

BioPLUS[®]

Sistema costruttivo antisismico certificato

approvato dal *Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici*





resistenza antisismica

Conforme d.m. del 14/01/2008



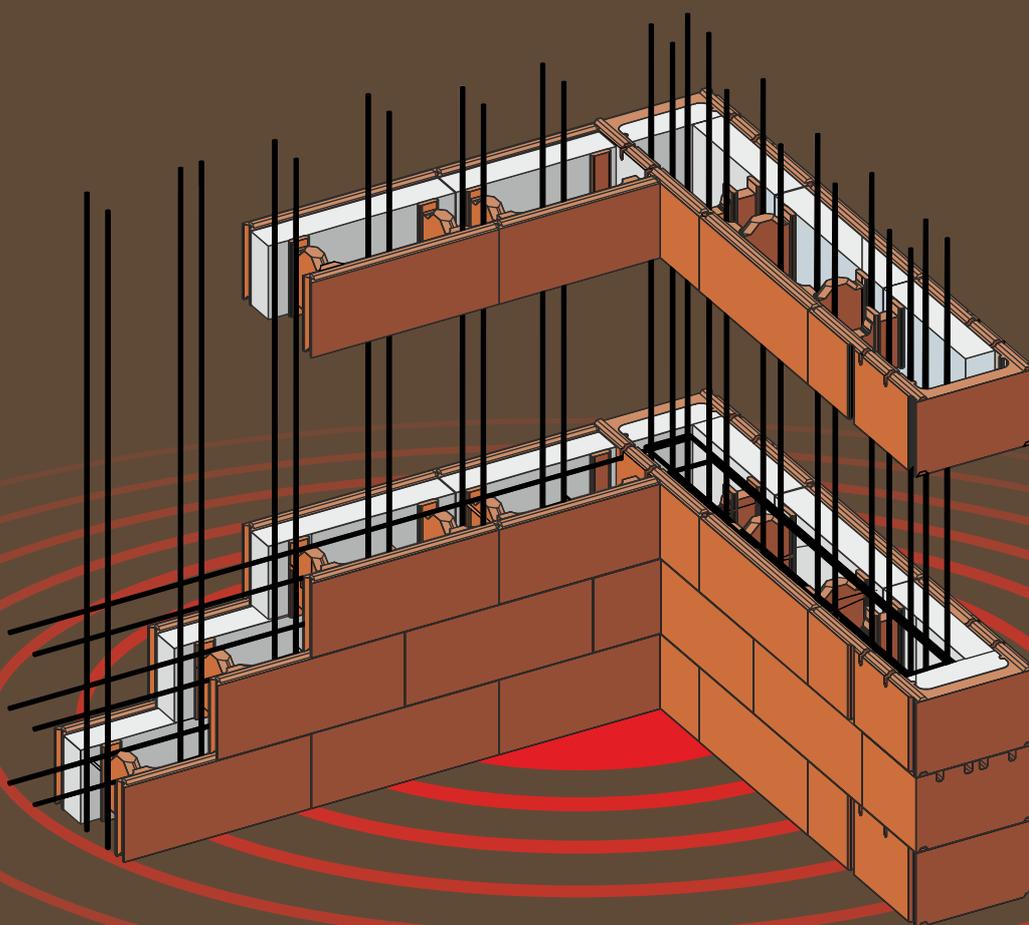
isolamento termico

$U = 0,22-0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$



isolamento acustico

$R_w = 57 \text{ dB}$

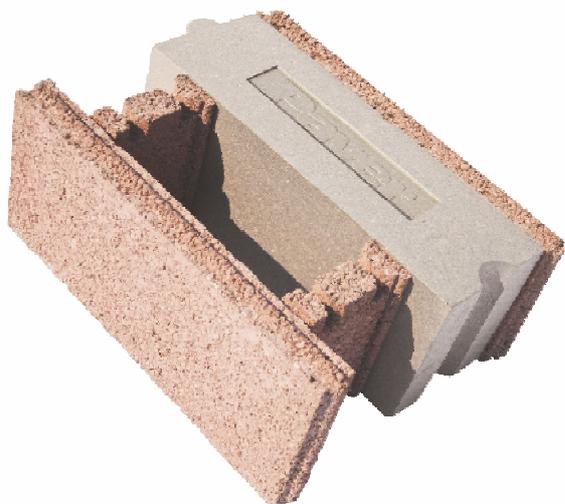


Il sistema costruttivo antisismico BioPLUS
è stato testato scientificamente da Eucentre



EUCENTRE

European Centre for Training and Research
in Earthquake Engineering



SISTEMA BREVETTATO BioPLUS®

tre esigenze una soluzione

antisismica



termica



acustica



BioPLUS® è un sistema costruttivo brevettato, composto da blocchi a cassero in calcestruzzo alleggerito di argilla espansa LECA e inserto isolante ad elevata densità.

Il sistema permette di ottenere i vantaggi statici di una struttura scatolare e quelli di un reale comfort abitativo grazie al suo elevato isolamento termico ed alla sua massa e inerzia termica.

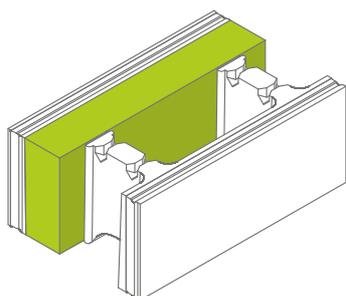
VANTAGGI

- 1 solo prodotto per rispondere a **3 ESIGENZE > sismica, termica, acustica**
- **ELIMINAZIONE** dei ponti termici.
- **INCASTRI** verticali ed orizzontali: posa facilitata e maggior garanzia di tenuta in fase di getto.
- Distribuzione del calcestruzzo all'interno della parete in modo non puntiforme con la formazione di diagonali resistenti all'interno del setto.
- Doppio alloggiamento di forma U per ospitare l'armatura orizzontale, agevolando la fase del posizionamento dei ferri.
- Muratura a posa unica, a secco senza bisogno di malta
- Protezione del pannello isolante
- Affidabilità e sicurezza

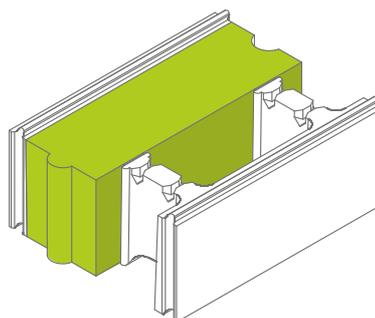
SISTEMA COSTRUTTIVO



BioPLUS® standard



BioPLUS A+®



CARATTERISTICHE DEL BLOCCO

spessore **cm 33,5**

indice di radioattività **adim 0,306+0,015**

spessore **cm 40,5**

indice di radioattività **adim 0,306+0,015**

CARATTERISTICHE DELL'ISOLANTE

isolante **polistirene espanso con grafite**

spessore **cm 10**

conducibilità termica **W/mK 0,030**

isolante **polistirene espanso con grafite**

spessore **cm 17**

conducibilità termica **W/mK 0,030**

CARATTERISTICHE DELLA MURATURA

trasmissione termica* **W/m² K 0,30**

trasmissione termica periodica Y **W/m² K 0,029**

resistenza termica **m²K/W 3,12****

conducibilità termica equivalente **W/mk 0,107****

isolamento acustico per via aerea*** **dB 57**

peso della muratura **Kg/m² 470**

spessore getto cls **cm 15**

trasmissione termica* **W/m² K 0,22**

trasmissione termica periodica Y **W/m² K 0,019**

resistenza termica **m²K/W 4,38****

conducibilità termica equivalente **W/mk 0,092****

isolamento acustico per via aerea*** **dB 57**

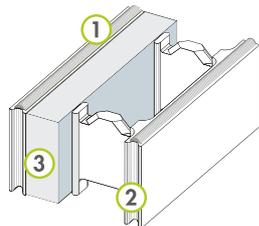
peso della muratura **Kg/m² 500**

spessore getto cls **cm 15**

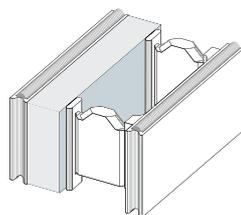
* sono disponibili le relative relazioni di calcolo
**al netto delle resistenze termiche liminari
***valore certificato presso l'INRIM di Torino

* sono disponibili le relative relazioni di calcolo
**al netto delle resistenze termiche liminari
***valore certificato presso l'INRIM di Torino

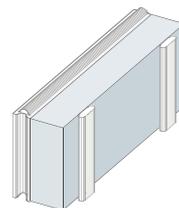
BioPLUS® standard



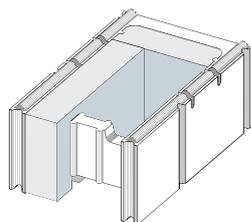
BioPLUS 50
LxHxSP: 500x200x335 mm



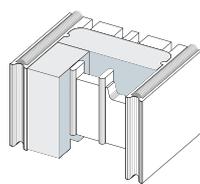
BioPLUS 41
LxHxSP: 415x200x335 mm



BioPLUS JOLLY TAVELLA*
LxHxSP: 500x250x130 mm
*tavella contenimento getto solaio spessore isolante = 8 cm



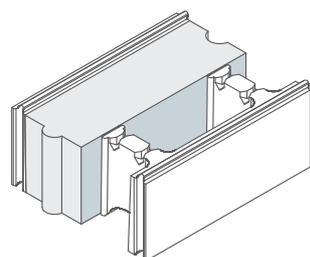
BioPLUS JOLLY INTERO
LxHxSP: 500x200x335 mm



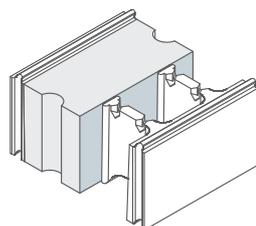
BioPLUS JOLLY MEZZO
LxHxSP: 250x200x335 mm

- ① incastri orizzontali
- ② incastri verticali
- ③ polistirene con grafite

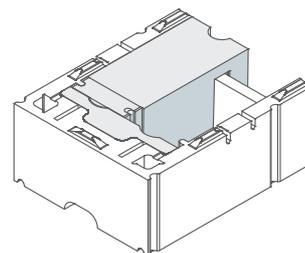
BioPLUS®A+



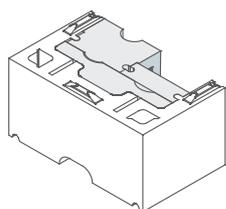
BioPLUS 50
LxHxSP: 500x200x405 mm



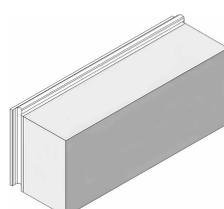
BioPLUS 34
LxHxSP: 345x200x405 mm



BioPLUS JOLLY INTERO
LxHxSP: 500x200x405 mm

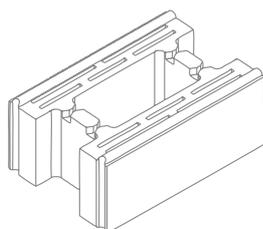


BioPLUS JOLLY MEZZO
LxHxSP: 250x200x405 mm



BioPLUS JOLLY TAVELLA*
LxHxSP: 500x250x170 mm
*tavella contenimento getto solaio spessore isolante = 13 cm

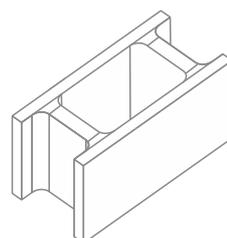
BioPLUS tramezza



- caratteristiche della muratura**
- trasmittanza termica* **W/m K 0,64**
 - resistenza termica **m K/W 1,27****
 - conducibilità termica equivalente **W/mk 0,26****
 - isolamento acustico per via aerea*** **dB 59**
 - peso della muratura **Kg/m 524**
 - spessore getto cls **cm 15**

caratteristiche del blocco
spessore **cm 33,5**

BioPLUS cassero 25

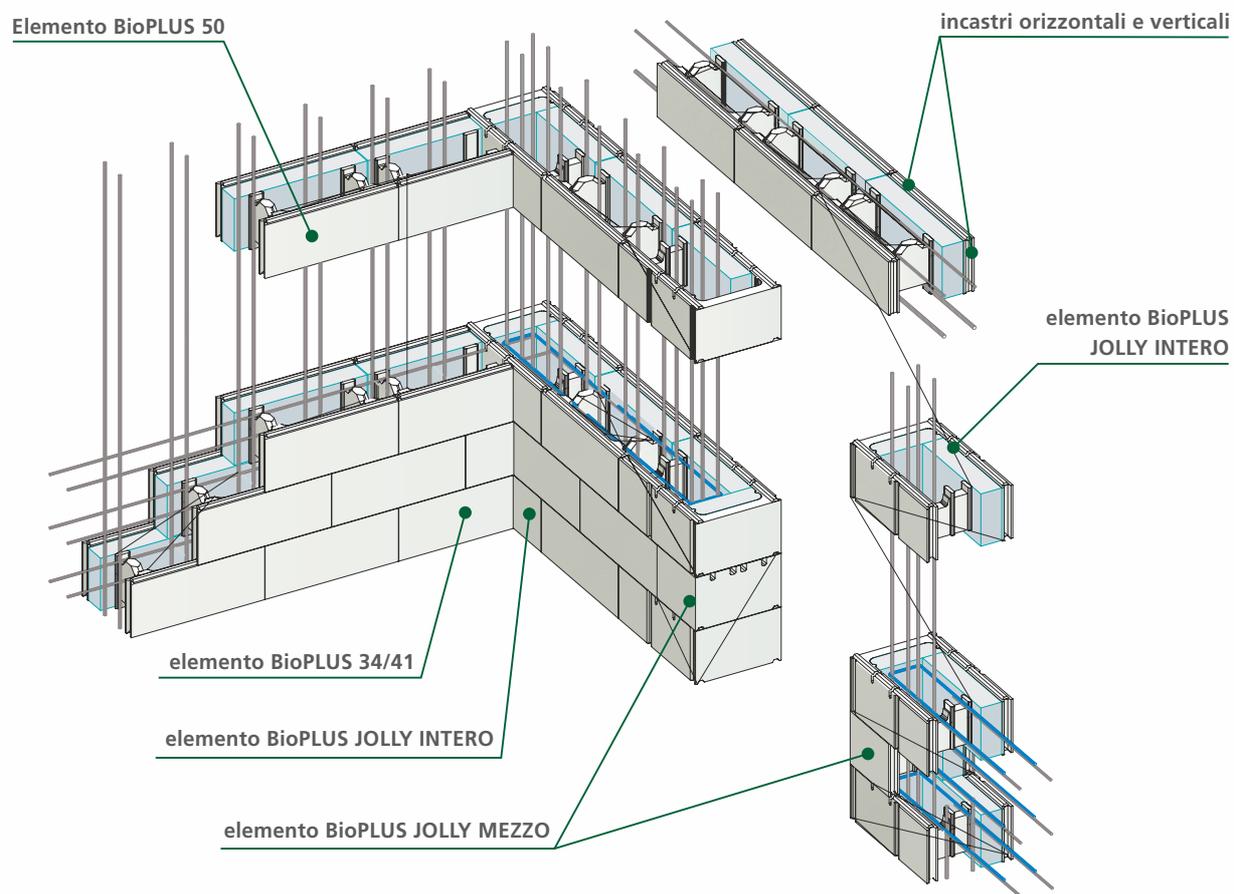


- caratteristiche della muratura**
- trasmittanza termica* **W/m K 0,80**
 - resistenza termica **m K/W 0,33****
 - conducibilità termica equivalente **W/mk 0,74****
 - potere fonoisolante **dB 59**
 - peso della muratura **Kg/m 519**
 - spessore getto cls **cm 18**

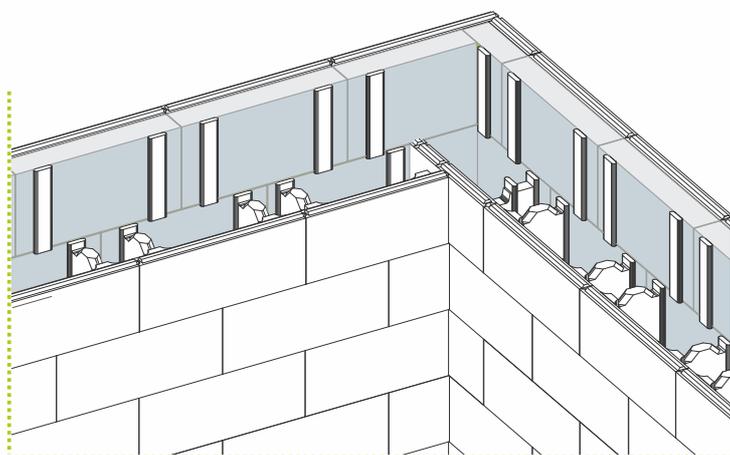
caratteristiche del blocco
spessore **cm 24,5** / lunghezza **cm 49,8** / altezza **cm 20,0**

* sono disponibili le relative relazioni di calcolo | **al netto delle resistenze termiche liminari | ***valore certificato presso l'INRIM di Torino

Schema d'angolo



Particolare tavella per il contenimento soiaio



RESISTENZA STRUTTURALE



Il sistema costruttivo BioPLUS® è stato **approvato dalla prima sessione del Consiglio Superiore L.L. P.P. con parere n.117 del 10.02.2011**. Bioplus® è conforme quindi al D.M. del 14/01/2008 **Norme**

tecniche per le costruzioni secondo le “linee guida per sistemi costruttivi a pannelli portanti basati sull’impiego di blocchi cassero e calcestruzzo debolmente armato gettato in opera”.

BioPLUS® ► consente la realizzazione di edifici multipiano in zona sismica



PROVE DI LABORATORIO ANTISISMICHE

Il sistema costruttivo BioPLUS® è stato sottoposto a prove sperimentali antisismiche presso Eucentre.



EUCENTRE

European Centre for Training and Research
in Earthquake Engineering

EUCENTRE

è un centro senza scopo di lucro fondato dal dipartimento della Protezione civile (DPC), dall'Istituto di Geofisica e Vulcanologia (INGV), dall'Università degli Studi di Pavia (UniPV) e dall'Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia (IUSS), con il fine di promuovere, sostenere e curare la formazione e la ricerca nel campo della riduzione del rischio sismico.

LE PROVE

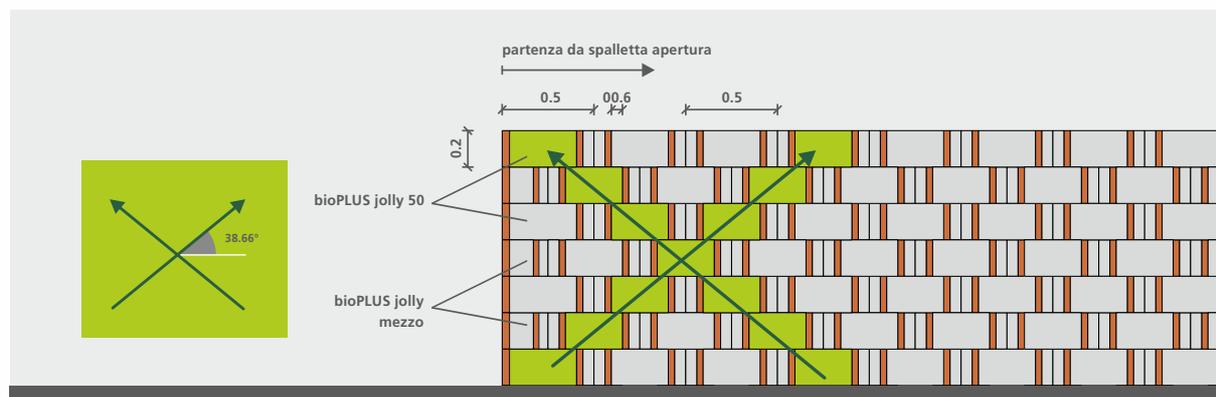
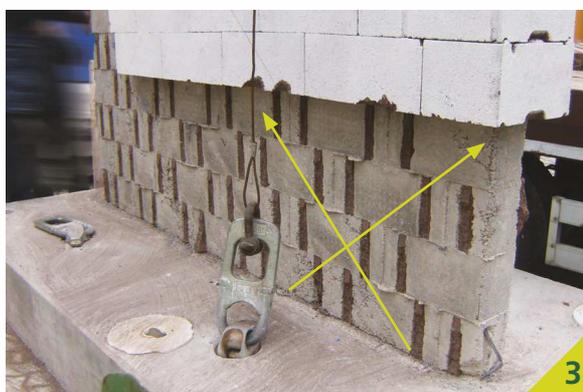
figura 1 e 2

Indagini sperimentali condotte in regime ciclico con applicazione del carico pseudostatico su pannelli dimensionali reali. Tali prove hanno lo scopo di caratterizzare il comportamento dei singoli elementi in campo sismico e vengono svolte parametrizzando l'indagine sui principali fattori quali il carico assiale, la presenza e la posizione delle aperture, lo spessore dei pannelli e il rapporto di forma.

DIAGONALI RESISTENTI

figura 3

Il comportamento del muro evidenzia il forte contributo a compressione di bielle inclinate in cls generatesi grazie alla speciale forometria dei blocchi BioPLUS®.



Paver, come previsto delle «Linee Guida per sistemi costruttivi a pannelli portanti basati sull'impiego di blocchi cassero e calcestruzzo debolmente armato gettato in opera»

è in possesso della documentazione tecnica richiesta nel punto 8 delle suddette linee guida:

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



Richiedi il cd del sistema all'indirizzo mail > bioplus@paver.it



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

Versione approvata dalla Prima Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con parere n.17 del 16/02/2011

Luglio 2011

Paver Costruzioni S.p.A.

Valutazione della risposta sismica di pannelli in blocco cassero in argilla espansa e calcestruzzo debolmente armato: il sistema Bio-Plus Paver



Via Ferrara 1, 27100 Pavia, Italy
Tel. +39.0382.516911 Fax. +39.0382.529131
<http://www.eucentre.it>
email: info@eucentre.it

RESPONSABILE DEL PROGETTO	RESPONSABILE TECNICO DI PROVA	REVISORI
Dr. Ing. SIMONE PELOSO	Dr. Ing. MARIAPIA SCOVENNA	Dr. Ing. DAVIDE BOLOGNINI
Firma 	Firma 	Firma
Emissione: 26 Settembre 2011	Elaborato Relazione Tecnica	Nome file: RapportoPaver_v4.pdf
Revisione: 12 Ottobre 2011		protocollo EUC342/2011U
Revisione:		facciate: 184
Revisione:		

Conformemente alla legge, il marchio di EU CENTRE non può essere riprodotto, copiato né utilizzato, senza un permesso scritto della Fondazione EU CENTRE, che ne detiene la proprietà, a meno di condizioni contrattuali stabilite, riguardanti la produzione di questo documento.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA - DIPARTIMENTO DI MECCANICA STRUTTURALE
LABORATORIO UFFICIALE PROVE MATERIALI E STRUTTURE
Via Ferrata, 1 - 27100 Pavia - Tel. 0382.96371/486245 - Fax 0382.521422
CE 8008270186 - P.I. 04182670188



Prot. N.362 del 24/11/2011

Spett. Fondazione EU CENTRE
Via Ferrata 1
27100, Pavia

Pavia, 21 febbraio 2012

Oggetto: testimonianza di prove sperimentali pseudostatiche su elementi del sistema costruttivo BioPlus eseguite nell'ambito del progetto di ricerca EU CENTRE-Paver S.p.A. (rif. Prot. EUC342/2011U) presso il Laboratorio della Fondazione EU CENTRE e il Laboratorio Ufficiale Prove Materiali e Strutture del Dipartimento di Meccanica Strutturale dell'Università degli Studi di Pavia

Con la presente richiamo che le prove in oggetto, relative a pannelli e connettori, documentato nel rapporto predisposto dalla Fondazione EU CENTRE, (rif. Prot. EUC342/2011U), sono state eseguite in mia presenza dai tecnici del Laboratorio sperimentale della Fondazione EU CENTRE (TRELab) e del Laboratorio Ufficiale Prove Materiali e Strutture dell'Università degli Studi di Pavia seguendo protocolli e modalità di prove con me concordati. Le attività da me svolte si inquadrano nell'ambito della Convenzione Quadro tra Università degli Studi di Pavia e Fondazione EU CENTRE stipulata in data 18 maggio 2004 e rinnovata in data 23 giugno 2006.

Prof. Alberto Pavese
Responsabile Laboratorio
Dipartimento di Meccanica Strutturale
Università degli Studi di Pavia



ISOLAMENTO TERMICO



Il 15 luglio 2015 scorso sono stati pubblicati i **Decreti Attuativi della Legge 90/2013** (Recepimento a livello nazionale della Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica degli edifici). I tre Decreti

attuativi **affrontano tutti gli aspetti inerenti l'efficienza energetica**: i requisiti prestazionali minimi degli edifici, gli schemi di relazione tecnica di progetto e la Certificazione Energetica degli edifici.

IL DECRETO REQUISITI MINIMI

Il Decreto **"Requisiti minimi"** introduce requisiti nuovi e più severi, e si applica secondo le seguenti **scadenze** definite a livello nazionale in funzione della data di richiesta del titolo abitativo (permesso a costruire o assimilato):

- dall'1/10/2015 si applicano requisiti e prestazioni **"intermedi"**;
- dall'1/1/2019 per gli edifici pubblici si applicano i

requisiti e le prestazioni **"finali"**;

- dall'1/1/2021 i requisiti prestazionali **"finali"** andranno applicati anche agli edifici privati.

Come previsto dalla Direttiva Europea, gli edifici nuovi o soggetti a ristrutturazioni importanti di 1° livello dovranno essere "edifici a energia quasi zero" (NZEB).

EDIFICI NZEB

L'edificio a energia quasi zero o **NZEB (Near Zero Energy Building)**, è definito come un **"edificio ad altissima prestazione energetica, (...)**. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del

sistema (in situ)". **L'edificio NZEB è quello che soddisfa i requisiti "finali" in vigore dall'1/1/2019-2021 e i cui fabbisogni energetici sono coperti da fonti rinnovabili** come previsto dal D.Lgs n.28 del 3 marzo 2011.

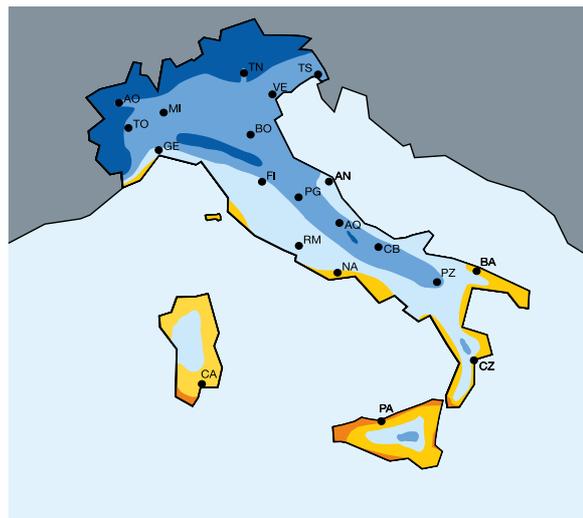
Il Decreto “**Requisiti minimi**” impone la **verifica di numerosi indici prestazionali** che, prendendo in considerazione l’efficienza energetica complessiva dell’edificio, **non limitano l’attenzione al solo contenimento del fabbisogno energetico per il riscaldamento invernale**. Con particolare riferimento al contributo dato dall’involucro edilizio, le verifiche richieste riguardano:

- **le prestazioni invernali dell’involucro**, valutate tramite l’indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale $EP_{H,nd}$ (in KWh/m²anno) e il coefficiente medio globale di scambio termico H'_{τ} (in W/m²K);
- **le prestazioni estive dell’involucro**, valutate tramite l’indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva $EP_{C,nd}$ (in KWh/m²anno) e la trasmittanza termica periodica Y_{Ie} (in W/m²K);
- **le prestazioni energetiche globali**, valutate tramite l’indice di prestazione energetica globale $EP_{gl,tot}$ (in KWh/m²anno).

Edificio di riferimento e trasmittanze termiche dell’involucro

I suddetti indici, calcolati per l’edificio reale, vengono confrontati con analoghi indici limite calcolati per un “edificio di riferimento”, identico a quello reale in termini di geometria, orientamento, ubicazione, destinazione d’uso, ecc... ma avente caratteristiche termiche e parametri energetici prefissati.

I valori delle **trasmittanze termiche U** per i diversi componenti di involucro (vedi tabelle a fianco) **sono riferiti all’edificio di riferimento e non sono obbligatori per l’edificio reale**. È possibile infatti utilizzare elementi di involucro con prestazioni inferiori a quelli riportate purchè tale minor prestazione venga compensata da altri componenti. Occorre sottolineare che **i valori di trasmittanza termica degli elementi di involucro indicati nelle tabelle sono comprensivi delle maggiorazioni dovute ai ponti termici**. Pertanto tali valori sono molto più bassi rispetto alle trasmittanze limite (senza effetto dei ponti termici) indicate nei D.Lgs 192/05 e 311/06.



Schema indicativo delle zone climatiche secondo DPR 412/93

- Zona A** - $U \leq 0,62$ W/m K
- Zona B** - $U \leq 0,48$ W/m K
- Zona C** - $U \leq 0,40$ W/m K
- Zona D** - $U \leq 0,36$ W/m K
- Zona E** - $U \leq 0,34$ W/m K
- Zona F** - $U \leq 0,33$ W/m K

Zona Climatica	Trasmittanza termica U delle strutture opache verticali (W/m ² K)	
	2015*	2019/2021**
A e B	0,45	0,43
C	0,38	0,34
D	0,34	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

Zona Climatica	Trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura (W/m ² K)	
	2015*	2019/2021**
A e B	0,38	0,35
C	0,36	0,33
D	0,30	0,26
E	0,25	0,22
F	0,23	0,20

Zona Climatica	Trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra (W/m ² K)	
	2015*	2019/2021**
A e B	0,46	0,44
C	0,40	0,38
D	0,32	0,29
E	0,30	0,26
F	0,28	0,24

* Dall’1 ottobre per tutti gli edifici

** Dall’1 gennaio 2019 per gli edifici pubblici / Dall’1 gennaio 2021 per tutti gli edifici.

BioPLUS[®] standard

▶ ha una trasmittanza termica pari a $U = 0,30$ W/m²K

BioPLUS A+[®]

▶ ha una trasmittanza termica pari a $U = 0,22$ W/m²K

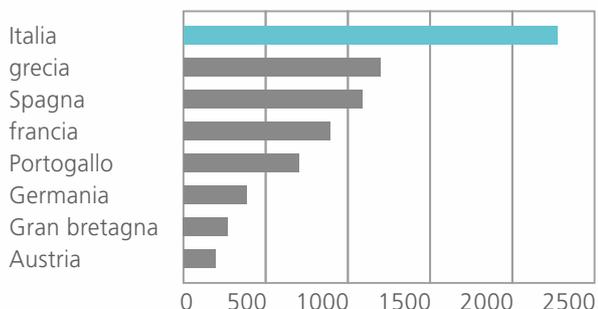
COMPORTEMENTO TERMICO IN ESTATE

In tutta Italia i consumi per il raffrescamento estivo sono una parte consistente dei consumi energetici complessivi degli edifici. **Per questo motivo è fondamentale garantire un buon comportamento termico non solo in inverno, ma anche in estate.**

L'inerzia termica rappresenta la capacità dell'edificio di ritardare nel tempo (**sfasamento S**) e di ridurre l'entità (**attenuazione f_a**) dell'onda termica incidente.

Per garantire i benefici dovuti all'inerzia termica, il Decreto Requisiti minimi prevede che le pareti opache verticali abbiano una massa superficiale M_s (esclusi gli intonaci) **superiore a 230 kg/m²** o una Trasmissione Termica Periodica Y_{IE} **inferiore a 0,10 W/m²K**.

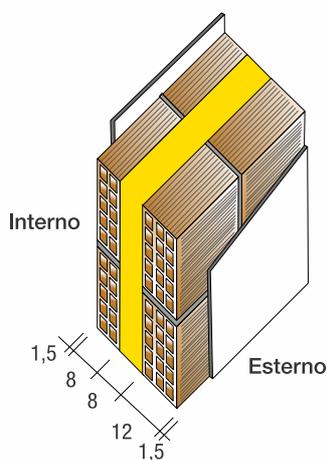
NUMERO DI ORE DI FUNZIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DI ARIA CONDIZIONATA NEL SETTORE RESIDENZIALE IN EUROPA



Fonte: Altener Project 41030/Z/01-118.

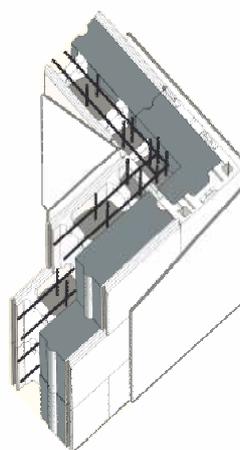
L'Italia è il Paese Europeo con il maggior numero di ore di funzionamento di aria condizionata nel settore residenziale.

Nel grafico sottostante nella figura a sinistra si evidenzia come una doppia parete leggera in laterizio forato, caratterizzata da una massa superficiale di soli 150 kg/m², pur avendo un buon valore di trasmittanza termica U, abbia delle prestazioni di inerzia termica solo mediocri. Le pareti in Bioplus, al contrario, hanno anche un comportamento estivo ottimo.



Doppia parete in laterizio forato

U = 0,33 W/m K
 f_a = 0,46
 S = 8,0 h
 M_s = 150 kg/m²
 Y_{IE} = 0,16 W/m K



Bioplus A+

U = 0,22 W/m K
 f_a = 0,086
 S = 11,2 h
 M_s = 500 kg/m²
 Y_{IE} = 0,019 W/m K

Isolamento termico estivo: DPR 59 del 02/04/09

M_s (massa superficiale esclusi intonaci) > 230 kg/m² o in alternativa Y_{IE} (trasmittanza periodica) < 0,10 W/m²K

BioPLUS[®] standard ► ha una trasmittanza termica periodica Y_{IE} = 0,029 W/m²K

BioPLUS A+[®] ► ha una trasmittanza termica periodica Y_{IE} = 0,019 W/m²K

VERIFICHE TERMOGRAFICHE SU PARETI IN BIOPLUS

La termografia è la tecnica che permette di registrare l'intensità della radiazione infrarossa dello spettro elettromagnetico e la converte in immagine visibile. Grazie a questa tecnica è possibile visualizzare eventuali dispersioni di calore, rilevare eventuali difetti di isolamento, rilevare presenza di umidità e infiltrazioni d'aria.

Prova termografica su edificio costruito con involucro esterno in pannelli portanti intonacati Bioplus.

In corrispondenza dei cordoli di solaio è stato utilizzato l'elemento speciale Bioplus Jolly Tavella.

Località: Pontedera - PISA

Lato nord dell'edificio - foto 1

Data: 25/02/2014

Ora di inizio: 9.30

Temperatura esterna: 7,5°

Emissività della parete intonacata: 0.95

(determinato tabellarmente)

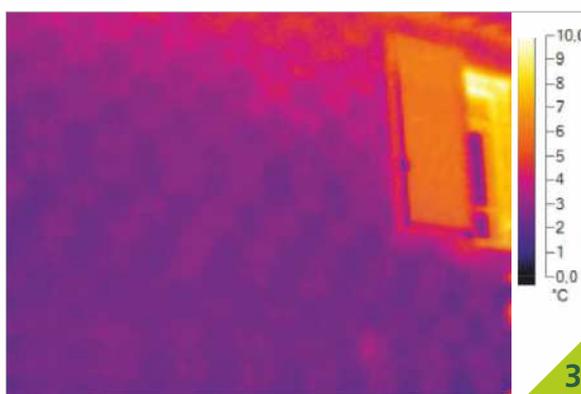
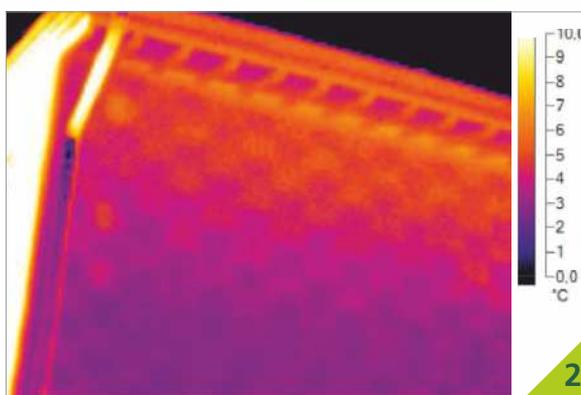
Temperatura riflessa: misurata con il metodo del radiatore di Lambert (foglio di alluminioaccartocciato)

CONCLUSIONE DEL TEST - foto 2-3-4

I rilievi termografici effettuati hanno mostrato un buon comportamento dell'involucro Bioplus.

Le uniche dispersioni visualizzate sono in corrispondenza dei serramenti (che hanno trasmittanza termica superiore rispetto a quella prestazionale della muratura). Si nota che la parete risulta totalmente omogenea. Su tutta la parete continua di muratura si nota una leggera scacchiera di sfumature di colore che indica la conformazione del blocco Bioplus utilizzato per creare i pannelli portanti. Tuttavia questa leggera differenza di colore indica una **differenza minima di temperatura tra le pareti inferiore a 1° C.**

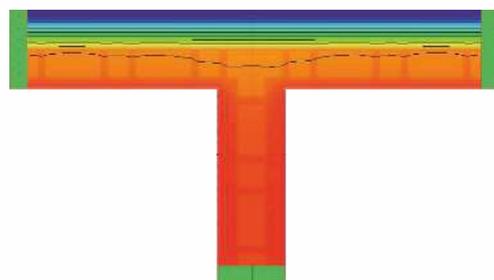
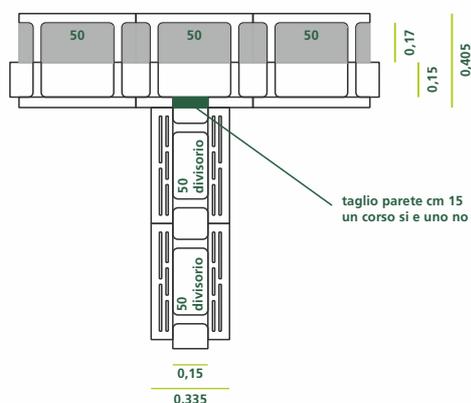
L'INVOLUCRO BIOPLUS NON HA EVIDENZIATO PROBLEMI DI TRASMISSIONE DEL CALORE ATTRAVERSO IL PANNELLO MURARIO CHE RISULTA QUINDI CONTINUO ED OMOGENEO



TRASMITTANZA TERMICA LINEICA AI PARTICOLARI FINITI

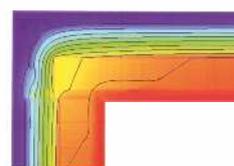
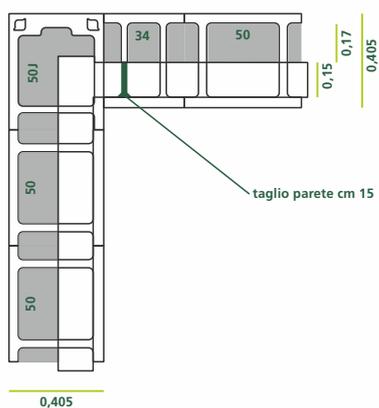
Incroccio a "T" _ pianta Bio Plus A+ e divisorio sp. 33,5

trasmissione termica lineica esterna $Y = - 0,0015 \text{ W/mK}$



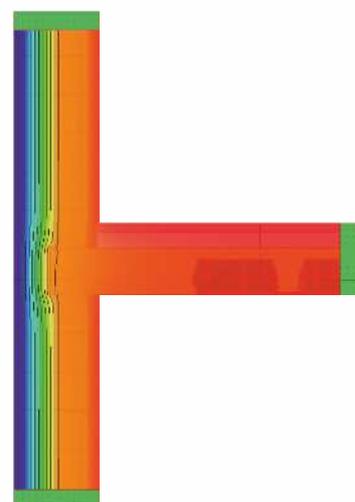
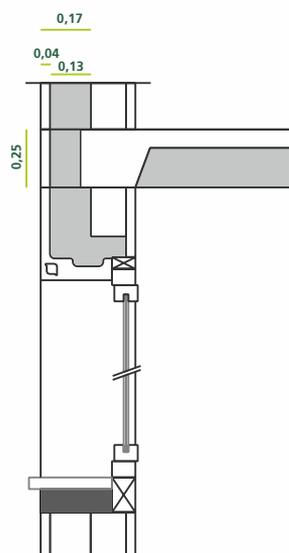
Angolo pianta Bio Plus A+

trasmissione termica lineica esterna $Y = - 0,0555 \text{ W/mK}$



Nodo di solaio sez. vert. Bio Plus A+ e Tavella 50x17x25

trasmissione termica lineica esterna $Y = 0,0191 \text{ W/mK}$



ISOLAMENTO ACUSTICO

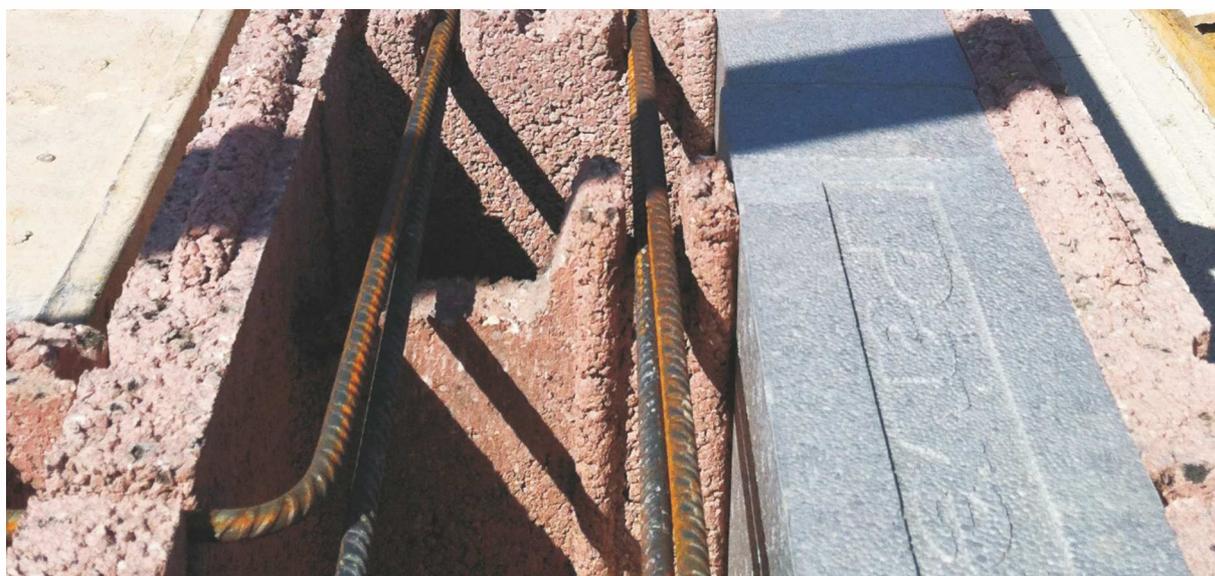


Il **DPCM 5/12/1997** «requisiti acustici passivi degli edifici» ha impostato severe prestazioni di isolamento acustico per mantenere il rumore all'interno degli edifici entro livelli minimi. In particolare, per le pareti divisorie tra unità

immobiliari, il **Decreto stabilisce che il potere fonoisolante, per tutte le destinazioni d'uso, ad eccezione di case di cura e ospedali, è > 50 dB** (in opera).

BioPLUS[®] standard ► è dotato di un **Rw=57** nel pieno rispetto della normativa

BioPLUS A+[®] ► è dotato di un **Rw=57** nel pieno rispetto della normativa



MISURA DEL POTERE FONISOISOLANTE

IN LABORATORIO

Rapporto di prova n. 09-0501-05

Emesso il 2009-06-05

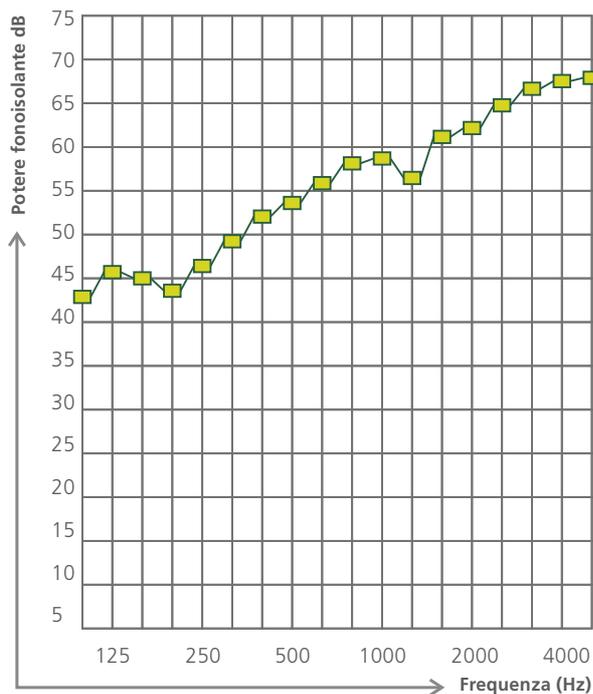
Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (I.N.R.I.M.).

Temperatura dell'aria negli ambienti di prova:

20,4 C°

Umidità relativa dell'aria negli ambienti di prova:

63,9%

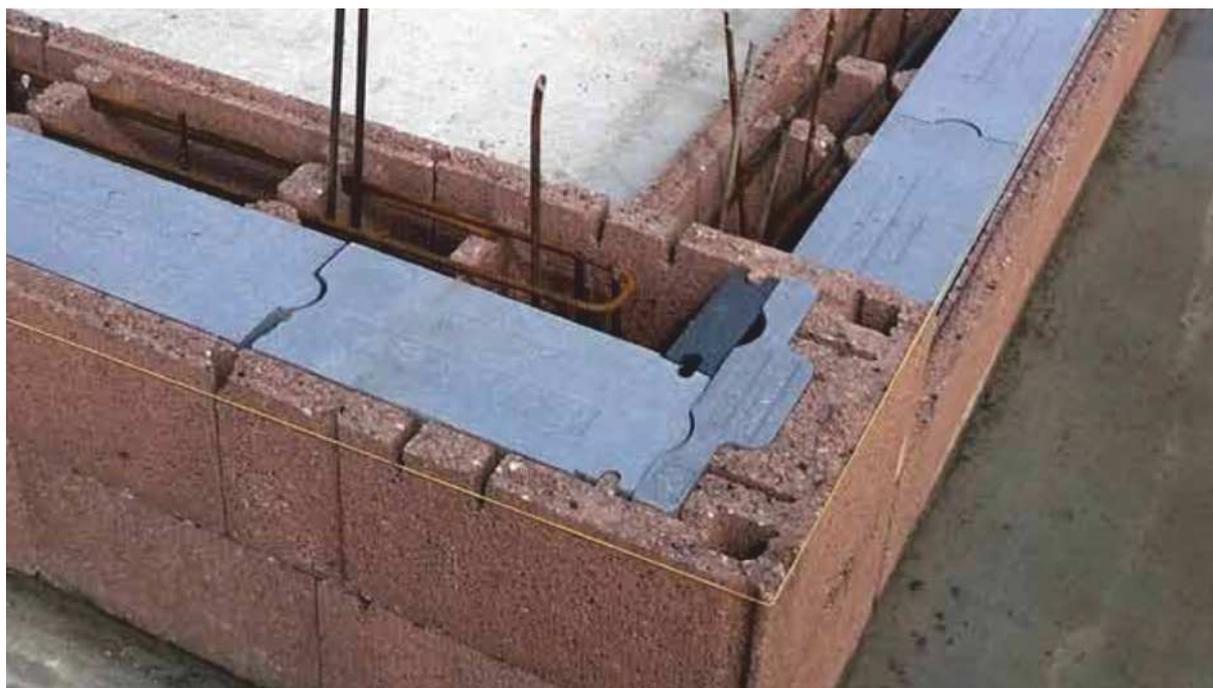


Indice di valutazione: $R_w = 57$ dB

La differenza rispetto al massimo potere fonoisolante ottenibile, R'_{max} , nell'ambiente di prova è inferiore a 15 dB.

Per richiedere i certificati ufficiali >

bioplus@paver.it



MANUALE OPERATIVO DI MONTAGGIO



I blocchi cassero BioPLUS sono elementi in calcestruzzo leggero con i quali si realizzano pareti estese in calcestruzzo ad armatura diffusa (o debolmente armate) conformemente a quanto previsto dalle nuove norme tecniche 2008 D.M. 14/01/2008. In particolare il BioPLUS è realizzato in calcestruzzo di argilla espansa Leca ed è fornito con inserito un pannello in polistirene ad alta densità (10 cm e 17 cm) su un lato dell'elemento e sulle teste nei pezzi speciali Jolly.

I blocchi cassero BioPLUS vengono montati in opera come struttura muraria di spessore cm 33,5 e cm 40,5 (con posa a secco degli elementi) al cui interno si realizza un setto di spessore cm 15 il quale dovrà essere armato durante le fasi di montaggio del muro e successivamente gettato in opera per la realizzazione del setto in c.a. resistente.

L'armatura minima è composta da due ferri verticali \varnothing 8 mm ogni 25'', da due ferri correnti \varnothing 8 mm passo 20'' disposta come evidenziato nei disegni. In alcune condizioni è possibile prevedere l'armatura singola.

Il progettista strutturale dovrà in ogni caso prevedere la quantità di armatura occorrente in maniera conforme a quanto prescritto da:

- **“linee guida per sistemi costruttivi a pannelli portanti basati sull'impiego di blocchi cassero e calcestruzzo debolmente armato gettato in opera”.** (versione approvata dal Consiglio superiore dei lavori pubblici con parere n. 117 del 10-02-2011)

- **Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14/1/2008 (NTC 2008)**

- **Circolare esplicativa 02 febbraio 2009 n. 617/C.S.LL.PP.**

Per le armature orizzontali e verticali, il valore della lunghezza di sovrapposizione dovrà essere conforme a quanto prescritto dalle NTC vigenti amplificato di almeno il 50%.

ProSa4Paver

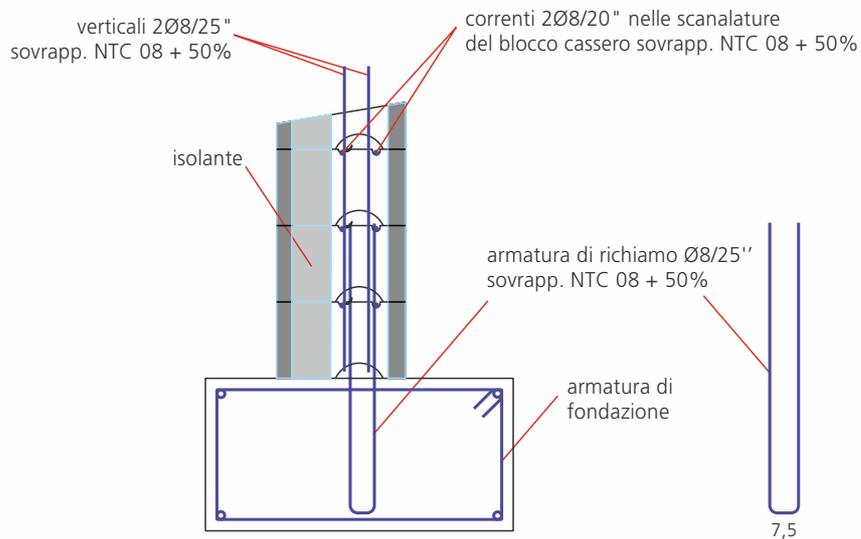
È stato sviluppato da Eucentre e si tratta di un software con modellazione a telaio equivalente.

Richiedere il programma di calcolo all'indirizzo mail > bioplus@paver.it

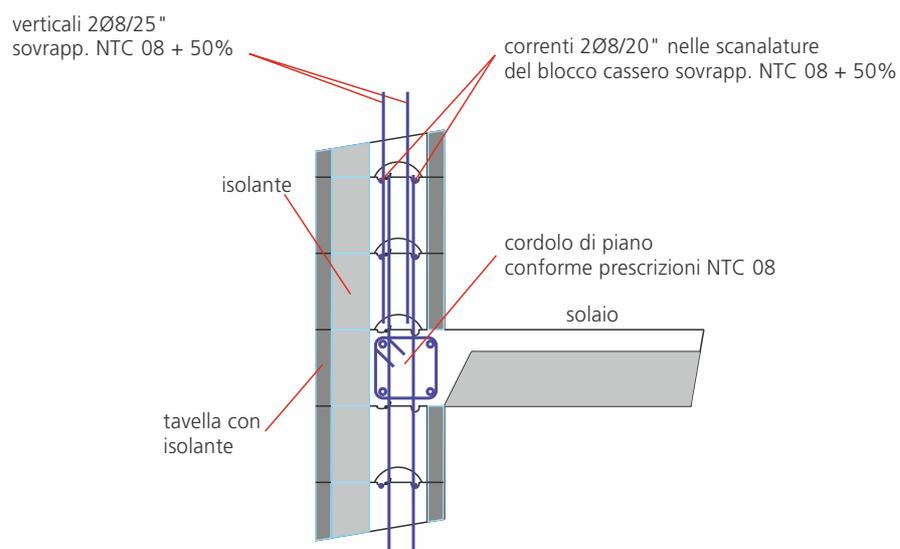


DETTAGLI COSTRUTTIVI - ARMATURA MINIMA ai sensi delle normative vigenti

Schema tipo di fondazione

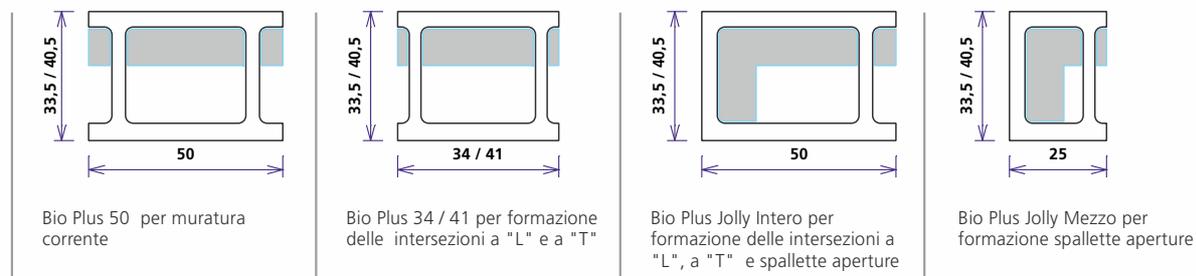


Schema tipo di sezione verticale giunto pannello solaio

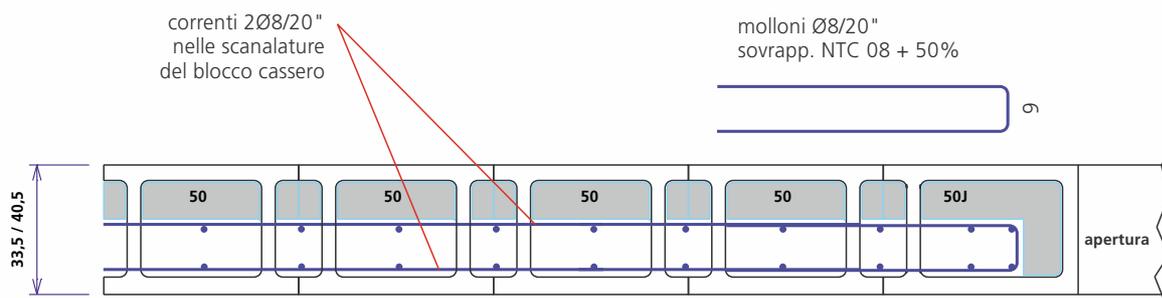


DETTAGLI COSTRUTTIVI - ARMATURA MINIMA ai sensi delle normative vigenti

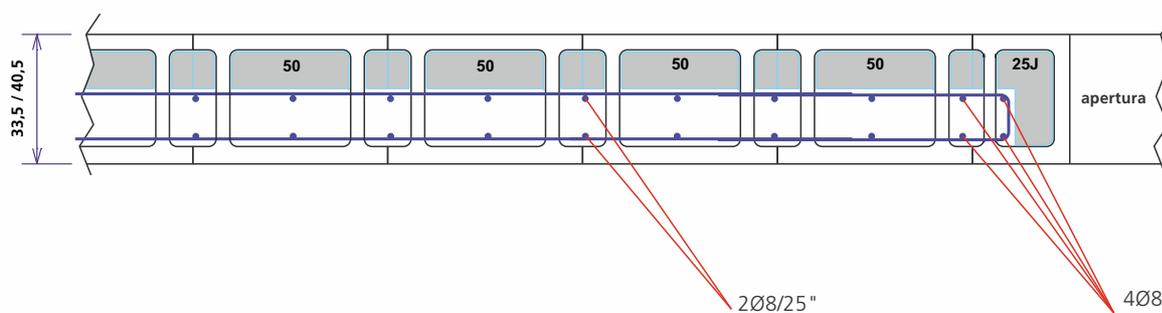
Tipologia blocchi cassero BioPLUS spessore cm 33,5 / 40,5



Schema disposizione blocchi e armatura pannelli con apertura - corso A

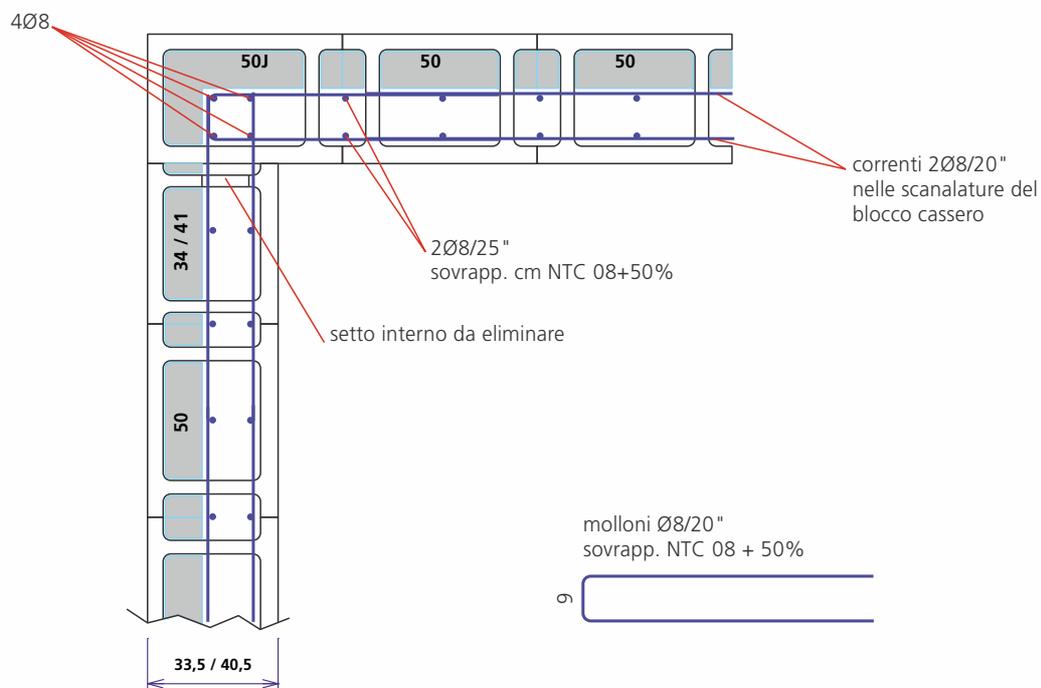


Schema disposizione blocchi e armatura pannelli con apertura - corso B

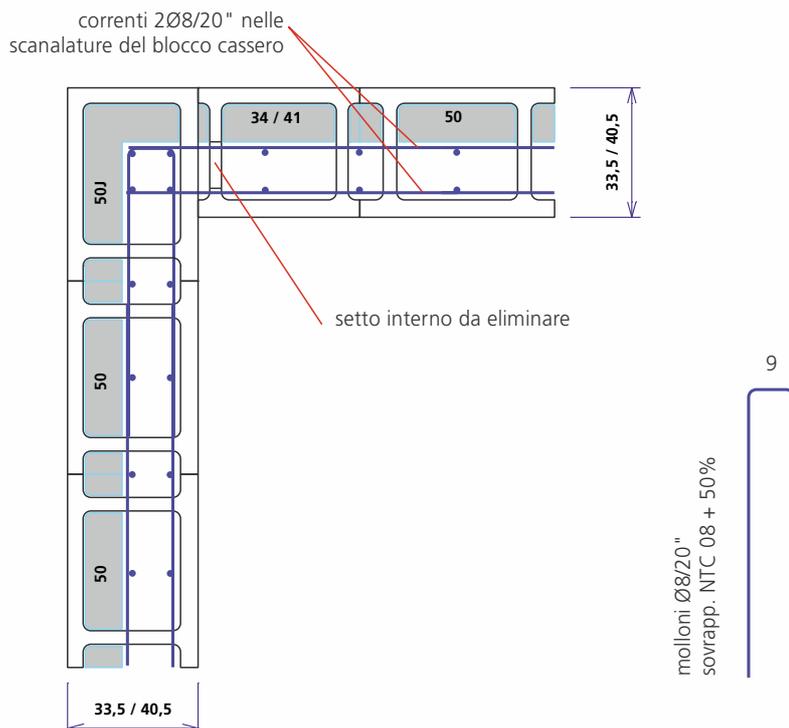


DETTAGLI COSTRUTTIVI - ARMATURA MINIMA ai sensi delle normative vigenti

Schema disposizione blocchi e armatura delle intersezioni a «L» - corso A

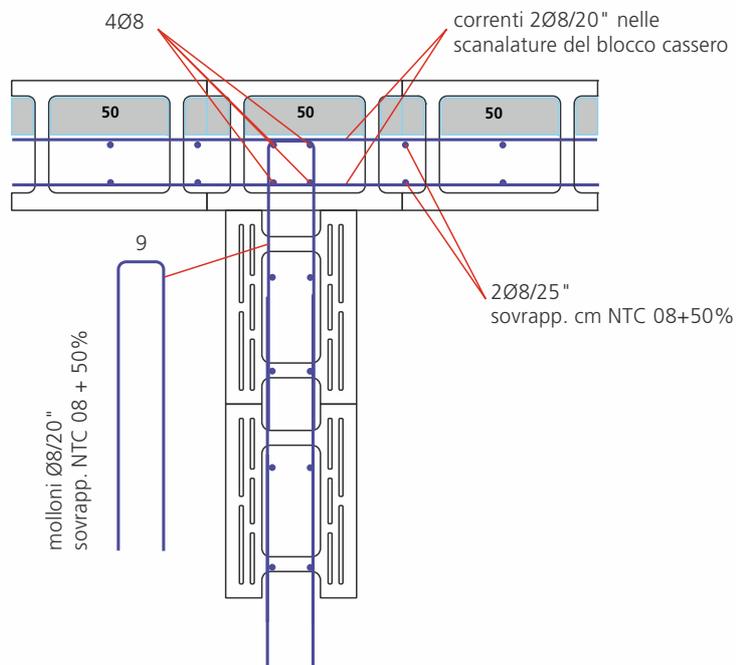


Schema disposizione blocchi e armatura delle intersezioni a «L» - corso B

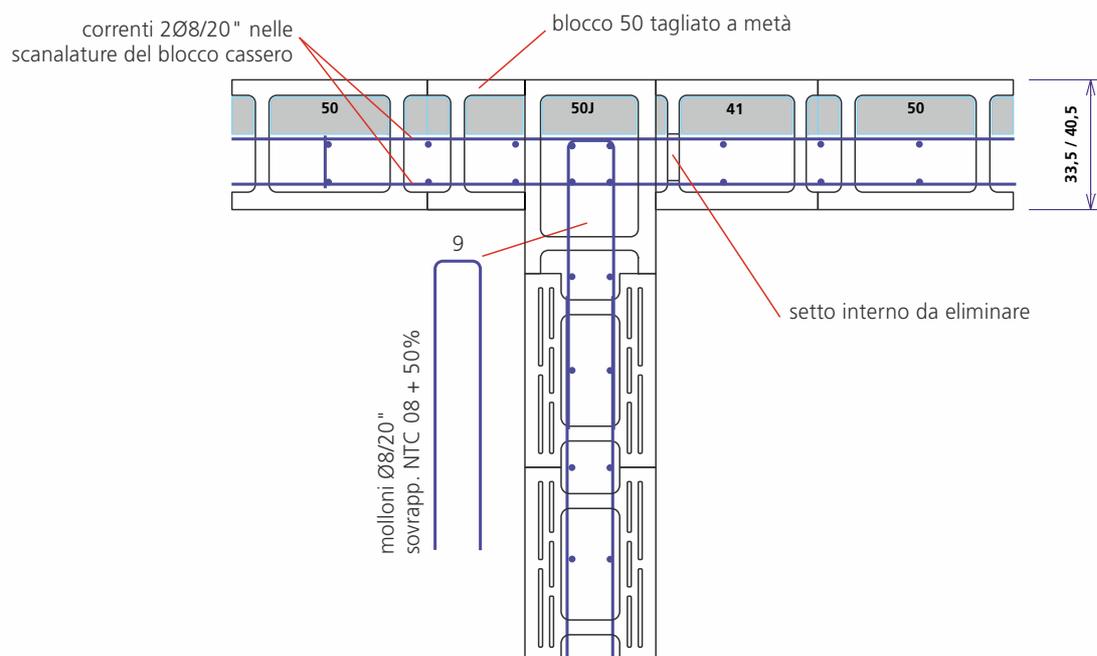


DETTAGLI COSTRUTTIVI - ARMATURA MINIMA ai sensi delle normative vigenti

Schema disposizione blocchi e armatura delle intersezioni a «T» - corso A

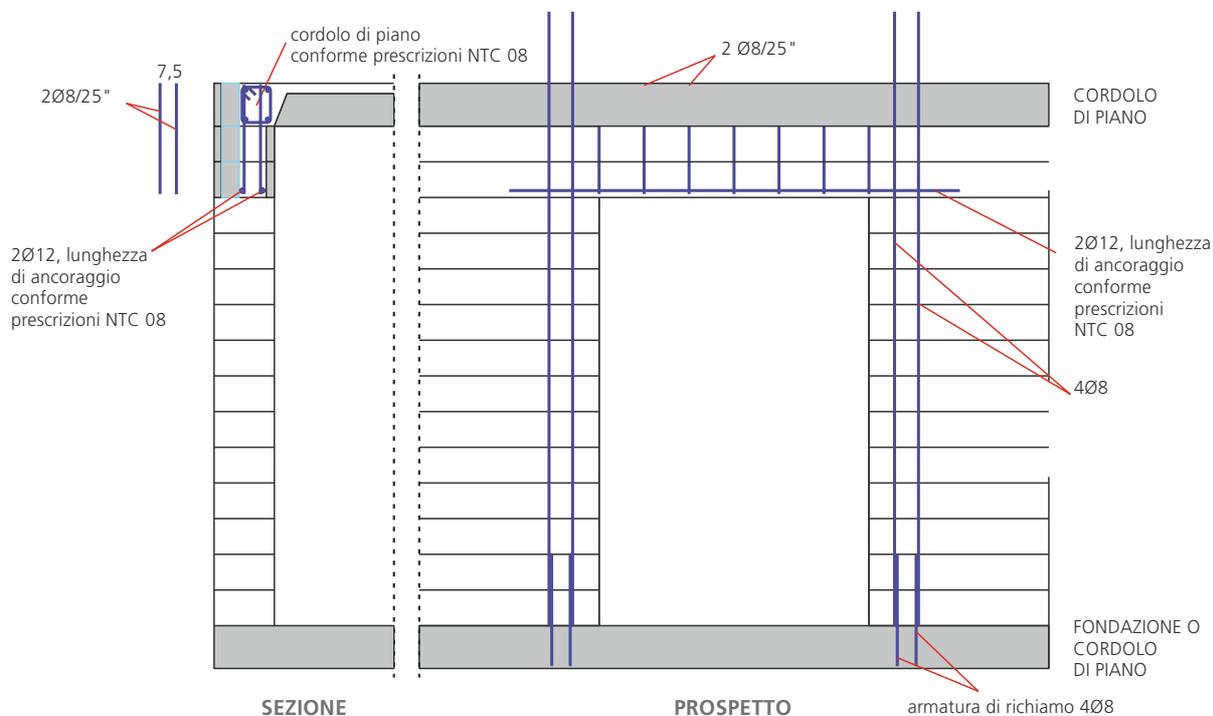


Schema disposizione blocchi e armatura delle intersezioni a «T» - corso B

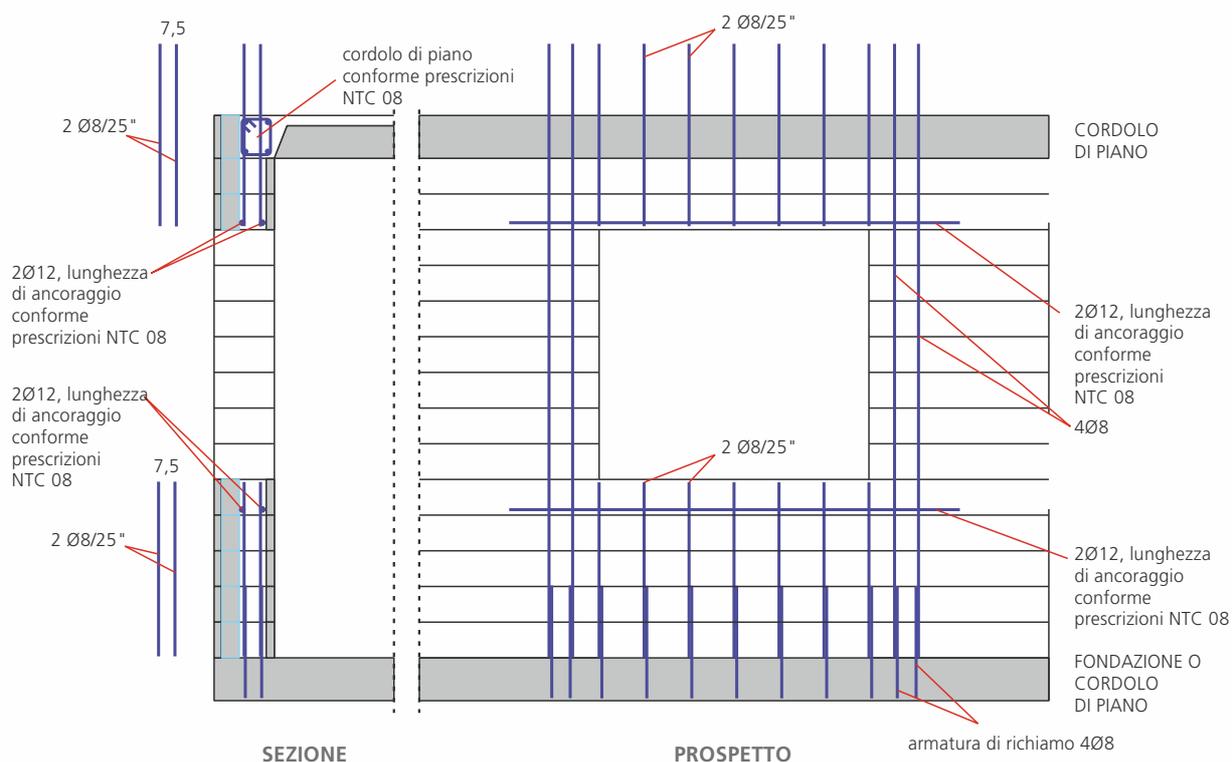


DETTAGLI COSTRUTTIVI - ARMATURA MINIMA ai sensi delle normative vigenti

Architravi e cerchiature delle porte



Architravi e cerchiature delle finestre



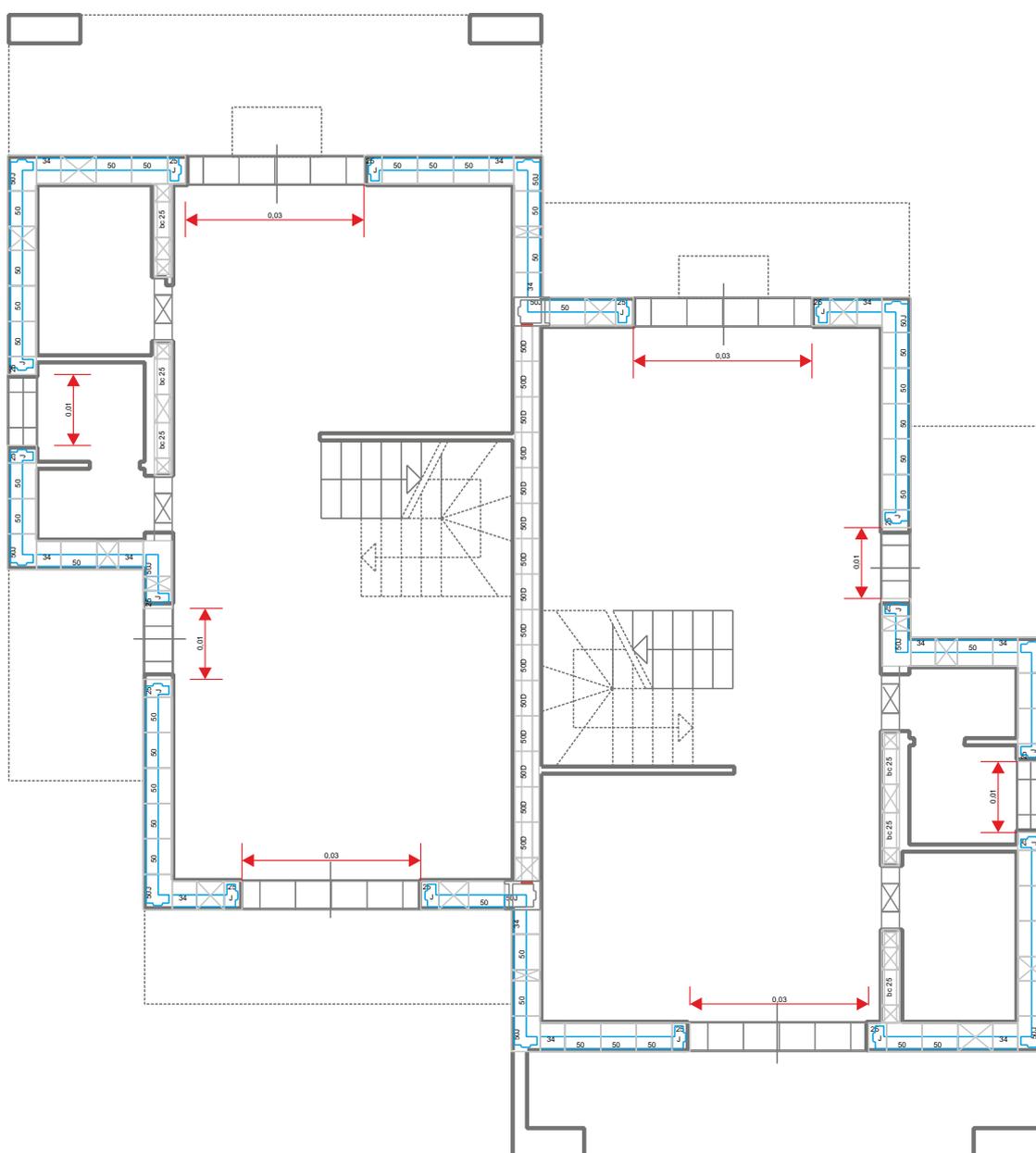
BioPlus: schema di posa ottimizzato

Paver fornisce il servizio dello studio di fattibilità che è finalizzato a valutare se il progetto architettonico è adeguato per l'utilizzo dei blocchi BioPlus come pareti portanti, oppure se sono necessarie modifiche. Questa analisi dà inoltre indicazioni sulle tipologie dei blocchi più adeguati in funzione della zona climatica, della zona sismica e delle caratteristiche dell'edificio.

Si precisa che lo studio di fattibilità, non prevedendo la modellazione e la verifica delle pareti, rimanda al progettista delle strutture il ridimensionamento strutturale.

Esempi di schema di posa ottimizzato

PIANO TERRA
primo corso Bio Plus



SEQUENZA «FILMATA» - Le fasi di posa

1 PREVEDERE POSIZIONAMENTO FERRI DI ARMATURA DI CHIAMATA

Quando si realizzano le fondazioni è necessario prevedere l'inserimento dell'armatura verticale. Questa dovrà essere posizionata, come descritto nei disegni tecnici delle pagine precedenti, in conformità alle NTC 2008. Si consiglia la stesura di malta bicomponente elastica idrofobizzante.

2 POSA PRIMO CORSO CON MALTA IN PIANO

Il primo corso di blocchi deve essere realizzato utilizzando malta impastata umida per poter mettere bene in bolla tutti i blocchi della prima fila.

N.B. CONTINUITA' DELL'ISOLANTE

In alcune condizioni di realizzazione dell'angolo potrà essere necessario lo spostamento della lama di polistirene da un lato lungo del blocco a quello opposto (già predisposto per questa operazione) al fine di dare continuità all'isolamento termico.

3 POSA DEI BLOCCHI A SECCO FINO A IMPOSTA SOLAIO CON POSIZIONAMENTO FERRI DI ARMATURA ORIZZONTALE

Una volta messo in livello il primo corso dei blocchi si deve procedere alla posa dei corsi successivi a secco, avendo cura di sfalsare i blocchi un corso dopo l'altro. Si consiglia di accostare bene i blocchi sia in verticale che in orizzontale, utilizzando una mazzetta in gomma. La stessa dovrà essere impiegata anche per migliorare, ove occorra, l'alloggiamento della lama d'isolamento. E' opportuno utilizzare tutti i pezzi speciali previsti dal sistema BioPLUS. La posa dei blocchi potrà continuare fino a raggiungere l'altezza di piano. Durante la posa dei blocchi sarà necessario inserire l'armatura orizzontale in conformità alle quantità di armatura previste dalle NTC 2008.

N.B. I blocchi BioPLUS devono essere posati sempre con l'isolante rivolto verso l'esterno e con il maschio orizzontale presente sulla parete dei blocchi rivolto verso l'alto.



SEQUENZA «FILMATA» - Le fasi di posa

4 INSERIMENTO DEI FERRI DI ARMATURA VERTICALI

Dopo questa operazione potranno essere inserite le armature verticali in corrispondenza di quelle già presenti in fondazione. La misura di dette armature dovrà raggiungere la sommità della parete.



5 RIEMPIMENTO CON CLS RCK MIN 250 GRANULOMETRIA MEDIO-FINE, FLUIDITA' S5.

Il getto dovrà essere graduale lungo il perimetro evitando di concentrare cls in punti per ridurne le pressioni.

A questo punto si procederà al riempimento della parete in cls. Il cls di riempimento dovrà essere con RCK minimo 250 e granulometria medio fine, fluidità S5. E' fondamentale che il riempimento delle pareti con il getto del cls sia graduale lungo tutto il perimetro delle pareti.



FASE DI GETTO

E' consigliabile prevedere l'inserimento di puntoni di rinforzo nelle spalle di porte e finestre in fase di getto.

6 FORMAZIONE DI EVENTUALE ARCHITRAVE SU PORTE E FINESTRE

Nelle foto a fianco è riportata una soluzione per la formazione dell'architrave per porte e finestre. Resta comunque facoltà del progettista e del costruttore indicare ed utilizzare altri accorgimenti e soluzioni.



SEQUENZA «FILMATA» - Le fasi di posa

7 FORMAZIONE ALLOGGIAMENTO FALSITELAI

I fori murari, previsti per l'alloggiamento dei falsi telai idonei a portare serramenti in battuta alla muratura, sono ricavati nelle testate dei blocchi jolly mediante taglio in opera con disco diamantato. Qualora il progetto preveda invece serramenti in luce alle aperture, il falso telaio sarà direttamente ancorato alla spalla del muro, ottenuta dalla posa degli elementi speciali BioPLUS jolly interi e mezzi, senza lavorazioni in opera aggiuntive.

8 POSIZIONAMENTO SOLAIO, ARMATURA E GETTO

Una volta perfezionato il getto del cls di riempimento fino all'imposta del piano solaio delle parti murarie sarà possibile posizionare i travetti porta scatole e successivamente le pignatte.

A fine posizionamento della tavella copri correa per la riduzione del ponte termico lineare, di travetti e delle scatole in laterizio, nonché ferri d'armatura e delle reti solidarizzanti, si procederà con il getto di calcestruzzo integrativo del solaio.

9 TRACCIABILITA'

Facile tracciabilità sia manualmente sia con fresatrice meccanica. Si consiglia l'utilizzo di scatolette portafrutti tipo BTicino 503 E.

RACCOMANDAZIONI PER UNA CORRETTA APPLICAZIONE DEGLI INTONACI

L'intonaco deve essere posato su parete perfettamente asciutta tenendo ben presente della temperatura esterna (mai inferiore ai 5 gradi). Lo spessore totale dell'intonaco (che deve essere steso uniformemente sulla parete) deve risultare compreso tra 1,5 e cm 2,00. L'intonaco dovrà essere steso in **due fasi**: La **prima** fase prevede un rinzaffo a base cementizia sulla parete; dopo questa operazione si potrà procedere alla stesura dell'intonaco di sottofondo (premiscelato o tradizionale). La **seconda** fase prevede la stesura di una mano di finitura eseguita con malta fine e dovrà essere applicata 20-30 giorni dopo la stesura del primo intonaco di sottofondo, in maniera che quest'ultimo abbia modo asciugarsi perfettamente. Dopo un ragionevole tempo di asciugatura completa

dell'intonaco, dipendente dalle condizioni metereologiche, si potrà procedere alla tinteggiatura delle pareti. E' consigliabile l'uso di pitture a ciclo elastico. Si ritiene corretto suggerire una rete porta intonaco fibrata. Questo in particolar modo in corrispondenza di scarichi, canne fumarie e pilastri.





Cantieri BioPLUS



Cantieri BioPLUS



Edifici BioPLUS



Bioplus per l'edilizia sostenibile

I recenti provvedimenti legislativi introdotti dal legislatore danno un indirizzo ed un segnale importante su quello che sarà l'edilizia del presente e del futuro incentrata in maniera indiscussa sulla sostenibilità.

Recenti riferimenti normativi:

Nuovo codice appalti D.Lgs 50 del 18-04-2016

Art. 34. Criteri di sostenibilità energetica e ambientale

«Le stazioni appaltanti contribuiscono al conseguimento degli obiettivi ambientali previsti dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel settore della pubblica amministrazione attraverso l'inserimento, nella documentazione progettuale e di gara, almeno delle specifiche tecniche e delle clausole contrattuali contenute nei criteri ambientali minimi adottati con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare e conformemente, in riferimento all'acquisto di prodotti e servizi nei settori della ristorazione collettiva e fornitura di derrate alimentari, a quanto specificamente previsto all'articolo 144.»

Legge 28 dicembre 2015, n.221

(cd «collegato ambientale»)

«Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali.»

D.M. 24 dicembre 2015

«Adozione dei criteri ambientali minimi (CAM) per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione.»

Principali prescrizioni sull'edificio:

- Contenuto di materia prima seconda o riciclata per almeno il 15% in peso.
- Tutti i materiali edili componenti l'edificio dovranno essere riciclabili per almeno il 50%.
- Ogni produttore dovrà **predisporre una asserzione ambientale verificata da organismo di valutazione delle conformità.**

Principali prescrizioni per componenti edilizi:

- I calcestruzzi dovranno essere prodotti con un contenuto minimo di materia riciclata con almeno il 5% in peso.
- Ogni produttore dovrà **predisporre una asserzione ambientale verificata da organismo di valutazione delle conformità.**



Sistema di valutazione della sostenibilità LEED

Con Bioplus è possibile ottenere fino a 28 punti



SOSTENIBILITÀ DEL SITO

SS Prerequisito 1 - Prevenzione dell'inquinamento da attività di cantiere / obbligatorio

L'utilizzo dei pezzi speciali a misura, unitamente alla posa a secco degli elementi che caratterizzano il Sistema Costruttivo BioPlus riduce o in alcuni casi elimina la necessità di eseguire tagli e scassi in cantiere e di conseguenza si minimizza la dispersione di polveri durante le lavorazioni.



ENERGIA E ATMOSFERA

EA Prerequisito 2 - Prestazioni energetiche minime / obbligatorio

EA Credito 1 - Ottimizzazione delle prestazioni energetiche / 1-19 punti

L'utilizzo del sistema BioPlus unisce l'elevato spessore di isolante termico alla naturale ed elevata massa superficiale della parete che caratterizza il sistema. Queste due caratteristiche fanno sì che gli involucri edilizi opachi così realizzati siano caratterizzati da ottimi valori termici in condizioni stazionarie e termodinamiche consentendo di raggiungere ottime prestazioni in estate ed in inverno.



MATERIALI E RISORSE

MR Credito 2 – Gestione dei rifiuti da costruzione / 1-2 punti

L'attenzione per l'ambiente di Paver è dichiarata dalla riciclabilità di tutti i suoi prodotti al 100%.

MR Credito 4 – Contenuto di riciclato / 1-2 punti

Grazie all'utilizzo di materiale riciclato post-consumo, BioPlus contribuisce a ridurre gli impatti derivanti dall'estrazione e dalla lavorazione di materie prime vergini.

MR Credito 5 – Materiali regionali / 1-2 punti

La posizione strategica degli stabilimenti produttivi Paver consente di poter servire tutti i potenziali clienti del nord e del centro Italia entro un raggio di 350 Km.



QUALITÀ AMBIENTALE INTERNA

QI Credito 3.1 - Piano di gestione IAQ: fase costruttiva / 1 punto

QI Credito 7.2 - Comfort termico: verifica / 1 punto

Il sistema BioPlus garantisce un cantiere pulito e senza sprechi grazie alla sua configurazione ed al montaggio a secco.



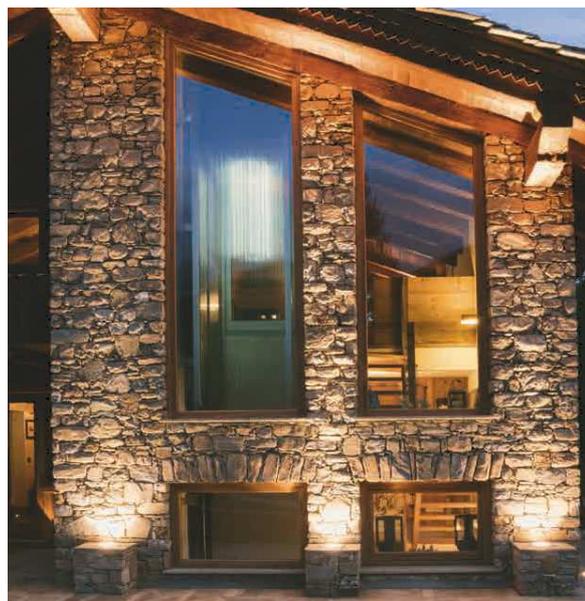
INNOVAZIONE DELLA PROGETTAZIONE

IP Credito 1 – Innovazione nella progettazione / 1 - 5 punti

Il sistema BioPlus garantisce un raggiungimento degli obiettivi di prestazione acustica e termica esemplare.

Sistema innovativo rivestito dei materiali della tradizione

Bioplus può essere **rivestito con qualsiasi materiale** per soddisfare le esigenze di ogni tipo e luogo. È possibile utilizzare materiali propri della tradizione locale come in questo **esempio di villa realizzata in Valle d'Aosta**. L'uso del Lecablocco Bioplus garantisce il massimo isolamento termico e acustico, elementi fondamentali in un contesto montano, dove l'eliminazione della dispersione termica è essenziale per raggiungere il miglior confort abitativo. **Il rivestimento in pietra e legno sull'edificio realizzato totalmente in Bioplus consente di valorizzare uno degli elementi dominanti e tipici dell'architettura valdostana.**



VOCE DI CAPITOLATO



Sistema costruttivo a pannelli portanti denominato **BioPlus®** prodotto e brevettato da **Paver Costruzioni**, azienda con sistema qualità certificato ai sensi della UNI EN ISO 9001, **approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici con parere n. 117 del 10/02/2011**.

Il sistema è realizzato con blocchi cassero in cls alleggerito Leca dotati d'incastri maschio e femmina verticali ed orizzontali, ottenuti con sistemi estrattivi ed estrusivi in acciaio temprato ad alta resistenza, con tolleranze dimensionali pari a ± 1 mm.

Detti incastri, in caso d'occorrenza, devono essere registrabili in fase di posa ed allineamento col filo di quota, con mazzetta di gomma. Tale sistema di incastri, deve essere dimensionato in modo da conferire piena stabilità alla parete in fase d'esecuzione e anche nella successiva fase di riempimento con il calcestruzzo strutturale. Il sistema di posa a secco, è atto a ricevere un getto di cls con armature orizzontali e verticali.

I blocchi, provvisti di marcatura CE secondo la norma EN 15435, di modularità mm 200x500 sono prodotti con cls di argilla espansa Leca.

Negli stessi è inserito in stabilimento uno strato di polistirene espanso grafittato avente conducibilità termica non superiore a $0,030$ W/mK e spessore non inferiore a 100 mm. La parete intonacata deve avere una trasmittanza termica U(K) per spessore 33 cm pari a $0,30$ W/m K e per spessore 40,5 cm pari a $0,22$ W/m K e un indice di isolamento acustico RW, calcolato secondo la UNI EN 12354-1 e/o certificato, non inferiore a 57 dB.

I blocchi dovranno essere riempiti con getto di cls strutturale, di classe di resistenza minima pari a Rck 250,

ogni mt 3.00 all'altezza dell'imposta del solaio o in alternativa il getto di riempimento potrà essere fatto in due fasi lasciando le opportune riprese di armatura.

Sono compresi gli oneri per la formazione di spalle e relativi pezzi speciali, eventuali ancoraggi alla fondazione e quant'altro occorre per eseguire la muratura a regola d'arte.

È disponibile il software di calcolo gratuito (da richiedere a bioplus@paver.it) e il tutorial del software sul canale paver di youtube.





Paver_life



Blocchi



Paver_via



Paver_industry



Paver_agri



PIACENZA

St. di Cortemaggiore 25

Piacenza

T 0523 599611

F 0523 599625

paverpc@paver.it

FERRARA

Via Ferrara 31

Poggio Renatico

T 0532 829941

F 0532 824807

paverfe@paver.it

PISTOIA

Via Nociaccio 10

Ponte Buggianese

T 0572 93251

F 0572 932540

paverpt@paver.it



PAVER è socio ordinario



www.paver.it

