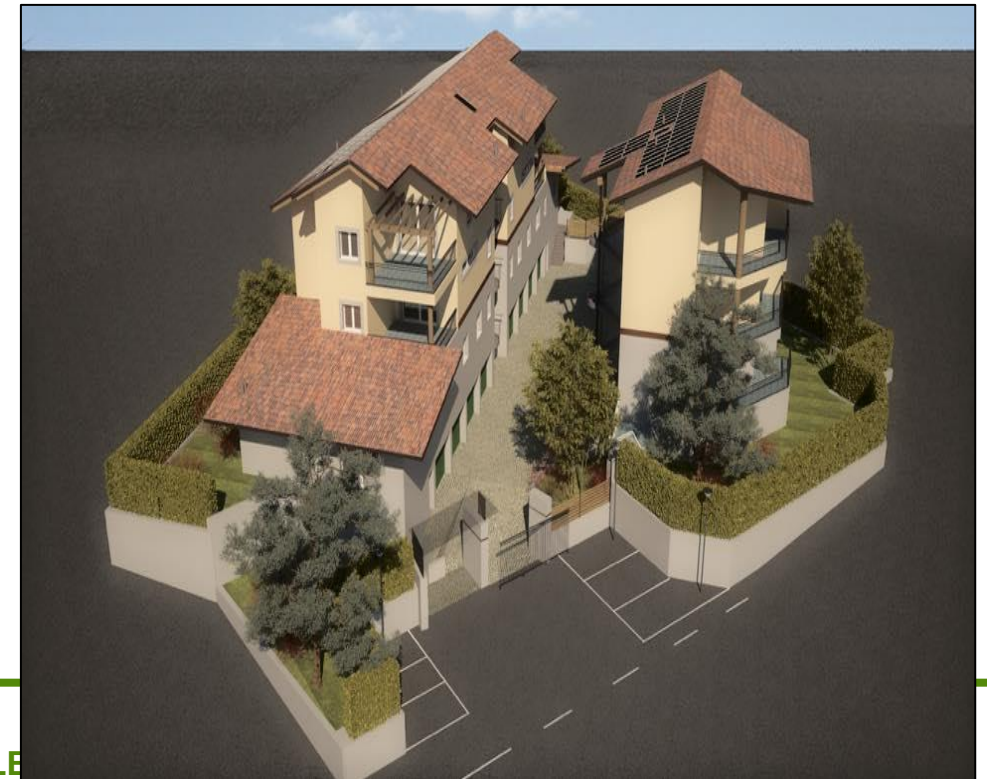


Quartiere residenziale a Fidenza (PR) -
2017/2018



Social Housing 400 alloggi a Parma (PR) –
2011/2012

Eden Village (3 palazzine/11 alloggi) a Lodi



ISOTEX®- La nostra continua ricerca e sviluppo



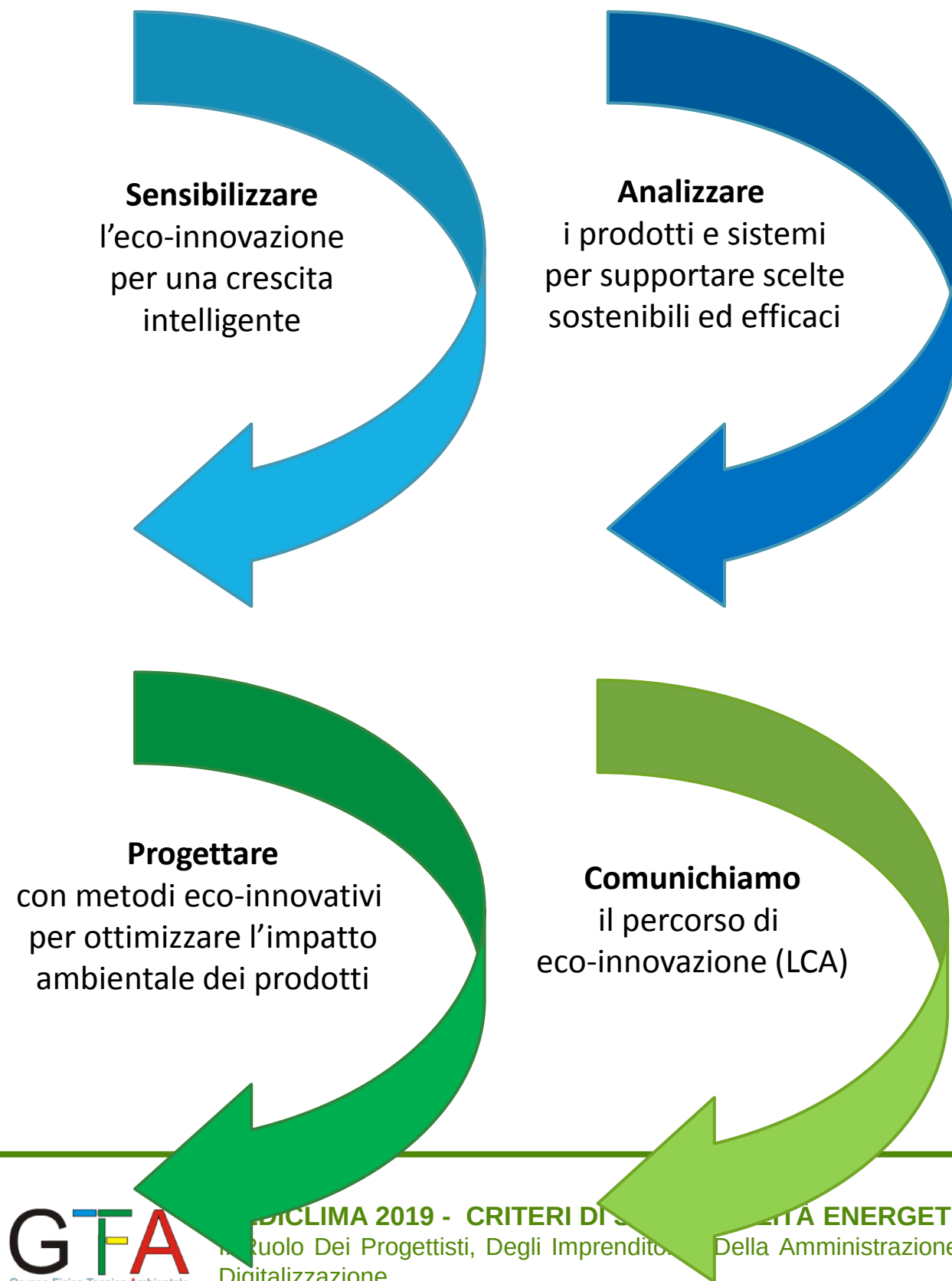
Il certificato EPD o Dichiarazione Ambientale di Prodotto (Environmental Product Declaration) è un documento, verificato da Organismo accreditato indipendente che garantisce la credibilità e la veridicità delle informazioni riportate.

L'EPD viene registrato sulla piattaforma Eco Platform che comunica informazioni trasparenti e comparabili sul ciclo di vita impatto ambientale di un prodotto, utilizzabile in tutti i mercati europei ed internazionali. Questa certificazione risponde all'esigenza di produrre beni che garantiscano la tutela delle risorse del nostro pianeta e che abbiano un impatto sempre più ridotto sull'ambiente.

Anche ISOTEX ha scelto di attivarsi per questo riconoscimento di respiro europeo ed internazionale per differenziare i propri prodotti:

- fornendo informazioni utili per fare scelte d'acquisto consapevoli
- rafforzando il proprio impegno verso la sostenibilità
- dimostrando che i prodotti soddisfano i requisiti contenuti nelle politiche ambientali di approvvigionamento dei grandi gruppi di acquisto come ad es. Pubblica Amministrazione. Infatti l'EPD consente l'inserimento dei prodotti nelle partecipazioni a gare d'appalto delle amministrazioni pubbliche che sono obbligate a seguire i C.A.M. - Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione (D.M.11 gennaio 2017 e 11 ottobre 2017).

ISOTEX® - Percorso eco-innovazione



Il percorso di eco-innovazione permette di analizzare le caratteristiche ambientali, funzionali, di costo e di quantità del **prodotto o processo** in esame, in modo da individuarne i

Sicurezza strutturale – NUOVE NTC 2018

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'

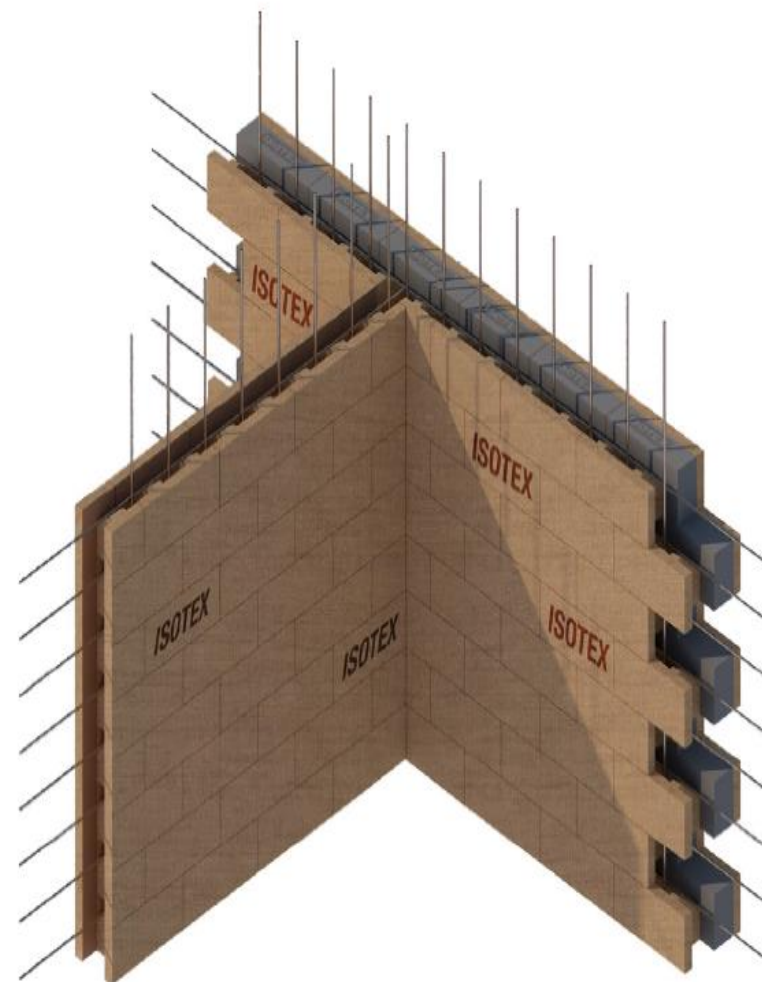
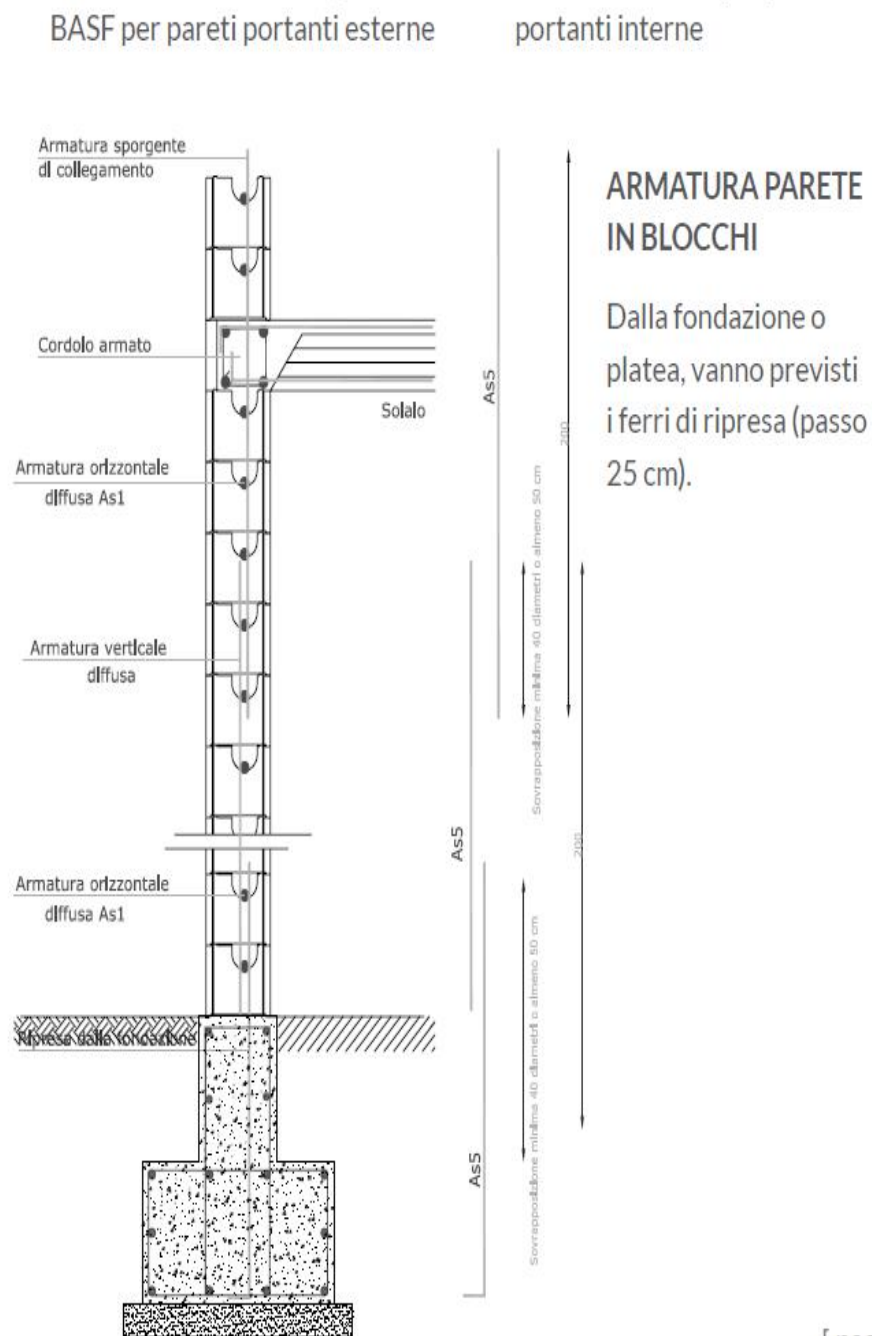
Un adeguato livello di durabilità può essere garantito progettando la costruzione, e la specifica manutenzione, in modo tale che il degrado della struttura, che si dovesse verificare durante la sua vita nominale di progetto, non riduca le prestazioni della costruzione al di sotto del livello previsto.

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:

- a) scelta opportuna dei materiali;
 - b) dimensionamento opportuno delle strutture;
 - c) scelta opportuna dei dettagli costruttivi;
 - d) adozione di tipologie costruttive e strutturali che consentano, ove possibile, l'ispezionabilità delle parti strutturali;
 - e) pianificazione di misure di protezione e manutenzione; oppure, quando queste non siano previste o possibili, progettazione rivolta a garantire che il deterioramento della costruzione o dei materiali che la compongono non ne causi il collasso;
 - f) impiego di prodotti e componenti chiaramente identificati in termini di caratteristiche meccanico-fisico-chimiche, indispensabili alla valutazione della sicurezza, e dotati di idonea qualificazione, così come specificato al Capitolo 11;
 - g) applicazione di sostanze o ricoprimenti protettivi dei materiali, soprattutto nei punti non più visibili o difficilmente ispezionabili ad opera completata;
 - h) adozione di sistemi di controllo, passivi o attivi, adatti alle azioni e ai fenomeni ai quali l'opera può essere sottoposta.
- Le condizioni ambientali devono essere identificate in fase di progetto in modo da valutarne la rilevanza nei confronti della durabilità.

Come riusciamo a soddisfare le nuove NTC

Struttura scatolare i cui elementi sono debolmente armati
2018?

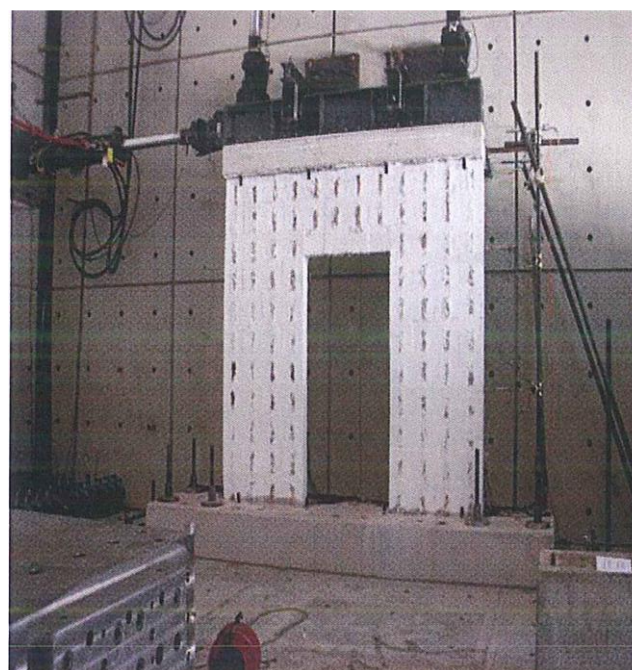
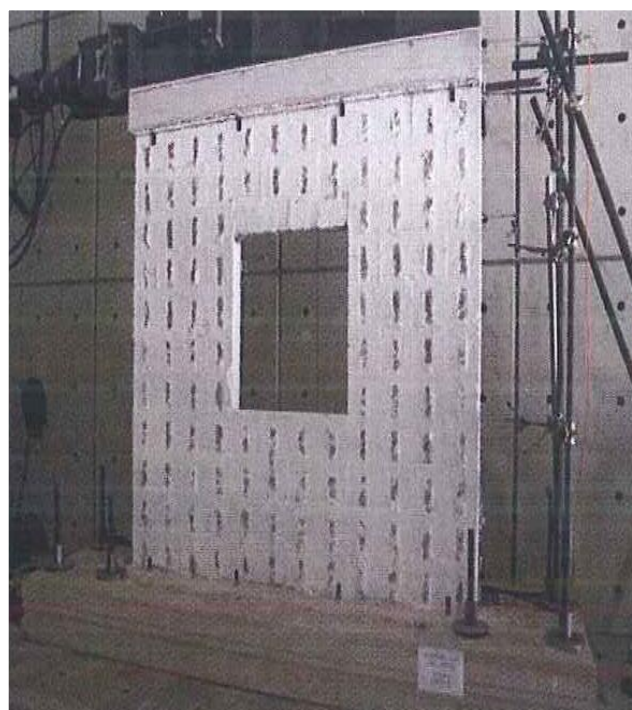


Schema armature verticali e orizzontali con passo 25 cm.

[pag. 2]

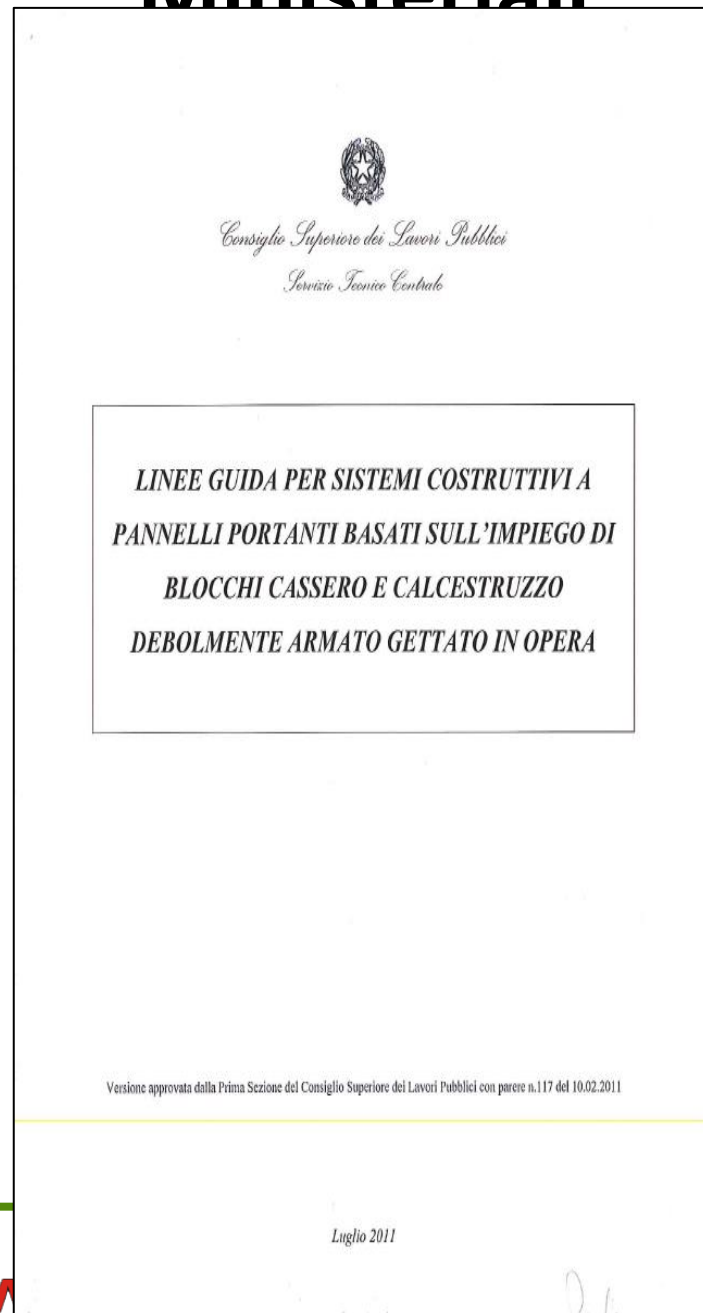
Linee Guida Ministeriali e prove sperimentali

Prove sperimentali



Linee Guida Ministeriali e prove sperimentali

Linee Guida Ministeriali



Software di verifica gratuito



Sicurezza antincendio – NUOVE NTC 2018

Certificato resistenza al fuoco Blocchi – REI 120

Certificato resistenza REI

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/m² 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



CSI
CENTRE SCIENCES INDUSTRIELLES

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
---	---	---	--	---	---	---

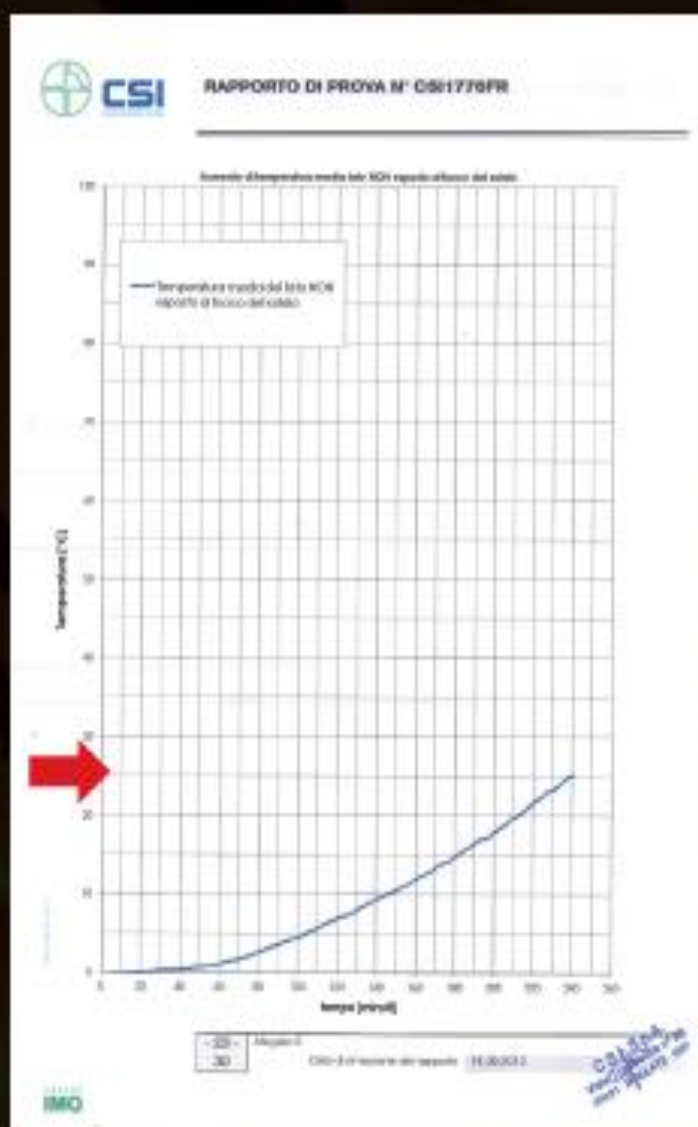
Solo la copia completa di questo Rapporto di Classificazione permette un normale impiego dei risultati
Only the full copy of this Classification Report allows a normal use of results

10
di 11

Resistenza al fuoco – Blocchi e Solai ISOTEX



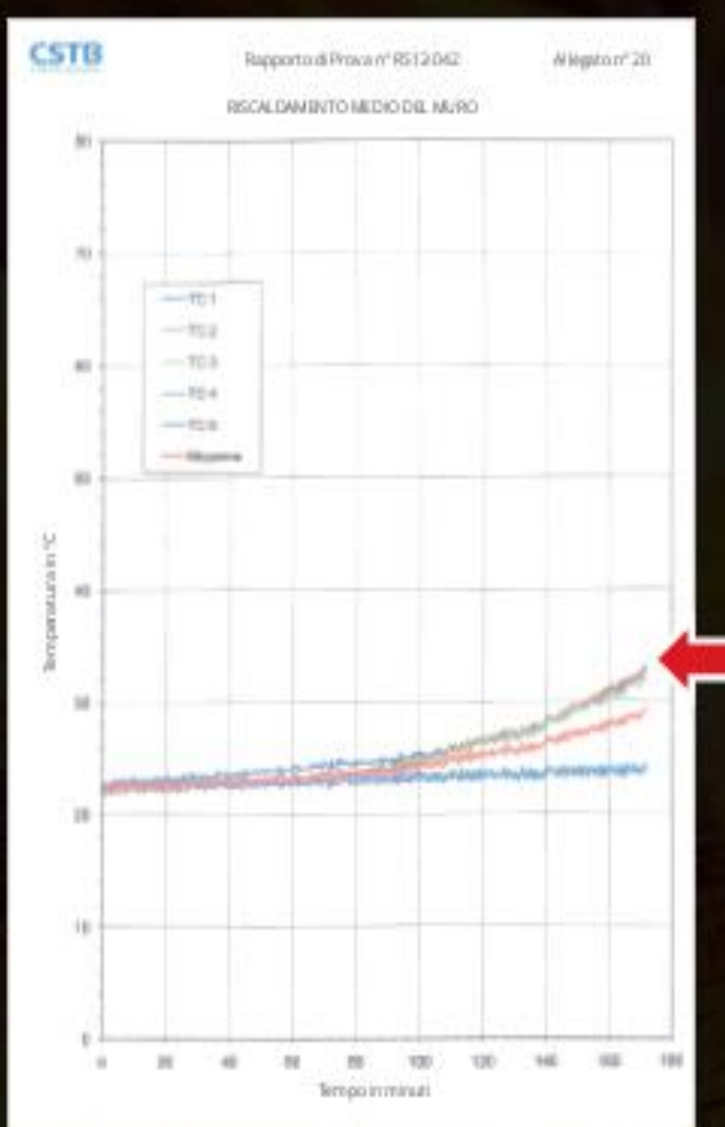
Temperatura SOLAI



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 BLOCCHI



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

L'edificio in ISOTEX non crolla!

Dimostrazione Prof. Claudio Ceccoli

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.

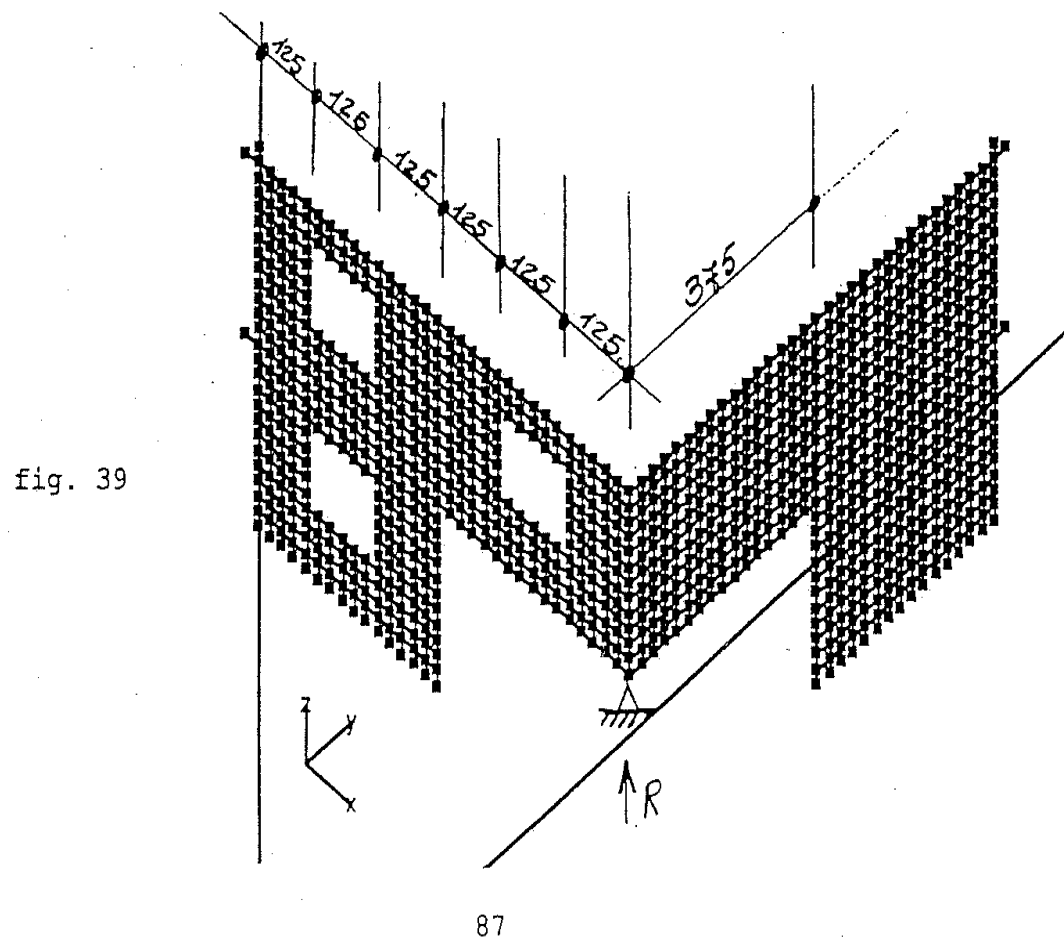


fig. 39

3.6. AZIONI ECCEZIONALI

Le azioni eccezionali sono quelle che si presentano in occasione di eventi quali incendi, esplosioni ed urti.

Quando è necessario tenerne conto esplicito, si considererà la combinazione eccezionale di azioni di cui al §2.5.3.

Quando non si effettuano verifiche specifiche nei confronti delle azioni eccezionali, quali esplosioni, urti, ecc., la concezione strutturale, i dettagli costruttivi ed i materiali usati dovranno essere tali da evitare che la struttura possa essere danneggiata in misura sproporzionata rispetto alla causa.

CIRCOLARE

C3.6. AZIONI ECCEZIONALI

Le Azioni eccezionali, che solo in taluni casi vanno considerate nella progettazione, si ritiene debbano essere opportunamente conosciute al fine di garantire la robustezza strutturale richiesta dalle NTC.

Le azioni eccezionali sono quelle che si presentano in occasione di eventi quali incendi, esplosioni ed urti.

La concezione strutturale, i dettagli costruttivi ed i materiali usati dovranno essere tali da evitare che la struttura possa essere danneggiata in misura sproporzionata rispetto alla causa.

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

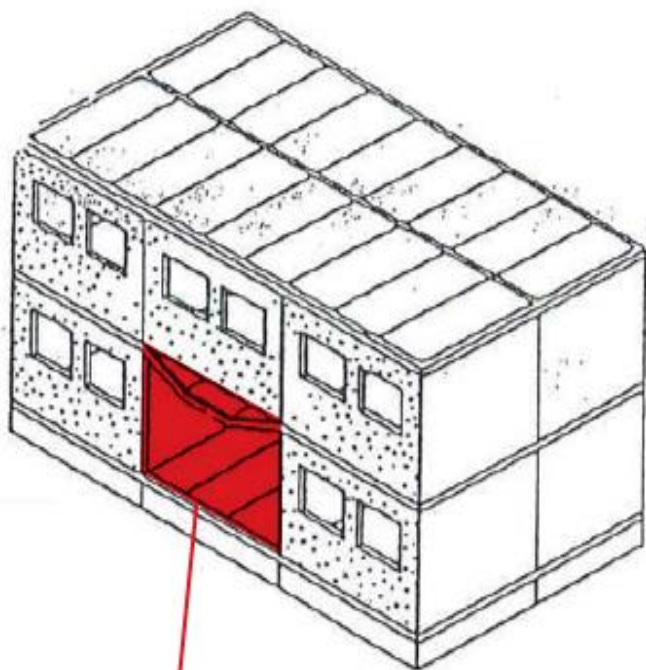
L'edificio in ISOTEX non crolla!

Dimostrazione Prof. Claudio Ceccoli

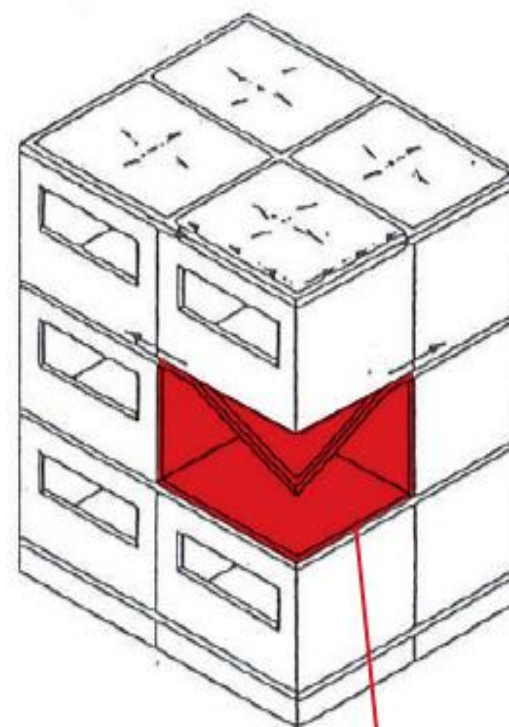
Ad ulteriore dimostrazione sulla sicurezza degli edifici e delle persone che vi abitano, il **Prof. Claudio Ceccoli** (che è stato illustre docente al Dipartimento di Ingegneria Strutturale dell'università di Bologna), in collaborazione con **Ing. Gilberto Dallavalle**, hanno dimostrato che, in caso di esplosione, anche mancando le due pareti ad angolo di un piano intermedio di un edifi-

cio, lo stesso non crolla, in quanto il sistema di armature verticali e orizzontali contenute nei blocchi cassero, collegate ai rispettivi cordoli dei solai salvaguarda l'integrità dei piani superiori e inferiori da quello colpito dall'esplosione.

Immagini tratte da "Metodo costruttivo antisismico ISOTEX" di Prof. Ing. Claudio Ceccoli e Dott. Ing. Gilberto Dallavalle.



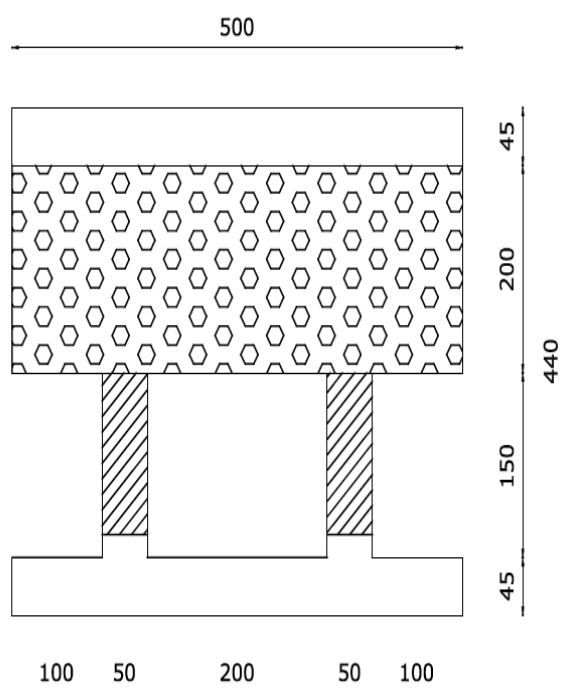
In seguito all'eventuale esplosione dell'appartamento centrale, gli alloggi adiacenti, rimangono intatti.



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

RISPARMIO ENERGETICO - L'eccellenza termica

**Nuovo Blocco
HDIII 44/20 con grafite
BASF-NEOPOR®
 $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$**



ANIT
Associazione
Nazionale
per l'Isolamento
Termico e acustico



Certificato N° 01/2017

Si certifica che il blocco in legno cemento ISOTEX HDIII 44-20 isolato con polistirene con grafite prodotto dalla ISOTEX via D'Este 5/7 42028 Poviglio (RE), è stato sottoposto al calcolo della trasmittanza termica secondo i criteri della norma UNI 10355 e della norma UNI EN ISO 6946, utilizzando un programma di calcolo ad elementi finiti validato secondo la UNI EN 10211 e in base ai dati di conducibilità termica dichiarati dal produttore e riportati nel Rapporto di prova n. 271003 dell'Istituto Giordano.

Il calcolo è riportato nel rapporto TEP n. 170428 ed ha fornito i seguenti valori:

Conducibilità e resistenza termica del blocco:

$U = 0,163 \text{ W/m}^2\text{K}$ $R = 6,141 \text{ m}^2\text{K/W}$

Trasmittanza e resistenza termica della parete intonacata:

$U = 0,157 \text{ W/m}^2\text{K}$ $R = 6,362 \text{ m}^2\text{K/W}$

Conducibilità termica equivalente del blocco:

$\lambda_{eq} = 0,072 \text{ W/mK}$

N.B. Il valore di conducibilità termica equivalente qui riportato può essere utilizzato unicamente in riferimento al blocco HDIII 44-20 isolato con polistirene con grafite.

Il presente certificato è rilasciato per gli usi consentiti dalla legge.

Milano 02.05.2017

Il Presidente

Ing. Valeria Erba

Il tecnico sperimentatore

Ing. Rossella Esposti

Valeria Erba

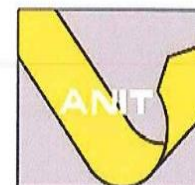
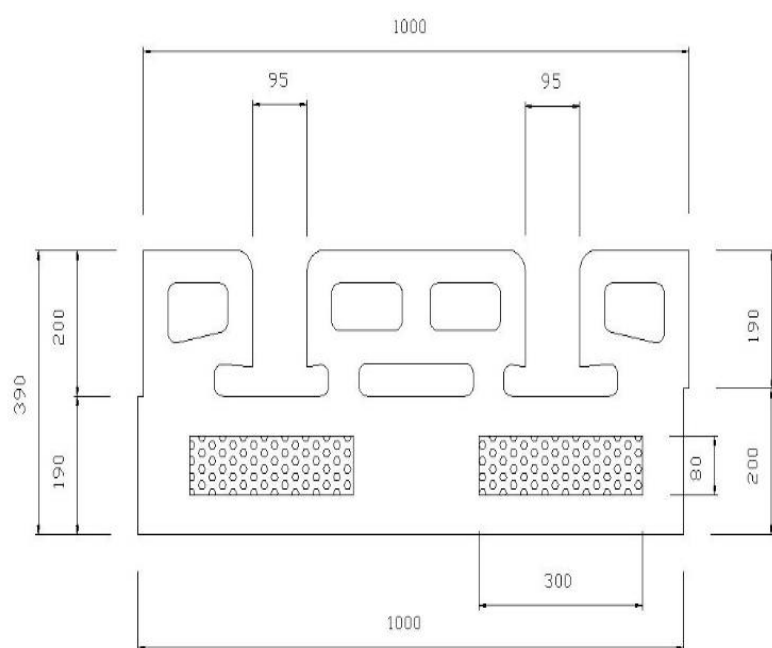
Rossella Esposti

ANIT via Lanzoni 31 20123 Milano tel 02 89415126 fax 02 58104378 e-mail: info@anit.it <http://www.anit.it>

RISPARMIO ENERGETICO - L'eccellenza termica

Solaio S39 di copertura

$U = 0,282 \text{ W/m}^2\text{K}$



Associazione Nazionale per
l'Isolamento Termico ed Acustico

Certificato N° 07/2007

Si certifica che il solaio in legno cemento ISOTEX S 39 isolato con 2 inserti di polistirene espanso con grafite, prodotto dalla C&P Costruzioni via D'Este 5/7 42028 Poviglio (RE), è stato sottoposto al calcolo della trasmittanza termica secondo i criteri della norma UNI 10355 e della norma UNI-EN ISO 6946, utilizzando un programma di calcolo ad elementi finiti validato secondo la EN 10211/1 e in base ai dati di conduttività termica dichiarati dal produttore e riportati nel Rapporto di prova del CSI N. 0009/DC/TIS/07. Il calcolo è riportato nel fascicolo tecnico generale ed ha fornito i seguenti valori:

Conduttanza e resistenza termica del solaio:

$U = 0,293 \text{ W/m}^2\text{K}$ $R = 3,407 \text{ m}^2\text{K/W}$

Trasmittanza e resistenza termica della solaio in opera:

$U = 0,282 \text{ W/m}^2\text{K}$ $R = 3,547 \text{ m}^2\text{K/W}$

Il presente certificato è rilasciato per gli usi consentiti dalla legge.

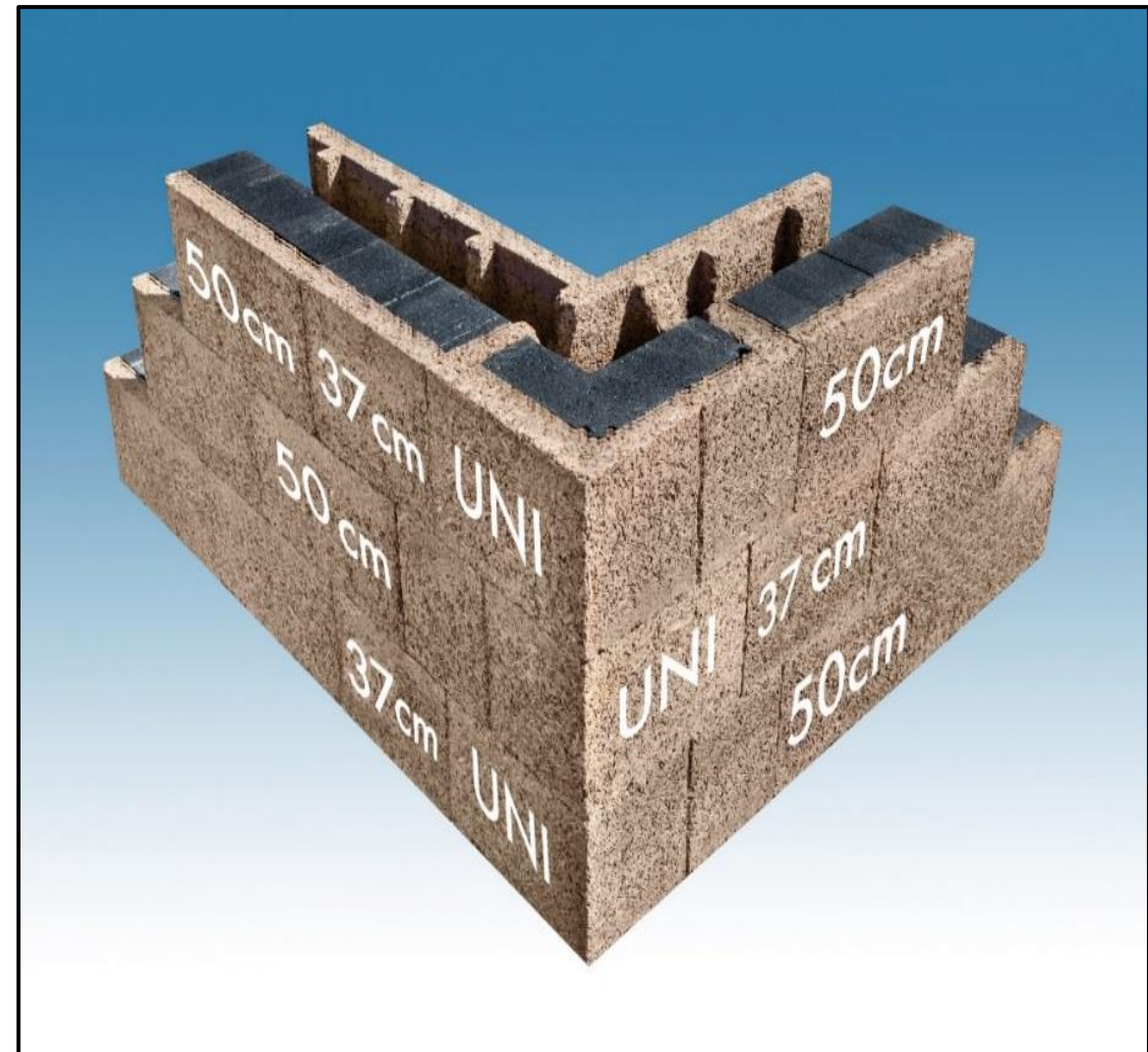
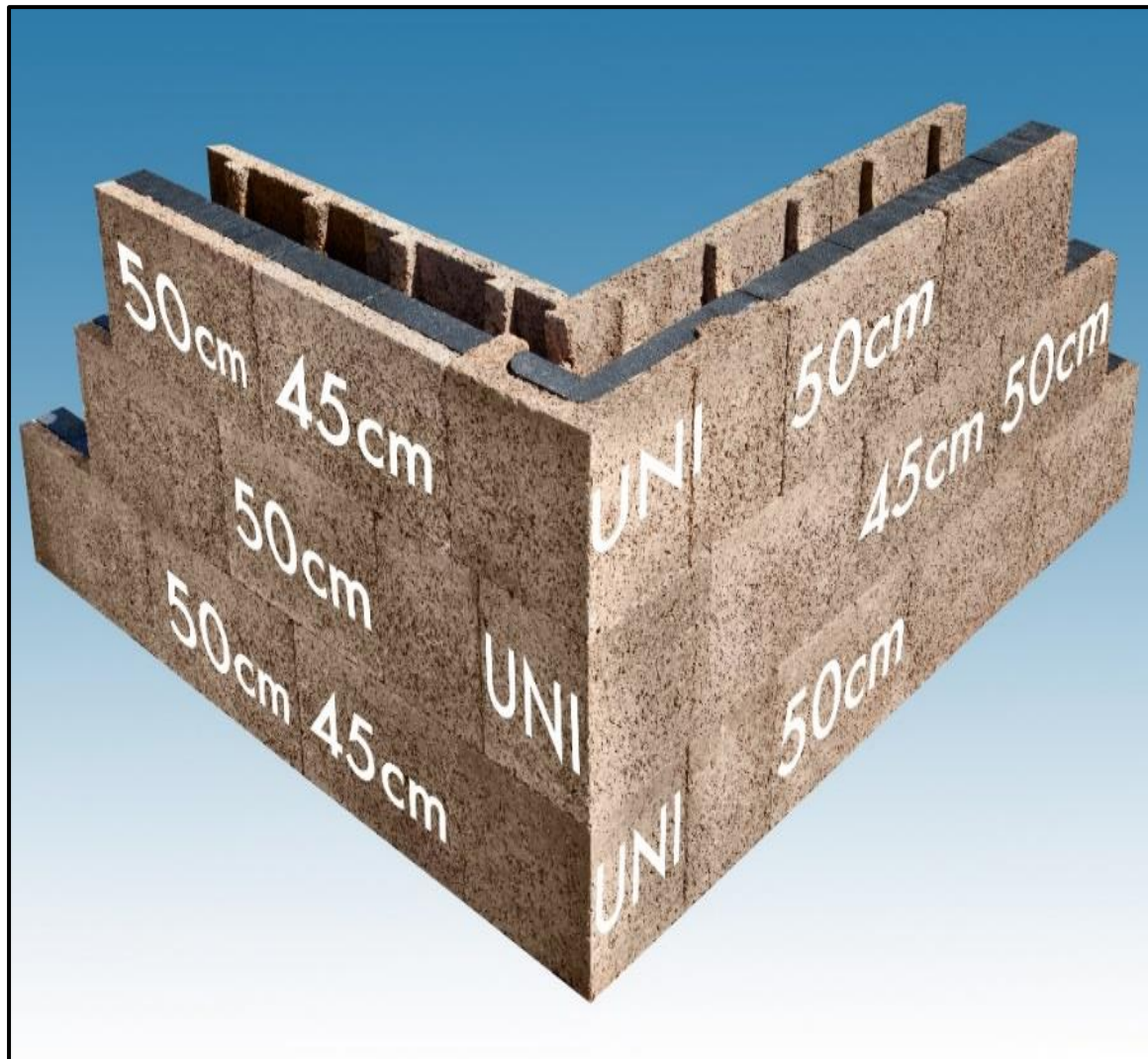
Milano 12.06.2007

Lo sperimentatore
Ing. Valeria Erba

Il presidente
Ing. Sergio Mammi

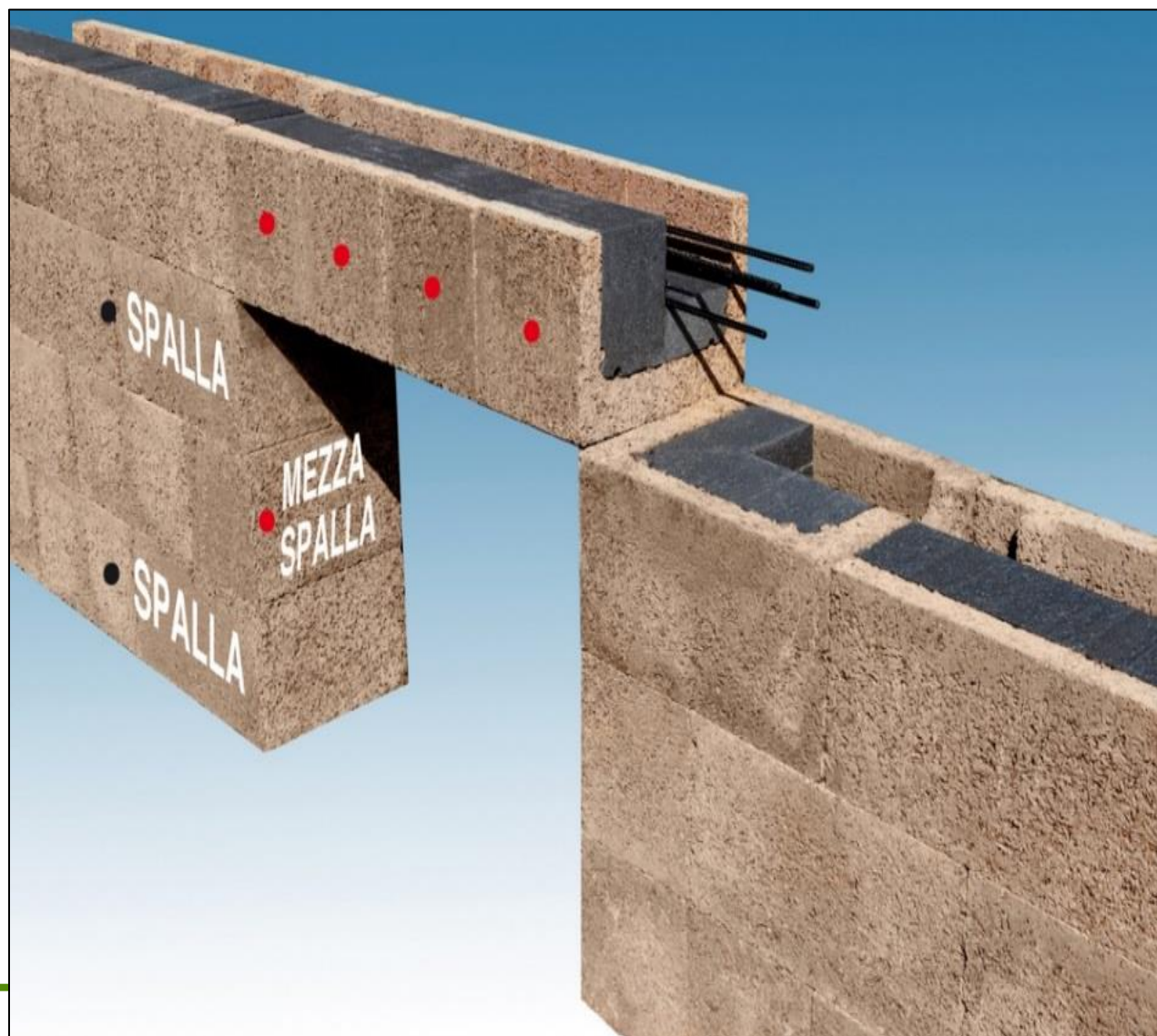
ANIT via Matteo Civitali, 77 20148 Milano tel 02 40070208 fax 02 40070201 e-mail: info@anit.it <http://www.anit.it>

Continuità dell'isolamento negli angoli per tutti i blocchi della gamma



Particolari costruttivi per l'eliminazione dei ponti termici

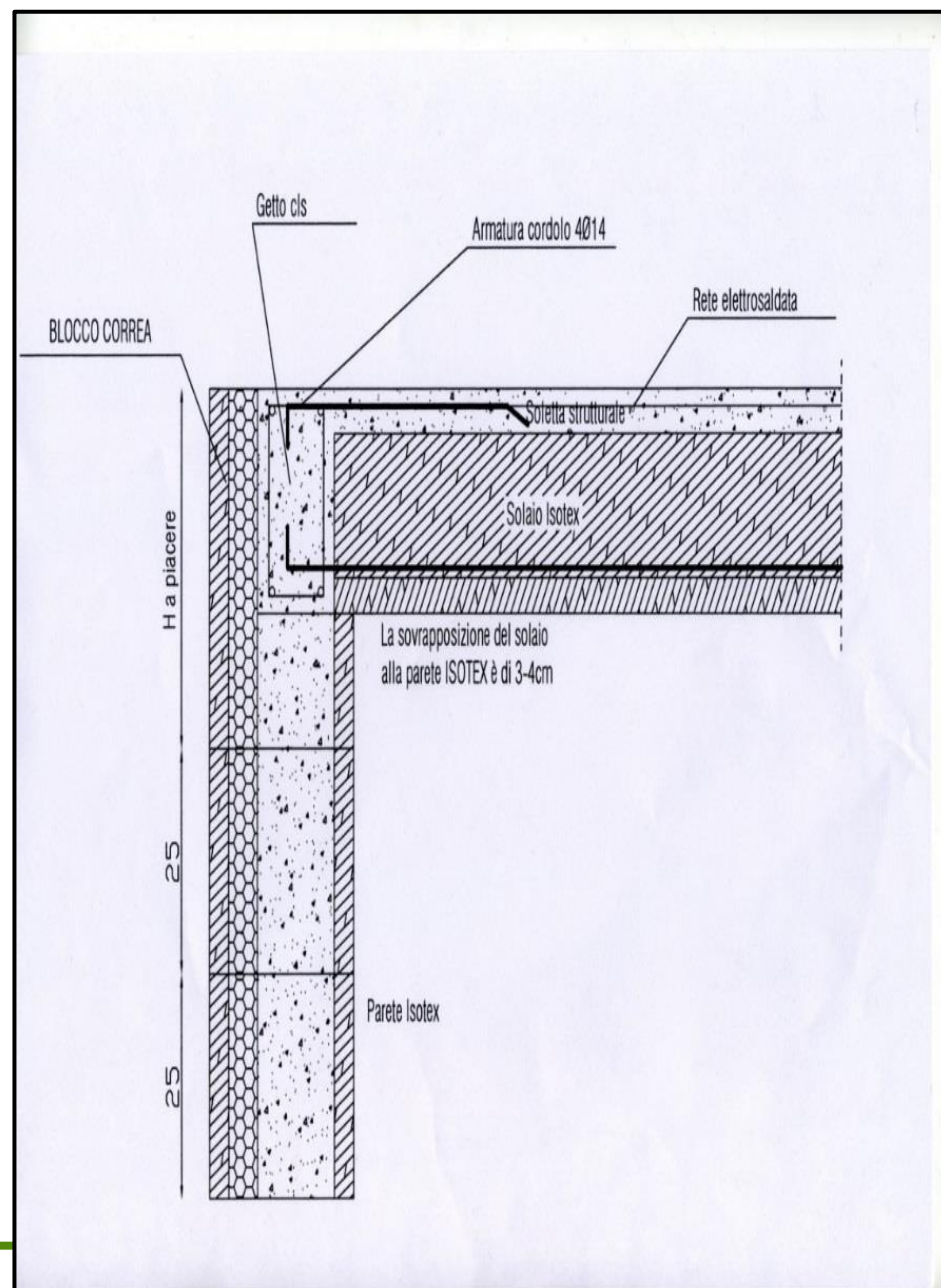
MEZZO BLOCCO SPALLA per architravi



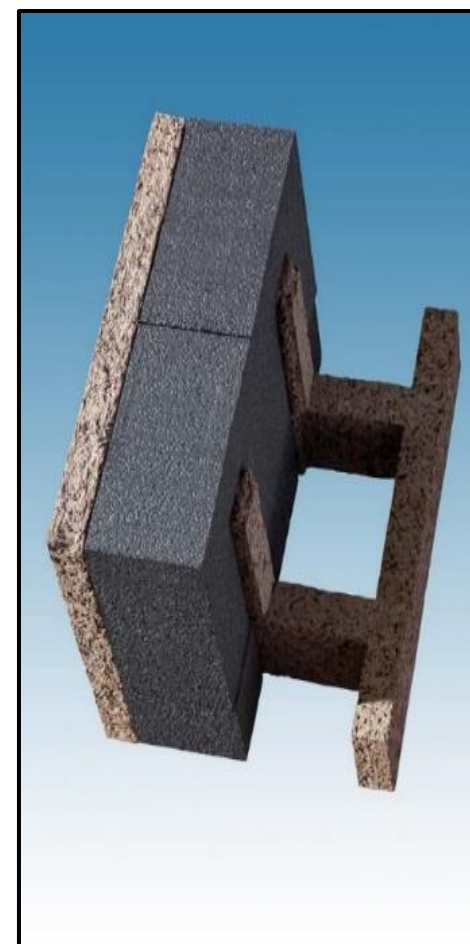
BLOCCO SPALLA



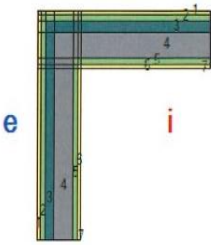
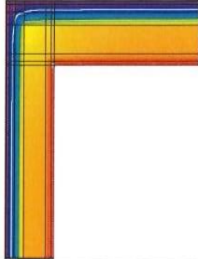
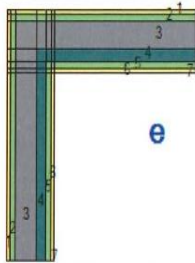
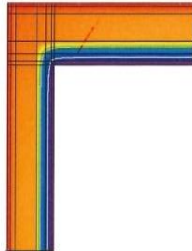
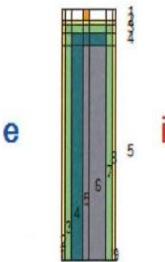
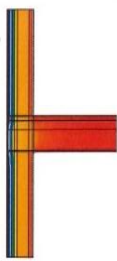
Particolari costruttivi per l'eliminazione dei ponti termici



Blocco DAS per
l'isolamento del cordolo
solaio



STUDIO ANIT – PONTI TERMICI

	Descrizione	Coefficiente lineico interno [W/m K]	Coefficiente lineico esterno [W/m K]	Rischio condensa	Rischio muffa
1	ISOTEX PT_1 angolo parete	0,118	-0,116	✓	✓
					
2	ISOTEX PT_2 angolo parete	-0,173	0,061	✓	✓
					
3	ISOTEX PT_3 telaio serramento - parete	0,152	0,152	✓	✓
					
4	ISOTEX PT_4 parete - trave - parete	0,190	0,068	✓	✓
					

I seguenti ponti termici sono stati valutati con software agli elementi finiti validato in accordo con norma UNI EN ISO 10211. Il blocco ISOTEX impiegato è il blocco HDIII 30/7 di trasmittanza termica

U=0.34W/m²K. La valutazione è stata realizzata in modo cautelativo impiegando il blocco con meno materiale isolante rispetto agli altri.

I valori dei coefficienti lineari espressi e le valutazioni di rischio muffa o condensazione sono pertanto da considerarsi cautelativi rispetto all'impiego di blocchi con ridotti valori di trasmittanza termica.

TRASPIRABILITA' DELLE PARETI



RAPPORTO DI PROVA (Test Report)

N° 0377/FPMMATs10 Rev. 1

Pag. 3
di/of
pag. 4

Data: 29/07/2010
Date:

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%

CAMPIONE	g		μ	Sd
	g / m ² x 24h	mg / m ² x h	---	m
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:

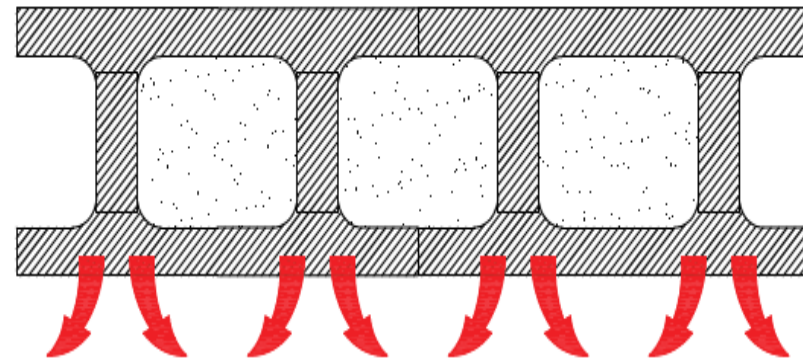
velocità di trasmissione del vapore acqueo, g: Quantità di vapore acqueo trasmesso attraverso l'unità di superficie nell'unità di tempo, in condizioni specificate di temperatura, umidità e spessore.

spessore dello strato di aria equivalente alla diffusione del vapore acqueo, S_e: Spessore di uno strato di aria in quiete che presenta la stessa resistenza al vapore acqueo del provino di spessore d.

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

Modello 3702 - Rev. 7

Il presente rapporto annulla e sostituisce il rapporto 0377/FPMMATs10, datato 03/08/2010



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.

INERZIA E PRESTAZIONI ESTIVE

➤ L'inerzia termica e le prestazioni estive

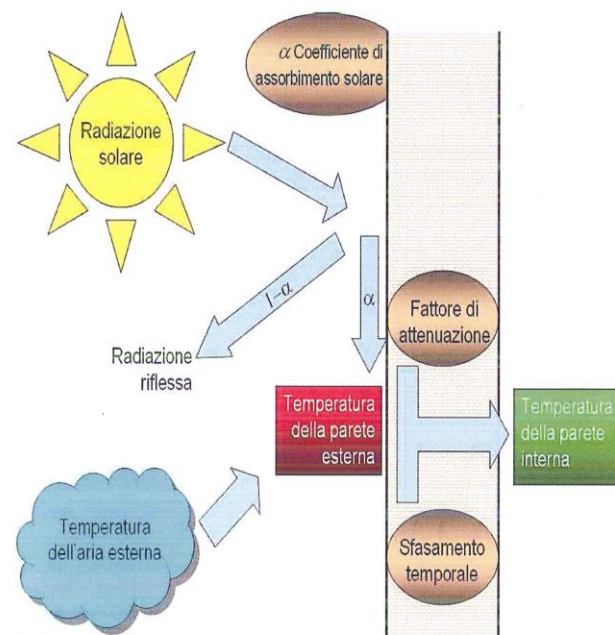
L'inerzia termica è la capacità di un struttura di mantenere costante la temperatura sulla propria faccia interna a fronte di variazioni anche rilevanti della temperatura superficiale esterna. Questa caratteristica è molto importante nel periodo estivo, quando nell'arco di una giornata l'effetto combinato di temperatura dell'aria e radiazione solare fa sì che ci sia una forte variazione della temperatura superficiale esterna delle strutture.

➤ Prescrizioni

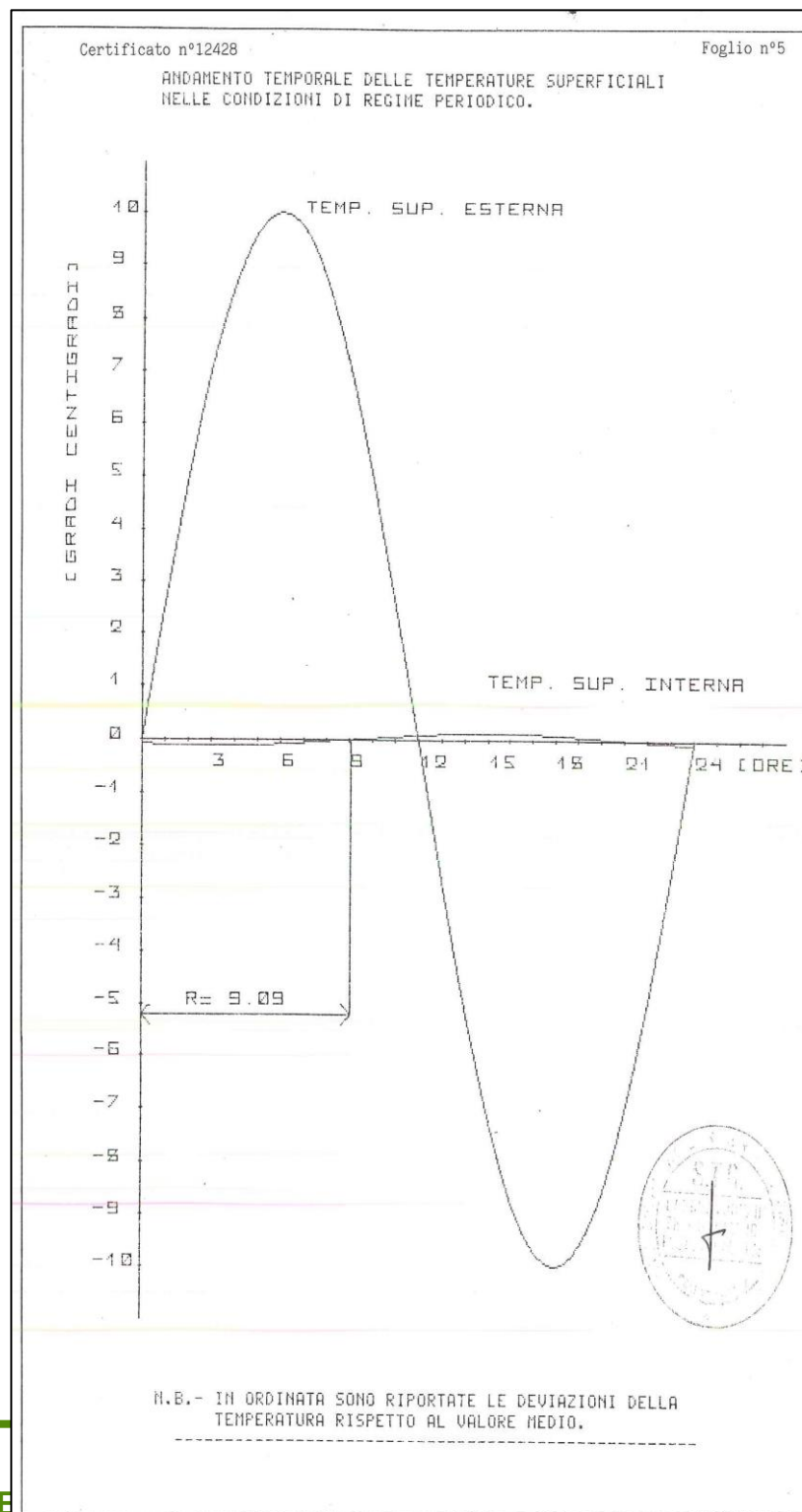
Il DPR59/09 art. 4 comma 18 precisa che:

In zona climatica A,B,C,D,E in località con $I_{m,s}$ del mese più soleggiato $>290 \text{ W/mq}$ bisogna verificare che per le pareti opache verticali con l'eccezione di quelle esposte a Nord Ovest, Nord, Nord Est:

- la massa superficiale delle pareti opache deve essere $>230 \text{ kg/mq}$ o in alternativa il valore della trasmittanza termica periodica Y_{ie} sia inferiore a $0,12 \text{ W/mq K}$
- per le strutture orizzontali o inclinate Y_{ie} deve essere inferiore a $0,2 \text{ W/mq K}$.



La trasmittanza termica periodica è una grandezza risultante dalle più conosciute caratteristiche dell'onda termica: attenuazione e sfasamento. L'attenuazione rappresenta l'abbattimento del flusso termico dall'esterno verso l'interno e lo sfasamento il tempo che intercorre tra il picco di temperatura esterna e il picco di temperatura interna.



CALCOLO DELLA TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

Il DPR59/09 art. 4 comma 18 precisa che:

In zona climatica A,B,C,D,E in località con Im,s del mese più soleggiato $>290 \text{ W/mq}$ bisogna verificare che per le pareti opache verticali con l'eccezione di quelle esposte a Nord Ovest, Nord, Nord Est:

- la massa superficiale delle pareti opache deve essere $>230 \text{ kg/mq}$ o in alternativa il valore della trasmittanza termica periodica Y_{IE} sia inferiore a $0,12 \text{ W/mq K}$
- per le strutture orizzontali o inclinate Y_{IE} deve essere inferiore a $0,2 \text{ W/mq K}$.

La trasmittanza termica periodica è una grandezza risultante dalle più conosciute caratteristiche dell'onda termica: attenuazione e sfasamento. L'attenuazione rappresenta l'abbattimento del flusso termico dall'esterno verso l'interno e lo sfasamento il tempo che intercorre tra il picco di temperatura esterna e il picco di temperatura interna.

Le norme utilizzate per il calcolo di queste grandezze sono la **UNI EN ISO 13786** per la valutazione della trasmittanza termica periodica e la **UNI EN ISO 13791-13792** per il calcolo della temperatura interna estiva.

Le strutture su cui sono state effettuate le analisi sono quelle utilizzate per le verifiche termoisolometriche.

Parametri dinamici

Attenuazione, sfasamento e trasmittanza termica periodica non dipendono dalla località ma solo dalla struttura.

I parametri dinamici possono essere calcolati solo su una sezione bidimensionale, di conseguenza riportiamo in tabella i valori per la sezione corrente.

Si riportano nelle tabelle di seguito le trasmittanze termiche periodiche di alcune strutture costruite con blocchi ISOTEX.

Parete intonacata costituita con blocco:	Massa sup. esclusi gli intonaci (kg/m^2)*	Y_{IE} ($\text{W/m}^2\text{K}$)
HDIII 30-7 eps + gra	392	0.0190
HDIII 33-10 eps + gra	395	0.0153
HDIII 38-14 eps + gra	400	0.0082
HDIII 44-18 eps + gra	432	0.0047

*Le variazioni tra la massa superficiale riportata in tabella e quella riportata sul catalogo generale Isotex, dipendono dalla tipologia di calcolo, nel fascicolo l'analisi è analitica mentre sul catalogo i dati sono sperimentali.

Parete intonacata costituita con blocco:	Attenuazione	Sfasamento (h)
HDIII 30-7 eps + gra	0.064	12 h 11'
HDIII 33-10 eps + gra	0.058	12h 32'
HDIII 38-14 eps + gra	0.042	14h 14'
HDIII 44-18 eps + gra	0.033	15h 34'

Si osserva che i blocchi ISOTEX rispettano i limiti sia per la massa superficiale elevata sia con riferimento ai parametri dinamici.

Lo stesso vale per il solaio S39 che rientra ampiamente nei limiti previsti per le strutture orizzontali.

SOLAIO S39	Valori estivi	Valori invernali
Trasmittanza periodica [$\text{W/m}^2\text{K}$]	0,003	0,003
Attenuazione	0,012	0,011
Sfasamento	25h 28'	25h 36'

Il fattore di attenuazione particolarmente basso significa la quasi totale assenza di variazione della temperatura superficiale interna.

ANIT via Savona 1-B 20144 Milano tel 02 89415126 fax 02 58104378
e.mail: info@anit.it

10

TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

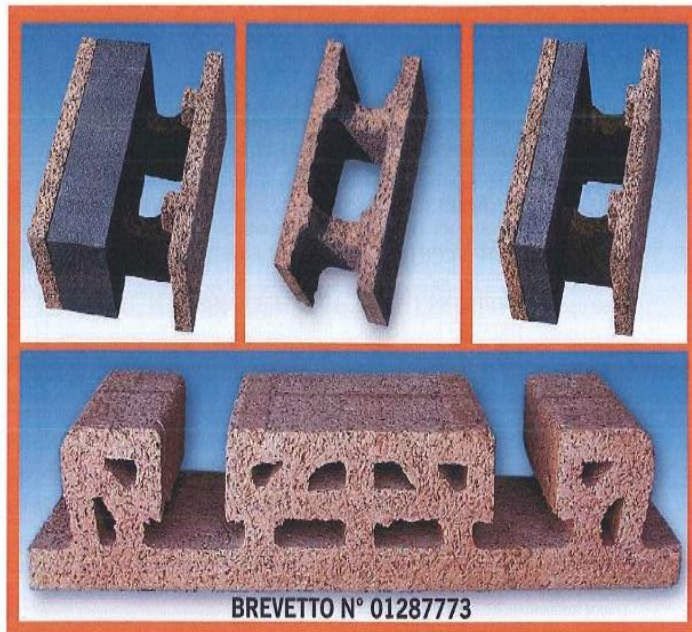
Y_{IE}

ISOLAMENTO ACUSTICO

Classificazione acustica delle unità

immobiliari - DPCM 05/12/97

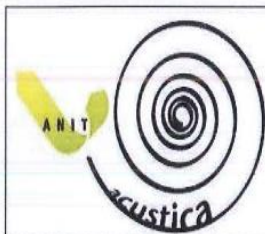
SOLUZIONI PER PARETI E SOLAI - ISOTEX® Metodo costruttivo in legno-cemento



ISOLAMENTO ACUSTICO

Rev. Marzo 2012

Fascicolo tecnico realizzato da
T.E.P. s.r.l. - "Tecnologia e Progetto"
www.tecnologiaeprogetto.com



La documentazione della ditta C & P Costruzioni è stata
analizzata dal Gruppo di Lavoro di Acustica ANIT e
ritenuta conforme alla normativa tecnica in vigore. Il
marchio di acustica ANIT non è un marchio di qualità.

ART. 3 e Allegato A – Valori limite

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'nw	LASma x	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 e L'nw sono da intendersi come valori minimi
consentiti.

I valori di L'nw, 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'nm sono riferiti a elementi di separazioni tra **differenti ambienti
abitativi**.

ISOLAMENTO ACUSTICO

Classificazione acustica degli edifici

UNI 11367 - CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELLE UNITÀ IMMOBILIARI

La norma UNI 11367, pubblicata a luglio 2010, definisce un metodo per classificare acusticamente le singole unità immobiliari sulla base dei risultati di misure fonometriche eseguite a fine lavori.

La procedura consiste nel:

- Rilevare in opera le caratteristiche di **tutte le partizioni e gli impianti** significativi per l'unità immobiliare in esame.
- "Peggiorare" le prestazioni misurate delle singole partizioni/impianti con i coefficienti indicati nella tabella seguente. In tal modo si tiene in considerazione l'incertezza di misura e si ottengono i "valori utili".

$D_{2m,nT,w}$	R'_w	L'_{nw}	L_{ic}	L_{id}
-1	-1	+1	+1,1	+2,4

- Mediare i valori utili con le relazioni matematiche indicate di seguito.

Valori medi: R'_w , $D_{2m,nT,w}$, $D_{nT,w}$	Valori medi: L'_{nw} , L_{ic} , L_{id}
$X_r = -10 \log \frac{\sum_{i=1}^n 10^{\frac{-X_i}{10}}}{n}$	$Y_r = 10 \log \frac{\sum_{i=1}^n 10^{\frac{Y_i}{10}}}{n}$

dove:

X_i , Y_i valore utile di un determinato requisito di uno specifico elemento tecnico/impianto

n è il numero di elementi tecnici/impianti coinvolti

- Determinare le classi acustiche dei singoli descrittori paragonando i "valori medi" calcolati con i limiti riportati nella tabella seguente.

Classe Acustica	Indici di valutazione				
	$D_{2m,nT,w}$ [dB]	R'_w [dB]	L'_{nw} [dB]	L_{ic} [dBA]	L_{id} [dBA]
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 25	≤ 30
II	≥ 40	≥ 53	≤ 58	≤ 28	≤ 33
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 32	≤ 37
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 37	≤ 42

Nel caso i valori medi evidenzino prestazioni peggiori rispetto alla classe IV il requisito risulta **non classificabile** e viene identificato con l'acronimo NC.

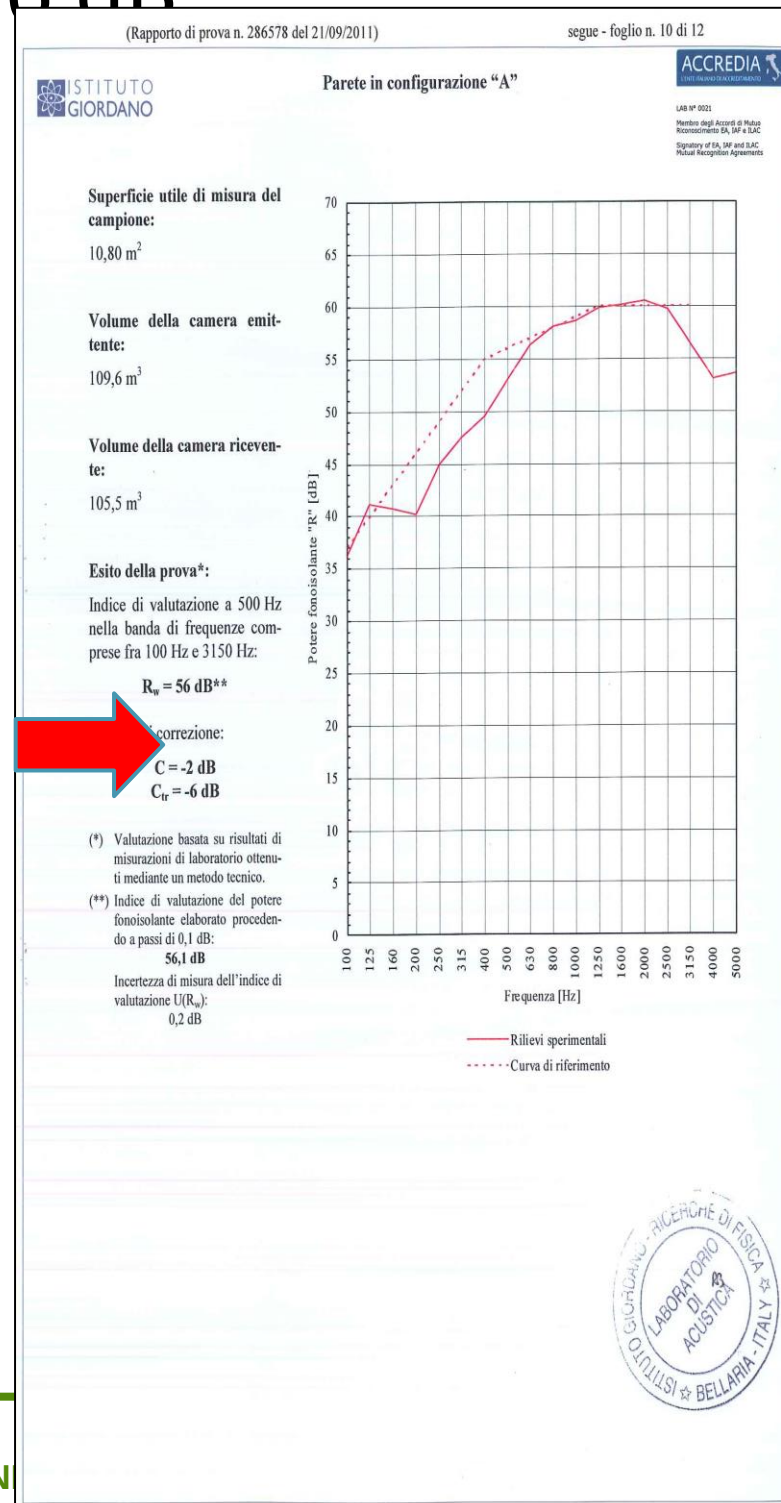
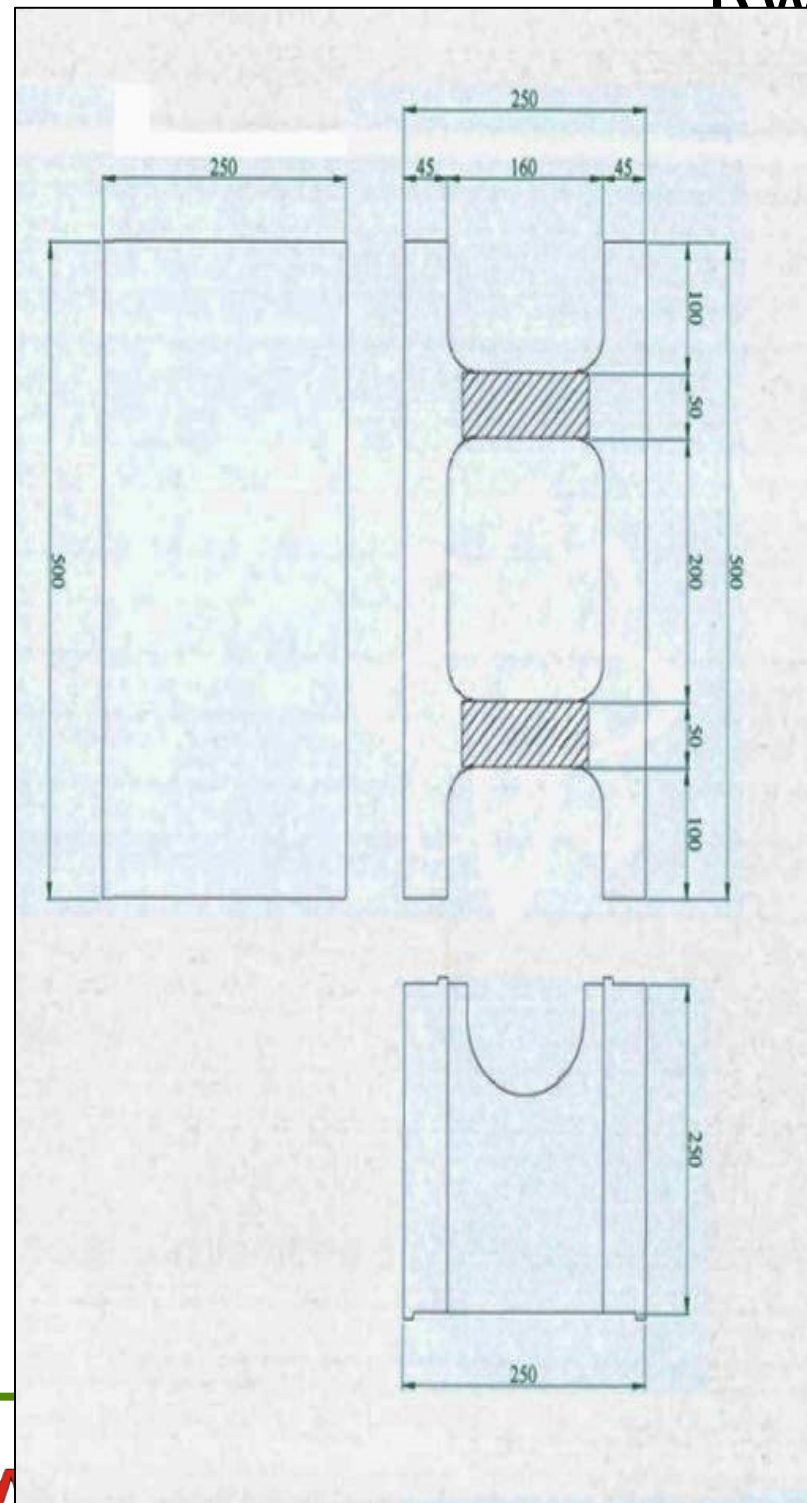
Nel caso invece un descrittore non sia significativo per l'unità immobiliare in esame, si adotta la sigla NP, "non pertinente".

Classe Acustica	Indici di valutazione				
	$D_{2m,nT,w}$ [dB]	R'_w [dB]	L'_{nw} [dB]	L_{ic} [dBA]	L_{id} [dBA]
I	≥ 43	≥ 56	≤ 53	≤ 25	≤ 30
II	≥ 40	≥ 53	≤ 58	≤ 28	≤ 33
III	≥ 37	≥ 50	≤ 63	≤ 32	≤ 37
IV	≥ 32	≥ 45	≤ 68	≤ 37	≤ 42

ISOLAMENTO ACUSTICO

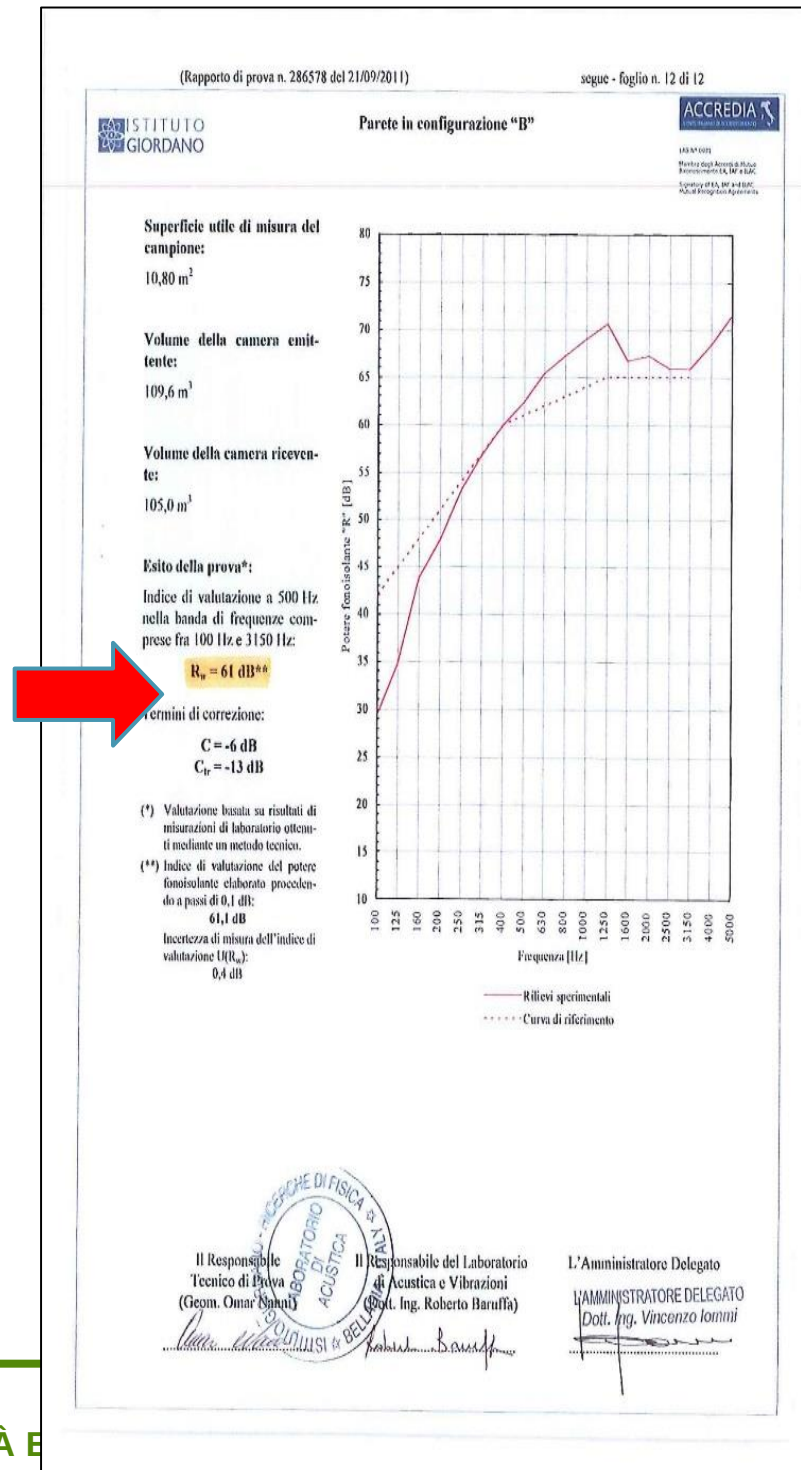
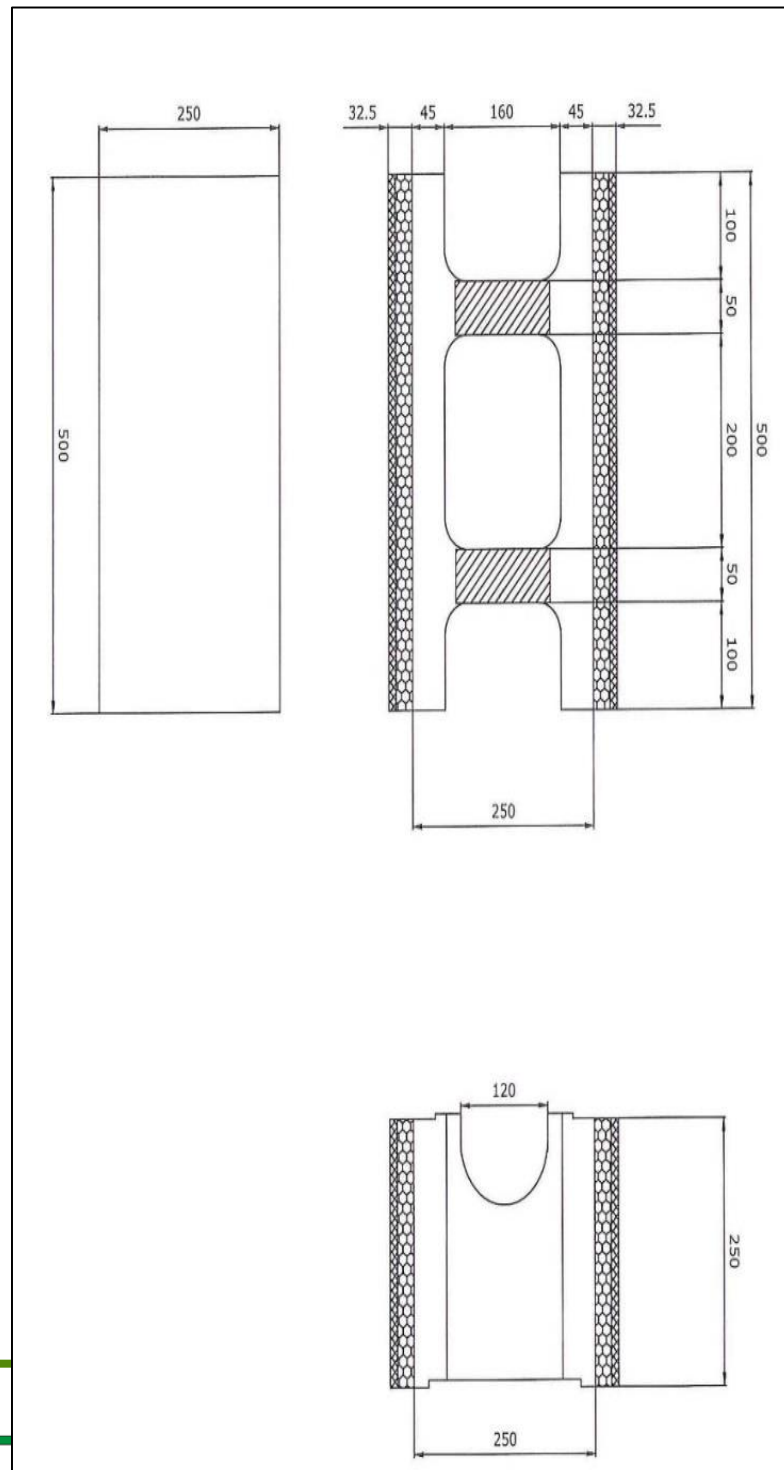
Risultati di prova in opera blocco HB 25/16 -

$R_w = 56 \text{ dB}$



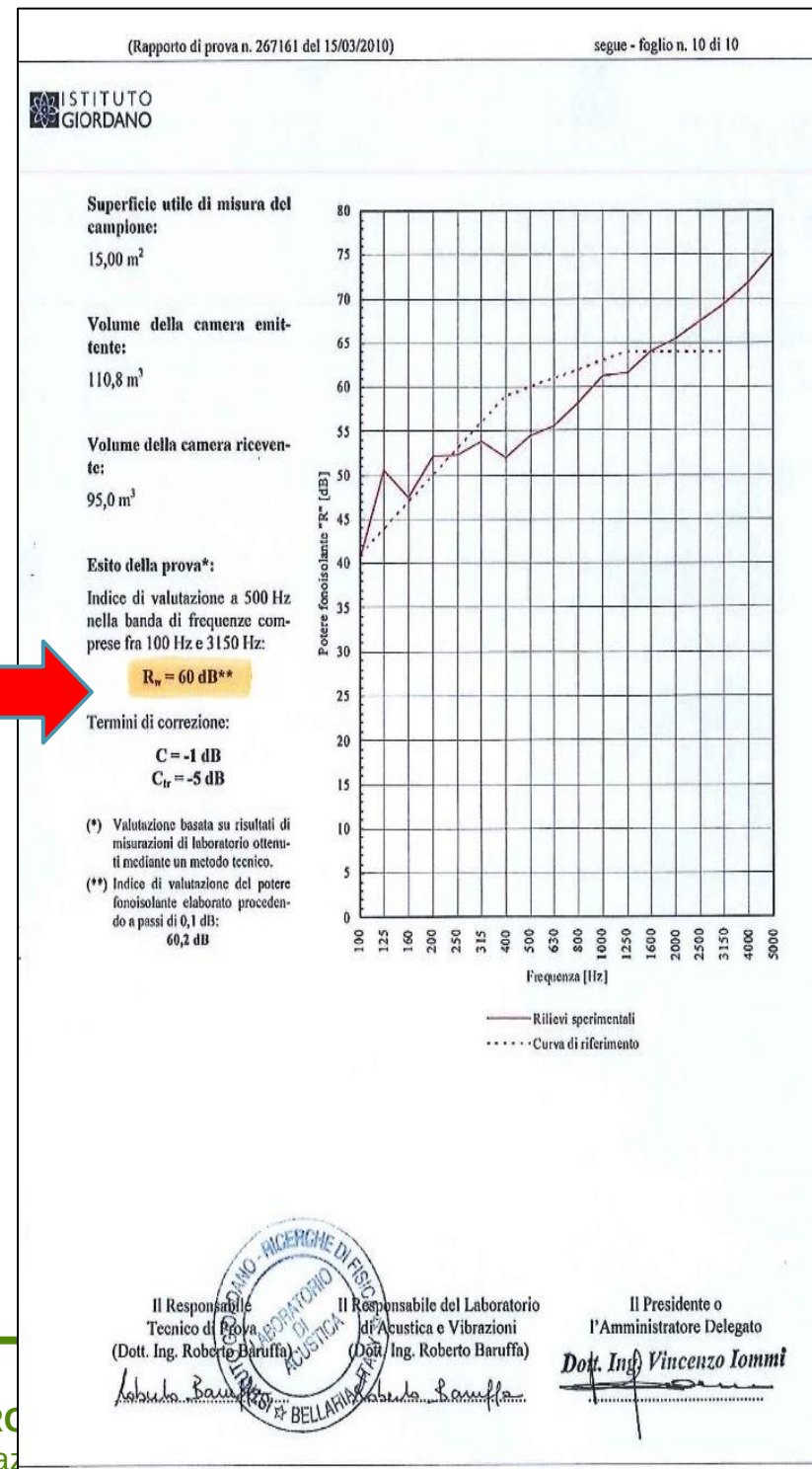
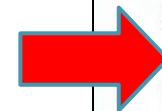
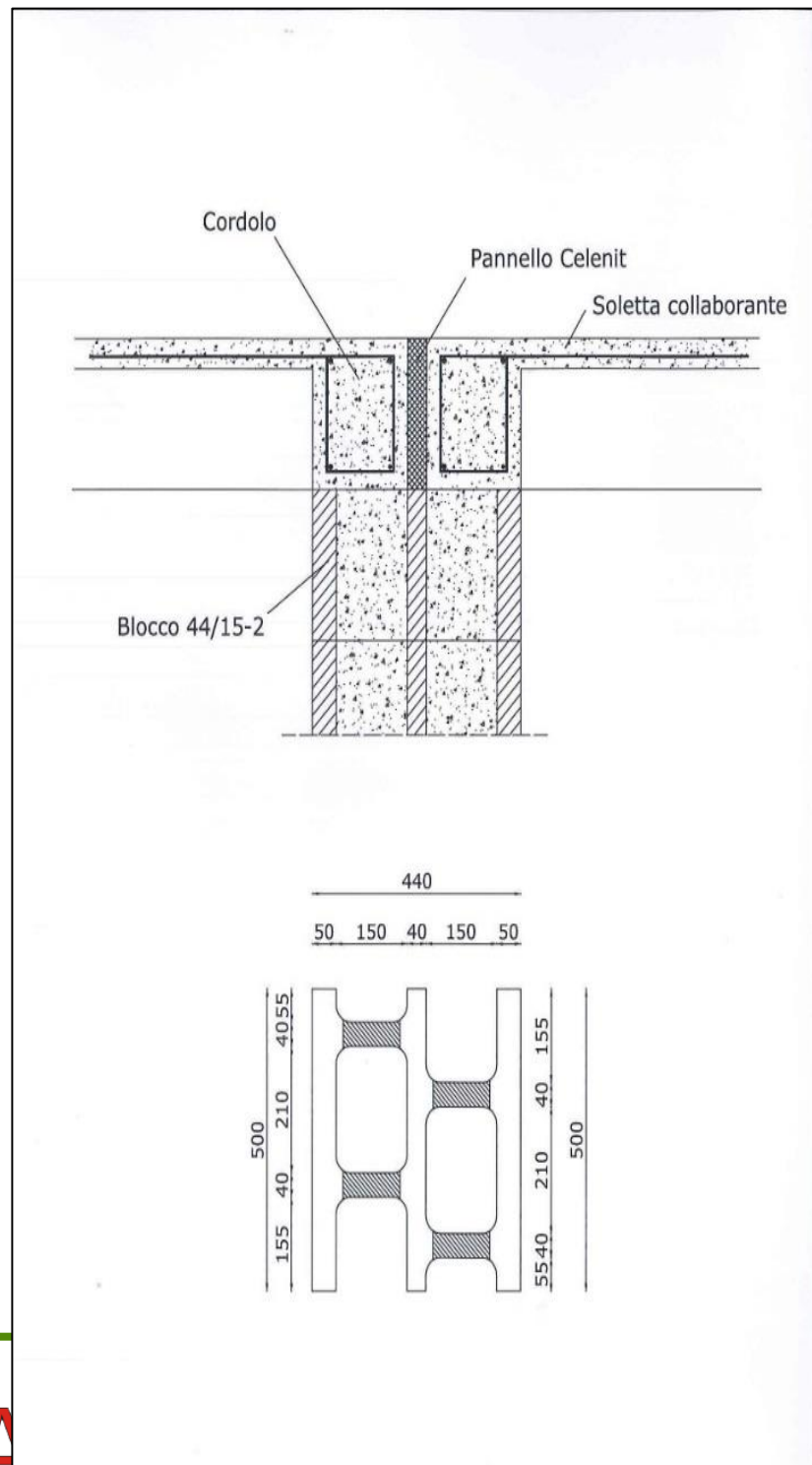
ISOLAMENTO ACUSTICO

Risultati di prova in opera blocco HB 25/16
con Isolgypsum – $R_w=61$ dB



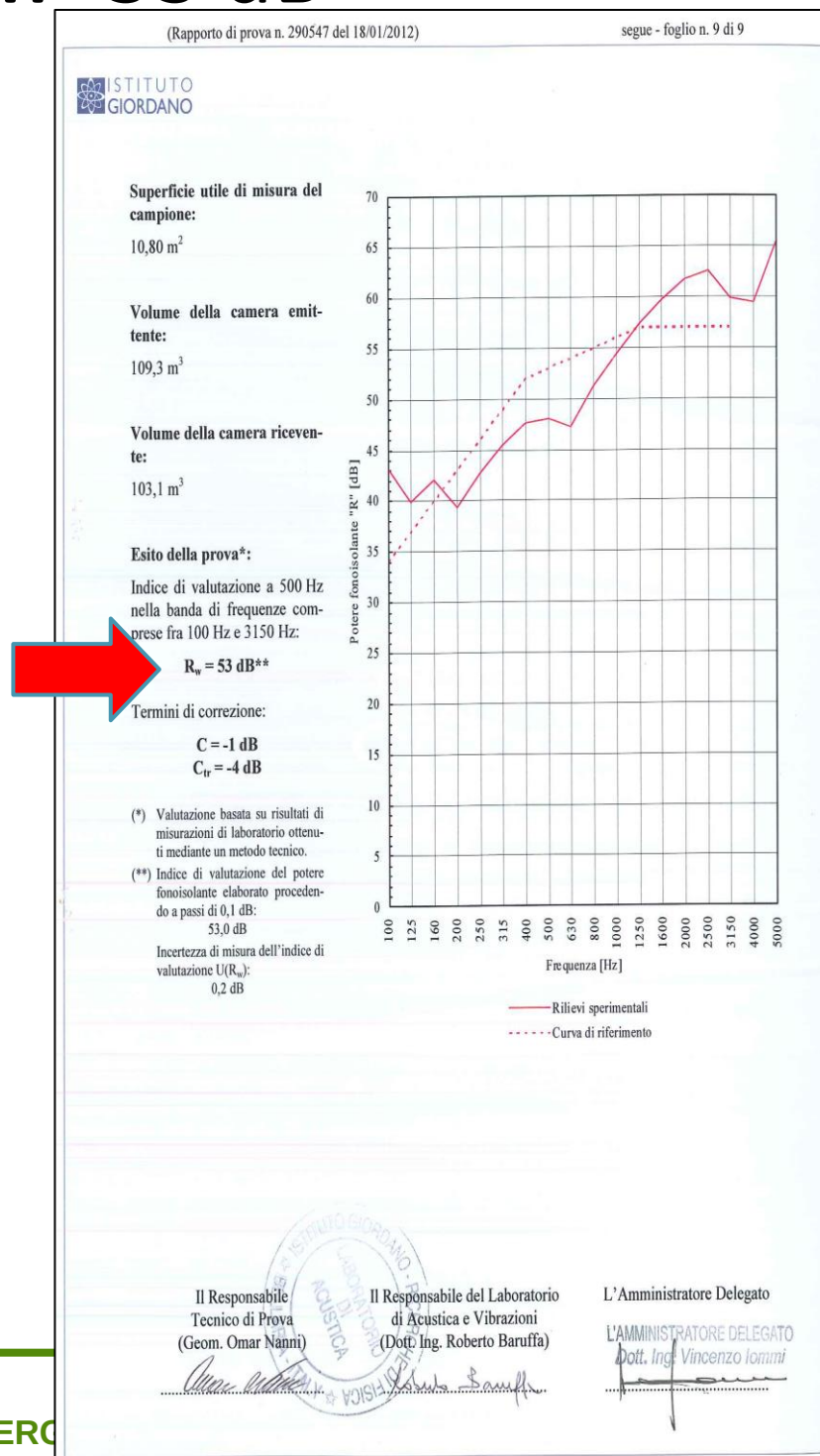
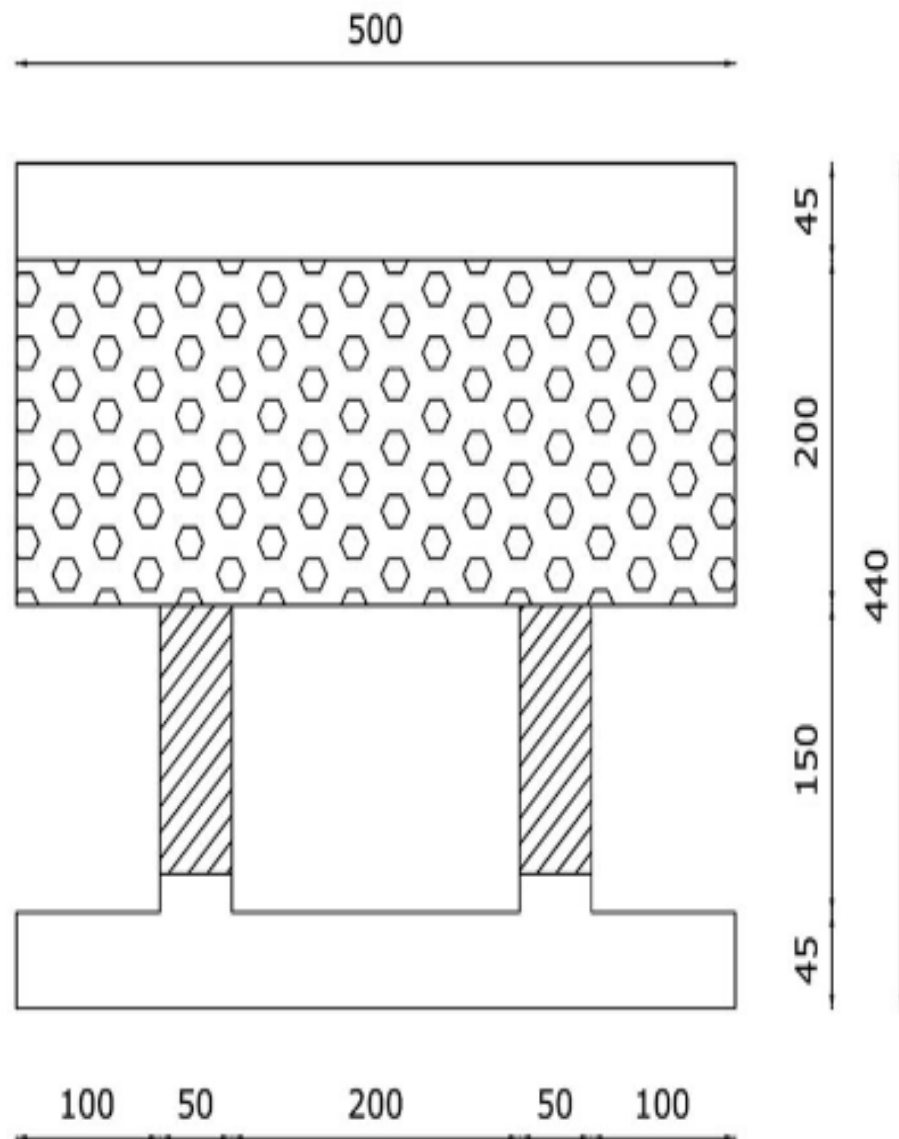
ISOLAMENTO ACUSTICO

Risultati di prova in opera blocco HB 44/15-2 - $R_w=60$ dB



ISOLAMENTO ACUSTICO

Risultati di prova in opera blocco HDIII 44/20
grafite – $R_w=53$ dB



Gamma solai in legno cemento

ISOTEX

*Soluzione alla problematica
dell'isolamento acustico tra gli
appartamenti nei condomini*



Solaio S20 – per solai intermedi
Rumore aereo = R_w 60 dB
Rumore calpestio = L_n, w^2 53 dB
REI 240



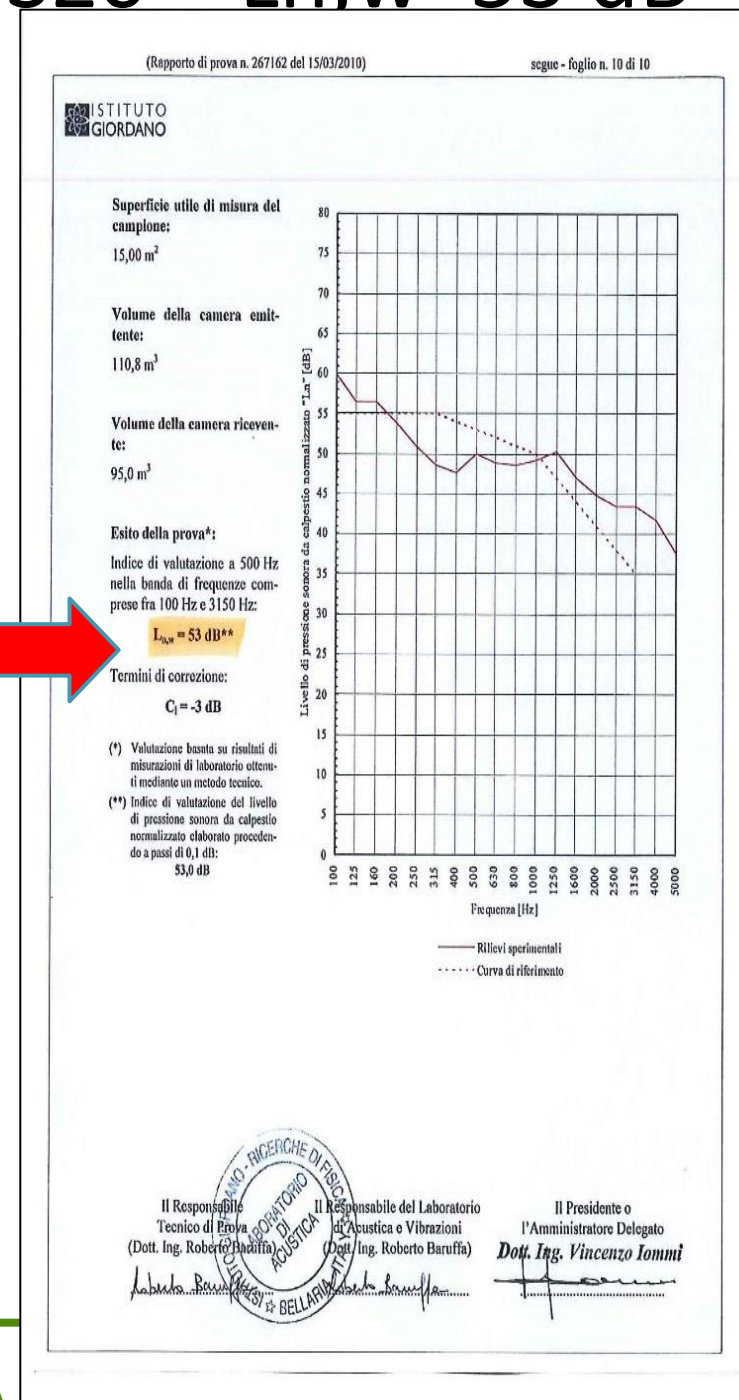
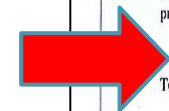
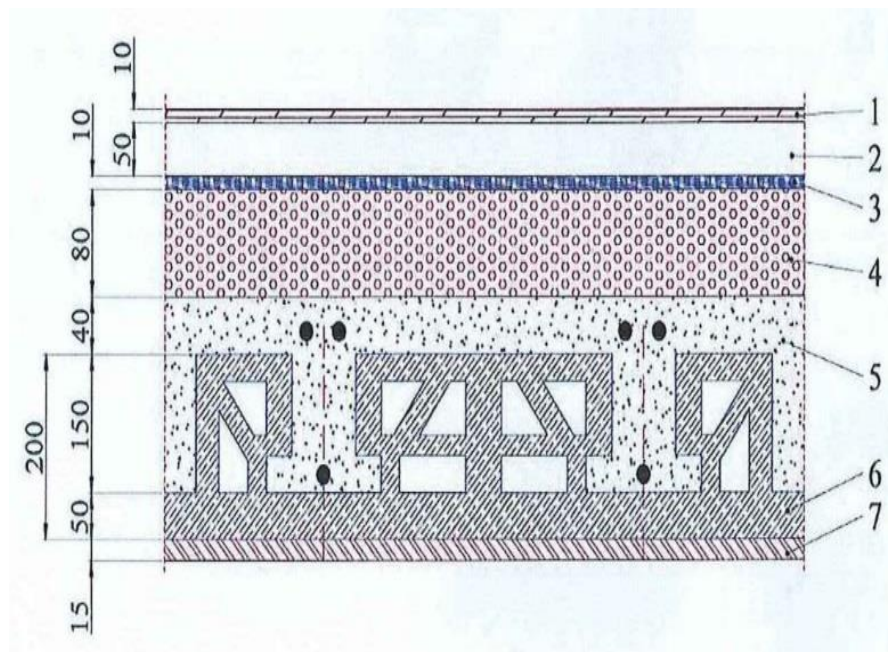
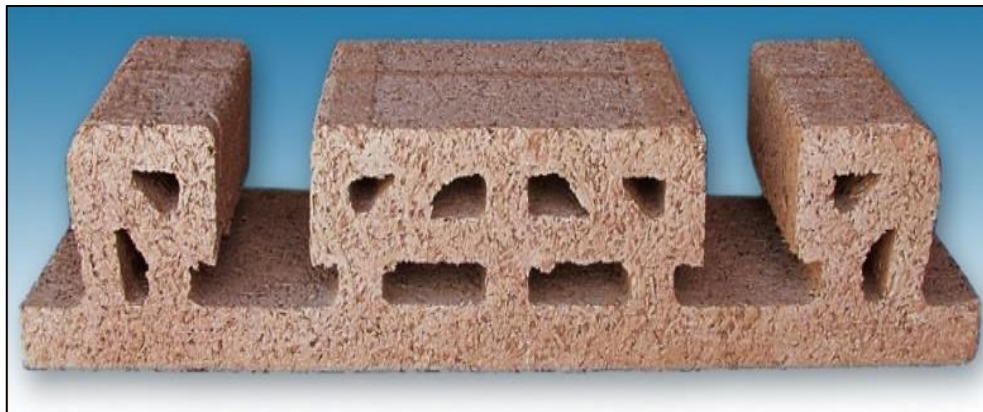
Solaio S25 – per solai intermedi
Rumore aereo = R_w 60dB
Rumore calpestio = L_n, w^2 53 dB
REI 240



Solaio S30 – per solai intermedi (S25+5cm di pannello in legno cemento)
Rumore aereo = R_w 60 dB
Rumore calpestio = L_n, w^2 53 dB
REI 240

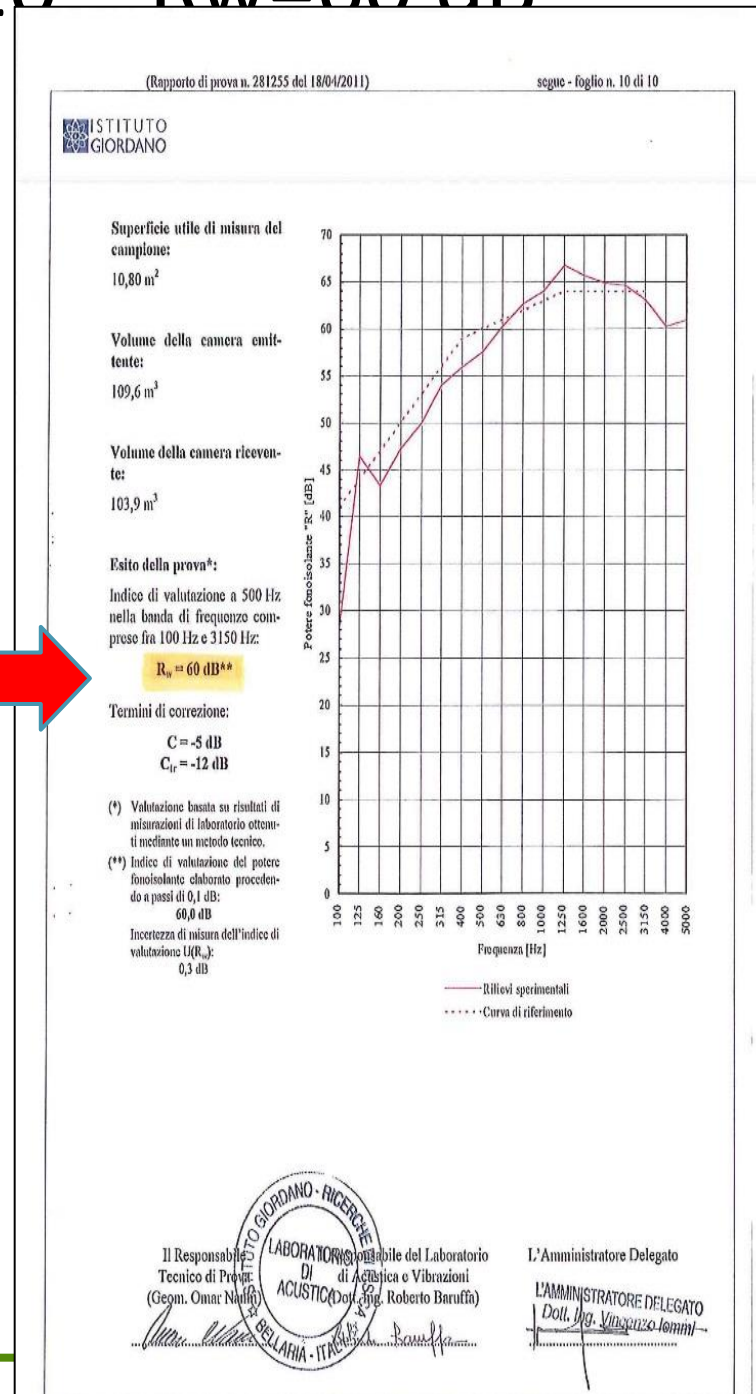
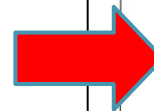
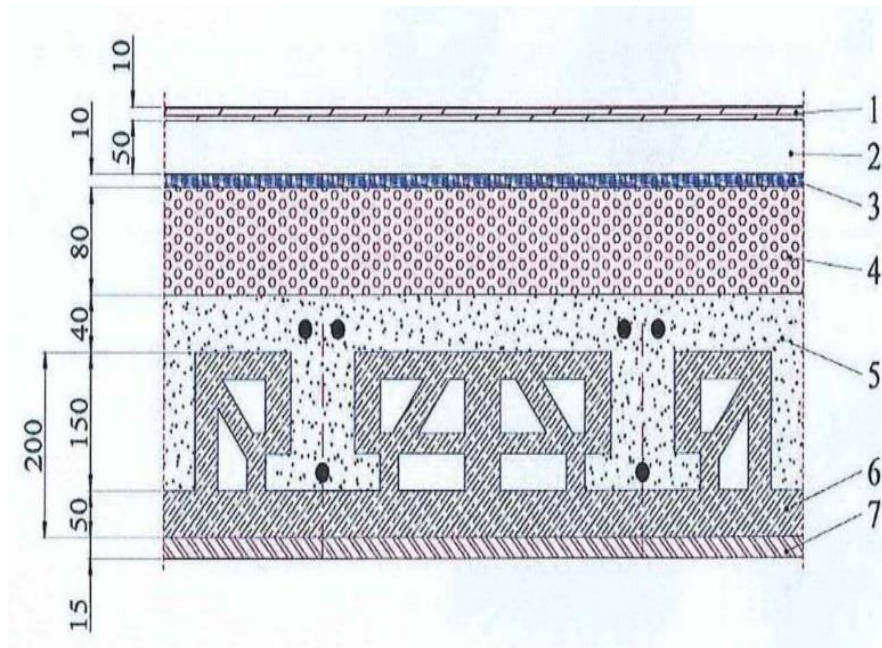
ISOLAMENTO ACUSTICO – RUMORE AL CALPESTIO

Rumore al calpestio solaio S20 – $L_{n,w}=53$ dB

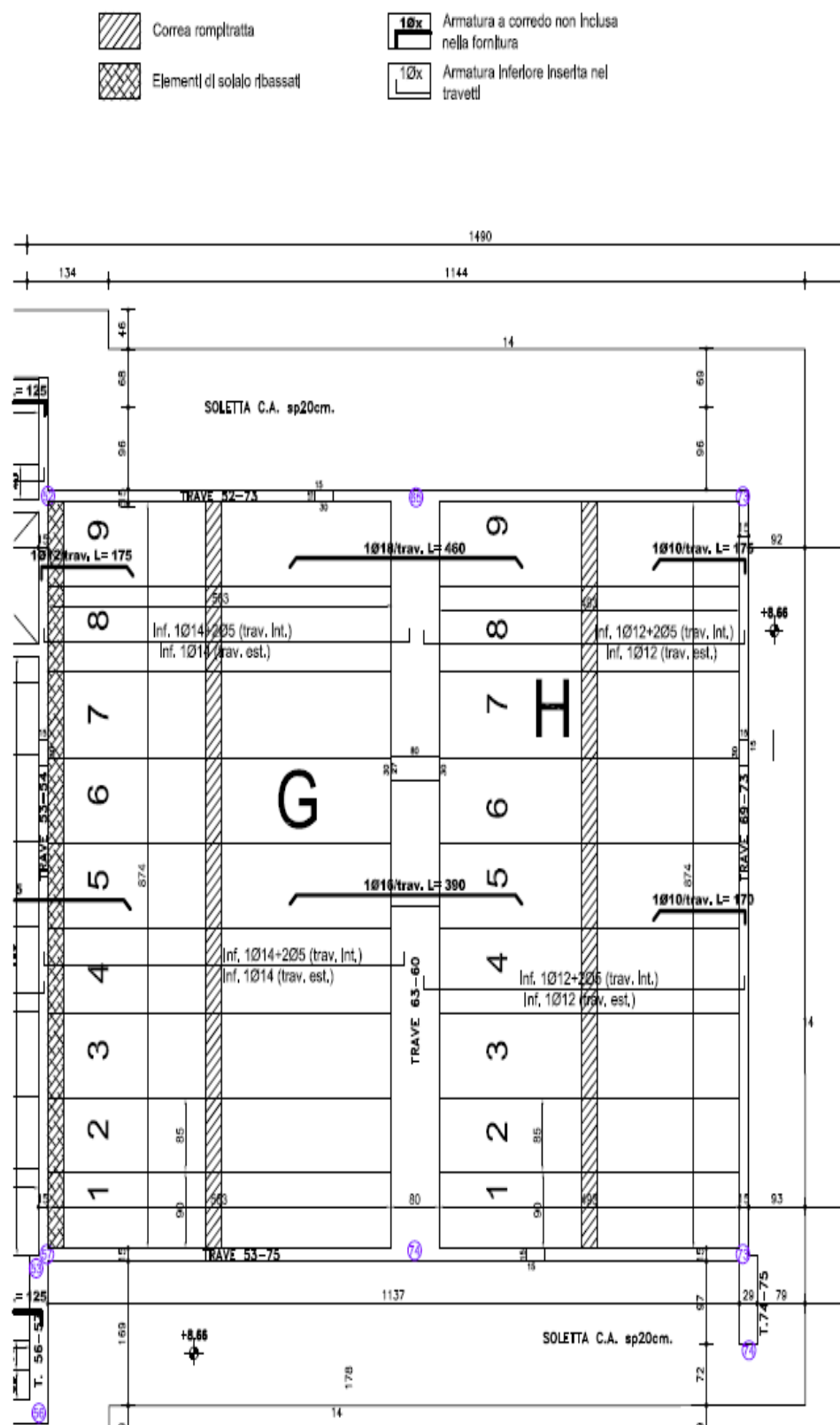


ISOLAMENTO ACUSTICO – RUMORE AEREO

Rumore aereo solaio S20 – $R_w=60$ dB



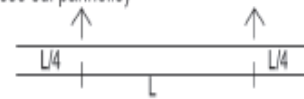
SCHEMA DI MONTAGGIO SOLAI ISOTEX



Esempio schema di montaggio S25

Modalità di posa del solaio

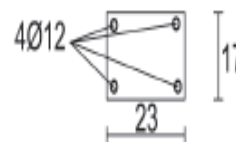
1) Punti di sollevamento del pannello
solaio come da figura (sono segnati in
rosso sul pannello)



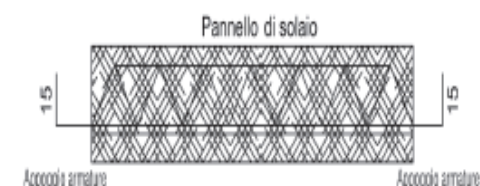
2) Iniziare la posa di una zona rispettando la numerazione ed iniziando dal numero 1,2,3... (Non capovolgere il pannello rispetto alla numerazione del disegno)

Prescrizioni a cura e carico dell'impresa

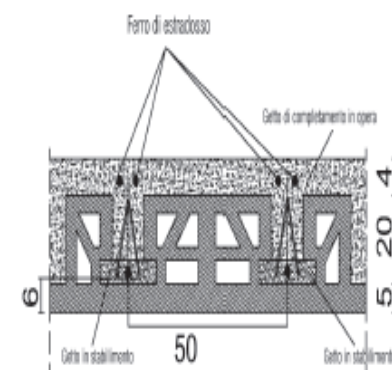
- 1) Calcestruzzo classe C25/30
- 2) Armatura Acciaio tipo B450C controllato. Sigma amm=2600 Kg/cmq
- 3) Soletta collaborante h=4 cm
- 4) Armatura integrativa di estradosso (superiore) per ogni travetto (per ogni nervatura da posare a 2 cm dall'estradosso strutturale del solaio e sopra la rete)
- 5) Nella soletta collaborante inserire la rete elettrosaldata diam. 6/20x20
- 6) corree rompitratta armate con 2+2 diam. 12mm, staffe diam. 8/20"



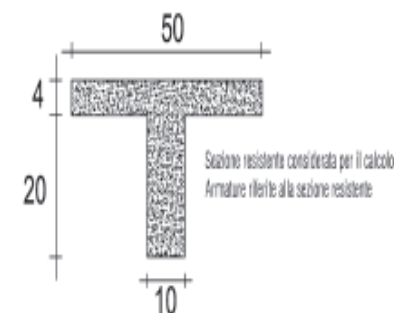
- 7) Banchinaggio di sostegno ogni 1,5 m massimo
8) Controfreccia di 1 cm per luci di 4-5m, di 2 cm per luci di 6m



N.B.=il peso indicativo di un pannello bagnato del solaio
è di 220 Kg/m



SOLAIO H=25 cm+4 cm 100 Resistenza minima garantita del CLS
alla consegna pari a 15.0 MPa



N.B.= ISOTEX consiglia, per un migliore isolamento termoacustico, la sovrapposizione di circa 3-4 cm del solaio sulle pareti verticali. Gli spessori dei solai sono : 20 - 25 - 30 - 39 cm + caldana strutturale.

Rel
Dot

ISOTEX®
BLOCCHI E SOLAI IN LEGNO CEMENTO

ISOTEX® testa il funzionamento trave/parete

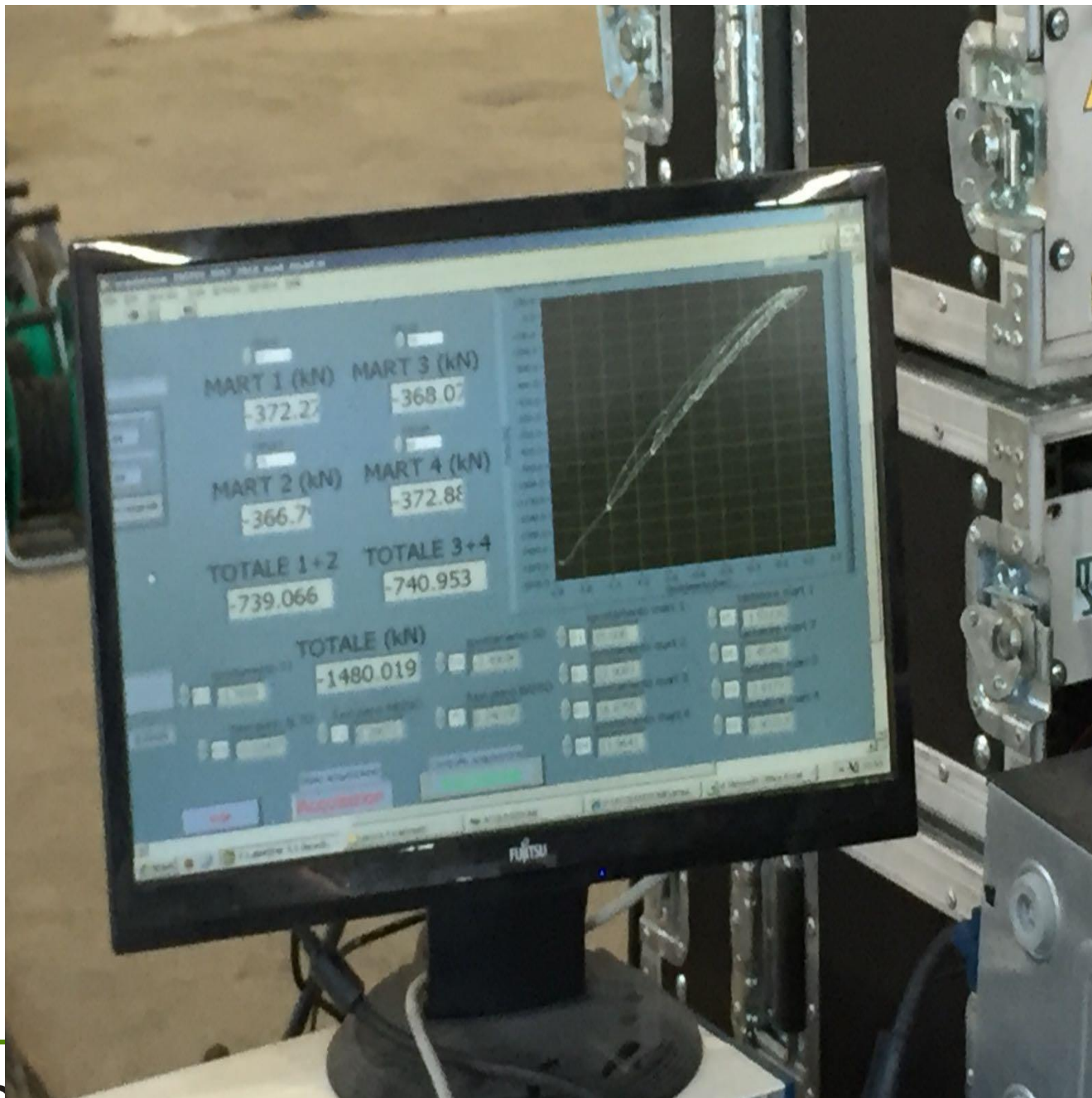


BLOCCO HB 30 - 19



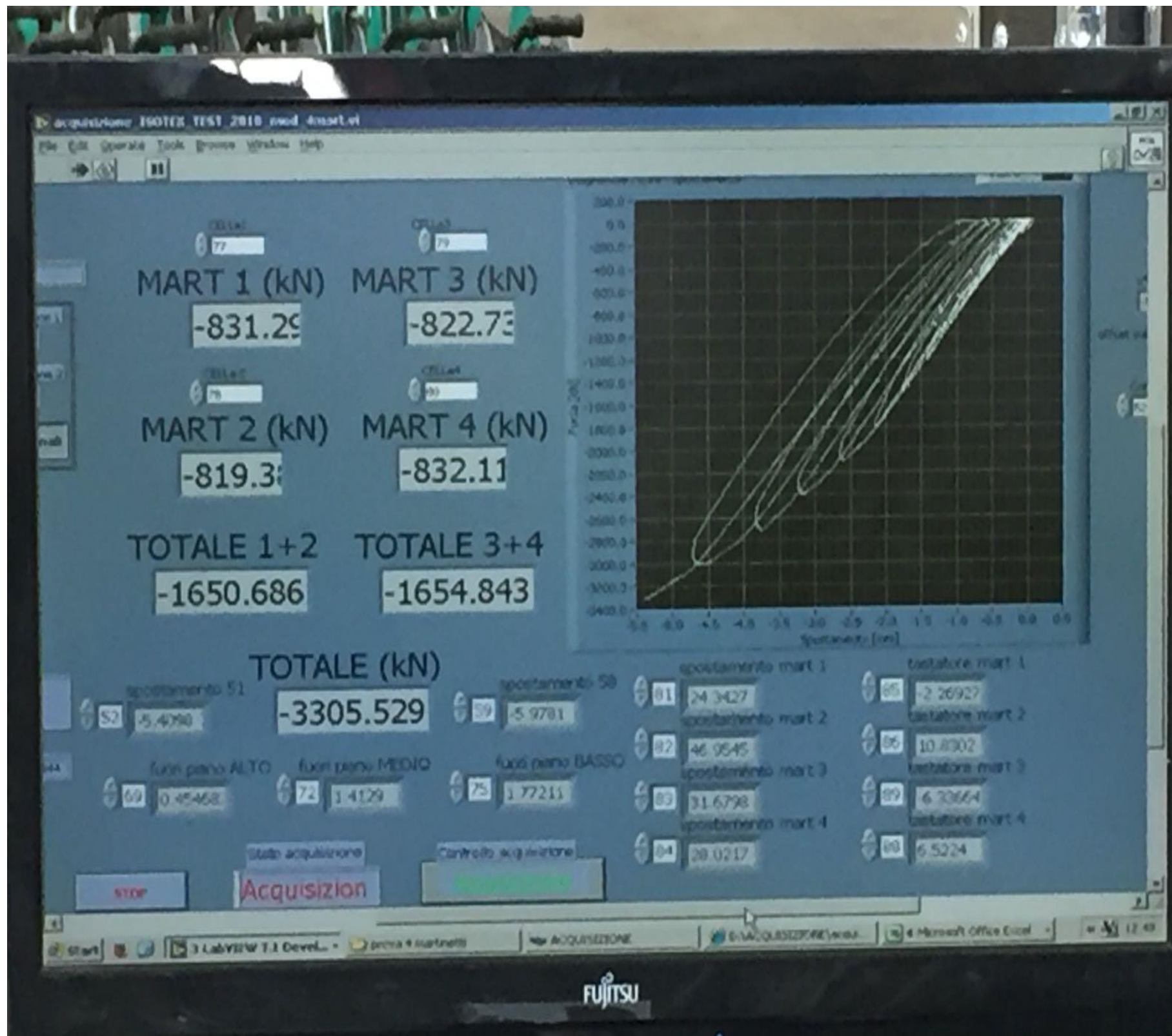


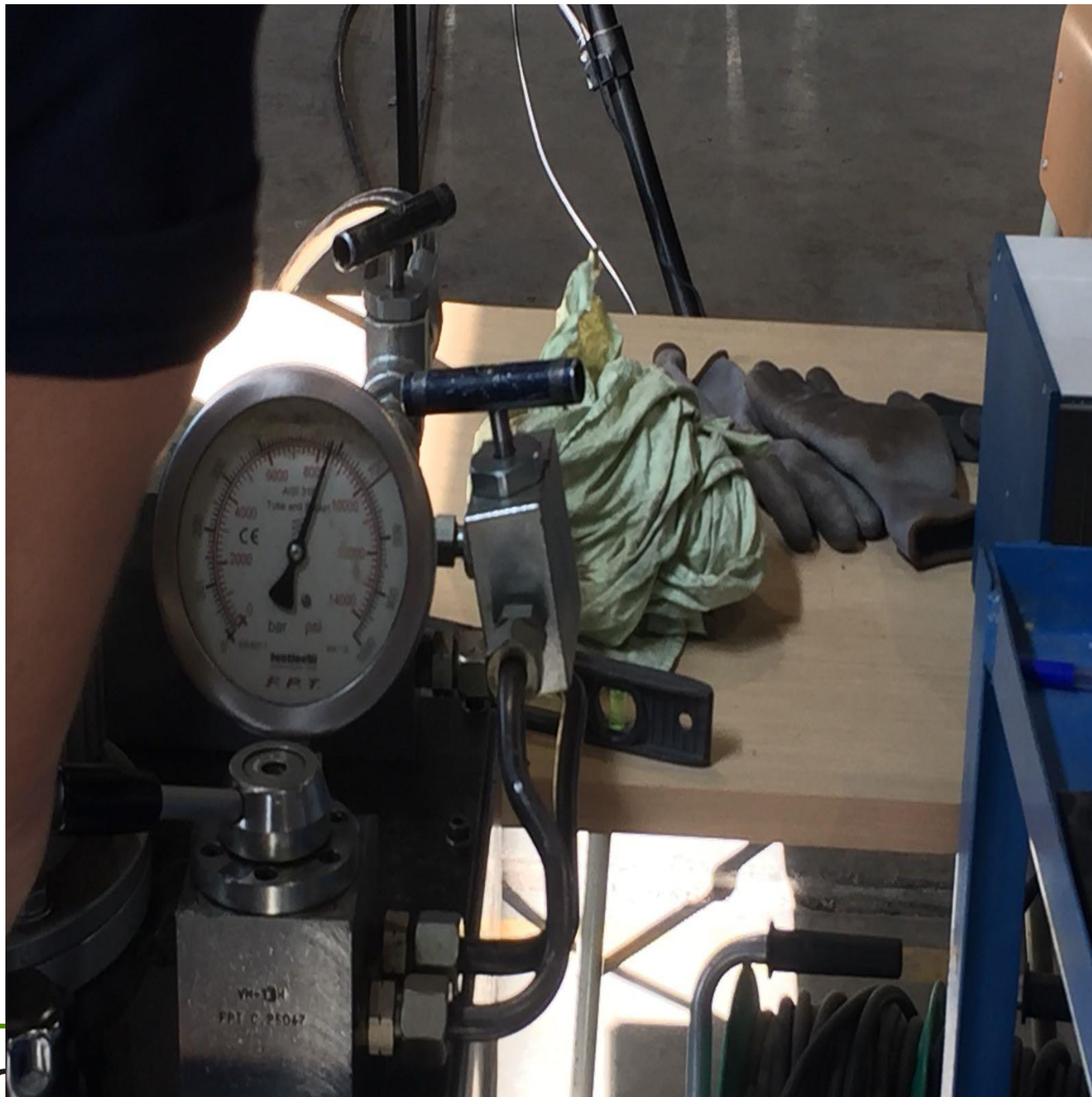












Case history

Edificio Isotex 7 piani a Cagliari (NZEB)



Case history - Edificio NZEB 7 piani a Cagliari (NZEB)



Case history - Edificio NZEB 7 piani a Cagliari (NZEB)



Case history - Edificio NZEB 7 piani a Cagliari (NZEB)



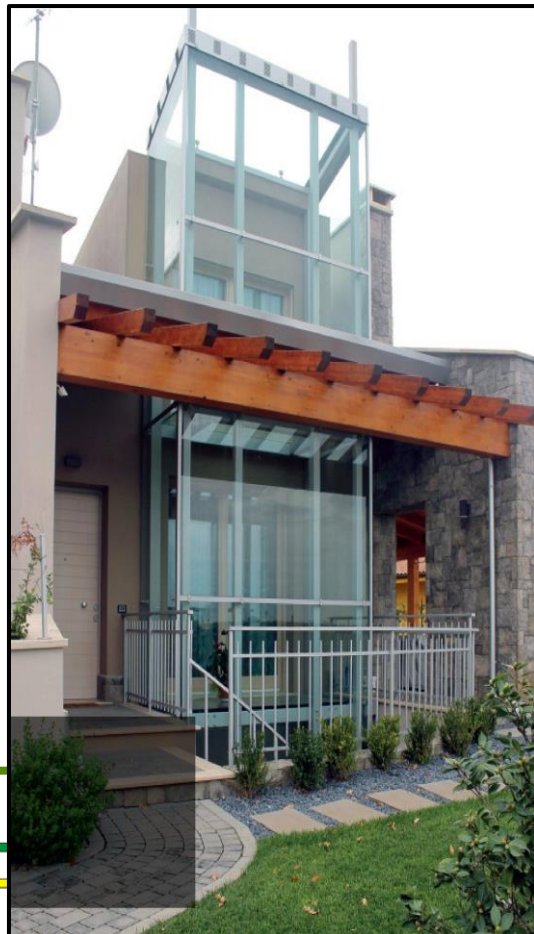
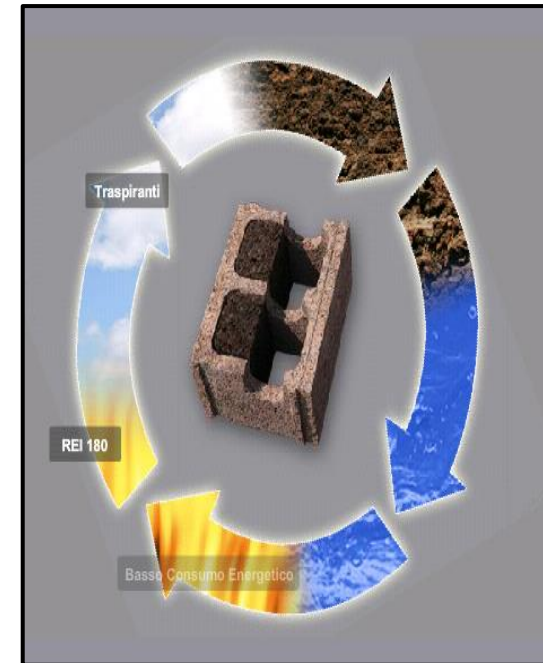
Isotex Academy - Corso «Tecnica delle costruzioni»

Nel cantiere in Loc. Suplanu a Cagliari, sono venuti a farci visita gli studenti del 3° anno di Ingegneria Ambientale che frequentano il Corso universitario “Tecnica delle Costruzioni”. Grande entusiasmo e un’ottima occasione di formazione per questi ragazzi! Una lezione all’aria aperta che guarda dritta al futuro.



BIOEDILIZIA Case History

Quartiere Bio-climatico «Le Querce» a Frascati (RM)



Premio CasaClima Gold Nature
2016



Fiera Pabexpo 2018 – Havana (Cuba)

Premio per il sistema costruttivo più innovativo



CRITERI DI SOSTENIBILITÀ ENERGETICA E AMBIENTALE

Il Ruolo Dei Progettisti, Degli Imprenditori e Della Amministrazione Pubblica nell'era della Digitalizzazione

ISOTEX

VI RINGRAZIA
DELL'ATTENZIONE