



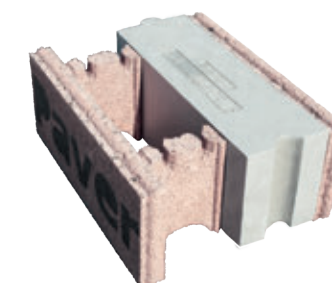
BioPLUS®

Il sistema costruttivo sostenibile
Innovazione ispirata alla tradizione



Indice

BioPLUS®	05
Sviluppo Sostenibile	07
Costruire per la sostenibilità	09
Misurare la sostenibilità	11
Ispirato alla tradizione	14
Il blocco	16
Il sistema	18
Proteggi il tuo investimento	23
Benessere naturale	29
Liberi dai rumori	41
Il cantiere BioPLUS®	45
Gli edifici BioPLUS®	47
I blocchi del sistema BioPLUS®	65
Sistemi a confronto	72
Paver al tuo servizio	73
Annotazioni	74
Voce di capitolato	78



BioPLUS®

Il sistema costruttivo sostenibile

BioPLUS® è un sistema costruttivo brevettato e certificato, composto da una famiglia di blocchi cassero realizzati in calcestruzzo alleggerito Leca e con l'integrazione di uno strato di isolante Neopor.

Il sistema permette di ottenere i **vantaggi statici** di una struttura scatolare a resistenza diffusa e quelli di un involucro ad alta efficienza energetica per un elevato **benessere abitativo** grazie al suo elevato **isolamento termico** ed alla sua massa e **inerzia termica**.

Un edificio BioPLUS® soddisfa i requisiti della sostenibilità ambientale.

I PLUS di BioPLUS®

 ALTA DURABILITÀ IN ZONA SISMICA	 ISOLAMENTO $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$ INERZIA TERMICA $Y_{ie} = 0,019 \text{ W/m}^2\text{K}$	 ISOLAMENTO ACUSTICO 57 dB	 CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO E
 MATERIALI, PRODOTTO E PACKAGING 100% RICICLABILI	 CONFORME AI REQUISITI DI SICUREZZA EUROPEI	 ISO 9001 ISO 14001 / EMAS	 SOFTWARE BioPLUS® ED ASSISTENZA PER PROGETTI DI CALCOLO
 PANNELLO ISOLANTE PROTETTO	 ASSENZA DI MALTA	 FACILITÀ E VELOCITÀ DI MONTAGGIO	 DURABILITÀ IN FASE DI CANTIERE



Sviluppo sostenibile

Ambiente, società, economia

*“Sviluppo che soddisfi i
bisogni del presente senza
compromettere quelli
delle generazioni future.”*

definizione sottoscritta nel rapporto
Brundtland (*Our Common Future*)
rilasciato nel 1987 dalla Commissione
Mondiale sull'Ambiente
e sullo Sviluppo

Lo sviluppo sostenibile è una forma di sviluppo economico compatibile con la salvaguardia dell'ambiente e dei beni liberi per le generazioni future.

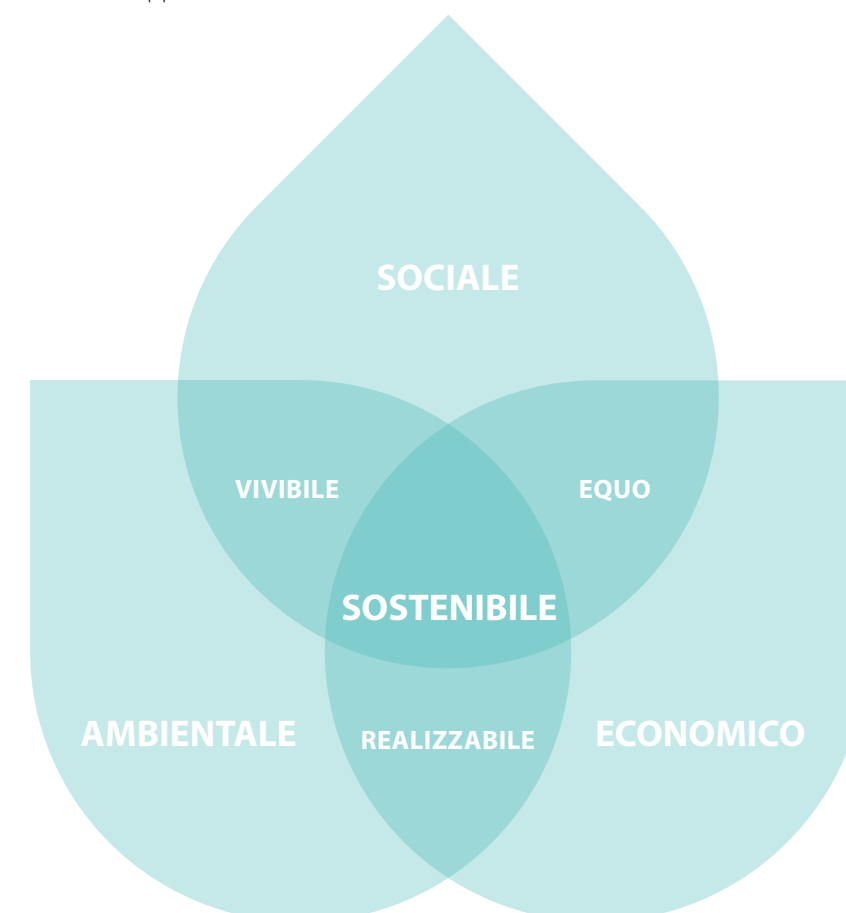
Per tali motivi, la sostenibilità ruota attorno a tre componenti fondamentali:

Sostenibilità ambientale: intesa come capacità di mantenere qualità e riproducibilità delle risorse naturali.

Sostenibilità sociale: intesa come capacità di garantire condizioni di benessere umano (sicurezza, salute, istruzione, democrazia, partecipazione, giustizia) equamente distribuite per classi e genere.

Sostenibilità economica: intesa come capacità di generare reddito e lavoro per il sostentamento della popolazione.

L'area risultante dall'intersezione delle tre componenti, coincide idealmente con lo sviluppo sostenibile.



Costruire per la sostenibilità

Dalla questione etica all'obbligo normativo

40%

Il settore delle costruzioni ha un enorme impatto sul consumo delle risorse energetiche ed ambientali. La consapevolezza che a livello nazionale **l'edilizia utilizza circa il 40% dell'energia, il 40% delle risorse naturali e produce il 25% dei rifiuti**, mette sempre più al centro tale settore nelle scelte dei governi in materia di sviluppo sostenibile.

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

Gli aspetti della sostenibilità in edilizia

Sostenibilità in edilizia significa **ridurre il più possibile gli impatti negativi sull'ambiente naturale del settore oltre a garantire il benessere fisiologico degli abitanti**.

La capacità di un edificio - dalla sua progettazione alla sua demolizione - di essere **sostenibile** da un punto di vista **ambientale, sociale ed economico** è valutata attraverso le leggi in materia di contenimento energetico ed idrico, comfort acustico e termoigrometrico, resistenza al sisma, riduzione dell'utilizzo di risorse naturali, riutilizzo e riciclo a fine vita.

Costruire per la sostenibilità richiede, allora, di valutare molteplici aspetti per garantire il benessere degli abitanti e dell'ambiente.



Misurare la sostenibilità

Rating system: i sistemi di valutazione della sostenibilità

Parlare di sostenibilità nel settore delle costruzioni richiede di prendere in considerazione gli strumenti di verifica in grado di **misurare l'impatto di un edificio sull'ambiente**.

Per misurare tali capacità esistono sistemi come i **Protocolli di sostenibilità energetico - ambientale (Rating System)** che valutano la sostenibilità di un edificio durante l'intero ciclo di vita, dalla progettazione alla costruzione fino alla demolizione; ai singoli criteri sono attribuiti dei punteggi per raggiungere una valutazione finale con relativa certificazione.

Oltre la certificazione energetica

Tali certificazioni sono lo strumento che consente di dichiarare quanto un edificio sia sostenibile e non vanno confuse con la certificazione energetica che, con l'attribuzione di specifiche classi, ne attesta solo il consumo di energia.

Questi strumenti hanno costituito una risposta "semplice", accessibile e di larga diffusione, nata principalmente per sollecitazione dei costruttori e dei grandi investitori immobiliari, per "certificare", sulla base di riferimenti consolidati e con l'avallio di strutture di riferimento affidabili, edifici ad alte prestazioni energetiche e a basso impatto ambientale.

I protocolli volontari diffusi nel mondo come l'americano LEED, l'inglese Breeam o il giapponese Casbee, e il protocollo italiano GBC rientrano nel sistema valutativo a punteggio.

certificazione
energetico ambientale

certificazione
energetica



Per approfondimenti
visita la piattaforma
ongreening.com
e digita **BioPLUS A+**



CAM: Criteri Ambientali Minimi

L'orientamento del mercato a partire dall'edilizia pubblica



Al fine di **diffondere le tecnologie e i prodotti ambientalmente sostenibili, "circolari" e per diffondere l'occupazione "verde"**, il Ministero dell'Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare ha introdotto i **Criteri Ambientali Minimi (CAM)**. Essi rappresentano l'attuazione del Piano di Azione Nazionale in osservanza alla procedura europea di Green Procurement (Acquisti Verdi) per gli acquisti di prodotti e servizi delle Pubbliche Amministrazioni a basso impatto ambientale.

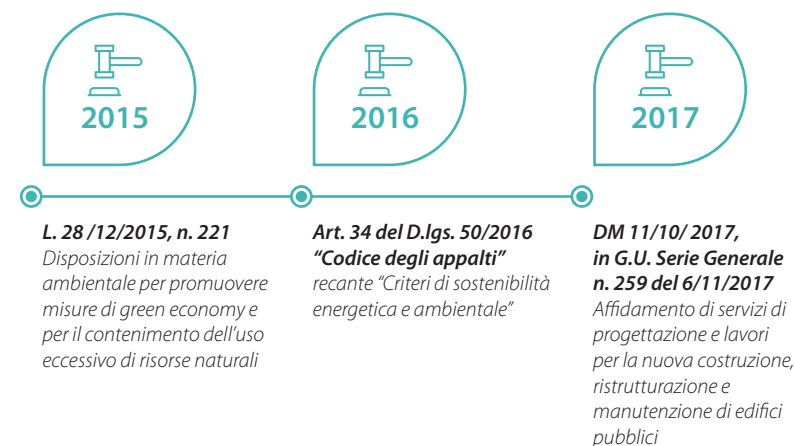
I CAM sono i requisiti ambientali definiti per le varie fasi del processo di acquisto, volti a individuare la soluzione progettuale, il prodotto o il servizio migliore sotto il profilo ambientale lungo il ciclo di vita, tenuto conto della disponibilità di mercato.

Tra le varie categorie in vigore, **per l'edilizia pubblica, con il Decreto Ministeriale dell'11 ottobre 2017, sono stati introdotti i CAM per l'"Affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici"**.

Tali requisiti, **obbligatori per gli edifici pubblici**, riguardano le prestazioni dell'edificio e i materiali presenti all'interno allo scopo di **ridurre l'utilizzo di risorse naturali nella fase di produzione e per incrementare il riutilizzo e riciclo a fine vita dell'edificio**. I CAM sono allineati alla maggior parte dei protocolli Energetico Ambientali (Rating System) per la valutazione della sostenibilità degli edifici.

Il Decreto, che riprende il "Codice degli appalti", tra le varie specifiche, riporta **quelle che riguardano:**

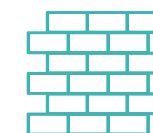
- Specifiche tecniche dell'**edificio**
- Specifiche tecniche dei **componenti edilizi**



Specifiche tecniche dell'edificio

Tra i criteri per l'edificio obbligatori definiti dal D.M. 11/10/2017 vi sono:

- **prestazione energetica:** rispetto delle prestazioni energetiche previste dal Decreto 26/6/2015 per gli edifici pubblici a partire dal 2019;
- **qualità ambientale interna:** per determinare la qualità interna si tengono in considerazione fattori quali:
 - **comfort acustico:** i valori dei requisiti acustici passivi dell'edificio devono corrispondere almeno a quelli della classe II ai sensi della norma UNI 11367;
 - **comfort termoigrometrico:** le verifiche richieste prevedono l'assenza di condense superficiali e muffe in corrispondenza dei ponti termici;
 - **presenza di Radon:** controllo della migrazione di Radon negli ambienti interni;
 - **fine vita:** i progetti devono prevedere un piano per il disassemblaggio e la demolizione selettiva dell'opera a fine vita per poter riutilizzare o riciclare i materiali utilizzati.



Specifiche tecniche dei singoli componenti

Per ridurre l'impatto ambientale dell'edificio è indispensabile scegliere i giusti materiali da costruzione.

Il primo requisito è quello di disassemblabilità: almeno il 50% in peso dei componenti edilizi, escludendo gli impianti, deve poter essere sottoposto a fine vita a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% deve essere costituito da materiali non strutturali.

Inoltre il contenuto di materia recuperata o riciclata deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati; di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali.

Il D.M. specifica anche il contenuto minimo di materiale riciclato, valutato in percentuale sul peso del prodotto, che ciascun componente edilizio deve possedere. Le percentuali di materiale riciclato dovranno essere dimostrate allegando delle certificazioni che ne attestino la veridicità o fornendo un rapporto rilasciato da un organismo di ispezione, in conformità alla ISO/IEC 17020/2012, che attesti il contenuto di materia riciclata o recuperata nel prodotto.

Il sistema BioPLUS® è dotato di "certificato di prodotto" rilasciato da ICMQ e conforme alla norma UNI EN ISO 14021/2016 "Etichette e dichiarazioni ambientali (etichette ambientali di tipo II)" che attesta l'utilizzo del 5,7% di materia prima seconda.

Innovazione ispirata alla tradizione

L'opus, una struttura monolitica formata da due cortine murarie in mattoni o pietra, fra loro distanziate, e da un riempimento in conglomerato cementizio, eventualmente anche armato, è alla base dei sistemi costruttivi dell'antica Roma.

Solidità, monoliticità e resistenza statica, capace di dare adeguate risposte anche alle azioni sismiche, sono le caratteristiche di un concetto strutturale che ha ispirato il sistema Paver BioPLUS®, le stesse caratteristiche che hanno consentito di far giungere fino a noi opere di eccezionale valore storico ed estetico, architetture in grado di resistere allo scorrere dei secoli e di invecchiare preservando il loro fascino eterno.

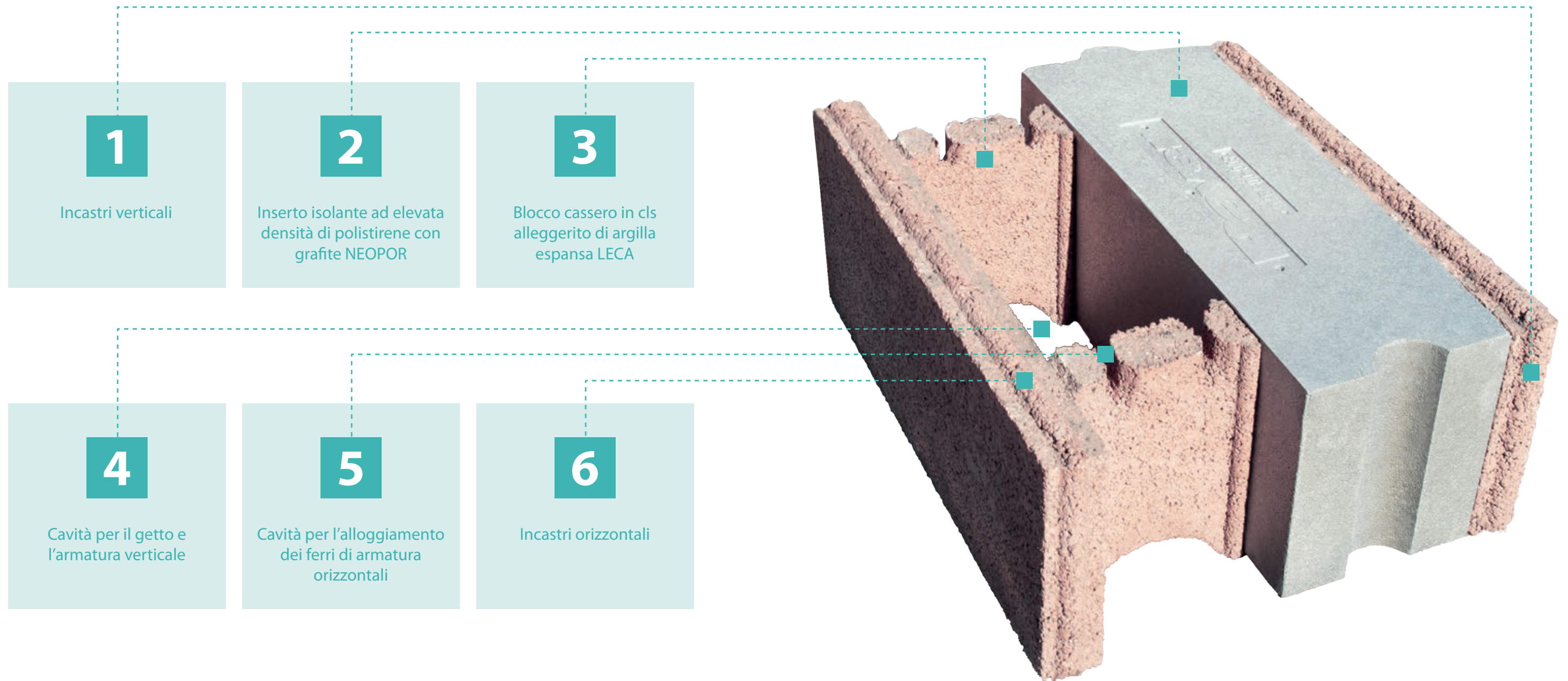
Attingere alla tradizione significa anche prendere come riferimento modi di costruire sostenibili per definizione: basati su risorse rinnovabili e durevoli, sicuramente riciclabili.

Consapevoli che, quando si parla di edifici pensando alla vita delle persone, niente di più moderno è contenuto nella famosa "Triade Vitruviana": *Utilitas, Venustas e Firmitas*.

Ispirato alla tradizione

Il blocco

BioPLUS® A+



Il blocco

Spessore del blocco **40,5 cm**

Indice di radioattività **adim 0,306 ± 0,015**

L'isolante

Spessore dell'isolante **17 cm**

Conducibilità termica **0,030 W/mk**

Il sistema

BioPLUS® A+

1

Ferri di armatura
verticali

2

Ferri di armatura
orizzontali

3

Getto in calcestruzzo

4

Blocco BioPLUS®

La muratura

Trasmittanza termica **0,22 W/m²K***

Trasmittanza termica periodica **Yie 0,019 W/m²K**

Resistenza termica **4,38 m²K/W****

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

Isolamento acustico per via aerea **57 dB*****

Peso della muratura **> 450 Kg/m²**

Spessore getto cls **15 cm**

* sono disponibili le relative relazioni di calcolo

**al netto delle resistenze termiche liminari

***valore certificato presso l'INRIM di Torino

Terra cotta e aria

Leca, un prodotto naturale e sostenibile

Il Leca, principale costituente del blocco BioPLUS®, è la prima argilla prodotta in Italia. È un prodotto naturale che deriva dalla cottura entro forni rotanti di particolari argille. La temperatura di cottura, di quasi 1250° C, elimina completamente ogni tipo di sostanza organica dal prodotto.

Il Leca è un materiale granulare **leggero, isolante, resistente, naturale** caratterizzato da una struttura interna cellulare compressa entro una scorza esterna densa e resistente: è fatto di terra cotta e aria.

Le murature che utilizzano l'argilla espansa Leca hanno un bassissimo assorbimento d'acqua per capillarità; **di conseguenza l'isolamento termico si mantiene integro durante la vita dell'edificio, impedendo nel contempo il formarsi di condense e muffe.**

Prove di laboratorio dimostrano che il Leca ed il blocco BioPLUS® non emettono né radon né radioattività.

L'argilla espansa Leca è sostenibile

- Il processo produttivo e la particolare argilla naturale utilizzata permettono di ottenere 5 m³ di argilla espansa con solo 1 m³ di argilla naturale.
- L'utilizzo di energie alternative permette di ridurre le emissioni di CO2.
- L'argilla espansa Leca è certificata da ANAB - ICEA per applicazioni in Bioedilizia e per costruzioni che rispettino l'ambiente assicurando comfort e benessere abitativo.
- Laterlite, azienda di produzione dell'argilla espansa Leca, ha deciso di sviluppare e implementare presso le proprie Unità Produttive un Sistema di Gestione Ambientale conforme alla norma volontaria internazionale UNI EN ISO 14001.
- L'argilla espansa Leca ha ottenuto la Dichiarazione ambientale di prodotto (EPD) per i prodotti da costruzione.



Criteri Ambientali Minimi

Il blocco BioPLUS®

I Criteri Ambientali Minimi (CAM) sono requisiti obbligatori che per gli edifici pubblici riguardano le prestazioni dell'edificio e i materiali utilizzati nella costruzione.

D.M. 11/10/2017

Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.

2.4 Specifiche tecniche dei componenti edilizi



Riciclabilità/disassemblabilità

I blocchi BioPLUS® sono riciclabili a fine vita, riutilizzabili come inerte, diminuendo la quantità di materiale inviato in discarica e l'utilizzo di risorse naturali.



Materie recuperate o riciclate

I blocchi BioPLUS® sono prodotti utilizzando materie prime riciclate e/o recuperate e/o di sottoprodotti conformemente al paragrafo 2.4.2.2 del D.M 11/10/2017 (contenuto minimo 5% in peso) relativo agli elementi prefabbricati in calcestruzzo. Il contenuto di materiale riciclato è dimostrato tramite una dichiarazione ambientale autodichiarata conforme alla norma ISO 14021 verificata da organismo di valutazione della conformità.



Distanza di approvvigionamento

L'approvvigionamento delle materie prime e la produzione dei blocchi BioPLUS® avviene nelle regioni del Centro - Nord Italia (origine della materia prima e luoghi di produzione nelle province di Piacenza, Ferrara e Pistoia). L'utilizzo del sistema BioPLUS® in queste aree consente di ottenere un punteggio premiante nel criterio relativo alla distanza di approvvigionamento dei materiali.



Radon nei Lecablocco

Con il documento "Radon Protection 112" (1999) la Commissione Europea ha individuato in 200 Bq/m³ la massima concentrazione di Radon negli edifici. Per i materiali da costruzione ci si riferisce ad un indice I di radioattività; materiali con I ≥ 1 sono da considerarsi dannosi per la salute umana. I blocchi BioPLUS® hanno un I ≤ 0,5, sono da considerarsi eccellenti e possono essere utilizzati senza restrizioni all'interno degli edifici.

I luoghi di produzione e di origine della materia prima

- Piacenza
- Ferrara
- Pistoia
- Zone di origine della materia prima





Proteggi il tuo investimento

Alta durabilità al sisma



BioPLUS® è conforme al
D.M. del 17/01/2018

Il terremoto, un fenomeno frequente

Il tema della resistenza al sisma è spesso associato al verificarsi di eccezionali eventi sismici disastrosi che provocano danni ingenti in termini di vite umane e di fabbricati.

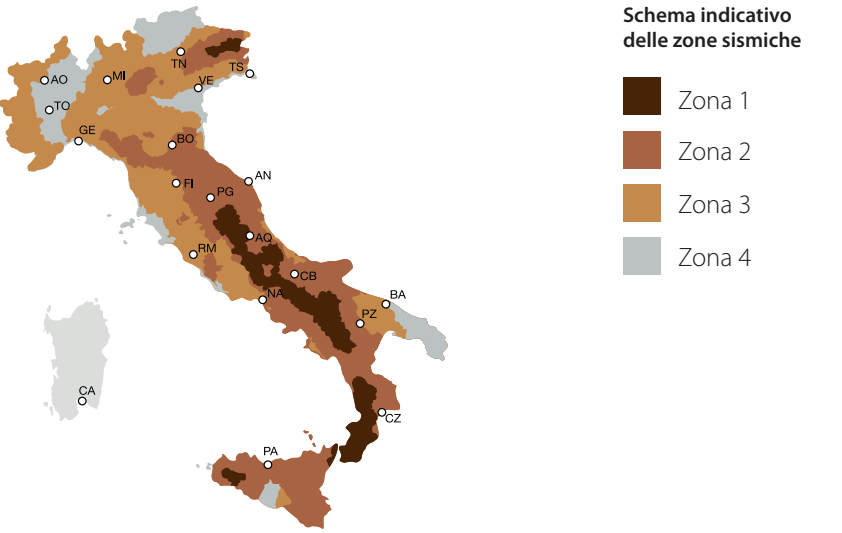
In realtà, solo in Italia, ogni cento anni si verificano più di **cento terremoti di magnitudo compresa tra 5.0 e 6.0** che possono danneggiare costruzioni anche in buono stato strutturale.

Per questo è necessario acquisire la consapevolezza che **una casa costruita secondo criteri sismici tecnologicamente avanzati, è in grado di resistere anche a innumerevoli sismi che si susseguono, garantendo pressoché sempre il rispetto delle normative dopo ogni sisma.**

Una struttura costruita con BioPLUS® ha una resistenza diffusa su tutta la superficie, escludendo di fatto elementi portanti concentrati in poche zone, a garanzia di una buona rigidezza e resistenza distribuita in pianta e in altezza su tutto l'edificio.

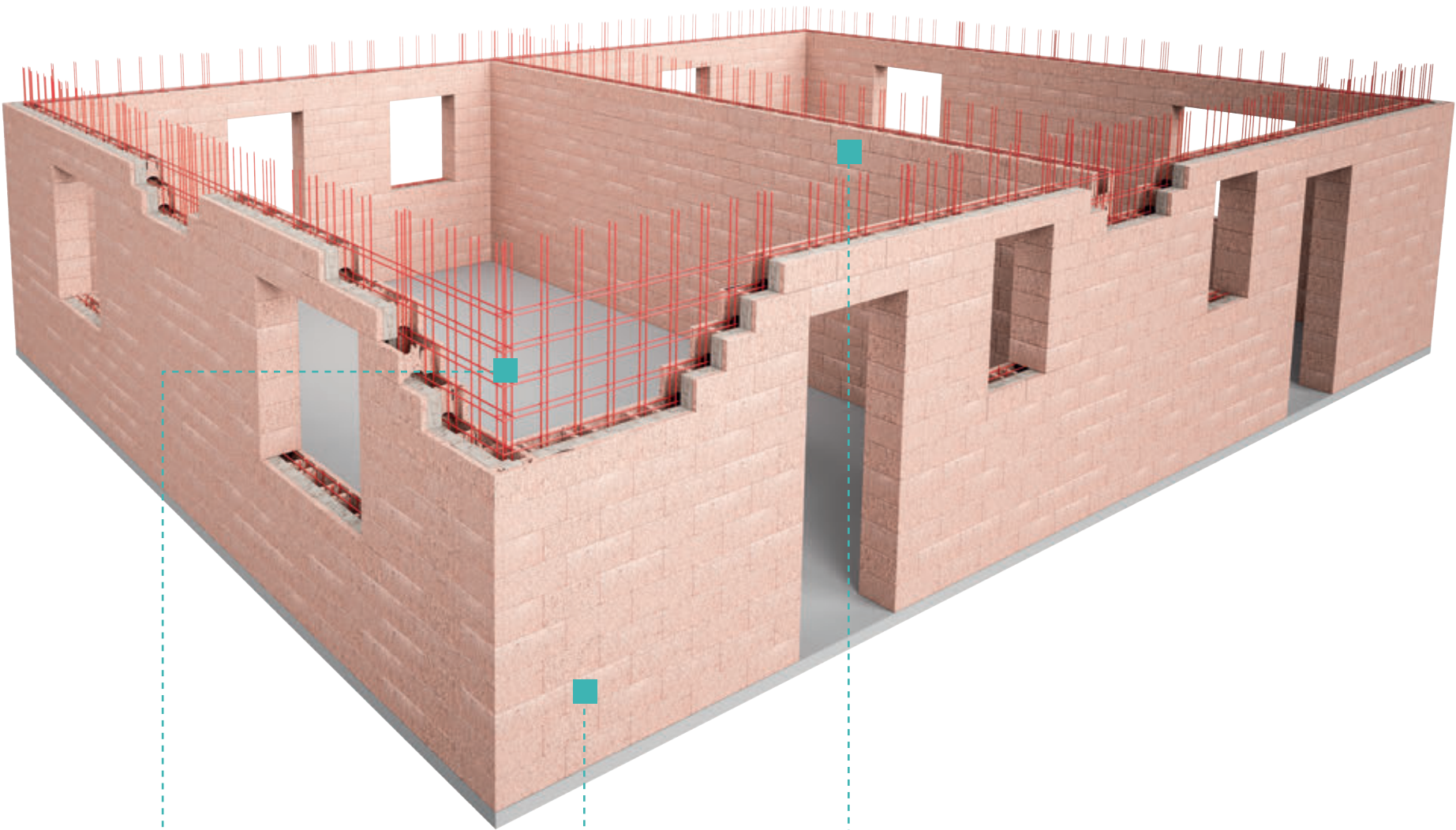
Un edificio BioPLUS®, inoltre, **non presenta problemi di infiltrazioni a seguito di fessurazioni post-sisma, anche di lieve entità, in grado di compromettere irrimediabilmente strutture complesse come quelle in legno o in acciaio.**

Tutto questo si traduce in maggior sicurezza sia per le persone che ci vivono dentro che per l'investimento fatto.



Un sistema con resistenza diffusa

Il sistema BioPLUS® è studiato per garantire una resistenza diffusa su tutte le pareti dell'edificio: le cavità presenti nei blocchi e gli alloggi per la disposizione dei ferri di armatura consentono, con il successivo getto di calcestruzzo, di formare bielle resistenti all'interno dei setti murari in grado di resistere alle azioni sismiche in maniera omogenea.



DOPPIA ARMATURA

Il setto in **cemento armato con doppia armatura** conferisce all'edificio una resistenza strutturale diffusa, garantendo una resistenza omogenea al sisma

BLOCCHI PER ESTERNO

Il sistema **BioPLUS®** per le murature esterne

BLOCCHI PER INTERNO

Blocchi **BioPLUS®** cassero per le partizioni interne
Blocchi **BioPLUS®** tramezze per la separazione di unità immobiliari

Valutare la prestazione di un edificio

PAM e IS-V: la classe di rischio sismico

Esiste un parametro che fornisce una fotografia della capacità di un edificio di resistere agli eventi sismici: il **rischio sismico**. Esso viene definito in classi da A+ a G e fornisce un'**immediata valutazione della prestazione di un fabbricato nei confronti dei terremoti**.

L'attribuzione della classe di rischio avviene attraverso due metodi alternativi denominati l'uno semplificato e l'altro convenzionale.

Con l'utilizzo del **metodo convenzionale**, applicabile a qualsiasi tipo di costruzione, la classe viene attribuita in funzione di due parametri: l'**Indice di Sicurezza Strutturale IS-V** e la **Perdita Annua Media attesa PAM**.

IS-V - Indice di sicurezza strutturale

Tale parametro, noto anche come Indice di Rischio, è dato dal rapporto tra capacità e domanda della costruzione in termini di accelerazione di picco al suolo PGA per lo Stato Limite di Salvaguardia della Vita.

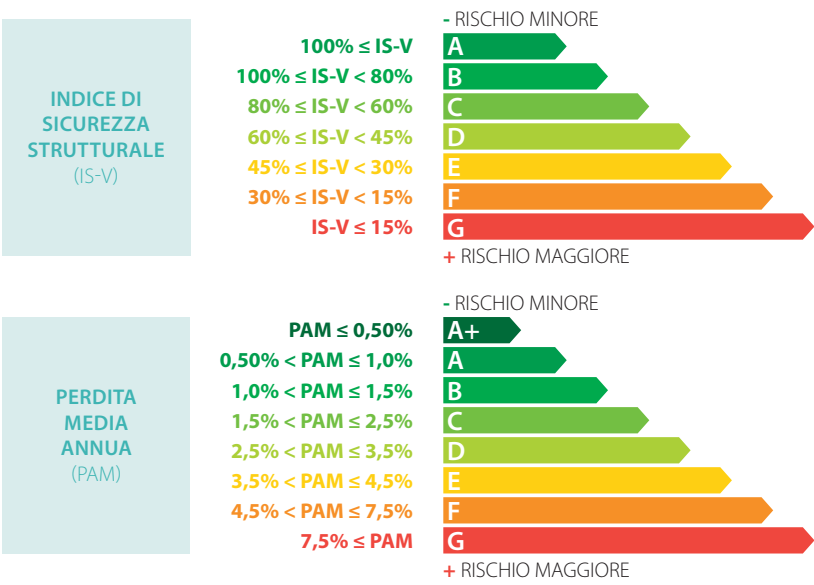
PAM - Perdita Annua Media attesa

Tale parametro indica il costo di riparazione dei danni causati dagli eventi sismici nella vita di un edificio - considerata 50 anni - ripartito annualmente ed espresso in percentuale.

La classificazione finale di una costruzione, da A+ a G, è data dalla peggiore fra le due (PAM e IS-V).

La classificazione sismica, oltre ad indicare la prestazione dell'edificio nei confronti degli eventi sismici, potrà essere utilizzata da parte delle assicurazioni per calcolare il premio assicurativo nei confronti dei danni dovuti al terremoto.

Con il sistema Paver BioPLUS® è possibile ottenere edifici in classe A+.



**EUCENTRE**European Centre for Training and Research
in Earthquake Engineering

Prove di laboratorio antisismiche

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

Eucentre

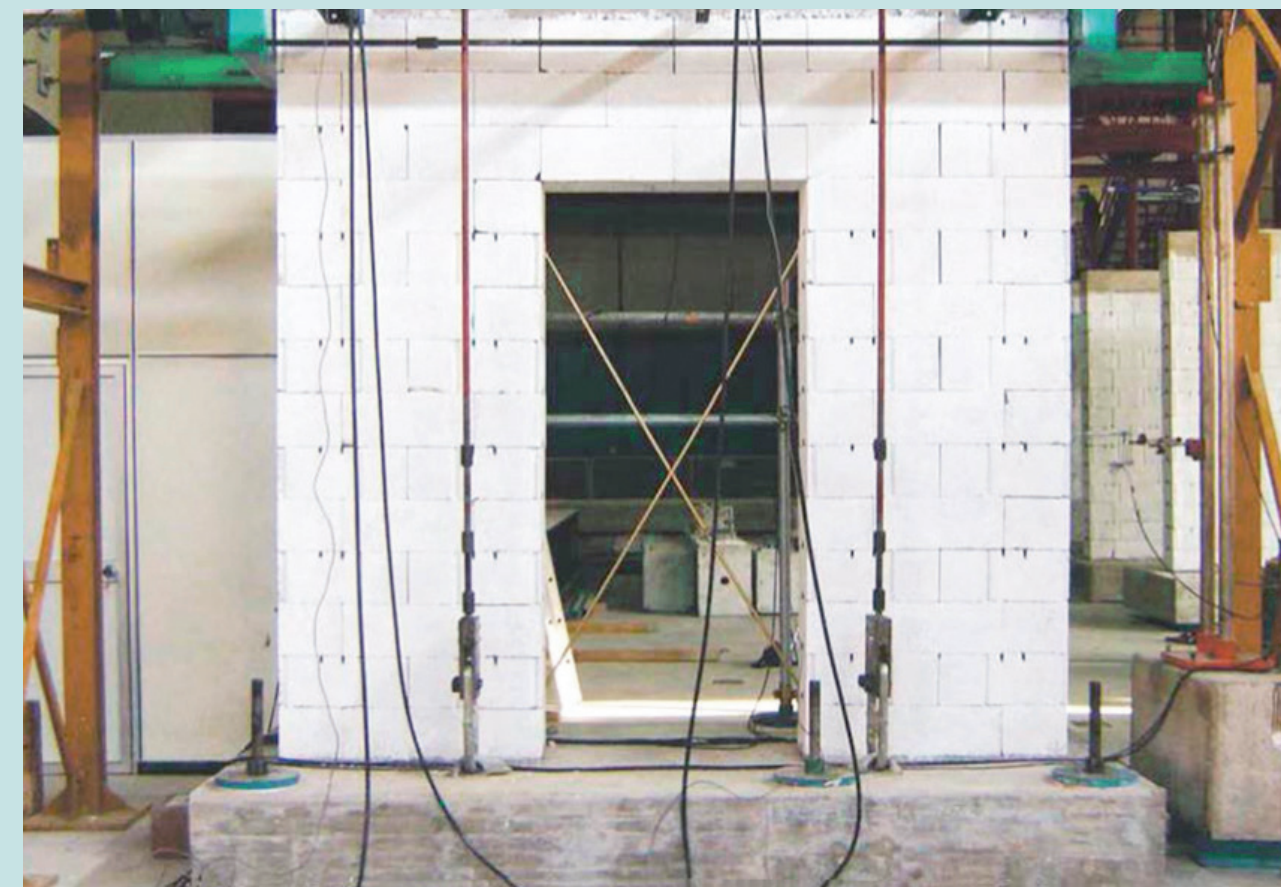
È un centro senza scopo di lucro fondato dal dipartimento della Protezione civile (DPC), dall'Istituto di Geofisica e Vulcanologia (INGV), dall'Università degli Studi di Pavia (UniPV) e dall'Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia (IUSS), con il fine di promuovere, sostenere e curare la formazione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

Le prove

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

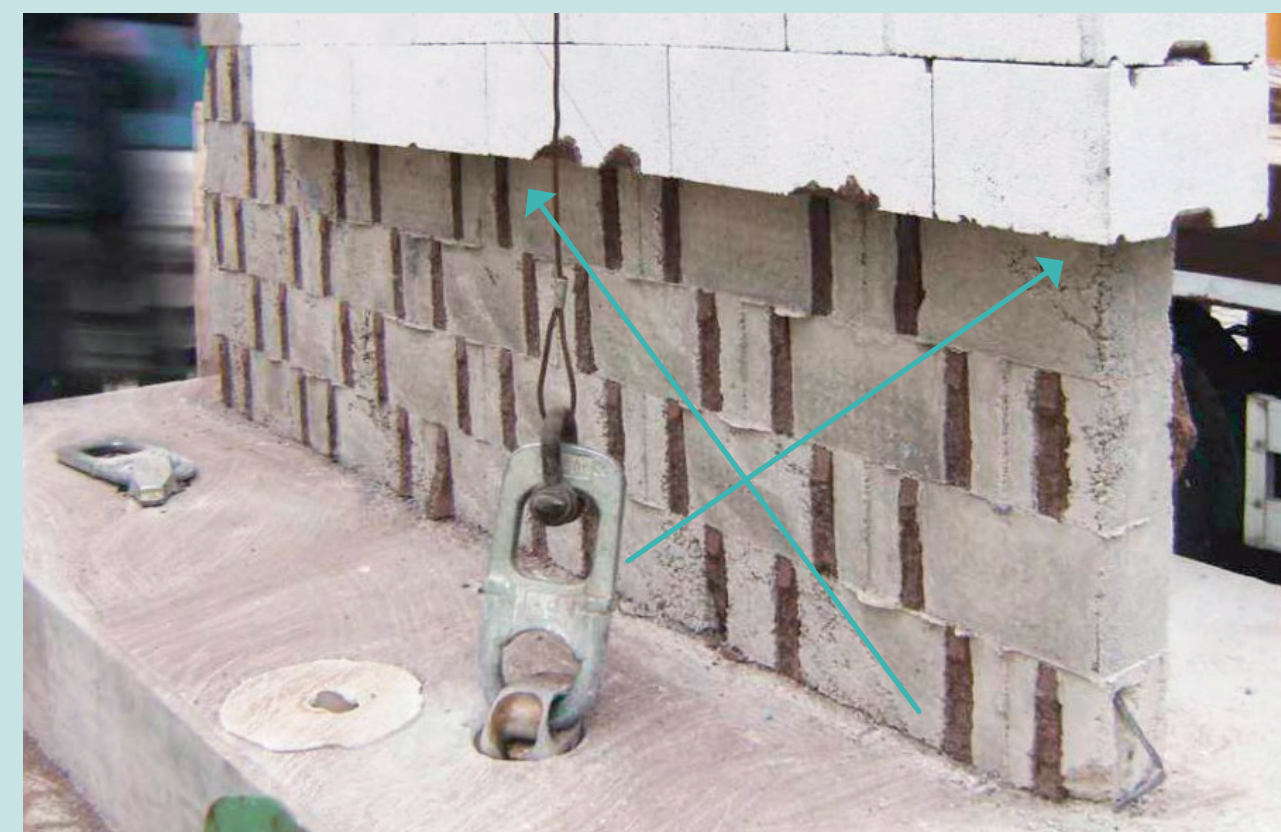
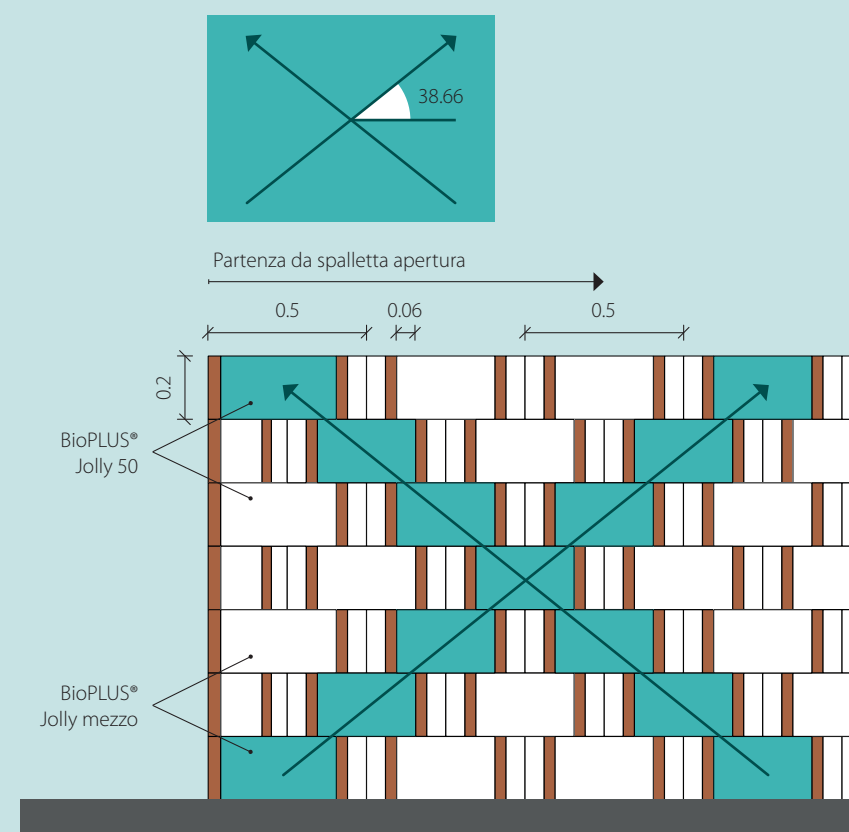
Il comportamento del muro evidenzia il forte contributo a compressione di bielle inclinate in cls generatesi grazie alla speciale forometria dei blocchi BioPLUS®.



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 di montaggio

Richiedi la documentazione tecnica del sistema all'indirizzo mail: bioplus@paver.it





Benessere naturale

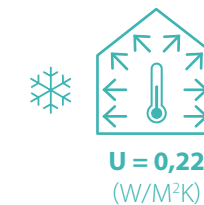
Efficienza energetica

Risparmio energetico - con conseguente riduzione dello spreco di risorse - e benessere per gli abitanti sono due obiettivi da perseguire quando si vuole realizzare un edificio sostenibile.



BioPLUS®: isolamento e inerzia termica

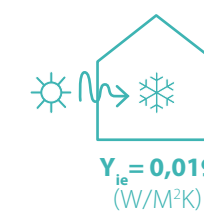
Le prestazioni energetiche e la sensazione di benessere all'interno di un edificio dipendono, dal punto di vista termico, dalle caratteristiche dell'involucro edilizio e da due parametri fondamentali: l'isolamento e l'inerzia termica.



U = 0,22
(W/M²K)

Isolamento termico

L'isolamento termico esprime la capacità di un edificio di contenere le dispersioni di calore per conduzione ed è quantificato dal valore della trasmittanza delle sue pareti perimetrali U (W/m²K). Minore è la trasmittanza, migliore sarà l'isolamento termico dell'edificio. L'isolamento termico è fondamentale per ridurre i consumi energetici per il riscaldamento di un edificio.



Y_{ie} = 0,019
(W/M²K)

Inerzia termica

Se per il freddo in linea di massima tutti gli isolanti si equivalgono, per il caldo non è così.

L'inerzia termica è la proprietà tipica delle vecchie costruzioni in cui le pareti molto spesse impedivano al calore di entrare mantenendo fresco l'ambiente interno.

Più l'inerzia termica è alta, maggiori sono le ore necessarie prima che il calore - attenuato - riesca ad entrare in casa.

L'ottima inerzia del sistema BioPLUS®, grazie alla elevata massa superficiale, elimina gli sbalzi di temperatura e permette di mantenere costante, su valori ottimali, la temperatura interna degli edifici durante la giornata riducendo notevolmente i consumi per il riscaldamento e per il raffrescamento, garantendo condizioni di benessere interno.



Un mix energetico

Il cappotto termico esterno “protetto” di BioPLUS®

La strategia energetica scelta da BioPLUS® è fondata sul principio dell’equilibrio tra le prestazioni legate all’inerzia termica, dovuta alla massa e quindi al peso della parete costruita, e quelle fornite dall’isolamento. Questa strategia è ritenuta più **adatta al clima mediterraneo** dove il raffrescamento degli edifici è importante come il riscaldamento.

Il sistema BioPLUS® è composto da un **mix di componenti resistivi e capacitivi** disposti in maniera ottimale per garantire prestazioni energetiche e benessere all’interno di un edificio e in grado di durare nel tempo.

La presenza di un vero e proprio **cappotto esterno protetto** da uno strato di argilla espansa Leca e dalla finitura - intonaco, ma anche rivestimento in pietra, mattoni facciavista, ecc - unisce i vantaggi di una muratura dotata di cappotto termico a quelli di una muratura tradizionale.



STRATO INTERNO

È la parete a contatto con chi abita l'edificio. I 4,5 cm di argilla espansa Leca, oltre a formare un volano termoigrometrico, consentono la formazione di tracce per gli impianti e il normale fissaggio di mobilia.

STRATO IN C.A.

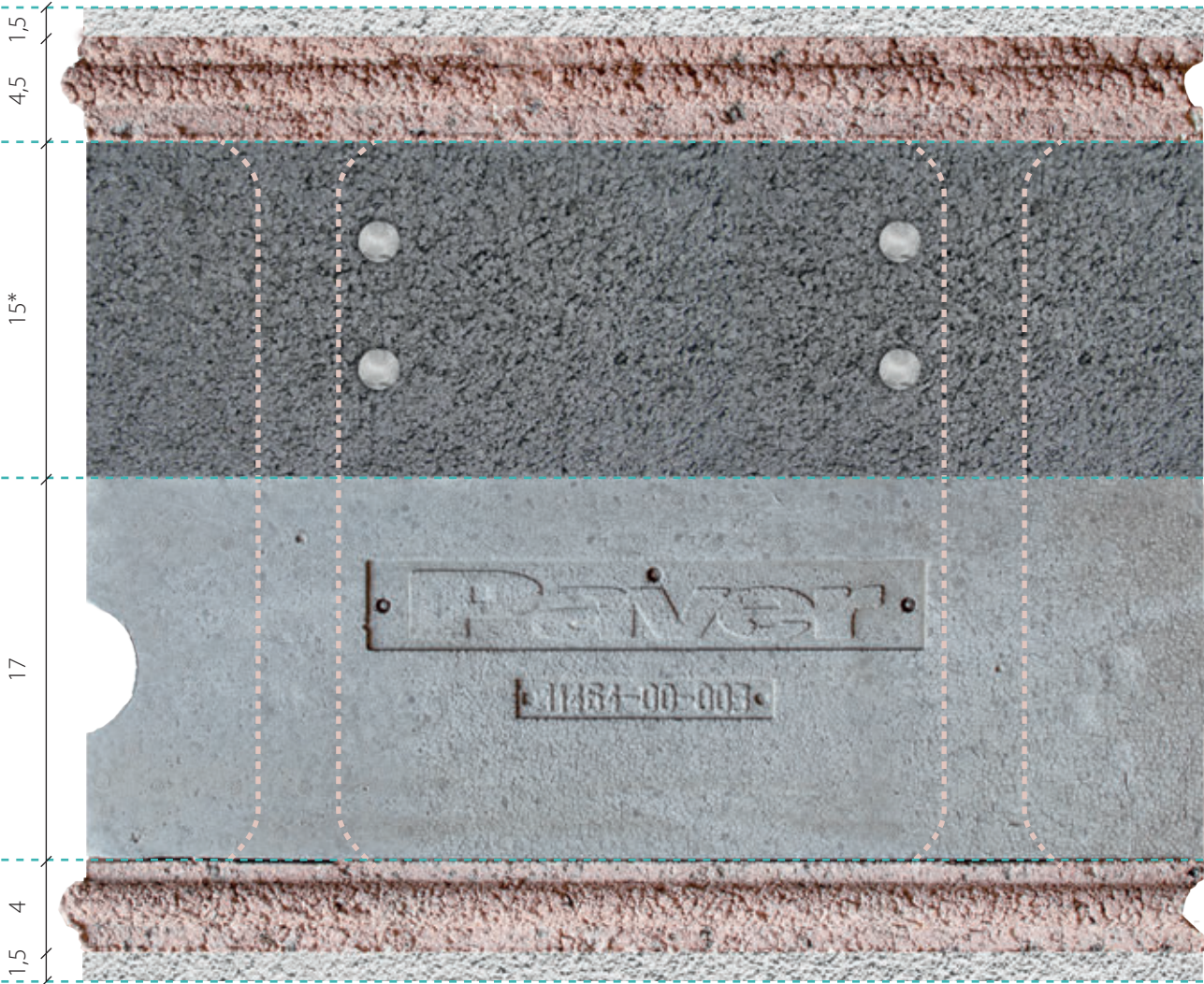
È la parte strutturale del sistema, uno strato continuo dotato di massa elevata che, oltre a garantire la resistenza al sisma dell'edificio, aumenta l'inerzia termica del sistema.

STRATO IN NEOPOR

È il cappotto termico isolante che avvolge l'edificio e assicura elevate prestazioni energetiche del sistema.

STRATO ESTERNO

il cappotto termico è protetto da questo strato di 4 cm di argilla espansa Leca. Oltre al tradizionale intonaco esterno è possibile utilizzare altri tipi di finitura come la pietra o il mattone faccia vista.



Misure in centimetri.
*Nelle configurazioni speciali è possibile aumentare lo spessore del getto.



La stratigrafia del sistema BioPLUS® è studiata per garantire il benessere all’interno degli ambienti:



evita il fenomeno della “parete fredda” e la conseguente sensazione di malessere dovuta alla differenza di temperatura tra il centro del locale e la superficie della parete esterna;



i 5 cm di argilla espansa Leca dalla parte interna della parete ne aumentano la capacità di regolare l’umidità interna, svolgendo un’azione di **volano termoigrometrico** nell’ambiente, rilasciando l’umidità immagazzinata quando l’aria è secca e ne ha bisogno;



l’argilla espansa offre una resistenza molto bassa al passaggio del vapore ($\mu=7,5$); la presenza di nervature di collegamento tra le pareti del blocco BioPLUS® garantisce un passaggio di vapore acqueo contribuendo all’**eliminazione di condense e muffe** che insieme all’**assenza di umidità di risalita** e dei conseguenti fenomeni di gelività garantiscono la durabilità nel tempo delle prestazioni energetiche della parete.



Efficienza energetica

La normativa

In recepimento della direttiva europea 2010/31/UE sulla prestazione energetica degli edifici, il **15 luglio 2015** scorso sono stati pubblicati i **Decreti attuativi della Legge 90/2013**. I tre decreti affrontano tutti gli aspetti inerenti l'efficienza energetica:

1. **Requisiti** prestazionali **minimi** degli edifici
2. Schemi di **relazione tecnica** di progetto
3. La **certificazione energetica degli edifici**

Decreto requisiti minimi

Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

Il decreto Requisiti minimi definisce le nuove modalità di calcolo della prestazione energetica e introduce requisiti nuovi e più severi. I requisiti si applicano secondo le seguenti scadenze definite a livello nazionale:

- 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.

Decreto relazione tecnica

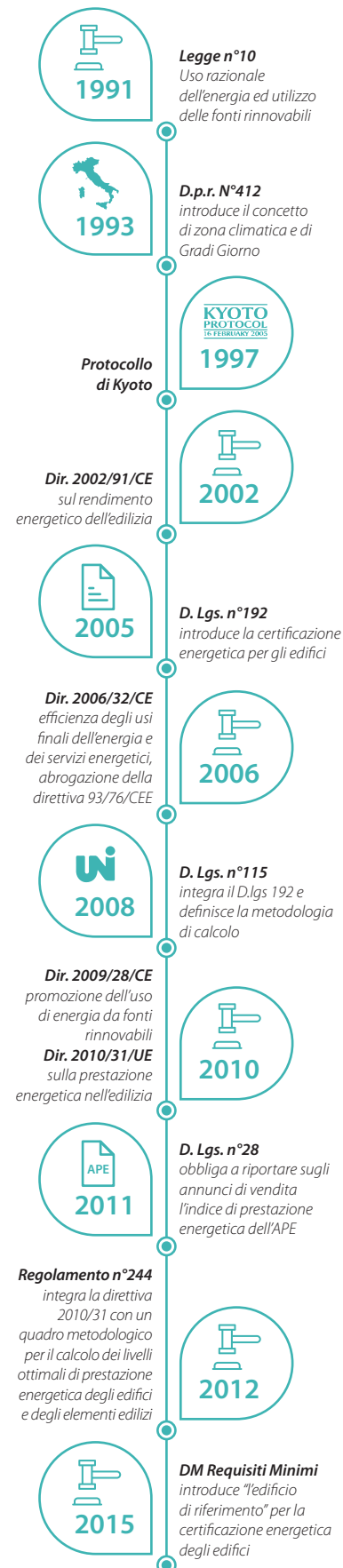
Schemi e modalità di riferimento per la compilazione della relazione tecnica di progetto ai fini dell'applicazione delle prescrizioni e dei requisiti minimi di prestazione energetica negli edifici.

Il decreto relazione tecnica definisce gli schemi di relazione tecnica di progetto, adeguandoli al nuovo quadro normativo, in funzione delle diverse tipologie di opere: nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti, riqualificazioni energetiche.

Decreto certificazione energetica degli edifici

Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

Il decreto linee guida definisce le nuove regole per la redazione dell'APE (Attestato di Prestazione Energetica). Il nuovo modello di APE, valido su tutto il territorio nazionale, insieme ad un nuovo schema di annuncio commerciale e al database nazionale dei certificati energetici (SIAPE), consente di avere informazioni chiare sull'efficienza dell'edificio e degli impianti, facilitando il confronto della qualità energetica di unità immobiliari differenti e **orientando il mercato verso edifici con migliore qualità energetica**.



Edifici NZEB

Near Zero Energy Building

Il termine NZEB, acronimo di **Nearly Zero Energy Building - edificio ad energia quasi zero** - viene utilizzato per definire un edificio il cui consumo energetico è quasi pari a zero.

Gli NZEB sono edifici ad altissima prestazione energetica che riducono il più possibile i consumi per il loro funzionamento e l'impatto nocivo sull'ambiente. **Per questi edifici la domanda energetica per riscaldamento, raffrescamento, ventilazione, produzione di acqua calda sanitaria ed elettricità è ridotta al minimo.**

L'edificio NZEB è quello che soddisfa i requisiti "finali" in vigore dal 1/1/2019 per gli edifici pubblici e dal 1/1/2021 per quelli privati e i cui fabbisogni energetici sono coperti in misura molto significativa da energia ricavata da fonti rinnovabili, compresa l'energia da fonti rinnovabili prodotta in situ.



Criteri Ambientali Minimi

Le prestazioni energetiche del sistema BioPLUS®

Isolamento e inerzia termica

I blocchi BioPLUS® hanno ottime prestazioni di isolamento e di inerzia termica e consentono il rispetto delle condizioni di cui all'allegato 1 par. 3.3 punto 2 lett. b) del Decreto Ministeriale 26 giugno 2015 "Requisiti Minimi" previsti per il 2019. In particolare permettono di avere un **involucro altamente isolato** per il contenimento del fabbisogno energetico sia per la climatizzazione invernale sia estiva.

Capacità termica areica interna

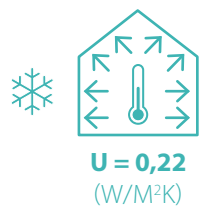
La capacità termica areica interna è l'attitudine di una parete ad accumulare calore generato nell'ambiente interno. Pareti con elevata capacità di accumulo termico interno garantiscono comfort abitativo e riduzione dei consumi energetici per la climatizzazione estiva.

Le pareti BioPLUS® permettono di avere una capacità termica areica interna periodica (Cip) superiore a 40 kJ/m²K evitando il surriscaldamento estivo come richiesto dai Criteri Ambientali Minimi per tutte le strutture opache dell'involucro esterno per gli appalti pubblici.

Comfort termoigrometrico

Al fine di assicurare le condizioni ottimali di benessere termo-igrometrico e di qualità dell'aria interna bisogna garantire la conformità ai requisiti previsti nella norma UNI EN 13788 ai sensi del decreto ministeriale 26 giugno 2015; le verifiche devono prevedere **l'assenza di condense superficiali e muffe in corrispondenza dei ponti termici**.

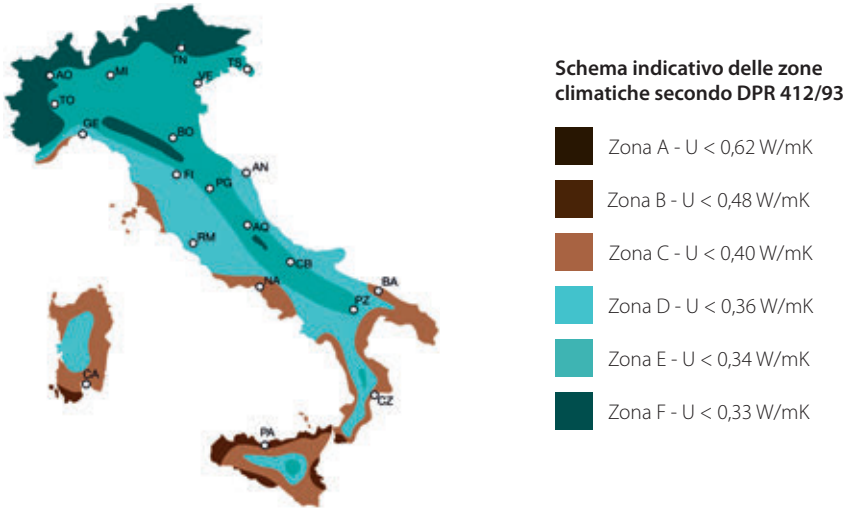
Il sistema BioPLUS® è privo di ponti termici con conseguente comfort termoigrometrico interno.



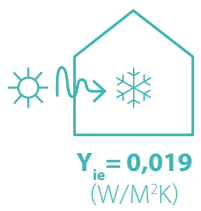
Isolamento termico

L'isolamento termico, in edilizia, è volto a ridurre lo scambio di calore tra l'interno e l'esterno di un edificio e viceversa. **Le capacità isolanti dell'involucro edilizio contribuiscono alla realizzazione della condizione di benessere termico interno e alla limitazione delle dispersioni termiche con la conseguente riduzione del fabbisogno energetico.**

Il Decreto "Requisiti minimi" impone la verifica delle prestazioni invernali ed estive dell'involucro. Nella tabella sotto sono riportati i valori delle trasmittanze termiche U per per l'involucro edilizio in funzione delle zone climatiche. Il valore della trasmittanza è relativo alle varie strutture opache che compongono l'edificio e riguarda i componenti nel loro insieme; è possibile infatti utilizzare componenti con prestazioni inferiori a quelle richieste dal D.M. purché compensate dalla presenza di altri componenti che, insieme, garantiscano il rispetto dei requisiti.



Zona climatica	Trasmittanza termica U (W/m²K)					
	Strutture opache verticali	Strutture opache orizzontali o inclinate di copertura	Strutture opache orizzontali di pavimento, verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra			
EDIFICI PUBBLICI						
	Dal 2019	Dal 2019	Dal 2019			
A e B	0,43	0,35	0,44			
C	0,34	0,33	0,38			
D	0,29	0,26	0,29			
E	0,26	0,22	0,26			
F	0,24	0,20	0,24			
TUTTI GLI EDIFICI						
	Dal 2015	Dal 2021	Dal 2015	Dal 2021	Dal 2015	Dal 2021
A e B	0,45	0,43	0,38	0,35	0,46	0,44
C	0,38	0,34	0,36	0,33	0,40	0,38
D	0,34	0,29	0,30	0,26	0,32	0,29
E	0,30	0,26	0,25	0,22	0,30	0,26
F	0,28	0,24	0,23	0,20	0,28	0,24



Inerzia termica

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 Trasmittanza Termica Periodica Y_{IE} **inferiore a 0,10 W/m²K.**

In ambito europeo, l'Italia è il Paese con il più alto numero di ore di funzionamento degli impianti ad aria condizionata nel settore residenziale.

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

Massa Superficiale > 230 kg/m² * oppure $Y_{IE} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$

*esclusi intonaci

Nell'illustrazione sottostante un confronto tra sistemi diversi che, pur avendo un buon valore di trasmittanza termica U, presentano prestazioni di inerzia termica inferiori alle pareti BioPLUS®.

DOPPIA PARETE IN LATERIZIO FORATO
Spessore = 31 cm
Spessore isolante = 8 cm
 $U = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $f_a = 0,485$
 $S = 0,8 \text{ h}$
 $M_s = 150 \text{ kg/m}^2$
 $Y_{IE} = 0,160 \text{ W/m}^2\text{K}$

PARETE IN LATERIZIO + CAPPOTTO
Spessore = 45 cm
Spessore isolante = 12 cm
 $U = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $f_a = 0,277$
 $S = 16,3 \text{ h}$
 $M_s = 361 \text{ kg/m}^2$
 $Y_{IE} = 0,050 \text{ W/m}^2\text{K}$

BioPLUS® A+
Spessore = 43,5 cm
Spessore isolante = 17 cm
 $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $f_a = 0,086$
 $S = 11,2 \text{ h}$
 $M_s = 500 \text{ kg/m}^2$
 $Y_{IE} = 0,019 \text{ W/m}^2\text{K}$



Verifiche termografiche su pareti 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.

Inizio del test

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 (PI)

Lato nord dell'edificio: foto in basso

Data: 25/02/2014 **Ore:** 9.30

Temperatura esterna: 7,5°

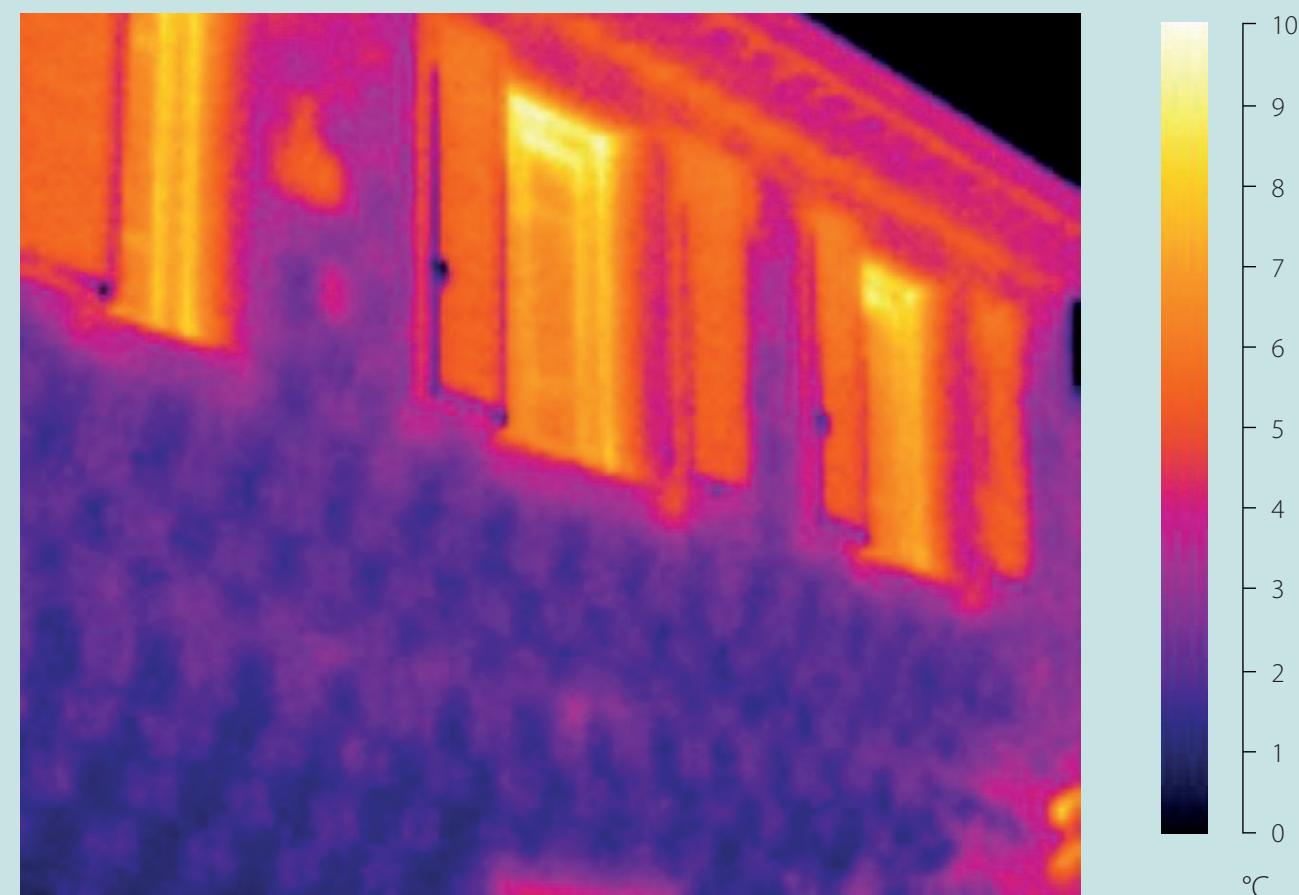
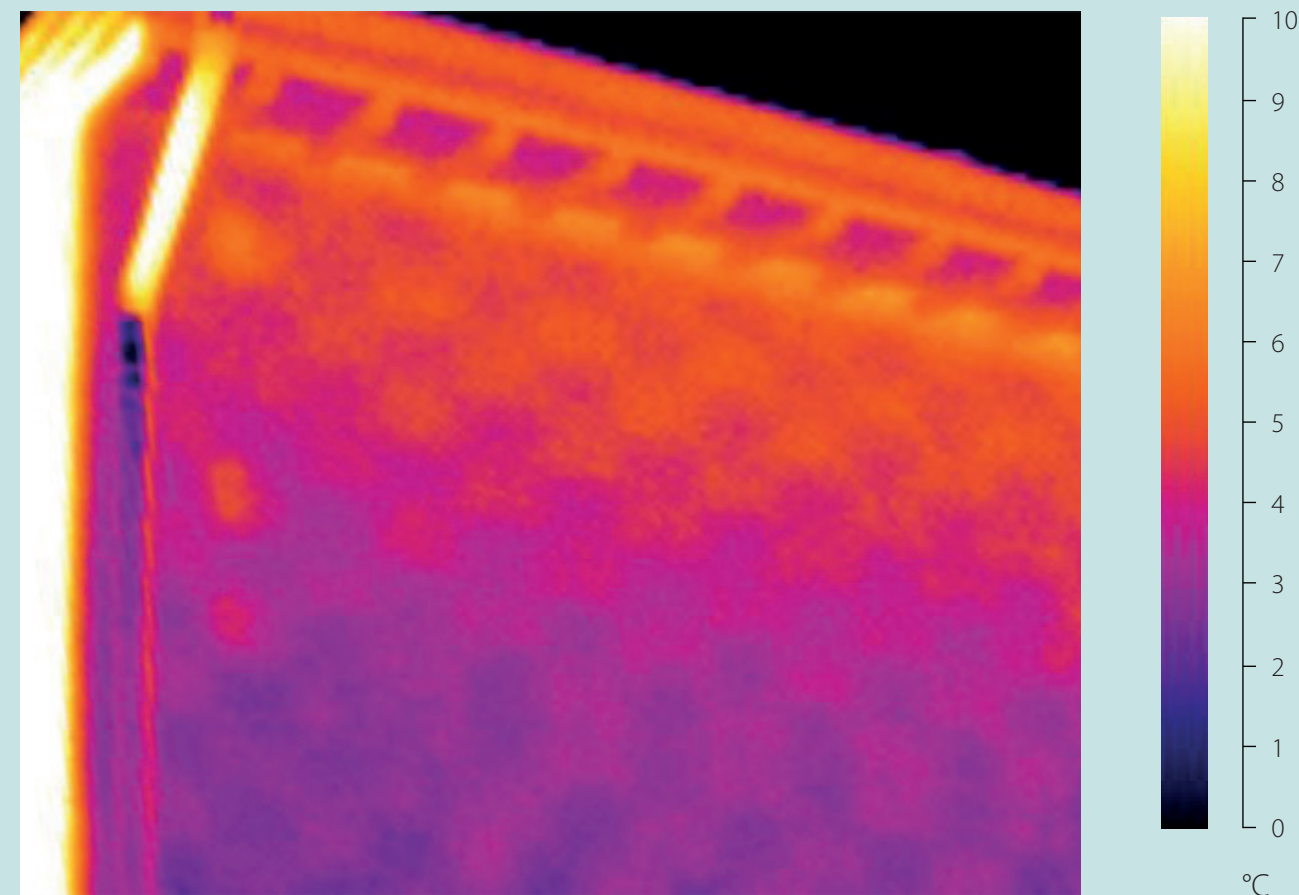
Emissività della parete intonacata: 0.95 (determinato tabellamente)

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

Conclusione del test

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.





"La valutazione dei ponti termici, pertanto, risulta necessaria sia per calcolare correttamente le prestazioni termiche invernali ed estive del fabbricato, sia per evitare la formazione di effetti indesiderati come le muffe superficiali."

Isolamento senza ponti termici

Per "ponti termici" si intendono quelle zone dove si verificano disomogeneità del materiale (per esempio i pilastri all'interno delle tamponature in muratura) e variazioni di forma (per esempio angoli o spigoli).

In queste zone vi è un incremento del valore dei flussi termici e una variazione delle temperature superficiali interne, con conseguente aumento della quantità di calore disperso attraverso le pareti o gli altri elementi di involucro e della possibilità che insorgano patologie edilizie, quali fenomeni di condensa, muffe ecc.

Il parametro che caratterizza un ponte termico lineare è la **trasmissione termica lineica ψ (W/mK)** che esprime il flusso termico specifico scambiato per unità di lunghezza.

Nell'ambito della progettazione dell'involucro edilizio è necessaria un'attenta analisi del comportamento termoigrometrico di ogni superficie disperdente, con un confronto con requisiti imposti dal Decreto Requisiti Minimi, verificando l'assenza del rischio di formazione di muffe e condensa interstiziale per tutte le strutture opache, compresi i ponti termici.

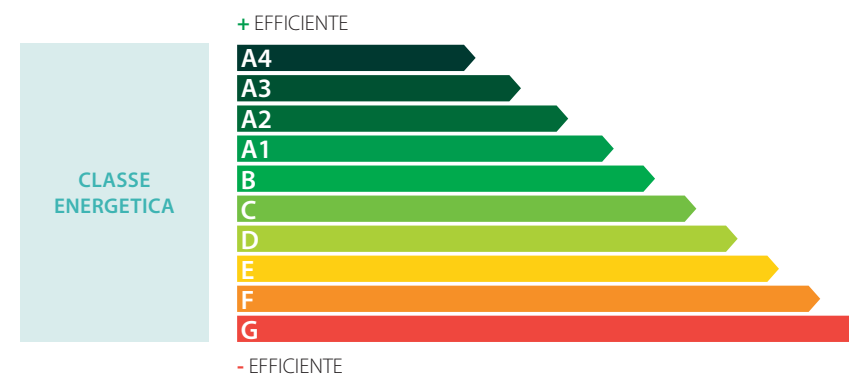
In conformità alla normativa tecnica vigente (UNI EN ISO 13788) si procede alla **verifica dell'assenza:**

- di rischio formazione di **muffe**, con particolare attenzione ai ponti termici negli edifici di nuova costruzione
- di **condensazioni interstiziali**

La valutazione dei ponti termici, pertanto, risulta necessaria sia per calcolare correttamente le prestazioni termiche invernali ed estive del fabbricato, sia per evitare la formazione di effetti indesiderati come le muffe superficiali.

Con il sistema BioPLUS®, grazie alla presenza dei pezzi speciali, è possibile mantenere l'isolamento termico omogeneo su tutto l'involucro verticale per eliminare l'incidenza dei ponti termici sulle prestazioni energetiche dell'edificio.

Nelle illustrazioni a fianco è possibile visualizzare l'andamento del flusso termico che risulta omogeneo e senza interruzioni, a conferma della continuità delle prestazioni isolanti dell'involucro del sistema BioPLUS®.

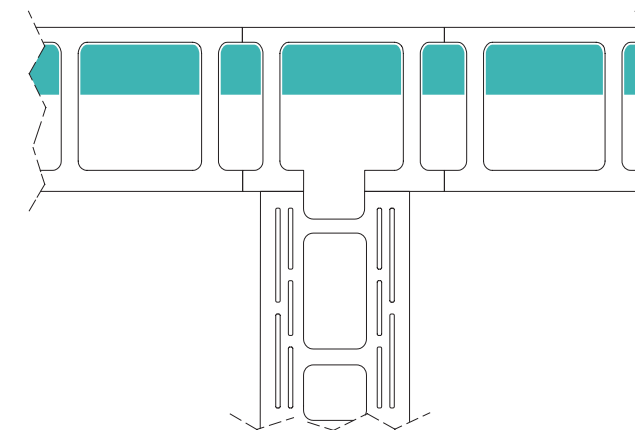


Le caratteristiche del sistema BioPLUS® consentono di ottenere la più alta classe energetica.

Trasmittanza termica lineica ai particolari

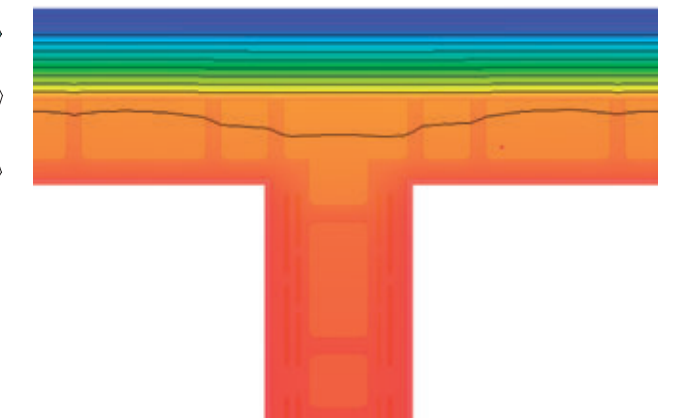
Incrocio a "T" - PIANTA

Parete BioPLUS® A+ e divisorio di spessore 33,5 cm



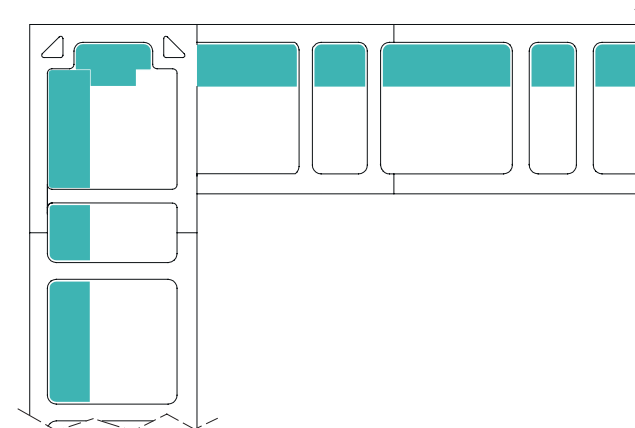
Trasmittanza termica lineica esterna

$Y_e = 0,0015 \text{ W/mK}$



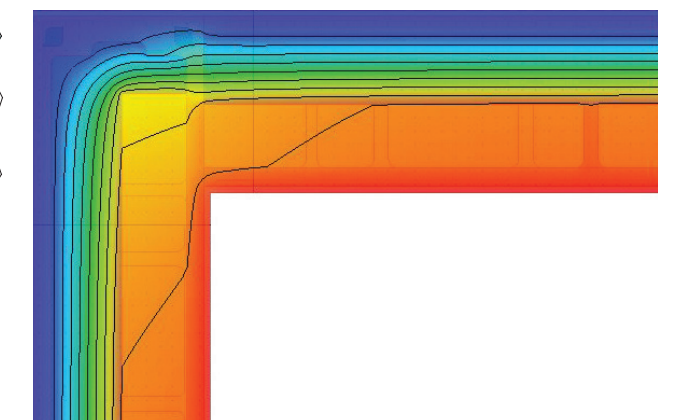
Angolo - PIANTA

Angolo formato da pareti BioPLUS® A+



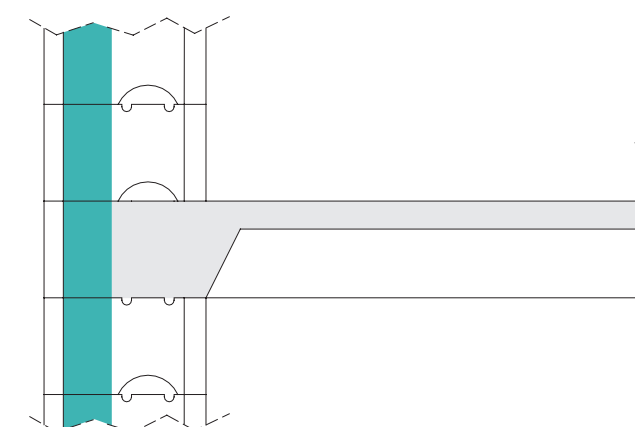
Trasmittanza termica lineica esterna

$Y_e = 0,0555 \text{ W/mK}$



Nodo di solaio - SEZIONE VERTICALE

BioPLUS® A+ e Tavella 50x17x25 cm



Trasmittanza termica lineica esterna

$Y_e = 0,0191 \text{ W/mK}$





Liberi dai rumori

Isolamento acustico: benessere e valore immobiliare

Un edificio sostenibile è un edificio sano

L'inquinamento acustico rappresenta una vera minaccia per la salute e il benessere: il rumore può influenzare il sonno, aumentare il battito cardiaco e la pressione sanguigna ed avere un impatto persino sulle capacità motorie e sulle funzioni cognitive. Secondo l'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA), 10.000 decessi in Europa all'anno sono attribuibili al rumore. Secondo le stime, il costo annuale dell'inquinamento acustico in Europa è di quasi 50 milioni di Euro. Da questi dati è evidente come **sostenibilità sociale** e **sostenibilità economica** siano pienamente coinvolte quando si tratta di costruire un edificio tenendo conto dell'isolamento acustico. **Le persone sono più felici e più sane quando l'inquinamento acustico all'interno di un edificio è tenuto sotto controllo.** Una casa isolata dai rumori è una casa dove si vive meglio.

Un edificio acusticamente corretto vale molto di più

La normativa di riferimento - Legge quadro sull'inquinamento acustico - Legge N. 447 del 26 ottobre 1995 e successivi decreti attuativi, leggi regionali e norme tecniche - esprime un concetto fondamentale: **il rispetto dei requisiti acustici passivi va dimostrato a cantiere finito**. Per questo motivo ogni componente dell'involucro edilizio - e la relativa posa in opera - concorre al raggiungimento dei requisiti suddetti. Per ottenere il risultato di Legge è allora indispensabile che siano presi in considerazione i seguenti elementi:

- una **progettazione** di un sistema acusticamente performante
- la scelta di **componenti** specifici per l'applicazione in essere
- una **posa in opera** "a regola d'arte"

Dal punto di vista economico, la **manca di requisiti acustici passivi compromette gravemente il valore di un immobile**: la violazione della legge annulla l'agibilità del bene e ne causa la svalutazione anche fino al 30% del prezzo di vendita. La responsabilità può ricadere su soggetti diversi: l'appaltatore, il progettista, il direttore dei lavori, il tecnico acustico oppure il venditore, anche se si tratta di un privato.



Rw = 57 dB

Il blocco BioPLUS®, con i suoi 57dB di potere fonoisolante, è un ottimo componente per poter soddisfare i requisiti richiesti dalla legge.

Misura del potere fonoisolante

In laboratorio

Rapporto di prova: n° 09-0501-05

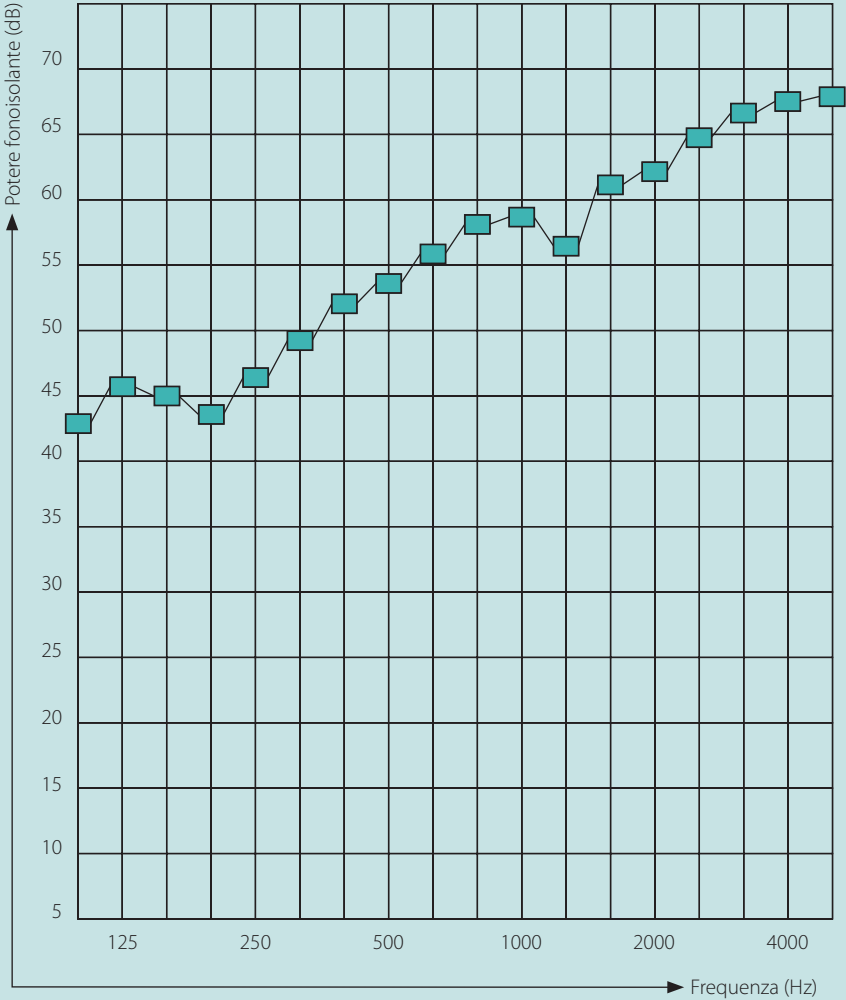
Emesso il: 2009/06/05

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%

Frequenza (Hz)	R (dB)
100	43,0*
125	45,6*
160	45,0*
200	43,7*
250	46,4*
315	49,3*
400	51,8*
500	53,7*
630	56,1*
800	58,2*
1000	58,6*
1250	56,5*
1600	61,2*
2000	62,0*
2500	64,7*
3150	66,7*
4000	67,5*
5000	67,9*

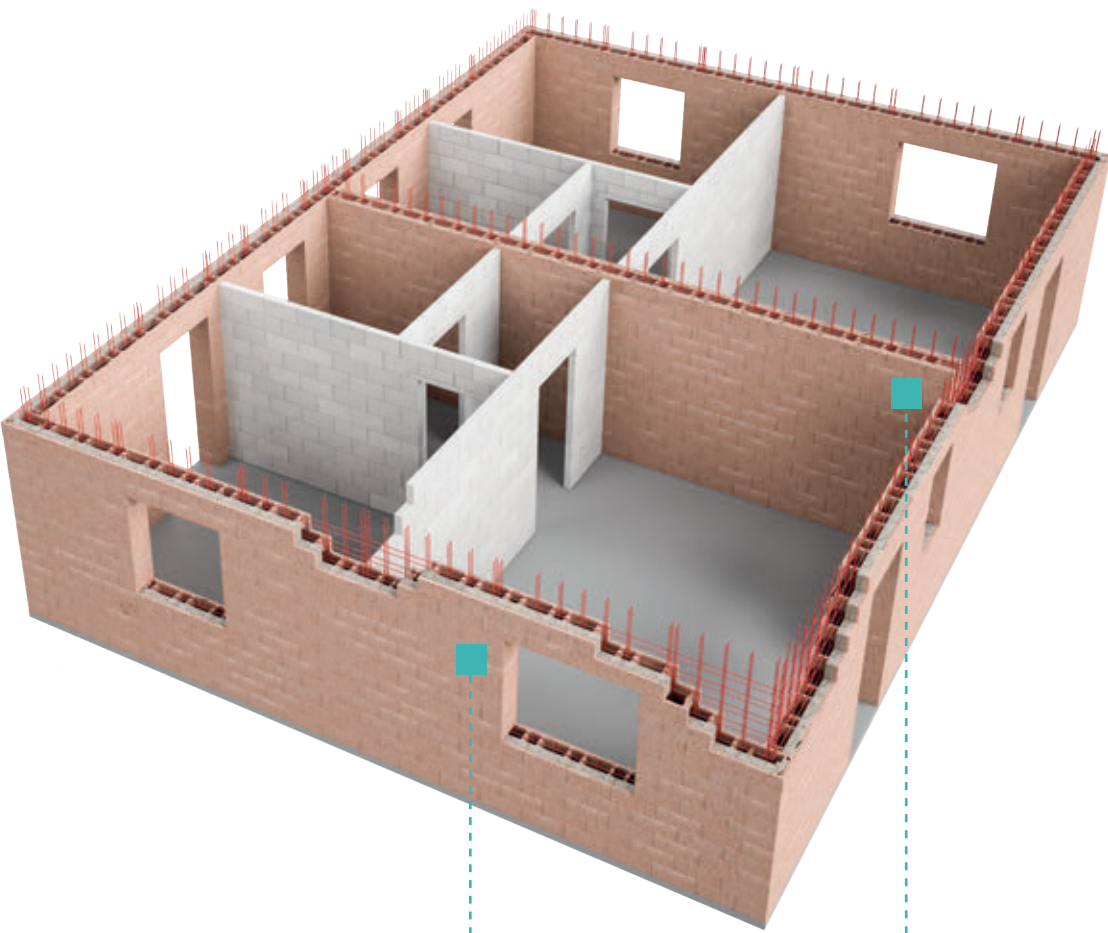


Indice di valutazione e termini di adattamento: $R_w (C; C_{tr}) = 57 \text{ dB} (-1; -4) \text{ dB}$

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

Il grafico relativo alla prova in laboratorio evidenzia la linearità del potere fonoisolante della parete BioPLUS® alle varie frequenze acustiche, dato fondamentale per garantire la qualità di un prodotto con alte prestazioni acustiche.

Per richiedere i certificati ufficiali delle prove invia una mail a: bioplus@paver.it



BLOCCHI PER ESTERNO

Il sistema **BioPLUS®** per le murature esterne ha una capacità di isolamento acustico per via aerea di **57 dB**

BLOCCHI PER INTERNO

Blocchi **BioPLUS® tramezze** per la separazione di unità immobiliari hanno una capacità di isolamento acustico per via aerea di **59 dB**

I parametri del D.P.C.M. 5 dicembre 1997

Nell'ambito relativo all'acustica edilizia è stato emanato il D.P.C.M. 5 dicembre 1997, "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici", che identifica i parametri da misurare, i metodi per misurarli e i limiti ammessi per ciascun parametro misurato, il cui superamento è considerato generativo di un fenomeno di inquinamento acustico.

Requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti (DPCM 5/12/97)

Categorie	Isolamento di facciata (pareti esterne) $D_{2m,nT,w}$	Isolamento partizioni interne R'_w	Livello rumore calpestio (solai) $L'_{n,w}$
Residenze e alberghi	40 dB	50 dB	63 dB
Scuole	48 dB	50 dB	58 dB
Uffici, edifici di culto e attività commerciali	42 dB	50 dB	55 dB
Ospedali	45 dB	55 dB	58 dB

Il cantiere BioPLUS®

I plus del sistema nelle fasi di cantiere

Il sistema BioPLUS® dispone di una serie di accorgimenti pensati per chi opera in cantiere, frutto di anni di esperienza nel settore delle costruzioni da parte di PAVER.



Velocità e qualità nella posa in opera

La presenza degli **incastri verticali e orizzontali** facilita la **posa dei blocchi BioPLUS®** e consente **agevolare le fasi di getto** del calcestruzzo all'interno della parete, permettendo di **realizzare un intero piano senza getti intermedi**.

Apposite scanalature sui blocchi BioPLUS® consentono all'operatore di rispettare facilmente le specifiche di progetto nella **disposizione dei ferri di armatura**.

La **posa a secco** dei blocchi, oltre a **ridurre i tempi** realizzazione dell'edificio, permette di **mantenere pulito** il cantiere evitando il ricorso ad attrezzature e materiali per la preparazione della malta.

Il sistema BioPLUS® consente, in un'**unica operazione di posa**, di ottenere la parete ultimata pronta da intonacare, senza dover ricorrere ad altri interventi per la posa di isolanti, pannelli di finitura interni, ecc.

Lo strato esterno di 4 cm di argilla espansa Leca dei blocchi BioPLUS® consente di **applicare l'intonaco senza il ricorso a reti di rinforzo**; quello interno di 4,5 cm costituisce, inoltre, la sede degli impianti: l'utilizzo di uno scanalatore permette, infatti, di **realizzare con facilità le opportune tracce** senza compromettere la struttura.

La **stabilità igroscopica** dell'argilla espansa Leca garantisce, inoltre, la stabilità nel tempo dello strato di finitura tradizionale, scongiurando le accentuate variazioni cromatiche tipiche di altri sistemi costruttivi.



Durabilità in cantiere

Per svariati motivi può capitare che i materiali da costruzione vengano esposti per lungo tempo agli agenti atmosferici con il rischio di comprometterne la durata e la qualità.

Il blocco BioPLUS® è composto da argilla espansa Leca e da Neopor, due materiali che non temono le intemperie e che non necessitano di particolari accorgimenti per lo stoccaggio in cantiere.

Gli edifici BioPLUS®

Edilizia residenziale, direzionale, pubblica

Classe A+, NZEB, protocolli di certificazione ambientale, CAM: il mondo delle costruzioni è oggi chiamato a rispondere alle esigenze della sostenibilità e, di riflesso, a quelle del mercato, attraverso risposte semplici a problemi complessi.

Dalla villetta unifamiliare al grande intervento edilizio, le alte prestazioni energetiche, acustiche e strutturali del sistema BioPLUS® consentono di soddisfare i requisiti della sostenibilità garantendo il benessere per gli abitanti e la conservazione nel tempo del valore degli immobili.

La grande esperienza del gruppo PAVER nel mondo delle costruzioni, le testimonianze di progettisti, costruttori e di coloro che abitano i numerosi edifici già realizzati, garantiscono l'efficacia e l'efficienza del sistema BioPLUS®.

















I blocchi del sistema BioPLUS®

Schede tecniche

Il sistema BioPLUS® è composto da **blocchi cassero in argilla espansa contenenti un pannello isolante in NEOPOR di 10 o 17 cm**. Per garantire la continuità delle capacità strutturali, termiche e acustiche, il sistema prevede vari componenti appositamente studiati: blocchi A+ da 50 e 34 cm, blocchi standard da 50 e 41 cm, blocchi Jolly destro e sinistro, tavelle, tramezze e cassero senza isolamento.

I blocchi cassero BioPLUS® vengono montati in opera come struttura muraria di spessore cm 33,5 (BioPLUS® Standard) e cm 40,5 (BioPLUS® A+), con **posa a secco** degli elementi, **al cui interno si realizza un setto di spessore 15 cm 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**.

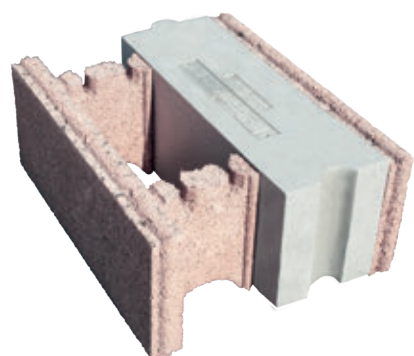
L'**armatura minima è composta da due ferri verticali \varnothing 8mmogni 25", da due ferri correnti \varnothing 8mm passo 20"** (vedi *Manuale operativo di montaggio* per la disposizione). In alcune condizioni è possibile prevedere l'armatura singola.

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%.

BioPLUS® A+



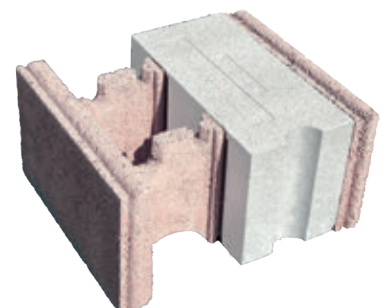
BioPLUS® A+ 50

LxHxSP: **500x200x405mm**

Spessore **isolante 17 cm**

Spessore **getto cls 15 cm**

Indice di radioattività adim 0,306+0,015



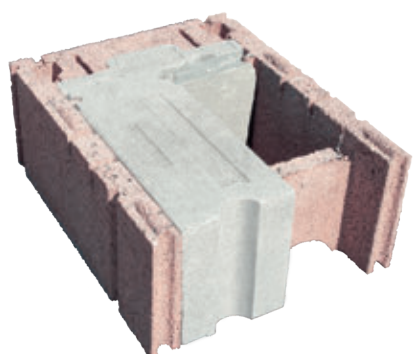
BioPLUS® 34

LxHxSP: **345x200x405 mm**

Spessore **isolante 17 cm**

Spessore **getto cls 15 cm**

Indice di radioattività adim 0,306+0,015



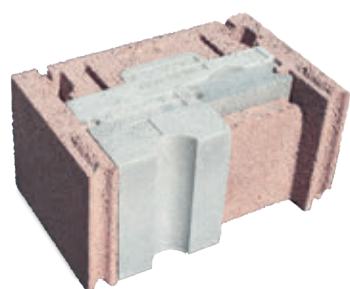
BioPLUS® A+ JOLLY INTERO

LxHxSP: **500x200x405 mm**

Spessore **isolante 17 cm**

Spessore **getto cls 15 cm**

Indice di radioattività adim 0,306+0,015



BioPLUS® A+ JOLLY MEZZO

LxHxSP: **250x200x405 mm**

Spessore **isolante 17 cm**

Spessore **getto cls 15 cm**

Indice di radioattività adim 0,306+0,015

BioPLUS® A+



BioPLUS® A+ JOLLY TAVELLA

LxHxSP: **500x250x170 mm**

Spessore **isolante 13 cm**

Indice di radioattività adim 0,306+0,015

Caratteristiche dell'isolante

Conducibilità termica **0,030 W/mK**

Caratteristiche della muratura

Trasmittanza termica **0,22 W/m²K**

Trasmittanza termica periodica Y_{ie} **0,019 W/m²K**

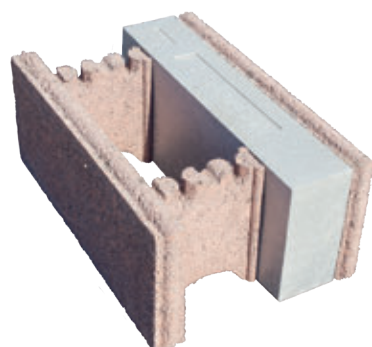
Resistenza termica **4,38 m²K/W**

Conducibilità termica equivalente **0,092 W/mK**

Isolamento acustico per via aerea **57 dB**

Peso della muratura **500 Kg/m²**

BioPLUS® Standard



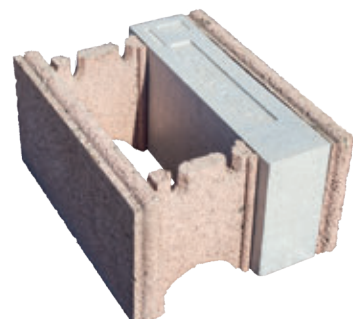
BioPLUS® 50

LxHxSP: **500x200x335 mm**

Spessore **isolante 10 cm**

Spessore **getto cls 15 cm**

Indice di radioattività adim 0,306+0,015



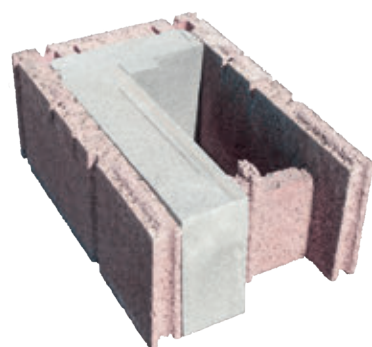
BioPLUS® 41

LxHxSP: **415x200x335 mm**

Spessore **isolante 10 cm**

Spessore **getto cls 15 cm**

Indice di radioattività adim 0,306+0,015



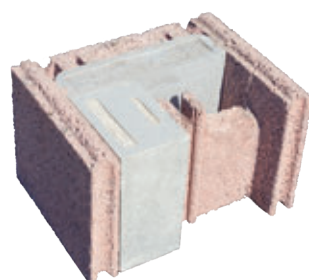
BioPLUS® JOLLY INTERO

LxHxSP: **500x200x335 mm**

Spessore **isolante 10 cm**

Spessore **getto cls 15 cm**

Indice di radioattività adim 0,306+0,015



BioPLUS® JOLLY MEZZO

LxHxSP: **250x200x335 mm**

Spessore **isolante 10 cm**

Spessore **getto cls 15 cm**

Indice di radioattività adim 0,306+0,015

BioPLUS® Standard



BioPLUS® JOLLY TAVELLA

LxHxSP: **500x250x130 mm**

Spessore **isolante 8 cm**

Indice di radioattività adim 0,306+0,015

Caratteristiche dell'isolante

Conducibilità termica **0,030 W/mK**

Caratteristiche della muratura

Trasmittanza termica **0,30 W/m²K**

Trasmittanza termica periodica Y_{ie} **0,029 W/m²K**

Resistenza termica **3,12 m²K/W**

Conducibilità termica equivalente **0,107 W/mK**

Isolamento acustico per via aerea **57 dB**

Peso della muratura **470 Kg/m²**

BioPLUS® Tramezza



Per la separazione di unità immobiliari

LxHxSP: **415x200x335 mm**

Spessore **getto cls 15 cm**

Trasmittanza termica* **0,64 W/m²K**

Resistenza termica **1,27 m²K/W****

Conducibilità termica equivalente **0,26 W/mk****

Isolamento acustico per via aerea*** **59 dB**

Peso della muratura **524 Kg/m²**

BioPLUS® Cassero 25



Per le partizioni interne

LxHxSP: **498x200x245 mm**

Spessore **getto cls 18 cm**

Trasmittanza termica* **0,80 W/m²K**

Resistenza termica **0,33 m²K/W****

Conducibilità termica equivalente **0,74 W/mk****

Potere fonoisolante **59 dB**

Peso della muratura **519 Kg/m²**

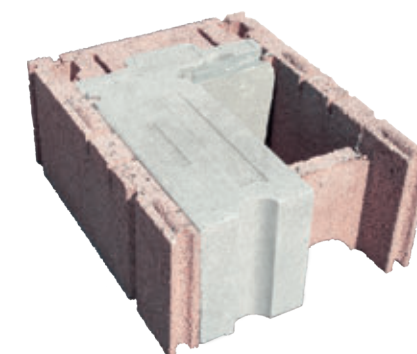
* sono disponibili le relative relazioni di calcolo

** al netto delle resistenze termiche liminari

*** valore certificato presso l'INRIM di Torino

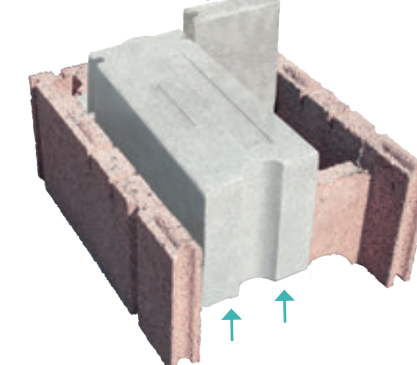
Trasformazione blocchi JOLLY

1



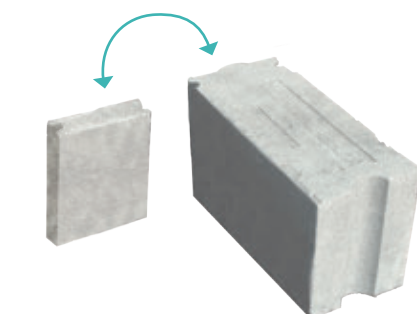
Blocco JOLLY SINISTRO

2



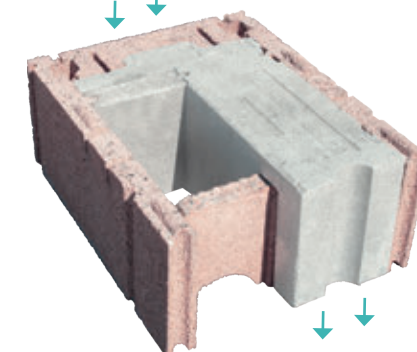
Rimozione dell'isolante

3



Inversione dell'isolante

4



Blocco JOLLY DESTRO

Sistemi a confronto

CONFRONTO OGGETTIVO TRA SISTEMI DIVERSI DI COSTRUZIONE						
	SISTEMA TRADIZIONALE IN MURATURA	SISTEMA TRADIZIONALE IN C.A.	SISTEMI IN CEMENTO CELLULARE	SISTEMI IN LEGNO	SISTEMI IN ACCIAIO	SISTEMA BioPLUS®
RESISTENZA SISMICA DURANTE IL SISMA	■■■■■	■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
DANNI NEL LUNGO PERIODO DOPO IL SISMA	■■■■■	■	■■■	■	■■	■■■■■
DURATA NEL TEMPO DELLA STRUTTURA	■■■■■	■■■	■■■	■	■■	■■■■■
FACILITÀ NELLA MODIFICA DEGLI SPAZI	■	■■■■■	■■■	■■■	■■■■■	■■■
ISOLAMENTO TERMICO	■■	■■■	■■■■■	■■■■■	■■■	■■■■■
ISOLAMENTO ACUSTICO	■■■■■	■■■	■■■	■■	■■	■■■■■
CONTROLLO PERIODICO STATO DELLA STRUTTURA	■■■■■	■■■■■	■■■■■	■	■■■	■■■■■
RISPETTO DEI COSTI DI COSTRUZIONE	■■■■■	■■■	■■■■■	■■■■■	■■■	■■■■■
TEMPO MEDIO DI REALIZZAZIONE	■■■	■■	■■■■■	■■■■■	■■■	■■■■■
RISPETTO DEI TEMPI DI REALIZZAZIONE	■■■	■■	■■■■■	■■■■■	■■■	■■■■■

CONFRONTO OGGETTIVO TRA SISTEMI IN MURATURA ARMATA					
	SISTEMA IN LEGNO+CEMENTO	POLISTIRENE	LATERIZIO	CLS CELLULARE AUTOCLAVATO	SISTEMA BioPLUS®
ASSENZA CREPE DOPO IL SISMA	✓	✓	✗	✗	✓
GETTATA UNICA	✗	✓	—	—	✓
ALLOGGI PREDISPOSTI PER LA POSA DEI FERRI	✗	✗	—	—	✓
USO DI MALTE GENERICHE	✗	✗	—	✗	✓
USO DI INTONACO NON ARMATO	✗	✗	✓	✓	✓
FACILITÀ DI MODIFICA DEGLI SPAZI INTERNI	✓	✓	✓	✓	✓
ALTO ISOLAMENTO TERMICO	✓	✓	✗	✓	✓
RISPARMIO ENERGETICO	✓	✓	✗	✓	✓
FACILITÀ DI MONTAGGIO	✗	✗	✗	✗	✓

PAVER al tuo servizio

Assistenza PAVER per progettisti e costruttori

Ogni progetto architettonico è diverso dall'altro e ognuno può richiedere un approccio diverso. Paver offre a progettisti e costruttori una continua e qualificata consulenza tecnica, dalla verifica iniziale di compatibilità con il sistema BioPLUS® alla costante assistenza in cantiere, per garantire la qualità dell'edificio e raggiungere le prestazioni richieste.



Studio di fattibilità

Paver fornisce il servizio dello studio di fattibilità finalizzato a valutare se il progetto architettonico è adeguato per l'utilizzo dei blocchi BioPLUS® come pareti portanti o se sono necessarie modifiche. Questa analisi dà, inoltre, indicazioni sui tipi di blocco più adeguati in funzione della zona climatica, della zona sismica e delle caratteristiche dell'edificio. Lo studio di fattibilità, non prevedendo la modellazione e la verifica delle pareti, rimanda comunque al progettista delle strutture il ridimensionamento strutturale.



Software di calcolo gratuito

Per il calcolo strutturale è disponibile gratuitamente **ProSA** (Progettazione Strutturale Assistita). Sviluppato da EUCENTRE, è il programma per il calcolo strutturale ad elementi finiti, dotato di un input grafico proprio e con strumenti di progettazione specifici per strutture realizzate con pannelli a blocchi cassero. È disponibile il software di calcolo gratuito da richiedere a bioplus@paver.it e il tutorial del software sul canale Paver di Youtube.



Assistenza in cantiere

L'assistenza puntuale in cantiere ad opera dei professionisti di Paver **rivolta sia ai costruttori che ai progettisti** consente di risolvere eventuali problematiche legate all'utilizzo del sistema BioPLUS®.

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/m²K e per spessore 40,5 cm pari a 0,22 W/m²K e un indice di isolamento acustico R_w , 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.

CREDITS

Concept and art direction copywriting
faserem srl

Graphic design and layout
faserem srl

Virtual images
faserem srl (p. 24, 25, 43)

Photography
©phant - stock.adobe.com (copertina e p. 14, 15)
©fotoslaz - stock.adobe.com (p. 4)
©Tabajaichhalt - pixabay.com (p. 5)
©Yerbolat - stock.adobe.com (p. 8)
©Az. Agr. Castelveccchio (p. 28)
©faserem srl (p. 10, 17, 18, 19, 20, 28, 31, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71)
©Monkey Business - stock.adobe.com (p. 22)
©Paver Spa (p. 27, 36, 37)
©puhimec - stock.adobe.com (p. 40)

Postproduction
faserem srl

Paver costruzioni S.p.a. si riserva il diritto di apportare in qualsiasi momento e senza preavviso tutte quelle modifiche che ritenesse opportune dal punto di vista produttivo e commerciale. I dati dimensionali sono indicativi e le tonalità cromatiche possono variare in funzione della miscela delle materie prime utilizzate in fase produttiva.



PaverLIFE



Blocchi



PaverVIA



PaverINDUSTRY



PaverAGRI



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



www.paver.it