



Quaderno tecnico

INDICE

• L'azienda	4
• Politica per l'ambiente	6
• Il laterizio, materiale naturale ed ecologico	8
• Biocompatibilità	11
• Isolamento termico	12
• Il ponte termico	15
• Isolamento acustico	16
• Protezione dal fuoco	18
• Comportamento strutturale	20
• Comfort abitativo	23
• La produzione	24
• Indice stratigrafie	25
• Poroton® Bio 800 Muratura portante in zona sismica	26
• Poroton® Bio 800 M.A. Muratura Armata	33
• Poroton® Bio 700 Muratura di tamponamento ad elevata inerzia termica	43
• Poroton® Bio 600 Tramezze a fori verticali	46
• Poroton® Bio 600 Setti Sottili Muratura di tamponamento ad elevate prestazioni termiche	48
• Alveolater® Bio CL 60 Muratura di tamponamento fori orizzontali	57
• Laterizi comuni Tramezzatura e tamponamento	63
• Solaio Blocchi interposti e blocchi per getto in opera	65



1908

Impianto originario realizzato ad opera di un gruppo di imprenditori della vicina San Vito Chietino. L'attività cessa alcuni anni dopo, a causa del primo conflitto mondiale e la conseguente scarsità di reperimento della mano d'opera.

1919

Recupero, ristrutturazione e riavvio dell'attività ad opera della famiglia Di Vaira, antenata degli attuali proprietari.

1940

Realizzazione di un nuovo stabilimento produttivo, nelle vicinanze del primo.

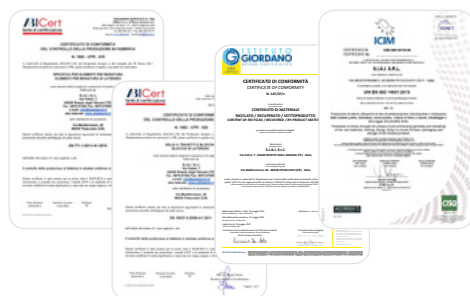


1950 La posa della prima pietra dello stabilimento ricostruito nel dopoguerra



1952 La mattoniera il giorno dell'inaugurazione dello stabilimento

Ricerche, investimenti e controllo costante della produzione garantiscono la massima qualità ed affidabilità del prodotto finale. Tutta la gamma produttiva della SIAI è conforme alla Norma EN 771-1 (marcatura CE elementi per muratura), EN 15037-3 (marcatura CE elementi per solaio), D.M. 23/06/2022 (CAM) e ISO 14001 (Sistema di Gestione Ambientale).



CONTROLLO DELLA PRODUZIONE IN FABBRICA
NORMA EN 771-1 • EN15037-3



CRITERI AMBIENTALI MINIMI
CONFORME D.M. 23/06/2022



SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE
ISO 14001



1952

Ricostruzione dello stabilimento, a seguito dello smantellamento avvenuto a causa del secondo conflitto mondiale, nel sito attuale.

1963

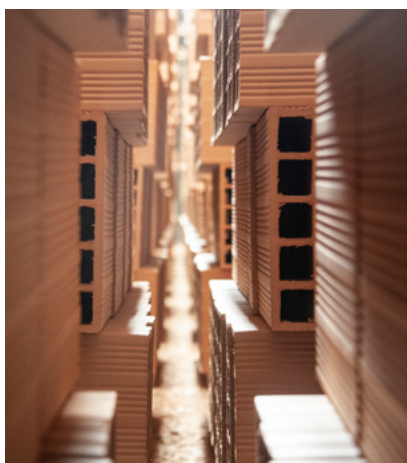
Gli eredi della famiglia Di Vaira ed attuali proprietari subentrano nella conduzione dell'azienda e la trasformano in una società di capitali con la denominazione di SIAI SpA, successivamente mutata in Srl.
E' l'inizio della produzione industriale che, attraverso continui aggiornamenti, è tutt'ora attiva.

OGGI

Attualmente l'azienda rappresenta un'importante e consolidata realtà industriale e propone sul mercato, oltre ai laterizi tradizionali, laterizi alleggeriti in pasta a fori orizzontali, a marchio Alveolater®, e laterizi alleggeriti in pasta a fori verticali, a marchio Poroton®.



L'estrusione del prodotto "verde" dalla mattoniera



Laterizi cotti all'uscita dal forno



Vista aerea dello stabilimento





Costruiamo un futuro sostenibile:
l'impegno per l'ambiente è alla base di ogni nostra scelta.



Sistema di gestione ambientale

Attraverso l'adozione di un Sistema di Gestione Ambientale la SIAI si impegna a migliorare continuamente le prestazioni ambientali ed a promuovere tutte le azioni idonee a prevenire, eliminare e minimizzare l'inquinamento dell'aria, delle acque e del suolo.

Inoltre si impegna a garantire la costante conformità alle leggi e norme ambientali applicabili alle attività aziendali, nonché agli altri requisiti sottoscritti dall'organizzazione ed a razionalizzare l'utilizzo delle risorse naturali, al fine di ridurre i consumi, adottando misure idonee ad eliminare gli sprechi e ad ottimizzare l'utilizzo delle risorse materiali, promuovendo il riciclo ed il riutilizzo di scarti e sottoprodotti.

La politica per l'Ambiente fornisce il quadro di riferimento per la definizione degli obiettivi di miglioramento. Gli impegni in essa enunciati, sono tradotti in attività pratiche mediante l'emissione di un documento annuale in cui sono delineati indirizzi ed obiettivi specifici.

Tali obiettivi strategici sono strettamente legati alle condizioni del mercato esterno e sono flessibili per adeguarsi ai potenziali cambiamenti. Essi sono scissi a tutti i livelli funzionali al fine di rendere partecipe tutto il personale alla politica aziendale e sono misurabili attraverso opportuni indicatori che periodicamente vengono valutati fino a dimostrare il raggiungimento dei valori prestabiliti.

La SIAI garantisce che la politica sia mantenuta attiva e, a tal fine, provvede a comunicarla a tutto il personale aziendale, a coinvolgere e a promuovere forme di partecipazione attiva dei lavoratori al miglioramento continuo dell'efficacia del Sistema Ambientale, ed a renderla disponibile al pubblico (cittadini, istituzioni, clienti ecc.).

Si impegna inoltre a promuoverla presso i fornitori di beni e servizi aventi influenza sulla qualità, l'ambiente e la sicurezza, e soprattutto verso gli appaltatori al fine di aumentare il loro grado di sensibilizzazione, ed a riesaminarla annualmente, nel corso del riesame della direzione, al fine di verificarne la continua adeguatezza rispetto agli intendimenti ed alle prospettive aziendali.

La scelta del percorso della certificazione ambientale testimonia la consapevolezza dell'importanza di operare secondo logiche di sviluppo sostenibile, al fine di contribuire a preservare uno stato ambientale adeguato alle generazioni attuali e quelle future.





Il laterizio: il materiale da costruzione più antico e diffuso in edilizia.

La materia prima è, fin dall'antichità, l'argilla.

La crescente sensibilità rispetto alla sostenibilità ambientale delle costruzioni ha imposto ai prodotti sul mercato nuove sfide in tema di ecosostenibilità e biocompatibilità. Troppo di frequente queste sfide hanno portato al moltiplicarsi dei prefissi "bio" e dei marchi ecologici, a prescindere dalla tipologia di prodotto, che sia laterizio o, invece, un materiale di sintesi. La distinzione non dovrebbe essere tra nomi o marchi, ma tra aziende, tecnologie e prodotti in grado di rispettare e garantire i requisiti fondamentali. L'approccio a questa tematica dell'industria delle costruzioni è cambiato negli ultimi decenni ed oggi, costruire secondo criteri di biocompatibilità ed ecosostenibilità, significa preoccuparsi sia dell'ambiente che del consumo di risorse oltre che della qualità e del comfort delle abitazioni.

Il rispetto dell'ambiente e il territorio è sempre stato un tratto distintivo dell'industria del laterizio e chi esercita attività estrattive, oggi rispetta rigidi vincoli locali e opera compatibilmente con l'ambiente e con le attese della collettività. L'impatto sul territorio è limitato, anche nel tempo, grazie alle operazioni di ripristino, che costituiscono parte integrante dell'attività estrattiva.

Il ripristino garantisce la restituzione dell'area scavata allo stato originale e il corretto inserimento nell'ambiente circostante, a volte riqualificando anche paesaggisticamente il territorio interessato, a beneficio di tutti.

Il principale punto di forza del laterizio è la multiprestazionalità che si traduce nelle seguenti peculiarità:

- **versatilità progettuale**, vasta gamma di soluzioni tecniche e semplificazione costruttiva;
- capacità di configurazione ed integrazione nei sistemi ad alta **efficienza energetica** di tipo passivo (inerzia termica, sfasamento ed attenuazione dei cicli termici);
- capacità di garantire **condizioni uniche di comfort** termo-igrometrico ed acustico, oltre che di qualità dell'aria indoor per il massimo benessere degli occupanti;
- materiale dotato di **elevate prestazioni antincendio ed antisismiche** in grado di garantire i massimi livelli di sicurezza al fuoco e sismica, come constatato anche con le ricognizioni post-terremoto;
- materiale **sostenibile ed eco-compatibile** per l'uomo, per l'ambiente, riciclabile. È prodotto con argilla (materiale ampiamente disponibile ed estratto in prossimità degli stabilimenti di produzione) impiegando anche materiali riciclati/recuperati nell'ottica dell'economia circolare;
- il laterizio ha superato la prova del tempo (come pochi altri), conosciuto da maestranze ed imprese edili, è caratterizzato da **un'elevatissima durabilità nel tempo** (mantenimento delle prestazioni) e minimi oneri di manutenzione.

MENO ENERGIA E BASSE EMISSIONI NELL'AMBIENTE PER PRODURRE E COSTRUIRE

Poiché la sostenibilità ambientale di un prodotto deve tenere conto di una somma di processi, dalla fase di estrazione della materia prima alla produzione, all'imballo, alla distribuzione, all'eventuale disseminazione, ecco che il laterizio può esibire ulteriori pregevoli caratteristiche.

Le tecnologie di produzione, oggi molto evolute, limitano drasticamente le emissioni nell'ambiente, anche nel caso di laterizio alleggerito con materiali organici.

Grazie alla vicinanza delle cave ai rispettivi stabilimenti di produzione e al raggio di distribuzione relativamente limitato, l'energia di produzione è inferiore a quella necessaria per la produzione dei principali materiali da costruzione.

Al termine della propria vita utile il laterizio può trovare impiego come inerte con modesti costi energetici di trasformazione.

IL LATERIZIO È ECOLOGICO

Un'abitazione deve basarsi sull'utilizzo di materiali naturali, che richiedano poca energia di produzione e che siano facilmente riciclabili, che creino all'interno un clima salutare, consentendo alle pareti di "respirare" e di avere una spontanea regolazione della temperatura e dell'umidità interna; che realizzino un ambiente tranquillo e isolato dai rumori interni ed esterni.

Se si condividono questi principi, fondamentali per le costruzioni ecologiche, allora viene naturale associare a questi materiali naturali il nome "laterizio", sia nella sua veste tradizionale, sia nelle molteplici tipologie pensate per ridurre naturalmente le dispersioni di calore dell'ambiente, come ad esempio il laterizio alleggerito in pasta.

I laterizi alleggeriti in pasta prodotti dalla SIAI utilizzano, in miscela con l'argilla, farine derivanti dal recupero dei residui della lavorazione di materiali naturali di origine vegetale. Detto materiale di alleggerimento, dopo la cottura, scompare completamente lasciando un'elevata microporosità diffusa in modo omogeneo in tutta la massa del prodotto finito.

I MURI IN LATERIZIO RESPIRANO

A parte le enunciazioni, il laterizio ha effettivamente alcune caratteristiche di estremo interesse. La permeabilità al vapore, per esempio: il vapore che si crea negli ambienti abitati tende a spostarsi dalle zone di maggior concentrazione verso zone a minore concentrazione: in inverno, andrà dall'interno verso l'esterno dell'abitazione.

Se la resistenza al passaggio del vapore è bassa, come soprattutto nel caso di laterizio, il vapore attraverserà la parete; in caso contrario condenserà all'interno della parete stessa. Naturalmente, per evitare di sprecare questa caratteristica, le finiture (intonaci e tinteggiature) dovranno avere caratteristiche omogenee, evitando con attenzione l'impiego di finiture superficiali caratterizzate da bassa permeabilità al vapore, le quali, bloccandone la migrazione, creerebbero pericolosi ristagni, con conseguente peggioramento delle caratteristiche termoisolanti inizialmente previste.

Una normale argilla, estrusa, ha coefficiente di resistenza al passaggio del vapore μ pari a $8 \cdot 10$ e quindi una permeabilità al vapore di $2,38 \cdot 1,94 \cdot 10^{-8}$ g/msPa: valori di eccellenza fra tutti i materiali da costruzione.

ISOLAMENTO TERMICO SANO E NATURALE

La conduttività termica dell'argilla e, in particolare, di quella alleggerita in pasta, può raggiungere valori di $0,28 \pm 0,30$ W/mK; questo valore, associato ad un accurato disegno della foratura, e conveniente spessore della muratura, può consentire un elevato isolamento termico.

Una muratura in elementi forati ad incastro di 40 cm di spessore può raggiungere una trasmittanza U di calcolo (Uni En 1745) pari a $0,25$ W/m²K ed, essendo dotata di una cospicua massa frontale (circa 300 kg/m²), consente uno sfasamento dell'onda termica di oltre 20 ore, attenuando i picchi di temperatura esterna, fornendo anche un'ottima protezione acustica (Rw maggiore di 50 dB).

“Un materiale antico ma più che mai attuale: durevole, versatile ed affidabile, in grado di rispondere, come nessun altro, alla sfida del tempo ed alle richieste dell'edilizia moderna.”



Biocompatibilità



Criteri Ambientali Minimi (C.A.M.)



Efficienza Energetica



Isolamento Termico



Isolamento Acustico



Protezione dal Fuoco



Comportamento Strutturale



Comfort Abitativo





Il laterizio è costituito esclusivamente di argilla cotta ed è un prodotto impiegabile nell'edilizia biocompatibile: non è fonte di inquinamento e non produce esalazioni di alcun genere, neppure in caso di incendio.

Edilizia biocompatibile

Nessun residuo nocivo nell'impasto

I laterizi sono stati sottoposti ad accurati studi, escludendo nella maniera più assoluta la presenza di residui nocivi all'interno dell'impasto cotto. I materiali utilizzati per l'alleggerimento bruciano totalmente durante le fasi di cottura lasciando una **micro-porosità diffusa**, contenente solo aria, in alveoli non comunicanti tra loro, che conferisce al prodotto finale migliori prestazioni termo-igrometriche.

Si può dunque affermare che il laterizio è tra i materiali da costruzione a più elevata biocompatibilità, sia per le prestazioni (possibilità di realizzare con una muratura monostrato una struttura che svolge contemporaneamente ed egregiamente funzioni portanti, termiche, acustiche, igrometriche, di resistenza al fuoco, favorendo un elevato livello di comfort e benessere abitativo), sia tenendo conto dell'intero ciclo di vita del prodotto, dalla fase di estrazione della materia prima, alla produzione, all'imballo, alla distribuzione, alla durabilità, alla eventuale dismissione.



Criteri Ambientali Minimi (C.A.M.)

Il D.M. 24/12/2015, aggiornato con il D.M. 23/06/2022 ha introdotto l'Adozione dei Criteri Ambientali Minimi 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.

Si tratta dei criteri ambientali, con cui la Pubblica Amministrazione dovrà gestire gli appalti per la progettazione e realizzazione di nuove costruzioni e ristrutturazione di quelli esistenti (come ad es. le scuole), per classificarli come 'appalti verdi'.

La Pubblica Amministrazione diventa, quindi, protagonista di una strategia di sviluppo sostenibile (GPP - Green Public Procurement), integrando i criteri ambientali in tutte le fasi del processo di acquisto (nel caso specifico, di appalti pubblici) e incoraggiando, così, la diffusione di tecnologie ambientali e lo sviluppo di prodotti validi sotto il

profilo ambientale. Anche in questo caso l'industria dei laterizi ha dimostrato la propria vocazione "ecologica"; infatti, uno dei requisiti essenziali dei Criteri Ambientali Minimi è quello del **contenuto di materiale riciclato, recuperato o sottoprodotto all'interno dei propri manufatti**. Detti materiali, alcuni dei quali provenienti dal ciclo dei rifiuti ed altri dallo stesso ciclo produttivo dei laterizi, saranno sottratti pertanto a tutte le operazioni di gestione e smaltimento, con grande beneficio per l'ambiente.

Si segnala inoltre che, ai fini della prestazione energetica, si prescrive che la Capacità Termica Areica Interna dell'involucro esterno (calcolata secondo la UNI EN ISO 13786:2008) abbia un valore di almeno 40 kJ/m²K: tale requisito è ampiamente soddisfatto da soluzioni in laterizio dotate di un'adeguata massa superficiale.



Efficienza Energetica in Edilizia

La normativa vigente, in osservanza alle recenti direttive Europee, che hanno come obiettivo la riduzione dei consumi energetici in edilizia e la riduzione delle emissioni climalteranti, ha introdotto il concetto di “Edificio di Riferimento”, in base al quale il progettista deve eseguire una prima verifica su un edificio ‘virtuale’ utilizzando, per ciascun elemento tecnico che lo compone (involucro opaco, chiusure trasparenti, impianto, etc.), valori appositamente tabellati nel D.M. ‘Requisiti minimi’ e confrontarne il risultato finale con la verifica eseguita sull'edificio reale, identico all'Edificio di Riferimento per geometria (sagoma, volumi, superficie calpestabile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno, dove, per ciascun elemento tecnico andrà ad utilizzare i valori pertinenti per ciascun prodotto/sistema che effettivamente sarà impiegato per la realizzazione dell'edificio. Il rapporto tra le due verifiche determinerà la classe energetica dell'edificio.



L'immobile potrà essere classificato “Edificio ad Energia Quasi Zero” se rispetta ulteriori condizioni, tra le quali l'obbligo di integrazione delle fonti rinnovabili (almeno il 50% dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento devono essere coperti da fonti rinnovabili).

Per quanto riguarda le verifiche igrometriche si richiede:

- assenza del rischio di formazione di muffe;
- assenza di condensazioni interstiziali.

Per quanto riguarda i ponti termici è resa obbligatoria l'analisi numerica con metodo agli elementi finiti, che permette una verifica puntuale sia del flusso termico che

delle temperature superficiali al fine di valutare con maggiore accuratezza le dispersioni termiche ed assicurare l'assenza del rischio di formazione di muffe.

Alcune criticità della Legislazione Italiana

Purtroppo la normativa vigente trascura quasi del tutto la caratterizzazione dell'involucro rispetto alla stagione estiva ed ai carichi termici interni.

Ciò può portare il tecnico a progettare involucri iper-isolati adatti solamente a limitare le dispersioni termiche durante la stagione invernale ed incapaci di assorbire e regolare i carichi termici interni durante la stagione estiva con conseguente discomfort abitativo.

Le uniche verifiche richieste per limitare il fabbisogno energetico per la climatizzazione e contenere la temperatura interna degli ambienti durante la stagione estiva riguardano l'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici trasparenti e la Trasmissione Termica Periodica “YIE”.

La valutazione della qualità estiva degli edifici in base alla sola Trasmissione Termica Periodica, può portare all'impropria conclusione che qualsiasi involucro, dovendo rispettare i nuovi limiti di Trasmissione Termica Stazionaria ‘U’, andrà automa-

ticamente e talvolta impropriamente più che bene anche per l'estivo. Potrebbe quindi verificarsi che, a fronte di un'etichetta energetica di alto valore per l'estivo, il consumatore si troverà a dover necessariamente ‘correggere’ a posteriori i difetti di una cattiva progettazione: i carichi interni, infatti, renderanno gli ambienti iper-isolati “invivibili” d'estate con l'inevitabile necessità di utilizzo di sistemi di climatizzazione artificiale.

Questo aspetto è di fondamentale importanza, ma quasi totalmente ignorato dalla legislazione vigente. L'azione del tecnico non dovrebbe limitarsi al solo rispetto dei limiti di legge, ma al progetto di un edificio che risponda in modo appropriato e naturale alle sollecitazioni climatiche dell'ambiente circostante.

Grazie alle eccellenti doti di inerzia termica del laterizio il comportamento dell'involucro “massivo” si traduce in elevati livelli di comfort interno.



Isolamento termico

L'isolamento termico di una parete non deve essere valutato solo ed esclusivamente in base alla trasmittanza. Occorre tenere conto infatti anche di altre caratteristiche: inerzia termica, capacità di accumulo, durabilità, ecc.

Questi concetti sono riscontrabili anche nelle più recenti normative sul rendimento energetico in edilizia (D.Lgs. 192/2005 e s.m.i.), dove il parametro di riferimento da considerare è l'indice di prestazione energetica, che dipende dalle caratteristiche progettuali complessive dell'edificio, e che può essere verificato anche senza imposizione di limiti di trasmittanza termica predefiniti delle pareti opache.

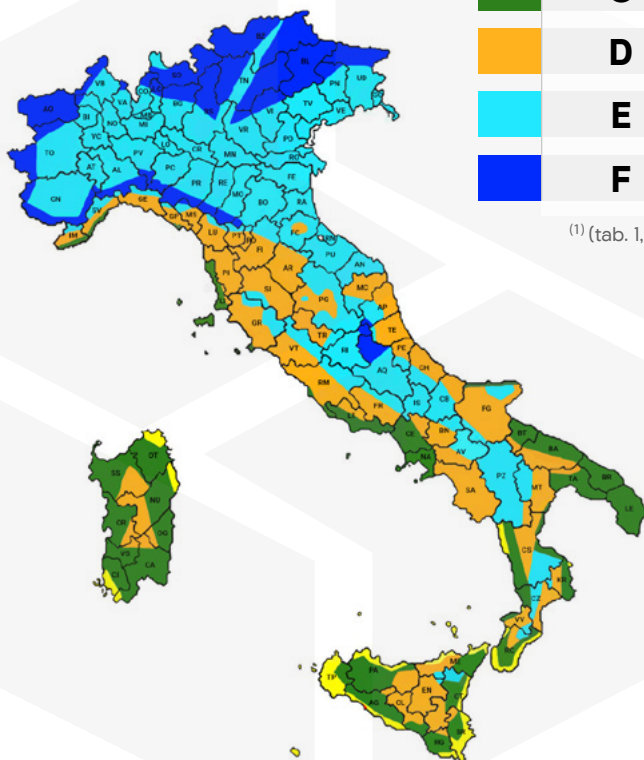
I laterizi prodotti dalla SIAI sono stati studiati in ogni particolare, dall'alleggerimento dell'impasto al disegno delle forature, per conferire alla muratura requisiti ottimali di isolamento termico conferendo all'involucro edilizio una buona resistenza termica, con ottime doti di inerzia termica (smorzamento e sfasamento) e di salubrità ambientale, fattori ottenibili solo con pareti dotate di una massa adeguata.

La resistenza termica della parete, in condizioni di esercizio, come dimostrato da numerose prove di laboratorio, corrisponde a quella di progetto e si mantiene costante nel tempo: un vantaggio ed una garanzia per il progettista. Un vantaggio ed una garanzia che influisce sui consumi energetici e migliora il benessere abitativo permettendo nello stesso tempo di ridurre i costi di costruzione.

TRASMITTANZA TERMICA "U" DELLE STRUTTURE OPACHE VERTICALI, VERSO L'ESTERNO, GLI AMBIENTI NON CLIMATIZZATI O CONTRO TERRA

ZONA CLIMATICA	U (W/m ² K)		
	nuove costruzioni ⁽¹⁾	riqualificazione energetica edifici esistenti	accesso benefici fiscali "Ecobonus"
A-B	0,43	0,40	0,38
C	0,34	0,36	0,30
D	0,29	0,32	0,26
E	0,26	0,28	0,23
F	0,24	0,26	0,22

⁽¹⁾ (tab. 1, Appendice A - DM 26/06/2015 - Edificio di Riferimento)





L'ISOLAMENTO TERMICO IDEALE FUNZIONA ANCHE IN ESTATE

In maniera molto riduttiva, i componenti dell'involucro edilizio sono spesso descritti da un singolo parametro, la trasmittanza termica, intesa come capacità di trasmettere istantaneamente il calore da un lato all'altro di una chiusura che separa ambienti a temperatura diversa.

Il rilievo attribuito a questa grandezza è proporzionale all'esigenza di contenere le dispersioni termiche invernali: bassa trasmittanza termica significa, infatti, minore consumo energetico per riscaldamento.

Assumere la trasmittanza come unico indicatore consente di eseguire analisi energetiche semplificate, cioè in regime stazionario, per le quali sono sufficienti dati climatici molto aggregati, su base mensile o addirittura stagionale.

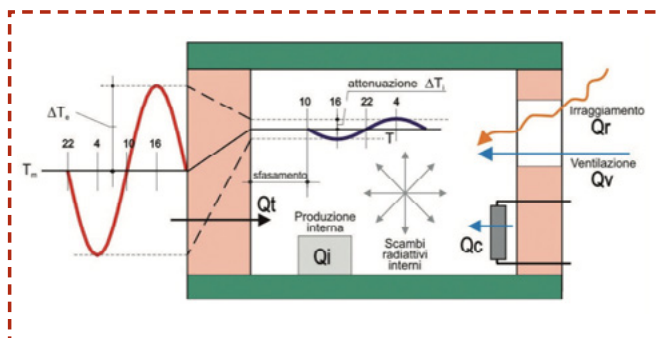
Da questo approccio semplificato scaturisce la cieca tendenza ad isolare sempre più: ma un isolamento termico estremo può avere effetti incerti nel periodo estivo. Nei climi caldi esso deve essere necessariamente affiancato da adeguati sistemi per controllare e gestire i guadagni gratuiti, altrimenti si determina un sensibile deterioramento delle condizioni di benessere e sorge la necessità di raffreddare artificialmente. L'isolamento termico, che trattiene il calore in inverno, durante l'estate svolge la medesima funzione, determinando il potenziale surriscaldamento degli ambienti.

La soluzione ottimale consiste nel progettare una casa che interagisca con l'ambiente circostante, considerando anche le proprietà dinamiche dell'involucro edilizio.

Le chiusure opache dotate di una massa consistente accumulano e rilasciano il calore in maniera complessa, non solo smorzando i picchi di temperatura dell'esterno, ma differendoli nel tempo: si tratta della cosiddetta **"inerzia termica"**, che genera ripercussioni molto rilevanti sulle prestazioni energetiche complessive, tanto in estate quanto in inverno.

L'adozione di strategie di raffrescamento passivo basate su tali fenomeni richiede di condurre un'analisi in regime dinamico, ponendosi cioè in una scala temporale molto ristretta, dell'ordine delle ore; questo permette di considerare con il giusto peso fattori come l'escursione termica giorno-notte e la variazione dell'irraggiamento solare nel corso della giornata.

Autorevoli ricerche hanno dimostrato che l'uso avveduto della massa termica ha un notevole effetto positivo sulle condizioni di benessere, sui consumi energetici anche invernali e sui carichi per il raffrescamento. Se ben progettata, la massa funziona come volano termico, sia d'inverno che d'estate, quando preserva la temperatura media radiante e procura una vera sensazione di freschezza, diversa per qualità da quella che produce il solo raffreddamento dell'aria.



PONTI TERMICI

Criticita' nella realizzazione di soluzioni tecniche di involucro ad alte prestazioni



Generalmente si fa riferimento alla prestazione di un involucro come se questo fosse omogeneo in tutto l'edificio. In realtà, il suo comportamento è condizionato dall'accuratezza della posa in opera degli elementi costituenti, dalle interazioni che si instaurano tra i diversi sub-sistemi e la presenza di ponti termici (infissi, cassonetti, serramenti, cordoli, travi, pilastri, angoli, ecc.).



DEFINIZIONE

Si definisce ponte termico quella parte dell'edificio in cui si ha un incremento del flusso termico come conseguenza di una modifica dell'involucro edilizio. Tale modifica è determinata da:

Disomogeneità termica dei materiali a contatto tra loro, con conduttività anche molto differenti, che compongono un sub-sistema dell'edificio (per esempio, la presenza di un pilastro di cemento armato in una parete);

Disomogeneità geometrica, nei casi in cui la superficie disperdente esterna è maggiore della superficie interna che delimita l'ambiente riscaldato (angoli di parete, incroci, ecc.).

Talvolta tali disomogeneità sono presenti contemporaneamente (per esempio, un pilastro in un angolo di parete) sommando così gli effetti negativi di ciascuna di esse in un unico punto dell'edificio. Usualmente si tiene conto dei ponti termici aumentando percentualmente le dispersioni per trasmissione (dal 10 al 20%).

È evidente pertanto l'importanza dell'eliminazione o correzione dei ponti termici in quanto le dispersioni termiche che si verrebbero ad instaurare in corrispondenza di essi possono essere causa di **condensazioni superficiali**, di **formazione di macchie e muffe**, con il conseguente **deterioramento delle parti costruttive** e con sensibile **penalizzazione del comfort abitativo** interno.

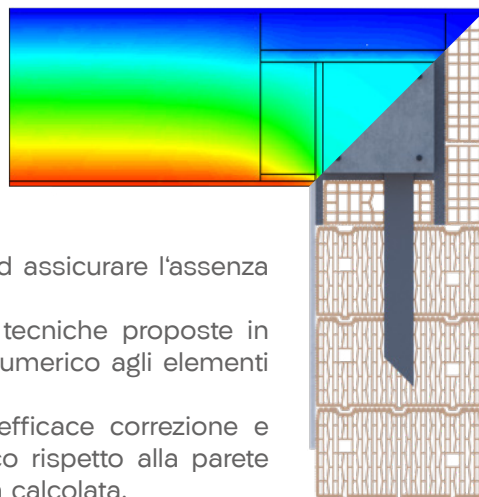
È necessario, quindi, prevedere, in fase progettuale, che ogni particolare costruttivo in corrispondenza dei ponti termici sia realizzato con particolare cura per assicurare una perfetta protezione ed isolamento. Di altrettanta importanza risulterà fare in modo che la realizzazione in opera di tali particolari sia conforme a quanto previsto dal progettista. In un edificio con involucro ad elevato isolamento termico diventa fondamentale la cura di tali dettagli costruttivi. Un approccio superficiale o non corretto a tale problematica può portare ad elevate incidenze percentuali dei ponti termici con risultati finali del tutto imprevedibili (aumento delle dispersioni fino al 50%).

ANALISI E RIMEDI

Nel DM 26/06/2015, in vigore dal 1° ottobre 2015, è stata superata la definizione del tutto generica di ponte termico corretto indicata nella normativa precedente (allegato A del D.lgs. 192/2005 e s.m.i.) e resa obbligatoria l'analisi numerica con **metodo agli elementi finiti**, che permette una verifica puntuale sia del flusso termico che delle temperature superficiali al fine di valutare con maggiore accuratezza le dispersioni termiche ed assicurare l'assenza del rischio di formazione di muffe.

Le analisi dei ponti termici più comuni, relativi alle soluzioni tecniche proposte in questo documento, sono state svolte con metodo di calcolo numerico agli elementi finiti secondo la Norma UNI EN ISO 10211.

I particolari costruttivi sono stati studiati per ottenerne una efficace correzione e mantenere entro limiti accettabili la differenza di flusso termico rispetto alla parete corrente omogenea e la temperatura superficiale minima interna calcolata.





L'acustica in Edilizia

La protezione dai rumori è un altro prezioso tassello che va ad inserirsi nel mosaico del comfort abitativo a cui i laterizi contribuiscono grazie alla cospicua massa di cui sono dotate le partizioni orizzontali e verticali con esso realizzate. Attualmente la normativa di riferimento è il D.P.C.M. 05/12/1997. Esso costituisce il primo organico riferimento normativo nazionale per la protezione contro il rumore all'interno degli edifici civili e disciplina e classifica, a seconda della destinazione d'uso, le categorie di edifici con i livelli massimi di sollecitazione sonora ammessa per ciascuno di essi.

Isolamento acustico

L'isolamento acustico di una parete è legato alla massa delle murature perimetrali esterne ed alla struttura dei materiali che le compongono. Le recenti normative richiedono prestazioni fonoisolanti che è possibile soddisfare utilizzando elementi di adeguato spessore.

Bisogna tenere conto che una cattiva progettazione può determinare un isolamento acustico scadente della parete divisoria a prescindere dalle caratteristiche della stessa parete.

Non va trascurata la progettazione degli elementi di chiusura di contorno, per i quali si consiglia una massa superficiale non inferiore a quella del divisorio e, non da ultima, di fondamentale importanza risulta la posa in opera. Le prestazioni acustiche di una parete, in termini di potere fonoisolante, indicano la capacità dell'elemento di ridurre la trasmissione dell'energia acustica incidente su di esso.

L'elemento investito dalle onde sonore viene posto in vibrazione; tanto maggiore è la resistenza che l'elemento oppone, tanto minore sarà l'ampiezza della vibrazione e conseguentemente minore l'energia



trasmessa. La capacità isolante cresce in generale, oltre che con la rigidezza, anche all'aumentare della frequenza delle onde sonore. In base a tale concetto è possibile anche stabilire una relazione fra il potere fonoisolante, la massa dell'elemento e la frequenza: la cosiddetta "legge della massa". Le pareti in laterizio rispondono in maniera ottimale a questo requisito in quanto sono dotate di notevole massa; inoltre, attraverso opportune geometrie della foratura, è possibile ottenere un ulteriore benefico effetto di smorzamento.

Le soluzioni acustiche

Sul principio della "legge della massa" si basano le soluzioni in laterizio monostrato. La peculiarità di queste soluzioni è data dall'estrema semplicità di esecuzione e dalla possibilità di abbinare contemporaneamente ad esse anche altre funzionalità (statiche, termiche, ecc.) tipiche delle murature con spessori della muratura abbastanza contenuti.

Inoltre le pareti in laterizio monostrato dotate di "massa" evidenziano un eccellente comportamento alle basse-medie frequenze, cosa assolutamente non ottenibile con pareti di tipo "leggero" che invece presentano in corrispondenza di tali frequenze prestazioni modeste.

Tali frequenze sono le più importanti da isolare nelle normali condizioni di utilizzo degli edifici in quanto corrispondono a rumori tipicamente "disturbanti" (per esempio il parlato o la televisione).

Per contro è assai più semplice isolare le alte frequenze; ma non è di alcuna utilità in termini di comfort dell'ambiente interno aumentare eccessivamente l'isolamento acustico ai rumori di alta frequenza, che peraltro le pareti monostrato isolano già in modo adeguato; questa operazione ha solo lo scopo di "alzare" la curva di riferimento ed ottenere valori dell'indice di valutazione maggiori.

Per divisori ad alto isolamento acustico (senza alcuna funzione portante) possono trovare impiego le soluzioni pluristrato (doppie pareti con intercapedine): tali soluzioni consentono, con pesi più contenuti rispetto alle soluzioni monostrato, di raggiungere le prestazioni acustiche richieste dalle norme; si consiglia di riempire l'intercapedine con materiale fonoassorbente in modo continuo ed uniforme e preferibilmente in aderenza con le murature.

Per particolari esigenze (di contenimento dei pesi o di prestazioni richieste) si può ricorrere alle soluzioni monostrato con rivestimenti o placcaggi. Queste soluzioni sfruttano l'abbinamento tra le peculiarità della muratura in laterizio ed il comportamento di materiali di rivestimento "leggeri"; la parete così costituita presenta un ottimo comportamento alle basse frequenze, grazie alla presenza della muratura in laterizio, ed un aumento di prestazioni alle frequenze medio-alte che permette di raggiungere indici di valutazione molto elevati.

L'isolamento acustico delle pareti in laterizio

In ambito acustico i marchi POROTON® ed ALVEOLATER® possono vantare diverse ricerche e sperimentazioni, nonché vere e proprie campagne di prove, eseguite in partnership con operatori di primaria importanza, con numerose certificazioni a supporto del progettista, inerenti le soluzioni tecniche per isolare acusticamente sia pareti divisorie interne, sia per pareti di facciata.



APPROFONDISCI QUI

LE NOSTRE SOLUZIONI

per pareti di separazione tra unità immobiliari



Protezione dal Fuoco

Il D.M. 16/02/2007 e successive modifiche ed integrazioni, descrive e classifica i diversi elementi costruttivi per i quali è prescritto il requisito di resistenza al fuoco ai fini della sicurezza in caso d'incendio delle opere in cui sono inseriti.

Il laterizio, per sua stessa natura, a differenza di molti altri prodotti di comune impiego in edilizia, è incombustibile (Euroclasse A1 di Reazione al fuoco) e pertanto non partecipa in nessun modo all'incendio. Per le proprie caratteristiche intrinseche, il laterizio offre una eccellente protezione (Resistenza al fuoco): la normativa stessa attribuisce le classi di resistenza in base allo spessore e della percentuale di foratura degli elementi attraverso specifiche tabelle, senza dover ricorrere a prove sperimentali, se non per spessori uguali o inferiori a 15 cm (*)



In generale, per comportamento al fuoco si intende quell'insieme di trasformazioni fisico-chimiche conseguenti all'esposizione, di un materiale o di un sistema costruttivo, all'azione del fuoco.

La normativa italiana attualmente in vigore distingue due fondamentali concetti:

- reazione al fuoco;
- resistenza al fuoco.

Reazione al fuoco e resistenza al fuoco delle strutture e dei materiali sono due aspetti tra loro molto diversi. Pur tenendo conto che per le pareti in laterizio ciò che più interessa è sicuramente la resistenza al fuoco, si ritiene opportuno riportare una definizione precisa di questi concetti e delle procedure richieste dalle norme per la loro determinazione.

Reazione al fuoco dei laterizi

La "reazione al fuoco" di un materiale è definita dal D.M. 30.11.1983 "Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi" come:

"... il grado di partecipazione di un materiale combustibile al fuoco al quale è sottoposto".

Per la reazione al fuoco, in base al D.M. 10.03.2005, i laterizi sono classificabili in "Euroclasse A1", il che significa la non partecipazione all'incendio; per questo motivo non è richiesta alcuna certificazione di incombustibilità del materiale.

L'Euroclasse A1 prevede che i materiali in essa inclusi non debbano essere sottoposti a prova. Si prevede inoltre, come condizione vincolante per l'attribuzione dell'Euroclasse A1, il fatto che i prodotti non contengano più dell'1% in peso o

volume (in base a quello che produce l'effetto più restrittivo) di materiale organico ripartito in maniera omogenea.

I laterizi soddisfano ampiamente anche questo requisito, essendo la presenza di sostanze organiche mediamente inferiore allo 0,5% in peso. Questa classificazione comporta in automatico l'esenzione da qualsiasi obbligo di prove e/o omologazioni di sorta.

L'attestazione della classe di reazione al fuoco è riportata direttamente nella marcatura CE e nella DoP a corredo di ciascun prodotto.

(*) almeno EI 120

Resistenza al fuoco delle strutture in laterizio

Le classi di resistenza al fuoco previste dal D.M. 03.08.2015 e s.m.i. sono le seguenti: 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 360 (espresse in minuti). Esse rappresentano il tempo al di sotto del quale l'elemento costruttivo è in grado di mantenere e garantire le funzioni richieste in relazione allo specifico campo di impiego. Per quanto riguarda le strutture in laterizio il requisito è attribuito con apposite tabelle in base allo spessore ed alla percentuale di foratura degli elementi. Ad esempio, ad uno spessore di 20 cm è attribuito un requisito EI 120, senza alcun obbligo di ricorrere ad onerose prove in laboratorio.

Il medesimo requisito è soddisfatto per uno spessore di soli 10 cm a seguito di prova sperimentale.

Da un punto di vista generale, quindi, la classe di resistenza al fuoco è determinata dal più basso valore di uno dei parametri richiesti per il caso in esame. Il significato della sigla REI è, in parole semplici, il seguente:

- la stabilità "R" è l'attitudine di un elemento da costruzione a conservare la propria resistenza meccanica sotto l'azione dell'incendio;
- la tenuta "E" è la capacità di un elemento da

costruzione di non lasciar passare (né tantomeno produrre) fiamme, vapori o gas caldi dal lato esposto a quello non esposto;

- l'isolamento "I" è l'attitudine di un elemento costruttivo a ridurre, entro determinati limiti, la trasmissione del calore.

Il D.M. 03.08.2015 e s.m.i. opera, per quanto riguarda le pareti tagliafuoco, una distinzione fondamentale tra:

- **murature non portanti** (muro non soggetto ad alcun carico fatta eccezione per il suo peso proprio); per essi si considera il requisito EI;
- **murature portanti** (muri progettati per sopportare un carico applicato); per essi si considera il requisito REI.

In caso d'incendio, le pareti in laterizio:

- non contribuiscono in alcun modo al carico d'incendio;
- mantengono inalterato il loro potere isolante;
- non emettono fumi o gas tossici.

Il comportamento al fuoco è positivamente influenzato dalle eccellenti doti di inerzia termica di cui sono dotate strutture massive quali sono quelle in laterizio.

D.M. 03/08/2015 e s.m.i. - tab. S.2-40 all. 1

classe	blocco con percentuale di forature >55%		blocco con percentuale di forature ≤55%	
	intonaco normale ⁽¹⁾	intonaco protettivo antincendio ⁽²⁾	intonaco normale ⁽¹⁾	intonaco protettivo antincendio ⁽²⁾
EI 30	s = 120	80	100	80
EI 60	s = 150	100	120	80
EI 90	s = 180	120	150	100
EI 120	s = 200	150	180	120
EI 180	s = 250	180	200	150
EI 240	s = 300	200	250	180
EI 120-M	s = 200	200	200	-
EI 180-M	s = 250	200	200	-
EI 240-M	s = 300	200	250	-

murature di laterizio - tabella di classificazione di elementi costruttivi **NON PORTANTI**

D.M. 03/08/2015 e s.m.i. - tab. S.2-44 all. 1

Materiale	Tipo blocco	REI 30	REI 60	REI 90	REI 120	REI 180	REI 240	REI 90-M	REI 120-M	REI 180-M	REI 240-M
Laterizio *	Pieno (foratura ≤ 15%)	120	150	170	200	240	300	200	200	240	300
Laterizio*	Sempieno e forato (15% < foratura ≤ 55%)	170	170	200	240	280	330	240	240	280	330

* i valori in tabella si riferiscono agli elementi di laterizio sia normale che alleggerito in pasta

murature di laterizio - tabella di classificazione di elementi costruttivi **PORTANTI**



PROGETTAZIONE STRUTTURALE DELLE COSTRUZIONI

L'ambito strutturale è disciplinato dal D.M. 17/01/2018 e la Circolare Ministeriale n. 7 del 21/01/2019, nonché dagli Eurocodici, ove applicabili. Il laterizio, e le costruzioni in laterizio, è ampiamente trattato nelle suddette normative e gli usi consentiti sono dettagliatamente codificati e sono il frutto di decennali esperienze, sia in laboratorio che sul campo, che ne fanno un sistema costruttivo sicuro ed affidabile, anche in zone ad elevato rischio sismico, sia come elemento strutturale che di semplice tamponamento.

Comportamento strutturale

Con le strutture in muratura di laterizio portante, ordinaria ed armata, si possono realizzare edifici, tipicamente fino a 3/5 piani, in zone con qualsiasi grado di rischio sismico, garantendo la massima sicurezza ed affidabilità.

L'eliminazione della struttura portante in cemento armato costituisce una sicura economia nei costi di costruzione. Nello stesso tempo migliora il comportamento termico dell'involucro dell'edificio, evitando le dispersioni di calore attraverso i ponti termici causati dai pilastri.

Gli edifici in muratura di laterizio portante, correttamente progettati, si comportano strutturalmente in maniera migliore degli edifici realizzati con intelaiatura portante in cemento armato.

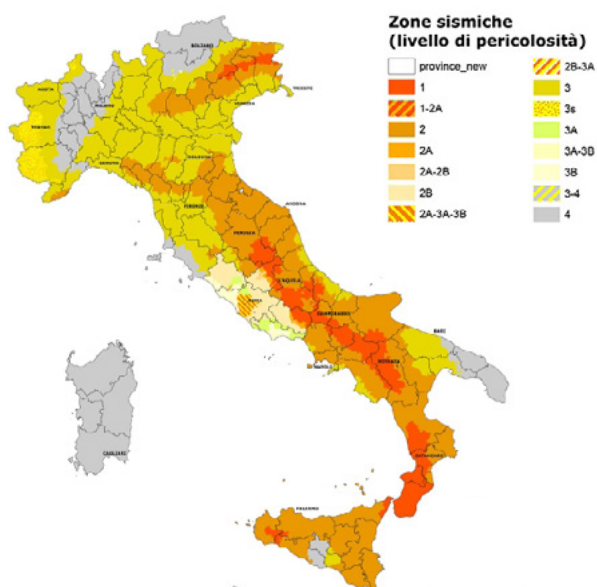
Decenni di esperienze e ricerche nel campo delle strutture in muratura portante e armata, hanno testimoniato l'efficacia di tali sistemi costruttivi ed è stata via via riconosciuta la validità ed affidabilità con l'inserimento all'interno delle norme tecniche del settore, come accaduto per la muratura armata recepita nella normativa nazionale (D.M. 16.01.1996) successivamente consolidato ed ampliato all'interno delle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC) di cui al D.M. 17.01.2018.

Le costruzioni in laterizio e il terremoto

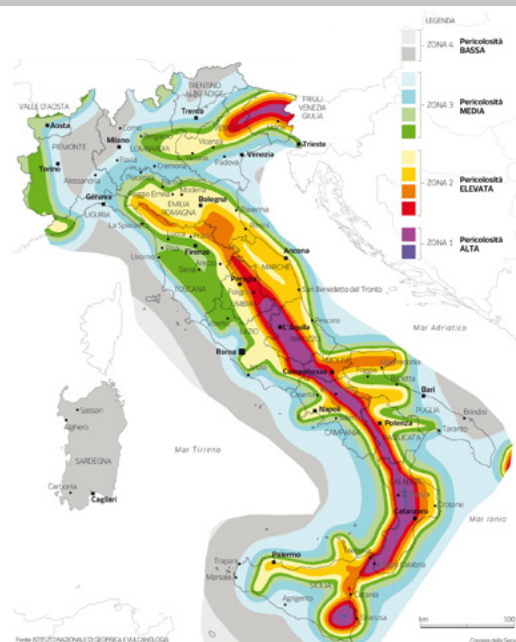
Il comportamento delle strutture in muratura portante moderna nei confronti dei sismi è estremamente positivo, come rilevato con le ricognizioni post-terremoto svolte dal Consorzio Poroton® in seguito al terremoto del Centro Italia 2016, Emilia 2012 e L'Aquila 2009. Un edificio in muratura portante correttamente progettato e realizzato a regola d'arte è in grado di superare eventi sismici intensi (tra i più forti mai rilevati in Italia), anche senza riportare danni, come testimoniano le ricognizioni già citate.

In relazione ad alcuni aspetti innovativi contenuti nelle nuove NTC rispetto alle previgenti normative, si ritiene opportuno chiarire, con riferimento alla realizzazione di strutture in muratura portante, quali siano i materiali impiegabili in relazione alle diverse condizioni progettuali dell'opera (pericolosità sismica del sito di costruzione espressa in termini di accelerazione di picco al suolo $ag \cdot S$) ed a quali caratteristiche essi debbano rispondere.

Mappa classificazione sismica del territorio italiano



Mappa pericolosità sismica del territorio italiano



Strutture in muratura portante in siti con $ag \cdot S \leq 0,075g$

Il D.M. 17.01.2018 prevede condizioni di progettazione e verifica specifiche per gli edifici da realizzarsi nei siti con $ag \cdot S \leq 0,075g$ (allo SLV).

In tutti questi casi il riferimento generale per quanto attiene le caratteristiche fisico-geometriche dei materiali per muratura portante da utilizzare è esclusivamente il punto 4.5.2 delle NTC 2018, che prevede in sintesi che si possano impiegare elementi resistenti artificiali (in laterizio o calcestruzzo) con le seguenti caratteristiche:

- **elementi pieni:** percentuale foratura $\varphi \leq 15\%$, area singolo foro $f \leq 9 \text{ cm}^2$;
- **elementi semipieni:** percentuale foratura $15\% < \varphi \leq 45\%$, area singolo foro $f \leq 12 \text{ cm}^2$;
- **elementi forati:** percentuale foratura $45\% < \varphi \leq 55\%$, area singolo foro $\leq 15 \text{ cm}^2$.

I suddetti elementi possono essere lisci, ad incastro o rettificati, devono avere uno spessore dei setti interni e delle cartelle esterne non inferiore a 7 mm e 10 mm, rispettivamente. Nel caso di progettazione in siti con $ag \cdot S \leq 0,075g$ (allo SLV), gli spessori minimi che la muratura deve avere per poter essere considerata portante sono i seguenti:

- **elementi pieni:** spessore minimo muratura 15 cm;
- **elementi semipieni:** spessore min. muratura 20 cm;
- **elementi forati:** spessore minimo muratura 24 cm.

Nei siti con $ag \cdot S \leq 0,075g$ (allo SLV), è inoltre consentito l'uso di:

- **giunti verticali non riempiti**, con elementi a incastro, limitatamente a costruzioni di 2 piani, altezza massima 7 m ed altezza di interpiano massima 3,5 m;
- **giunti sottili**, con elementi a incastro rettificati sulle facce di posa, (spessore compreso tra 0,5 mm e 3 mm) limitatamente a costruzioni di 3 piani, altezza massima 10,5 m ed altezza di interpiano massima 3,5 m.

Le caratteristiche meccaniche della muratura devono essere determinate in relazione a quanto previsto nel punto 11.10.3 delle NTC 2018, in funzione del tipo di blocco e della classe di malta impiegati, oltre che del tipo di giunti con cui si assembla la muratura. Le nuove NTC 2018 consentono di stimare in sede di progetto praticamente tutte le possibili tipologie murarie impiegabili per la realizzazione di muratura portante strutturale, fornendo tabelle e formule specifiche che vanno utilizzate con attenzione.

D.M. 17.01.2018 Tab. 11.10.VI - Valori di f_k per murature in elementi artificiali pieni e semipieni (valori in N/mm²)

Resistenza caratteristica a compressione f_{bk} dell'elemento N/mm ²	Tipo di malta			
	M15	M10	M5	M2,5
2,0	1,2	1,2	1,2	1,2
3,0	2,2	2,2	2,2	2,0
5,0	3,5	3,4	3,3	3,0
7,5	5,0	4,5	4,1	3,5
10,0	6,2	5,3	4,7	4,1
15,0	8,2	6,7	6,0	5,1
20,0	9,7	8,0	7,0	6,1
30,0	12,0	10,0	8,6	7,2
40,0	14,3	12,0	10,4	-





Strutture in muratura portante in siti con $a_g \cdot S > 0,075g$

Laddove si ricada in siti con $a_g \cdot S > 0,075g$ è necessario fare riferimento, per la scelta dei materiali per muratura portante, alle ulteriori prescrizioni riportate nel punto 7.8.1.2 delle NTC 2018.

Le prescrizioni aggiuntive rispetto a quanto precedentemente riportato sono le seguenti:

- gli elementi devono essere pieni o semipieni (percentuale foratura $\leq 45\%$);
- i setti disposti parallelamente al piano del muro devono essere continui e rettilinei (salvo le interruzioni ammesse in corrispondenza dei fori di presa);
- resistenza caratteristica a compressione degli elementi in direzione verticale $f_{bk} \geq 5 \text{ N/mm}^2$ ed ortogonale nel piano del muro $f'_{bk} \geq 1,5 \text{ N/mm}^2$;
- resistenza media a compressione della malta non inferiore a 5 N/mm^2 .

Nel caso di utilizzo di elementi per muratura che fanno affidamento a tasche per riempimento di malta, i giunti verticali possono essere considerati riempiti se la malta è posta su tutta l'altezza del giunto su di un minimo del 40% della larghezza dell'elemento murario (vedi particolari di posa a pagina 31).

L'uso di giunti verticali non riempiti (blocco ad incastro), non è mai consentito per $a_g \cdot S > 0,075g$.

L'uso di giunti sottili (spessore compreso tra 0,5 mm e 3 mm) è consentito esclusivamente per siti con $a_g \cdot S \leq 0,15g$ (allo SLV), limitatamente a costruzioni di 2 piani, altezza massima 7 m ed altezza di interpiano massima 3,5 m.

Nel caso di progettazione in siti con $a_g \cdot S > 0,075g$ (allo SLV) lo spessore minimo che la muratura deve avere, per poter essere considerata portante, è di 24 cm (sia per muratura armata che ordinaria).

Le caratteristiche meccaniche della muratura devono essere determinate anche in tal caso in relazione a quanto previsto nel punto 11.10.3 delle NTC 2018.

Muratura ordinaria portante: tipologie campo di applicazione secondo NTC 2018

Tipo di blocco	Liscio	Incastro con Tasca	Incastro	Rettificato ad incastro con Tasca	Rettificato ad incastro	Setti nel piano del muro, rettilinei e continui
Tipo di giunto verticale	Normale	Tasca di malta ($\geq 40\%$)	A secco	Tasca di malta ($\geq 40\%$)	A secco	
Tipo di giunto orizzontale	Normale	Normale	Normale	Sottile	Sottile	
$a_g S \leq 0,075 g$	SI $\leq 55\%$	SI $\leq 55\%$	SI $\leq 55\%$ ≤ 2 piani	SI $\leq 55\%$ ≤ 3 piani	SI $\leq 55\%$ ≤ 2 piani	Requisito non richiesto
$a_g S \leq 0,150 g$	SI $\leq 45\%$	SI $\leq 45\%$	NO	SI $\leq 45\%$ ≤ 2 piani	NO	Requisito richiesto
$a_g S > 0,150 g$	SI $\leq 45\%$	SI $\leq 45\%$	NO	NO	NO	Requisito richiesto

Muratura armata: tipologie campo di applicazione secondo NTC 2018

Tipo di blocco	Liscio	Incastro con Tasca	Incastro	Rettificato ad Incastro con Tasca	Rettificato ad Incastro	Setti nel piano del muro, rettilinei e continui
Tipo di giunto verticale	Normale	Tasca di malta ($\geq 40\%$)	A secco	Tasca di malta ($\geq 40\%$)	A secco	
Tipo di giunto orizzontale	Normale	Normale	Normale	Sottile	Sottile	
$a_g S \leq 0,075 g$	SI $\leq 45\%$	NO	NO	NO	NO	Requisito non richiesto
$a_g S > 0,075 g$	SI $\leq 45\%$	NO	NO	NO	NO	Requisito richiesto



Comfort abitativo

Una parete, oltre a garantire requisiti fondamentali quali sicurezza strutturale, contenimento dei consumi energetici ed isolamento acustico, deve offrire tutta una serie di prestazioni atte a garantire il massimo comfort abitativo alle persone che vivono all'interno dell'ambiente da questa delimitato.

Vantaggi del laterizio

Oltre all'ottimo comportamento termico, che favorisce l'uniformità tra la temperatura della faccia interna della parete e la temperatura ambiente, le pareti in laterizio e, particolarmente le pareti in laterizio alleggerito, traspirando perfettamente, consentono all'eccesso di vapore eventualmente presente nell'ambiente interno di "migrare" verso l'esterno, eliminando così il rischio di fenomeni di condensa superficiale e contribuendo a mantenere al giusto livello l'umidità relativa dell'ambiente.

Anche in presenza di materiali isolanti e/o finiture esterne scarsamente permeabili al vapore, la presenza della muratura in laterizio esplica un effetto di "regolazione" igrometrica naturale nei confronti dell'umidità interna, agevolandone la diffusione o rilasciandola in funzione delle condizioni interne.

Il fatto che non si formi condensa è determinante anche ai fini dell'isolamento termico; è ben noto infatti che la presenza di umidità fa aumentare la conducibilità termica dei materiali.

L'utilizzo della muratura portante in laterizio consente inoltre di eliminare le dispersioni di calore dovute ai ponti termici causati dai pilastri in c.a. oltre a tutti gli altri inconvenienti derivati dalla presenza dei ponti termici (muffe, condense superficiali, ecc.).

È in base a questi semplici principi che le murature in laterizio possono offrire un contributo importante per un reale e misurabile risparmio energetico.

Le soluzioni tecniche di involucro proposte tengono conto sia delle prescrizioni normative ai fini del contenimento delle dispersioni termiche nella stagione invernale che dell'esigenza di realizzare un involucro edilizio dotato di eccellenti doti di inerzia termica con valori di attenuazione e sfasamento dell'onda termica adatti al nostro contesto climatico tali da garantire un elevato comfort abitativo.

Le linee di prodotto

La gamma produttiva comprende i laterizi tradizionali ed alleggeriti in pasta per tramezzatura, tamponamento, muratura strutturale in qualsiasi zona sismica, oltre che per solai a travetti prefabbricati e getto in opera.



POROTON[®] 800

MURATURA PORTANTE IN ZONA SISMICA

Pag. 26



POROTON[®] 800 M.A.

MURATURA ARMATA

Pag. 33



POROTON[®] 700

MURATURA DI TAMPONAMENTO
AD ELEVATA INERZIA TERMICA

Pag. 43



POROTON[®] 600

TRAMEZZE FORI VERTICALI

Pag. 46



POROTON[®] 600 SETTI SOTTILI

MURATURA DI TAMPONAMENTO MONOSTRATO
AD ELEVATE PRESTAZIONI TERMICHE

Pag. 48



alveolater[®]

MURATURA DI TAMPONAMENTO
FORI ORIZZONTALI • Classe 40

Pag. 57



LATERIZI COMUNI

TRAMEZZATURA E TAMPONAMENTO

Pag. 63



SOLAIO

BLOCCHI INTERPOSTI

Pag. 65

Laterizi tradizionali

Idonei per la realizzazione di tramezzature, tamponamenti pluri-strato, muratura portante in zona sismica e solai in latero-cemento, molto versatili ed economici, costituiti esclusivamente di argilla cotta.

Laterizi alleggeriti in pasta

Conosciuti anche come porizzati o alveolati, che consentono, unitamente all'ottimizzazione della geometria della foratura degli elementi, anche la realizzazione di involucri esterni in laterizio senza ricorrere all'ausilio di ulteriori strati di materiali isolanti.

Caratteristiche termofisiche del laterizio alleggerito in pasta

Normalmente l'argilla cotta presenta un peso specifico di circa 1800 kg/m³ che attraverso la porizzazione può diminuire fino ad arrivare a valori di circa 1600 kg/m³ che rappresenta "il migliore compromesso" raggiungibile tra le caratteristiche di resistenza meccanica e termica in quanto, come è noto, a parità di altre condizioni, un materiale leggero è termicamente più performante di un materiale pesante e, viceversa, meno resistente dal punto di vista meccanico.

L'alleggerimento dell'impasto comporta ovviamente il cambiamento delle caratteristiche termofisiche dell'impasto.

Una diminuzione in peso di circa il 25% comporta infatti una diminuzione della conducibilità del materiale fino a circa il 40%; ciò consente, unitamente all'impiego di forature opportunamente studiate, di conferire ai blocchi e, conseguentemente, alle murature, quella capacità di isolamento termico ed inerzia termica che il normale laterizio non è in grado di fornire.

Da un punto di vista meccanico la perdita di resistenza non comporta problemi di alcun tipo e non è tale da impedire la possibilità di costruire edifici in muratura portante.

L'alleggerimento dell'impasto, oltre a determinare un miglioramento delle caratteristiche di isolamento acustico, consente di ottenere un elemento estremamente lavorabile.

IL LATERIZIO PORIZZATO SI TAGLIA, SI FRESA, SI CHIODA CON GRANDE FACILITÀ.

In definitiva la porizzazione rende più moderno ed attuale un materiale, il laterizio, da sempre apprezzato ed utilizzato per la costruzione di edifici.

INDICE STRATIGRAFIE

proposte di alcune soluzioni conformi

	Parete verticale esterna	Posa	Malta	Isolante	Spessore (mm) con intonaco	Trasmittanza "U" (W/m ² K)	Pag
portante	Poroton® Bio 800-302519 + cappotto isolante	FV	Normale	eps	430	0,203	28
portante	Poroton® Bio 800-302525 + isolante + F825	FV	Normale	Minerale	520	0,205	28
portante	Poroton® Bio 800-302525 + isolante + F825	FV-FO	Normale	eps	520	0,209	29
portante	Poroton® Bio 800-402519 I/T [Giunto Ordinario]	FV	Normale	-	430	0,327	29
portante	Poroton® Bio 800-402519 I/T [Giunto Isolato]	FV	Normale	-	430	0,295	30
portante	Poroton® Bio 800-402519 I/T + cappotto isolante	FV	Normale	eps	530	0,159	30
portante	Poroton® Bio 800-302519 M.A. + isolante + 600-103525	FV	Normale	eps	540	0,204	35
portante	Poroton® Bio 800-302519 M.A. + cappotto isolante	FV	Normale	Minerale	450	0,202	35
tamponamento	Poroton® Bio 700-302525I BSS-22 + cappotto iso.	FV	Normale	eps	430	0,167	45
tamponamento	Poroton® Bio 700-352025 + isolante + 600-103525	FV	Normale	Minerale	440	0,236	45
tamponamento	Poroton® Bio 600-352525I BSS-24 [Giunto Ordinario]	FV	Normale	-	380	0,312	50
tamponamento	Poroton® Bio 600-352525I BSS-24 [Giunto Isolato]	FV	Normale	-	380	0,284	50
tamponamento	Poroton® Bio 600-402525I BSS-27 [Giunto Ordinario]	FV	Normale	-	430	0,277	51
tamponamento	Poroton® Bio 600-402525I BSS-27 [Giunto Isolato]	FV	Normale	-	430	0,253	51
tamponamento	Poroton® Bio 600-452519I BSS-33 [Giunto Ordinario]	FV	Normale	-	480	0,260	52
tamponamento	Poroton® Bio 600-452519I BSS-33 [Giunto Isolato]	FV	Normale	-	480	0,230	52
tamponamento	Poroton® Bio 600-502519I BSS-37 [Giunto Ordinario]	FV	Normale	-	530	0,235	53
tamponamento	Poroton® Bio 600-502519I BSS-37 [Giunto Isolato]	FV	Normale	-	530	0,210	53
tamponamento	Alveolater® Bio B-AT10 + isolante + Alveolater® B-AT20	FO	Normale	eps	440	0,213	59
tamponamento	Alveolater® Bio B-AT10 + isolante + Alveolater® B-AT20	FO	Normale	Minerale	440	0,209	59
tamponamento	Alveolater® Bio B-AT25 + isolante + Forato F825	FO	Normale	eps	470	0,207	60
tamponamento	Alveolater® Bio B-AT20 + isolante + Facciavista cm 12	FO	Normale	eps	465	0,198	60
tamponamento	Alveolater® Bio B-AT20 + iso. + Poroton® 600-103525	FO-FV	Normale	eps	440	0,213	61
tamponamento	Alveolater® Bio B-AT30 TR9 + cappotto isolante	FO	Normale	eps	430	0,197	61
tamponamento	Alveolater® Bio B-AT30 TR13 + cappotto isolante	FO	Normale	eps	430	0,188	62
tamponamento	Alveolater® Bio B-AT35 TR17 + cappotto isolante	FO	Normale	eps	480	0,173	62
solaio	Latero-Cemento INTERPIANO	-	-	-	420	0,654	71
solaio	Latero-Cemento INTERPIANO PAVIMENTO RADIANTE	-	-	PU	420	0,482	71
solaio	Latero-Cemento VERSO PILOTIS	-	-	xps	530	0,182	72
solaio	Latero-Cemento VERSO PILOTIS PAVIMENTO RADIANTE	-	-	PU	550	0,206	72
solaio	Latero-Cemento di COPERTURA TETTO VENTILATO	-	-	eps	411	0,200	73
solaio	Latero-Cemento di COPERTURA TETTO ROVESCIO	-	-	xps	540	0,186	73



POROTON® 800 *bio* **Muratura portante in zona sismica**

Gli elementi in laterizio alleggerito in pasta POROTON® 800, caratterizzati da una massa volumica lorda di circa 800-860 kg/m³, sono idonei all'impiego per la **realizzazione di murature portanti in qualsiasi zona sismica**. La normativa vigente classifica i laterizi Poroton P800 come "semipieni" (percentuale di foratura $\varphi \leq 45\%$), da porre in opera a fori verticali, che forniscono valori di resistenza a rottura ampiamente superiori ai limiti richiesti dalla normativa stessa.

I blocchi POROTON® 800 sono prodotti in diverse misure e spessori, sia "lisci" che "ad incastro".

Le caratteristiche fisico-geometriche dei blocchi semipieni POROTON® 800 sono conformi ai requisiti stabiliti dalle "Norme tecniche per le costruzioni" (D.M. 17/01/2018) anche in merito ai requisiti aggiuntivi previsti per i materiali per muratura da impiegarsi per la progettazione sismica, essendo caratterizzati in particolare da:

- setti disposti parallelamente al piano del muro continui e rettilinei (salvo le interruzioni ammesse in corrispondenza di eventuali fori di presa);
- resistenza caratteristica a compressione degli elementi in direzione verticale $f_{bk} \geq 5 \text{ N/mm}^2$ ed ortogonale nel piano del muro $f'_{bk} \geq 1,5 \text{ N/mm}^2$.

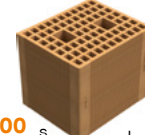
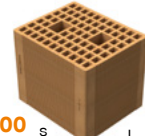
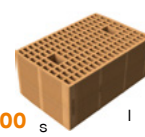
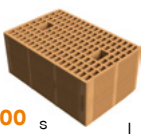
Gli spessori dei blocchi vanno da 25 cm fino ad un massimo di 45 cm. corredati da "pezzi speciali"



POROTON[®] 800

Muratura portante in zona sismica



PRODOTTO							MURATURA				MATERIALE IN OPERA			IMBALLO		 scheda tecnica
codice articolo Nome	dimensioni (mm)			peso (kg)	%	tipo e impiego	$\lambda_{10, dry}$ (W/mK)	U(l) (W/m²K)	EI/REI	$R_{w(3)}$ (dB)	PZ/m²	PZ/m³	m.s. ₃ (kg/m³)	regg.	banc.	
	s	h	l													
800-302519  POROTON P800 25x30x19	250	190	300	12,0	< 45	liscio muratura portante zona sismica	0,205	0,739	240/120	49,3	16,5	66	220	--	60	
800-302519  POROTON P800 30x25x19	300	190	250	12,0	< 45	liscio muratura portante zona sismica	0,181	0,585	240/180	51,8	19,8	66	270	--	60	
800-302525  POROTON P800 25x30x25	250	250	300	16,0	< 45	liscio muratura portante zona sismica	0,205	0,733	240/120	49,3	12,7	51	225	45	--	
800-302525  POROTON P800 30x25x25	300	250	250	16,0	< 45	liscio muratura portante zona sismica	0,181	0,577	240/180	51,9	15,1	51	270	45	--	
800-4025191  POROTON P800 40x25x19 INC./TASCA	400	190	250	16,0	< 45	liscio muratura portante zona sismica	0,126	0,327	240/240	52,0	20,3	51	350	--	48	
800-453019  POROTON P800 30x45x19	300	190	450	21,5	< 45	liscio muratura portante zona sismica	0,209	0,640	240/180	51,6	11,1	37	265	--	30	
800-453019  POROTON P800 45x30x19	450	190	300	21,5	< 45	liscio muratura portante zona sismica	0,172	0,396	240/240	55,3	16,5	37	400	--	30	

(1) parete intonacata (2 x 1,5 cm intonaco interno ed esterno)

(2) intonaco protettivo antincendio

(3) valore calcolato su parete intonacata e giunti in malta normale

Altre informazioni e caratteristiche sono disponibili nelle schede tecniche di ciascun prodotto

I laterizi per muratura prodotti dalla S.I.A.I. sono a marchio CE secondo la Norma UNI EN 771-1:2011 - I dati contenuti nelle schede tecniche possono subire modifiche e/o rettifiche senza preavviso.



POROTON[®] 800 30x25x19

PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO

- posa a FORI VERTICALI
- malta normale
- isolamento a cappotto EPS cm 10

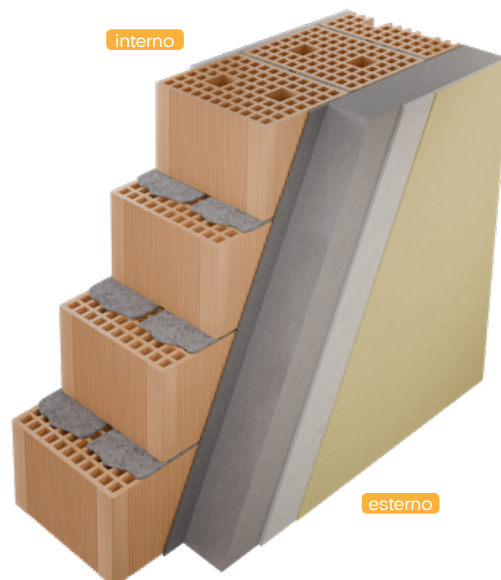


riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	430	mm
massa superficiale	ms	300	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,203	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,01	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,03	adim
Sfasamento	sf	14,0	h
capacità termica areica interna	cip	48,3	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



MURATURA PORTANTE



Fodera esterna

Fodera interna

POROTON[®] 800 30x25x25 | FORATO 8x25x25

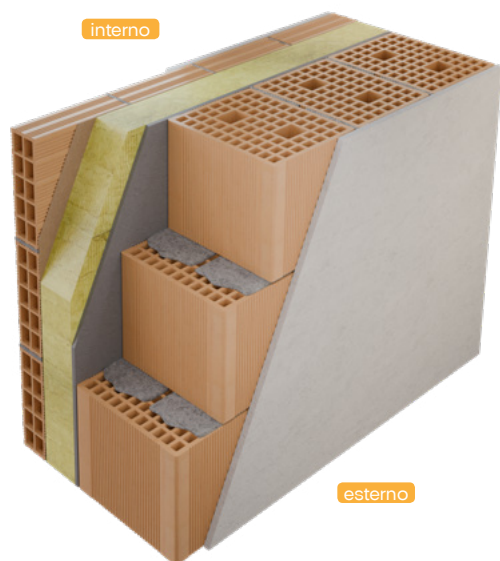
PARETE VERTICALE ESTERNA PLURISTRATO

- posa a FORI VERTICALI/ORIZZONTALI
- malta normale
- isolamento in intercapedine con isolante minerale cm 10

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	520	mm
massa superficiale	ms	353	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,205	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,00	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,02	adim
Sfasamento	sf	21,7	h
capacità termica areica interna	cip	48,9	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			

interno



esterno



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



MURATURA PORTANTE

Fodera esterna

POROTON[®] 800 30x25x25

Fodera interna

FORATO 8x25x25**PARETE VERTICALE ESTERNA PLURISTRATO**

- posa a FORI VERTICALI/ORIZZONTALI
- malta normale
- isolamento in **intercapedine EPS cm 8**

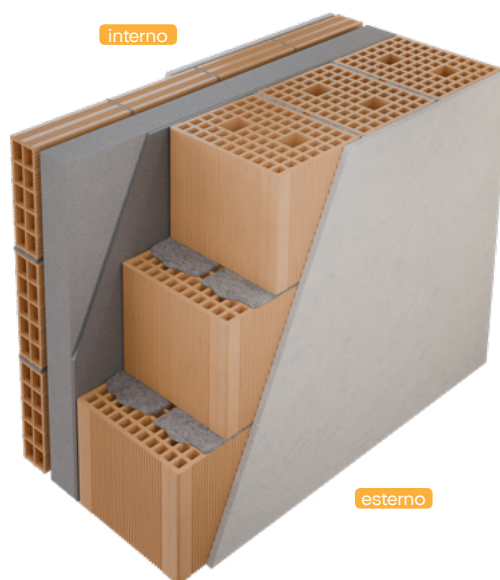
riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	520	mm
massa superficiale	ms	344	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,209	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,01	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,03	adim
Sfasamento	sf	20,5	h
capacità termica areica interna	cip	48,9	kJ/m ² K

LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



MURATURA PORTANTE

POROTON[®] 800 40x25x19
INCASTRO/TASCA DI MALTA

**PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO**

- posa a FORI VERTICALI
- malta normale, **giunto ORDINARIO**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	430	mm
massa superficiale	ms	350	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,327	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,01	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,03	adim
Sfasamento	sf	22,3	h
capacità termica areica interna	cip	46,1	kJ/m ² K

LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



MURATURA PORTANTE



POROTON[®] 800 40x25x19

INCASTRO/TASCA DI MALTA

PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO

- posa a FORI VERTICALI
- malta normale, giunto **ISOLATO**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	430	mm
massa superficiale	ms	348	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,295	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,01	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,02	adim
Sfasamento	sf	23,5	h
capacità termica areica interna	cip	45,7	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



MURATURA PORTANTE

POROTON[®] 800 40x25x19

INCASTRO/TASCA DI MALTA



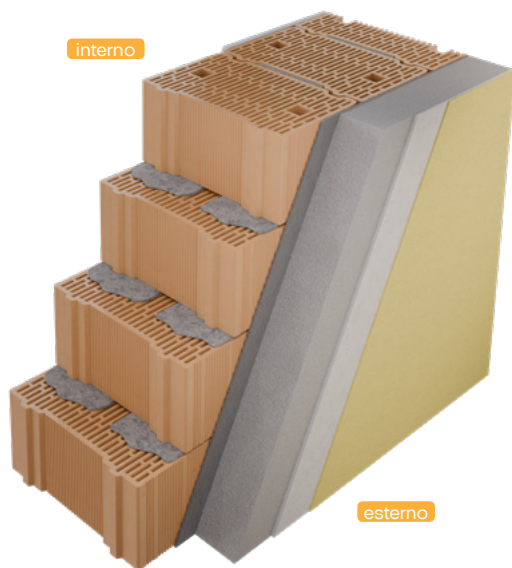
PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO

- posa a FORI VERTICALI
- malta normale, giunto **ORDINARIO**
- isolamento esterno a **cappotto EPS cm 10**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	530	mm
massa superficiale	ms	380	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,159	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,00	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,01	adim
Sfasamento	sf	25,4	h
capacità termica areica interna	cip	46,1	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			

interno



esterno



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



MURATURA PORTANTE

Il blocco POROTON® 800 spessore 40 cm è un elemento ad “incastro”, dotato di una “tasca” verticale destinata ad essere riempita di malta.

La particolare geometria della foratura è stata studiata per avere prestazioni ottimali sia per l'aspetto termo-igrometrico che strutturale e **permette la realizzazione di edifici in muratura a elevate prestazioni termo-acustiche in zona di qualsiasi grado di rischio sismico**. Il giunto verticale, ricavato all'interno della “tasca” riempita di malta, con una larghezza non inferiore al 40% dello spessore della muratura è equivalente al giunto verticale convenzionale previsto dalle normative vigenti⁽¹⁾ e permette una significativa riduzione del ponte termico dovuto alla presenza del giunto stesso. Realizzando un efficace taglio termico del giunto di malta orizzontale (sistema di posa con giunto isolato) si ottengono dei valori di trasmittanza conformi alle norme vigenti senza ricorrere a rivestimenti a “cappotto”.

Approfondimento “LA TASCA DI MALTA”

I vantaggi sono molteplici; per esempio, si eliminano i ponti termici costituiti dai giunti di malta.

I valori di trasmittanza termica ottenuti consentono di ridurre gli spessori degli isolanti a cappotto o, in alcune zone climatiche, di non utilizzarli affatto. La muratura mono-strato intonacata è duratura e stabile nel tempo. Una muratura massiva, fatta di laterizio alleggerito, malta e intonaco, offre maggiore comfort abitativo e un migliore comportamento dinamico, soprattutto in estate, riducendo la necessità di sistemi di raffrescamento, pur mantenendo lo stesso isolamento termico.

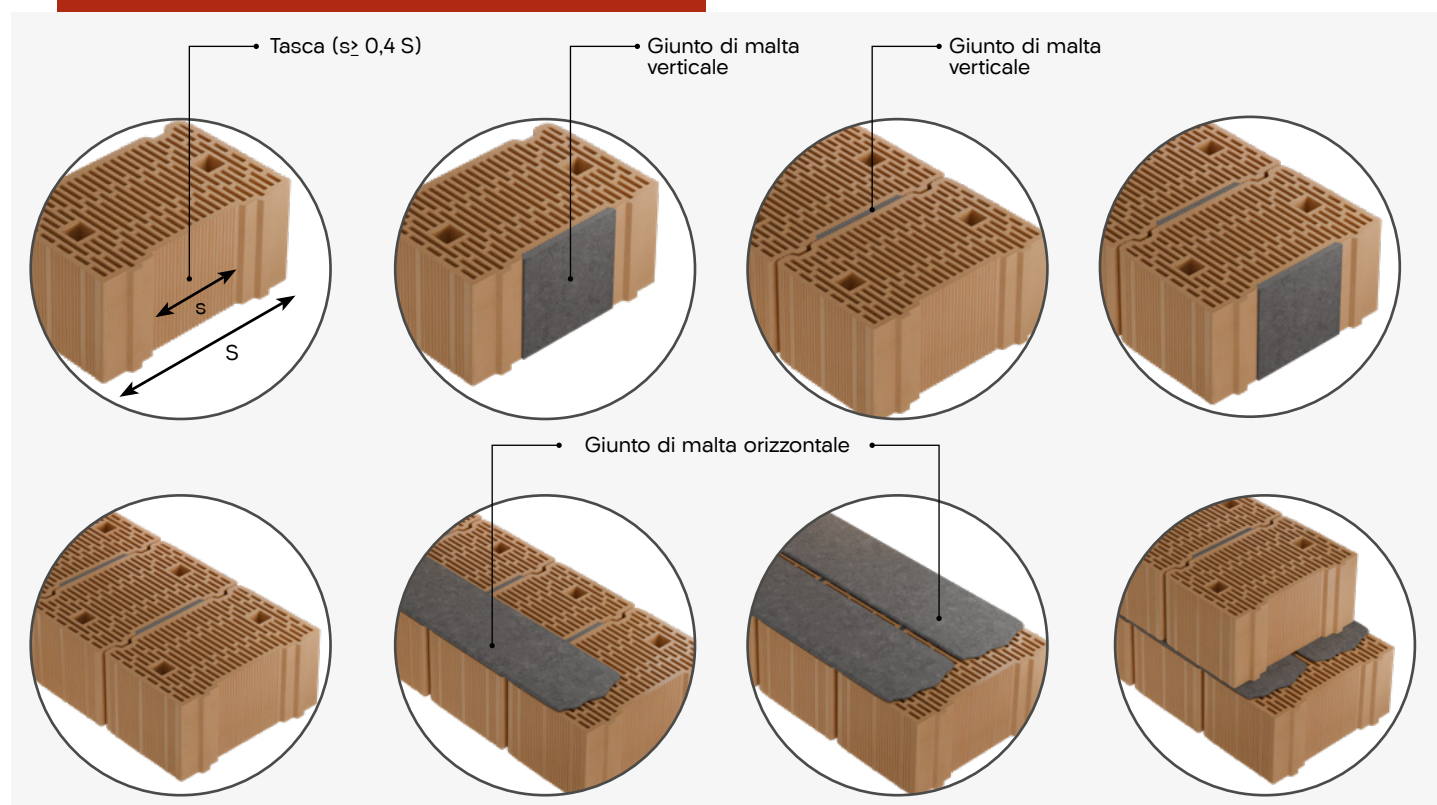


⁽¹⁾ Cap 7.8.1.2 DM 17/01/2018

“Nel caso di utilizzo di elementi artificiali che fanno affidamento a tasche per riempimento di malta, i giunti verticali possono essere considerati riempiti se la malta è posta su tutta l'altezza del giunto su un minimo del 40% della larghezza dell'elemento murario”

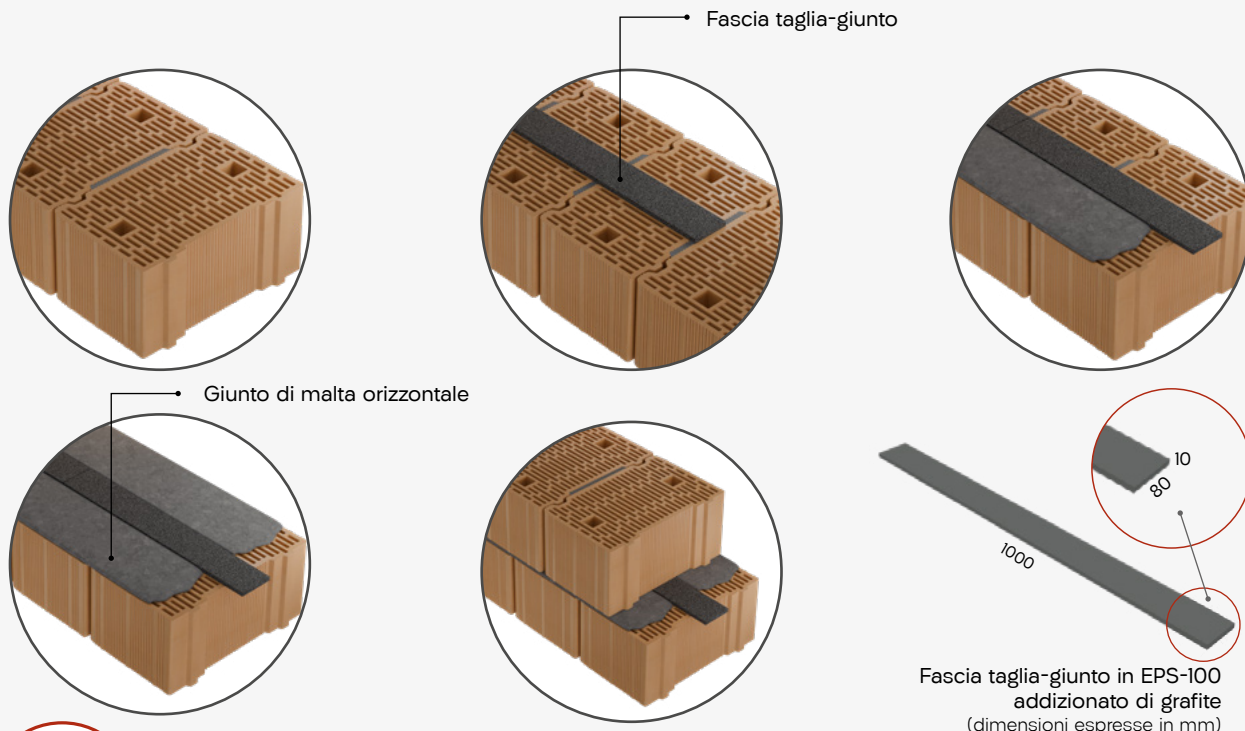
POSA IN OPERA

GIUNTO DI MALTA ORDINARIO





GIUNTO DI MALTA ISOLATO

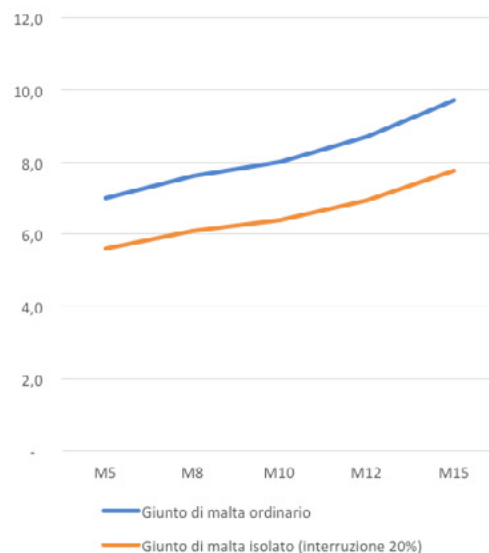


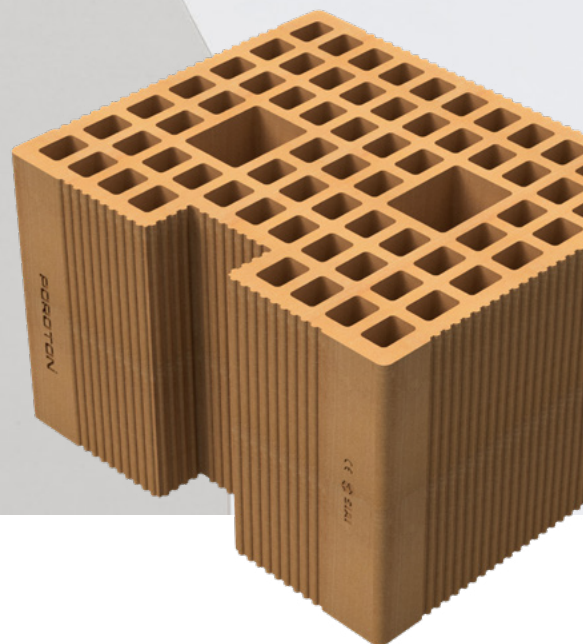
N.B.: La posa con giunto di malta orizzontale interrotto comporta una riduzione della resistenza a compressione della muratura (v. tab 1)

STIMA DELLE PROPRIETÀ MECCANICHE DELLA MURATURA - MALTA M5 - - - > CON 20% DI INTERRUZIONE DEL GIUNTO ORIZZONTALE < - - -

	GIUNTO ORDINARIO	GIUNTO INTERROTTO
RESISTENZA CARATTERISTICHE per analisi statistiche lineari		
Resist. caratt. a compressione f_k [N/mm ²]	7,00	5,60
Resist. caratt. a compr. in direzione orizz. (nel piano della parete), f_{nk} [N/mm ²]	1,01	0,81
Resist. caratt. a taglio in assenza di carichi verticali, f_{vk0} [N/mm ²]	0,20	0,16
Resist. caratt. a taglio, f_{vk} [N/mm ²]	$f_{vk0} + 0,4 \sigma_n$	$f_{vk0} + 0,4 \sigma_n$
Valore massimo res. caratt. a taglio, $f_{vk, lim}$ [N/mm ²]	1,74	1,74
RESISTENZE MEDIA per analisi statiche non lineari		
Resist. media a compressione f_m [N/mm ²]	8,75	7,00
Resist. media a compr. in dir. orizzontale (nel piano della parete), f_{hm} [N/mm ²]	1,44	1,15
Resist. media a taglio in assenza di carichi verticali, f_{vm0} [N/mm ²]	0,29	0,23
Resist. media a taglio, f_{vm} [N/mm ²]	$f_{vm0} + 0,4 \sigma_n$	$f_{vm0} + 0,4 \sigma_n$
Valore max res. media a taglio $f_{vm, lim}$ [N/mm ²]	2,48	2,48
Parametri di deformabilità della muratura non fessurata		
Modulo elasticità norm., E [N/mm ²]	7000	5600
Modulo elasticità tang. secante, G [N/mm ²]	2800	2240
Modulo di poisson, ν [N/mm ²]	$E/2G-1=0,25$	$E/2G-1=0,25$

f_k muratura (f_{bk} elemento: 20 N/mm²)





POROTON[®] 800 MA

Muratura ARMATA portante in zona sismica

Completano la gamma della linea di prodotto POROTON[®] 800 gli elementi per muratura armata, opportunamente sagomati per consentire l'abbinamento alla muratura portante l'armatura metallica verticale. L'armatura orizzontale viene invece disposta all'interno dei giunti orizzontali di malta. L'uso del sistema costruttivo in muratura armata POROTON[®] è particolarmente indicato per le strutture ubicate in zona sismica; tuttavia l'inserimento di modeste quantità di armatura in alcuni punti della struttura in muratura può dare vantaggi in tutti i casi (per esempio minore rischio di fessurazioni).

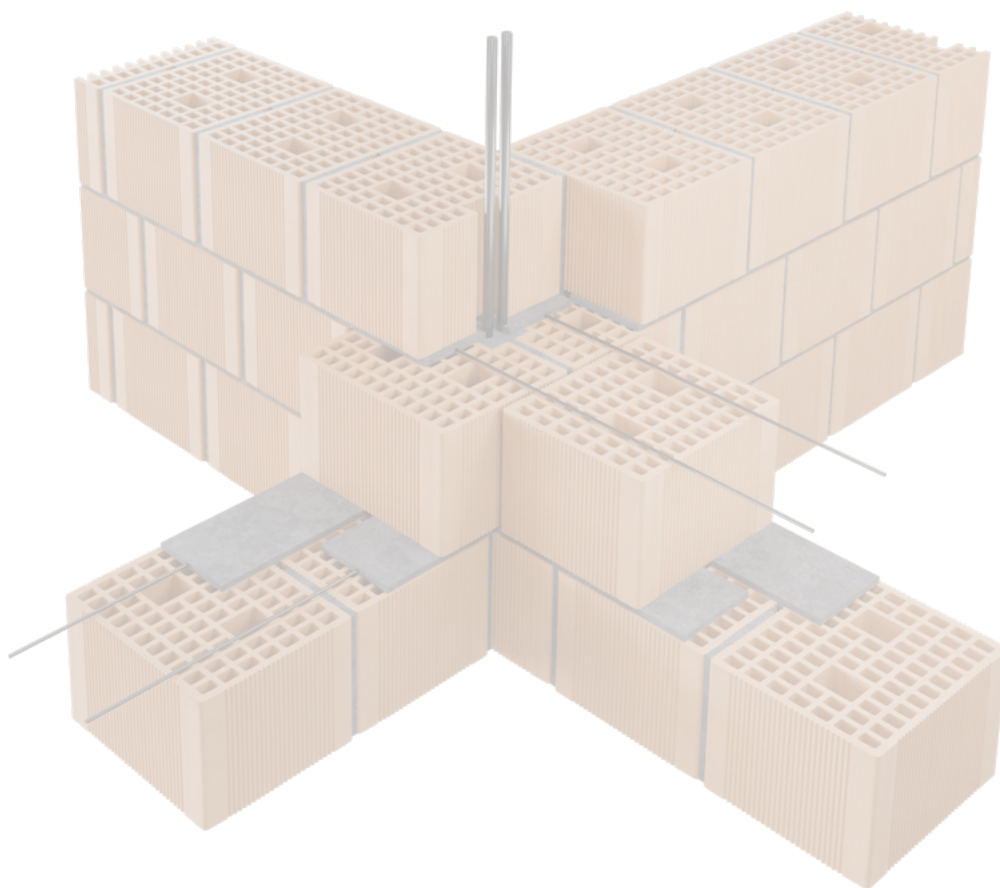


POROTON[®] 800 MA

Muratura ARMATA portante in zona sismica



PRODOTTO							MURATURA				MATERIALE IN OPERA			IMBALLO		 scheda tecnica
codice articolo Nome	dimensioni (mm)			peso (kg)	%	tipo e impiego	λ_{10} , dry (W/mK)	U(l) (W/m²K)	EI/REI	$R_{w(3)}$ (dB)	PZ/m²	PZ/m³	m.s. ₃ (kg/m²)	regg.	banc.	
	s	h	l													
800-MA302519  POROTON P800 <i>bio</i> 30x25x19 M.A.	300	190	250	11,8	< 45	liscio muratura portante zona sismica	0,183	0,613	240/180	51,9	19,2	64	270	--	60	
800-MA301419  POROTON P800 <i>bio</i> 30x14,5x19 M.A.	300	190	145	6,9	< 45	liscio pezzo speciale	0,183	--	240/180	--	32,3	108	--	--	90	



- (1) parete intonacata (2 x 1,5 cm intonaco interno ed esterno)
 (2) intonaco protettivo antincendio
 (3) valore calcolato su parete intonacata e giunti in malta normale

Altre informazioni e caratteristiche sono disponibili nelle schede tecniche di ciascun prodotto
 I laterizi per muratura prodotti dalla S.I.A.I. sono a marchio CE secondo la Norma UNI EN 771-1:2011 - I dati contenuti nelle schede tecniche possono subire modifiche e/o rettifiche senza preavviso.



Fodera esterna

Fodera interna

POROTON[®]
*bio***800 30x25x19 M.A.****P600 BIO 10x35x25****PARETE VERTICALE ESTERNA PLURISTRATO**

- posa a FORI VERTICALI
- malta normale
- isolamento in **intercapedine EPS cm 8**

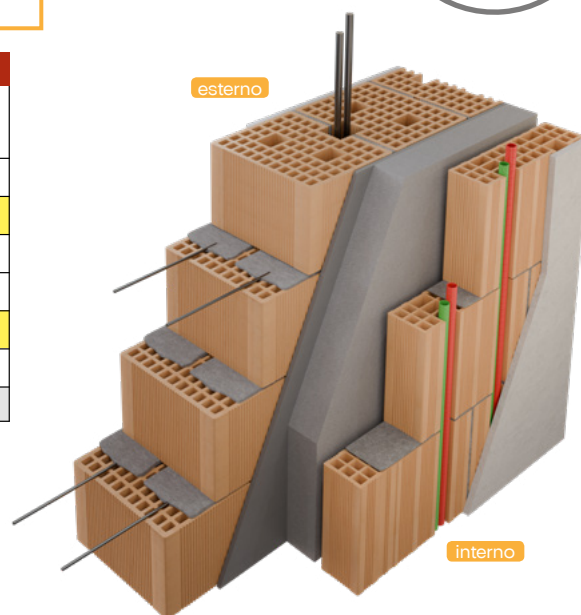
riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	540	mm
massa superficiale	ms	366	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,204	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,00	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,02	adim
Sfasamento	sf	21,7	h
capacità termica areica interna	cip	48,3	kJ/m ² K

LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



MURATURA PORTANTE

**POROTON[®]**
bio **800 30x25x19 M.A.****PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO**

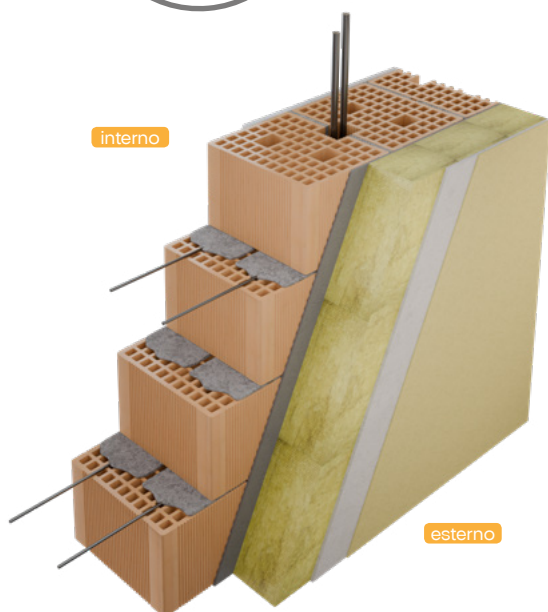
- posa a FORI VERTICALI
- malta normale
- isolamento a **cappotto con isolante minerale cm 12**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	450	mm
massa superficiale	ms	309	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,202	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,01	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,03	adim
Sfasamento	sf	13,7	h
capacità termica areica interna	cip	48,8	kJ/m ² K

LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA

interno



esterno



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



MURATURA PORTANTE



Con il D.M. 16/01/1996 il sistema costruttivo "muratura armata" è entrato a far parte dei metodi costruttivi ammessi, senza necessità di omologazione ministeriale, insieme alle costruzioni in muratura ordinaria, in cemento armato, in legno e metallo. Detto sistema è stato pienamente riconosciuto anche dalle Norme Tecniche di successiva emanazione (O.P.C.M. 3274 del 20/03/2003, D.M. 14/09/2005, D.M. 14/01/2008), fino a quelle vigenti, (D.M. 17/01/2018) facendo tesoro anche delle esperienze maturate direttamente sul campo in occasione delle ricognizioni post-terremoto (*).

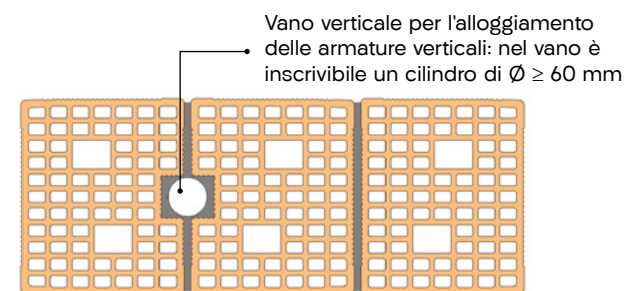
L'insieme delle conoscenze maturate hanno confermato la validità del sistema costruttivo evidenziando un comportamento delle strutture in muratura portante moderna nei confronti dei sismi estremamente positivo.

Un edificio in muratura portante correttamente progettato e realizzato a regola d'arte è in grado di superare eventi sismici intensi (tra i più forti mai rilevati in Italia), anche senza riportare danni, come testimoniano le ricognizioni già citate.

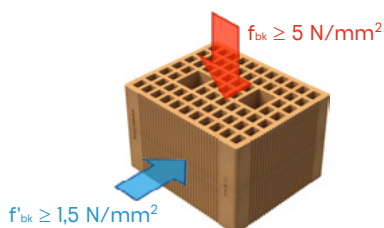
Quanto di seguito riportato illustra le principali prescrizioni delle vigenti Norme tecniche (NTC 2018) per la realizzazione di edifici in muratura portante ordinaria ed armata in zone sismiche con $agS > 0,075g$.

(*) consorzio Poroton Italia:
terremoto L'Aquila 2009, Emilia
2012, Centro Italia 2016

Cos'è la Muratura Armata

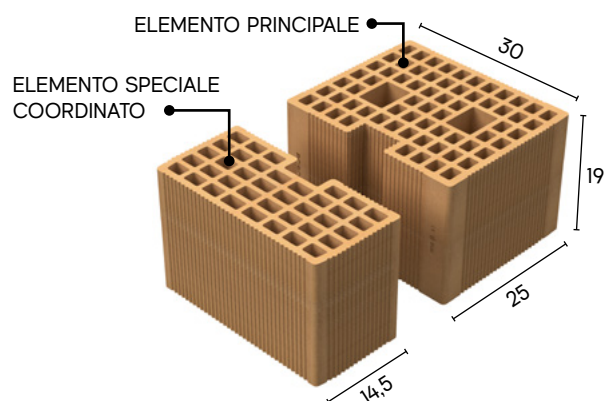


Blocco POROTON® P800 MA sp.30 cm: dettaglio dei vani verticali per l'inserimento delle barre di armatura verticale (sx)



Resistenze minime da garantire per zone sismiche con $agS > 0,075g$ allo SLV (dx)

Inquadramento Normativo



La muratura armata prevista dal D.M. 17/01/2018 (4.5.7), è costituita da elementi resistenti artificiali pieni e semipieni idonei alla realizzazione di pareti murarie incorporanti apposite armature metalliche verticali e orizzontali, annegate nella malta o nel conglomerato cementizio.

Le armature verticali sono concentrate agli incroci dei muri, in corrispondenza delle aperture e nel corso del muro, quando la lunghezza libera, ovvero la distanza fra muri portanti fra loro ammortati, supera i 4 metri.

L'armatura resiste alle sollecitazioni di trazione, sollecitazioni alle quali la muratura ordinaria non è in grado di resistere, ed aumenta la duttilità strutturale il che significa che la struttura ha una maggiore capacità di deformazione ed è in grado di assorbire meglio le sollecitazioni sismiche attraverso la dissipazione di energia.

I vantaggi che la muratura armata può fornire sono prevalentemente di ordine strutturale, anche se non mancano riflessi economici rispetto ad una struttura in C.A.

Se si ricorre al calcolo esteso, le costruzioni in muratura armata non hanno limitazioni di altezza, qualunque sia il grado di sismicità.

Rispettando alcune limitazioni la normativa consente anche di poter ricorrere al **dimensionamento semplificato**. Ad esempio, il numero massimo di piani è limitato a 4 (3 per le costruzioni in muratura ordinaria) e la percentuale di muratura richiesta nelle due direzioni principali del fabbricato è inferiore fino a circa 1,5 punti percentuali rispetto a quanto richiesto per la muratura ordinaria.

Progettazione Sismica costruzioni semplici (Dimensionamento semplificato)

Materiali

Gli elementi da utilizzare per costruzioni in muratura portante dovranno essere tali da evitare rotture eccessivamente fragili. A tal fine gli elementi dovranno rispettare i seguenti requisiti:

- percentuale volumetrica degli eventuali vuoti non superiore al 45% del volume totale del blocco;
- per elementi in laterizio di area lorda A superiore a 580 cm^2 è ammesso un foro per l'eventuale alloggiamento di armature, la cui area non superi 70 cm^2 ; non sono soggetti a tale limitazione i fori che verranno comunque interamente riempiti di calcestruzzo;
- eventuali setti disposti parallelamente al piano del muro continui e rettilinei; le uniche interruzioni ammesse sono quelle in corrispondenza dei fori di presa o per l'alloggiamento delle armature;
- resistenza caratteristica a rottura nella direzione portante (f_{bk}), calcolata sull'area al lordo delle forature, non inferiore a 5 Mpa o, in alternativa, resistenza media normalizzata nella direzione portante (f_b) non inferiore a 6 MPa ;
- resistenza caratteristica a rottura nella direzione perpendicolare a quella portante ossia nel piano di sviluppo della parete (f'_{bk}), calcolata nello stesso modo, non inferiore a $1,5 \text{ MPa}$;
- la malta di allettamento per la muratura ordinaria deve avere una resistenza media non inferiore a 5 MPa
- i giunti verticali debbono essere riempiti con malta.

Nel caso di muratura ordinaria è ammesso l'utilizzo di elementi che fanno affidamento a tasche per riempimento di malta se la malta è posta su tutta l'altezza del giunto su di un minimo del 40% della larghezza dell'elemento murario

Nota: nella muratura armata, la resistenza a compressione minima richiesta per la malta di allettamento e di riempimento delle cavità di alloggiamento dei ferri di armatura è di 10 MPa . In alternativa può essere utilizzato conglomerato di classe C12/15.

Le costruzioni semplici devono rispettare sia le indicazioni previste al punto 4.5.6.4, sia quelle riportate al punto 7.8.1.9.

Devono anche essere regolari in pianta e in elevazione (7.2.1) e rispettare le prescrizioni dei punti 7.8.6.1, 7.8.6.2 riportati nei paragrafi successivi (prescrizioni sulle caratteristiche dei cordoli, degli architravi etc.), pertanto:

- le pareti strutturali dell'edificio devono essere continue dalle fondazioni alla sommità dell'edificio
- nessuna altezza di interpiano deve essere superiore a $3,5 \text{ m}$
- il numero di piani non deve essere superiore a 3 (entro e fuori terra) per costruzioni in muratura ordinaria ed a 4 per costruzioni in muratura armata
- la planimetria dell'edificio deve essere inscritta in un rettangolo con rapporti fra lato minore e lato maggiore non inferiore a $1/3$
- la snellezza della muratura, secondo l'espressione (4.5.1), non deve essere in nessun caso > 12
- il carico variabile per i solai non deve essere superiore a $3,00 \text{ kN/m}^2$
- Devono essere rispettate le percentuali minime calcolate rispetto alla superficie coperta totale in pianta dell'edificio, di sezione resistente delle pareti, calcolate nelle due direzioni ortogonali.

La verifica è soddisfatta se risulta:

$$\sigma = \frac{N}{0,65A} \leq \frac{f_k}{\gamma_M}$$

In cui:

- N è il carico è il carico verticale totale alla base di ciascun piano dell'edificio corrispondente alla somma dei carichi permanenti e variabili (valutati ponendo $\gamma_G = \gamma_Q = 1$) della combinazione caratteristica
- A è l'area totale dei muri portanti allo stesso piano
- f_k è la resistenza caratteristica a compressione in direzione verticale della muratura
- γ_M posto a un valore di $4,2$

In presenza di azioni sismiche è necessario rispettare anche le condizioni che seguono:

- in ciascuna delle due direzioni devono essere previsti almeno due sistemi di pareti di lunghezza complessiva, al netto delle aperture, ciascuno non inferiore al 50% della dimensione della costruzione nella medesima direzione. Nel conteggio della lunghezza complessiva possono essere inclusi solamente setti murari che rispettano i requisiti geometrici della tabella 7.8.I. La distanza tra questi due sistemi di pareti in direzione ortogonale al loro sviluppo longitudinale in pianta sia non inferiore al 75% della dimensione della costruzione nella medesima direzione (ortogonale alle pareti). Almeno il 75% dei carichi verticali sia portato da pareti che facciano parte del sistema resistente alle azioni orizzontali.

- in ciascuna delle due direzioni devono essere presenti pareti resistenti alle azioni orizzontali con interasse non superiore a 7 metri, elevabili a 9 metri per costruzioni in muratura armata
- per ciascun piano il rapporto tra area della sezione resistente delle pareti e superficie lorda del piano non deve essere inferiore ai valori indicati nella tabella 7.8.II, in funzione del numero dei piani della costruzione e della sismicità del sito, per ciascuna delle due direzioni ortogonali.

Tabella 7.8.II - Area delle pareti resistenti in ciascuna direzione ortogonale per costruzioni semplici

Tipo di struttura	n. piani	Accelerazione di picco del terreno $a_g S^{(1)}$									
		$\leq 0,07 g$	$\leq 0,10 g$	$\leq 0,15 g$	$\leq 0,20 g$	$\leq 0,25 g$	$\leq 0,30 g$	$\leq 0,35 g$	$\leq 0,40 g$	$\leq 0,45 g$	$\leq 0,50 g$
Muratura ordinaria	1	3,5%	3,5%	4,0%	4,5%	5,5%	6,0%	6,0%	6,0%	6,0%	6,5%
	2	4,0%	4,0%	4,5%	5,0%	6,0%	6,5%	6,5%	6,5%	6,5%	7,0%
	3	4,5%	4,5%	5,0%	6,0%	6,5%	7,0%	7,0%			
Muratura armata	1	2,5%	3,0%	3,0%	3,0%	3,5%	3,5%	4,0%	4,0%	4,5%	4,5%
	2	3,0%	3,5%	3,5%	3,5%	4,0%	4,0%	4,5%	5,0%	5,0%	5,0%
	3	3,5%	4,0%	4,0%	4,0%	4,5%	5,0%	5,5%	5,5%	6,0%	6,0%
	4	4,0%	4,5%	4,5%	5,0%	5,5%	5,5%	5,5%	6,0%	6,5%	6,5%

⁽¹⁾ S_T si applica solo nel caso di strutture di Classe d'uso III e IV (v. 2.4.2) - vedasi nota a pag. 42



**per le costruzioni semplici per cui, allo SLV, $a_g S \leq 0,35g$:
NON È OBBLIGATORIO EFFETTUARE ALCUNA ANALISI E VERIFICA DI SICUREZZA**

È implicitamente inteso che per gli edifici semplici il numero di piani non può essere superiore a 3 per edifici in muratura ordinaria ed a 4 per edifici in muratura armata.
Deve inoltre risultare, per ogni piano:

$$\sigma = \frac{N}{A} \leq 0,25 \frac{f_k}{\gamma_M}$$

In cui:

- N è il carico è il carico verticale totale alla base di ciascun piano dell'edificio corrispondente alla somma dei carichi permanenti e variabili (valutati ponendo $\gamma_G = \gamma_Q = 1$)
- A è l'area totale dei muri portanti allo stesso piano
- f_k è la resistenza caratteristica a compressione in direzione verticale della muratura
- γ_M è il coefficiente di sicurezza in funzione della classe di esecuzione, della categoria dei blocchi e del tipo di malta (prestazione garantita o composizione prescritta - v. tabella 4.5.II)

Il dimensionamento delle fondazioni può essere effettuato in modo semplificato tenendo conto delle tensioni normali medie e delle sollecitazioni sismiche globali determinate con l'analisi statica lineare.

Ove alcune delle condizioni previste al punto 4.5.6.4 ed al punto 7.8.1.9 precedentemente indicate non siano rispettate, è comunque possibile progettare l'edificio in muratura portante (ordinaria o armata) svolgendo calcolo e verifica come da indicazioni delle NTC 2018 punto 7.8.2 (muratura ordinaria) e 7.8.3 (muratura armata), nel rispetto delle pertinenti prescrizioni riportate nei paragrafi successivi.

Tabella 7.8.I - Requisiti geometrici delle pareti resistenti al sisma

Tipologie costruttive	$t_{\min}$	$(\lambda=h_0/t)_{\max}$	$(l/h')_{\min}$
Muratura ordinaria, realizzata con elementi in pietra squadrata	300 mm	10	0,5
Muratura ordinaria, realizzata con elementi artificiali	240 mm	12	0,4
Muratura armata, realizzata con elementi artificiali	240 mm	15	qualsiasi
Muratura confinata	240 mm	15	0,3
Muratura ordinaria, realizzata con elementi in pietra squadrata, in siti caratterizzati, allo SLV, da $a_g S \leq 0,15 g$	240 mm	12	0,3
Muratura ordinaria, realizzata con elementi artificiali semipieni, in siti caratterizzati, allo SLV, da $a_g S \leq 0,075 g$	200 mm	20	0,3
Muratura ordinaria, realizzata con elementi artificiali pieni, in siti caratterizzati, allo SLV, da $a_g S \leq 0,075 g$	150 mm	20	0,3

h_0 - altezza di libera inflessione della parete
 t - spessore della parete, al netto dell'intonaco
 h' - altezza massima delle aperture adiacenti alla parete
 l - lunghezza della parete



VANTAGGI MURATURA ARMATA VS MURATURA ORDINARIA

- il rapporto (λ) tra l'altezza della parete (h_0) ed il suo spessore (t) è 15 anziché 12
- la distanza tra pareti resistenti alle azioni orizzontali è di 9 metri anziché 7

Prescrizioni generali per edifici in muratura ordinaria

Ad ogni piano deve essere realizzato un cordolo continuo all'intersezione tra solai e pareti.

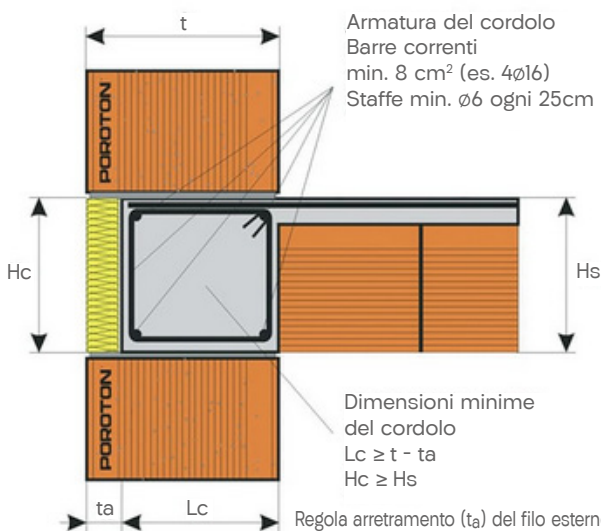
I cordoli debbono avere un'altezza minima pari all'altezza del solaio e larghezza almeno pari a quella del muro; è consentito un arretramento massimo di 60 mm e a $0,25t$ dal filo esterno per murature di spessore t fino a 300 mm. Per murature di spessore t superiore, l'arretramento può essere maggiore di 60 mm, ma non superiore a $0,20t$. L'area dell'armatura corrente deve essere inferiore a 8 cm^2 , le staffe debbono avere diametro non inferiore a 6 mm ed interasse non superiore a 25 cm.

Travi metalliche o prefabbricate costituenti i solai debbono essere prolungate nel cordolo per almeno la metà della sua larghezza e comunque per non meno di 120 mm ed adeguatamente ancorate ad esso.

In corrispondenza di incroci d'angolo tra due pareti perimetrali sono prescritte, su entrambe le pareti, zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a $1/3$ dell'altezza e comunque non inferiore a 1 metro, compreso lo spessore del muro trasversale.

Al di sopra di ogni apertura deve essere realizzato un architrave resistente a flessione efficacemente ammortato alla muratura.

Il cordolo di piano delle murature strutturali secondo NTC 2018



Esempi:

- Muratura sp. 20 cm: $t_{a,\max} = 0,25 \cdot 20 = 5 \text{ cm}$
- Muratura sp. 24 cm: $t_{a,\max} = 0,25 \cdot 24 = 6 \text{ cm}$
- Muratura sp. 30 cm: $t_{a,\max} = 6 \text{ cm}$
- Muratura sp. 35 cm: $t_{a,\max} = 0,20 \cdot 35 = 7 \text{ cm}$
- Muratura sp. 40 cm: $t_{a,\max} = 0,20 \cdot 40 = 8 \text{ cm}$
- Muratura sp. 45 cm: $t_{a,\max} = 0,20 \cdot 45 = 9 \text{ cm}$

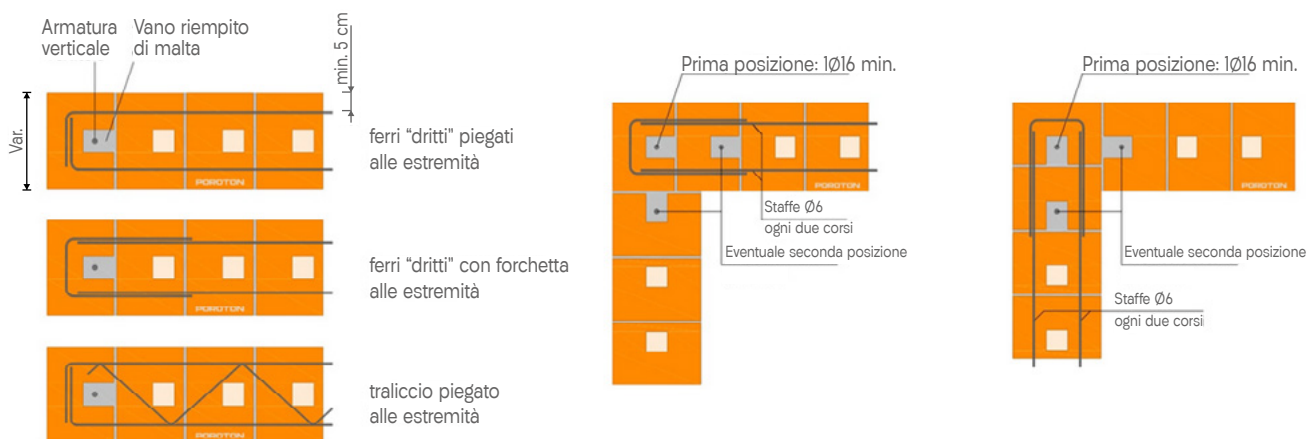
Esempi

Prescrizioni particolari per edifici in muratura armata

Gli architravi soprastanti le aperture potranno essere realizzati in muratura armata.

Le barre di armatura possono essere costituite da acciaio al carbonio, o da acciaio inossidabile o da acciaio con rivestimento speciale, debbono essere esclusivamente del tipo ad aderenza migliorata e debbono essere ancorate in modo adeguato alle estremità mediante piegature attorno alle barre verticali. In alternativa possono essere utilizzate, per le armature orizzontali, armature a traliccio o conformate in modo da garantire adeguata aderenza ed ancoraggio.

È ammesso, per le armature orizzontali, l'impiego di armature a traliccio elettrosaldato o l'impiego di altre armature conformate in modo da garantire adeguata aderenza ed ancoraggio, nel rispetto delle pertinenti normative di comprovata validità.



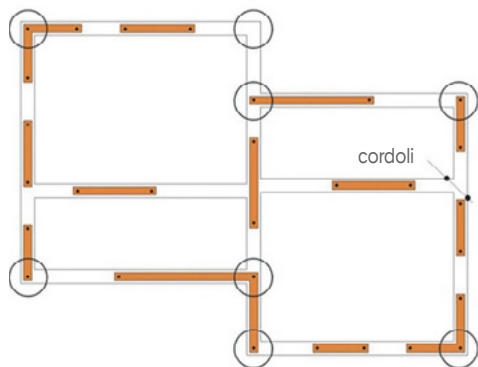
Le armature orizzontali possono essere realizzate con barre ad aderenza migliorata o tralicci, avendo in ogni caso cura di "chiudere" le staffe attorno alle barre d'armatura verticale di estremità, mediante ganci/forchette o piegature.

La percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della sezione verticale della parete, non può essere inferiore allo 0,04%, né superiore allo 0,5%. Parapetti ed elementi di collegamento tra pareti diverse debbono essere ben collegati alle pareti adiacenti, garantendo la continuità dell'armatura orizzontale e, ove possibile, di quella verticale.



VANTAGGI MURATURA ARMATA VS MURATURA ORDINARIA

Agli incroci delle pareti perimetrali è possibile derogare dal requisito di avere su entrambe le pareti zone di parete muraria di lunghezza non inferiore a 1 metro (*).



Configurazione tipo di una muratura armata per la quale il "metro d'angolo" non è mai richiesto

Configurazioni angoli perimetrali in zona sismica

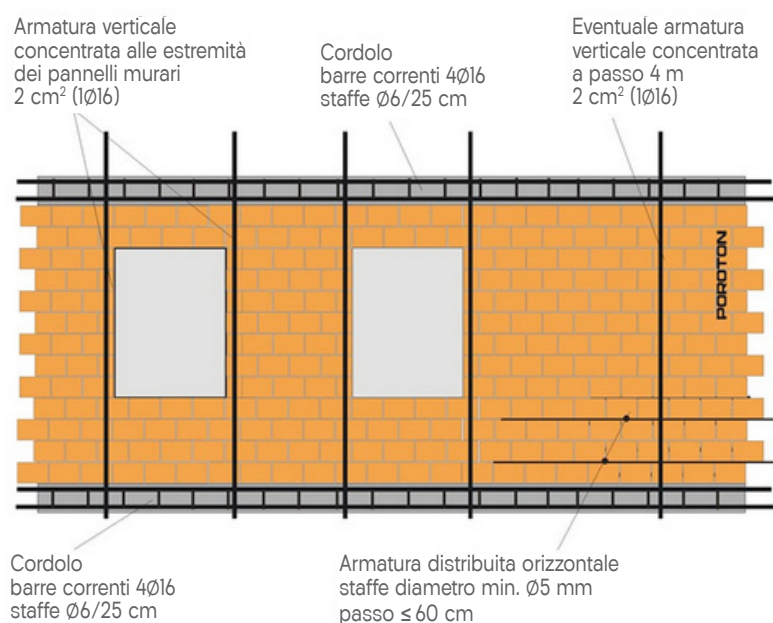
Muratura armata NTC 2018
- nessun requisito richiesto

(*) PRESCRIZIONE VINCOLANTE PER LE STRUTTURE IN MURATURA ORDINARIA

a meno di idonei provvedimenti atti a garantire un efficace collegamento fra le pareti ed il comportamento scatolare della struttura.

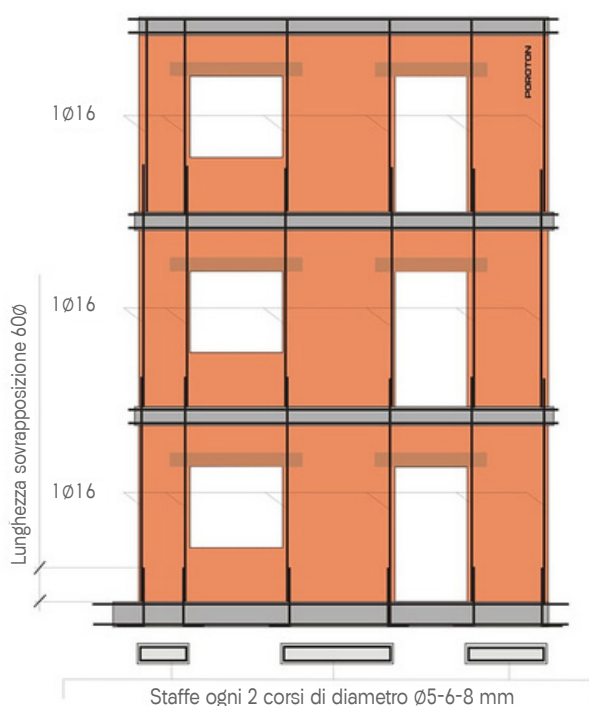
Le barre di armatura devono avere un diametro minimo di 5 mm. Nelle pareti che incorporano armatura nei letti di malta al fine di fornire un aumento della resistenza ai carichi fuori piano, per contribuire al controllo della fessurazione o per fornire duttilità, l'area totale dell'armatura non deve essere minore dello 0,03% dell'area lorda della sezione trasversale della parete (cioè 0,015% per ogni faccia nel caso di resistenza fuori piano).

Qualora l'armatura sia utilizzata negli elementi di muratura armata per aumentare la resistenza nel piano, o quando sia richiesta armatura a taglio, la percentuale di armatura orizzontale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non potrà essere inferiore allo 0,04% né superiore allo 0,5%, e non potrà avere interasse superiore a 60 cm. La percentuale di armatura verticale, calcolata rispetto all'area lorda della muratura, non potrà essere inferiore allo 0,05%, né superiore all'1,0%. In tal caso, armature verticali con sezione complessiva non inferiore a 2 cm² dovranno essere collocate a ciascuna estremità di ogni parete portante, ad ogni intersezione tra pareti portanti, in corrispondenza di ogni apertura e comunque ad interasse non superiore a 4 metri.



La lunghezza d'ancoraggio, idonea a garantire la trasmissione degli sforzi alla malta o al calcestruzzo di riempimento, deve in ogni caso essere in grado di evitare la fessurazione longitudinale o lo sfaldamento della muratura. L'ancoraggio deve essere ottenuto mediante una barra rettilinea, mediante ganci, piegature o forcelle o, in alternativa, mediante opportuni dispositivi meccanici di comprovata efficacia.

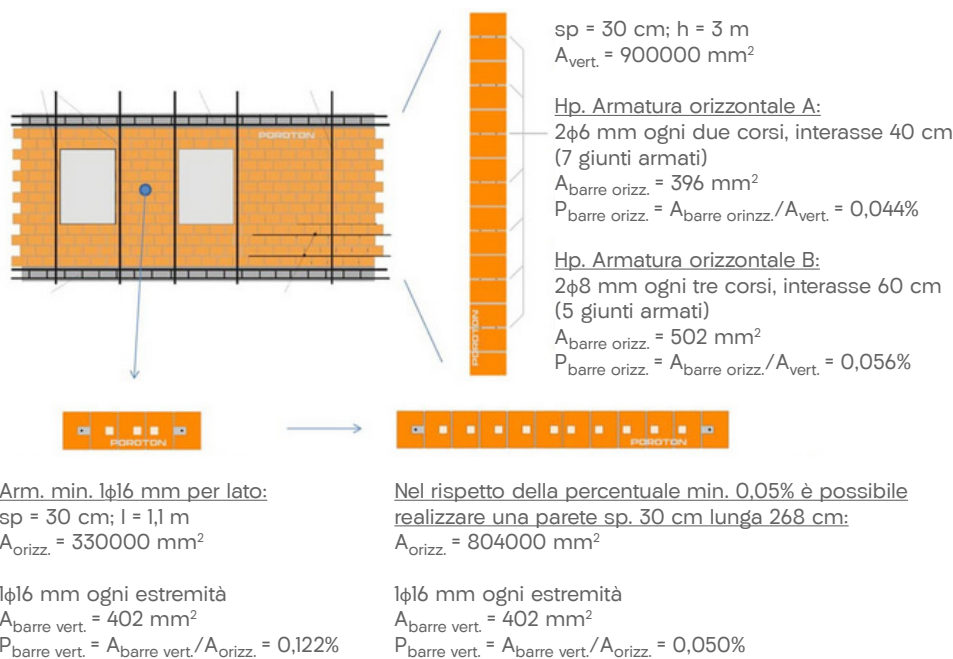
Schema di disposizione delle armature verticali ed orizzontali nella muratura armata



La lunghezza di ancoraggio richiesta per barre dritte può essere calcolata in analogia a quanto usualmente fatto per le strutture di calcestruzzo armato. L'ancoraggio dell'armatura a taglio, staffe incluse, deve essere ottenuto mediante ganci o piegature, con una barra d'armatura longitudinale inserita nel gancio o nella piegatura.

Le sovrapposizioni devono garantire la continuità nella trasmissione degli sforzi di trazione, in modo che lo snervamento dell'armatura abbia luogo prima che venga meno la resistenza della giunzione. In mancanza di dati sperimentali relativi alla tecnologia usata, la lunghezza di sovrapposizione deve essere di almeno 60 diametri.

Disposizione generale delle armature con dettaglio della sovrapposizione delle armature verticali



Esempio di calcolo della percentuale di armatura verticale ed orizzontale

La malta o il conglomerato di riempimento dei vani o degli alloggi delle armature deve avvolgere completamente l'armatura. Lo spessore di ricoprimento deve essere tale da garantire la trasmissione degli sforzi tra la muratura e l'armatura e tale da costituire un idoneo copriferro ai fini della durabilità degli acciai. L'armatura verticale dovrà essere collocata in apposite cavità o recessi, di dimensioni tali che in ciascuno di essi risulti inscrivibile un cilindro di almeno 60 mm di diametro.

La resistenza a compressione minima richiesta per la malta è di 10 MPa, mentre la classe minima richiesta per il conglomerato cementizio è C12/15. Per i valori di resistenza di aderenza caratteristica dell'armatura si può fare riferimento a risultati di prove sperimentali o a indicazioni normative di comprovata validità. La resistenza di progetto della muratura da impiegare per le verifiche a taglio (fvd), può essere calcolata ignorando il contributo di qualsiasi armatura a taglio incorporata nell'elemento, qualora non sia fornita l'area minima di armatura sopra specificata per elementi di muratura armata atti ad aumentare la resistenza nel piano, oppure prendendo in considerazione il contributo dell'armatura a taglio, qualora sia presente almeno l'area minima prevista, secondo quanto riportato in normative di riconosciuta validità.

Le verifiche di sicurezza vanno condotte assumendo per l'acciaio $\lambda S = 1,15$.



La malta per la realizzazione della muratura armata deve essere di tipo M10. Per il riempimento dei vani delle armature verticali è ammesso anche l'uso di conglomerato cementizio classe $\geq$ C12/15

Nota: si riportano le indicazioni di cui al punto 2.4.2 DM. 17/01/2018

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM. 05/11/2001, N. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.



POROTON® 700

Muratura di tamponamento ad elevata inerzia termica

I laterizi POROTON® 700 sono laterizi alleggeriti in pasta, caratterizzati da una massa volumica lorda di circa 700-760 kg/m³, idonei all'impiego per la **realizzazione di murature di tamponamento ad elevata inerzia termica** e per murature portanti in zone sismiche caratterizzate, allo SLV, da $a_g S \leq 0,075g$.

Le caratteristiche fisico-geometriche dei blocchi forati POROTON® 700 sono conformi ai requisiti stabiliti dalle "Norme tecniche per le costruzioni" (D.M. 17/01/2018) e rientrano tra gli elementi in laterizio classificati come forati (percentuale di foratura $45\% < \phi \leq 55\%$).

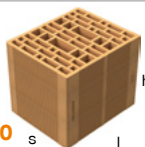
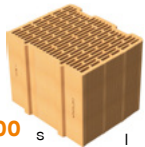
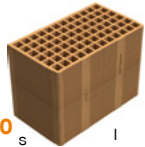
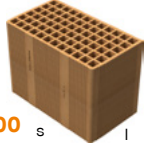
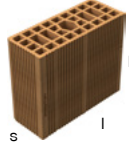
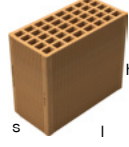
I blocchi forati POROTON® 700, da porre in opera a fori verticali, vengono prodotti sia "lisci" che ad "incastro", in diverse misure e spessori (da 12 cm a 35 cm).

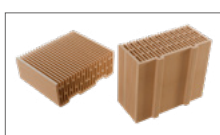
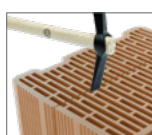


POROTON[®] 700

Muratura di tamponamento ad elevata inerzia termica



PRODOTTO							MURATURA				MATERIALE IN OPERA			IMBALLO		 scheda tecnica
codice articolo Nome	dimensioni (mm)			peso (kg)	%	tipo e impiego	$\lambda_{10, dry}$ (W/mK)	U(l) (W/m²K)	EI/REI	$R_{W(3)}$ (dB)	PZ/m²	PZ/m³	m.s. (kg/m³)	regg.	banc.	
	s	h	l													
700-302525  POROTON P700 25x30x25	250	250	300	13,7	45 ≤ 55	liscio tamponamento ad elevata inerzia termica	0,234	0,808	240/120	47,7	12,7	51,0	195	45	--	
700-302525  POROTON P700 30x25x25	300	250	250	13,7	45 ≤ 55	liscio tamponamento ad elevata inerzia termica	0,169	0,549	240/180	50,0	15,1	51,0	235	45	--	
700-302525I  POROTON P700 30x24,5x25 BSS-22 INC. (*) disponibili elementi pre-incisi	300	250	245	14,0	45 ≤ 55	incastro tamponamento ad elevata inerzia termica	0,106	0,360	240/--	49,1	15,9	52,9	235	--	48	
700-352025  POROTON P700 20x35x25	200	250	350	12,0	45 ≤ 55	liscio tamponamento ad elevata inerzia termica	0,173	0,771	180/--	45,8	10,9	54,0	145	--	60	
700-352025  POROTON P700 35x20x25	350	250	200	12,0	45 ≤ 55	liscio tamponamento ad elevata inerzia termica	0,166	0,481	240/--	51,5	18,8	54,0	260	--	60	
700-301225  POROTON P700 30x12x25	120	250	300	7,2	45 ≤ 55	liscio pezzo speciale	0,185	--	60/--	--	12,7	106,0	100	--	96	
700-153025  POROTON P700 15x30x25	150	250	300	9,2	45 ≤ 55	liscio tamponamento ad elevata inerzia termica	0,171	--	90/--	--	12,7	85,0	130	--	72	



(*) Ciascun imballo contiene 2-3 elementi pre-incisi.

La pre-incisione, realizzata in fabbrica, facilita la scomposizione dell'elemento in due semi-blocchi riducendo il ricorso al taglio con sega di elementi interi per lo sfalsamento dei corsi di muratura.

(1) parete intonacata (2 x 1,5 cm intonaco interno ed esterno)

(2) intonaco protettivo antincendio

(3) valore calcolato su parete intonacata e giunti in malta normale

Altre informazioni e caratteristiche sono disponibili nelle schede tecniche di ciascun prodotto

I laterizi per muratura prodotti dalla S.I.A.I. sono a marchio CE secondo la Norma UNI EN 771-1:2011 - I dati contenuti nelle schede tecniche possono subire modifiche e/o rettifiche senza preavviso.



POROTON[®] bio 700 30x24,5x25 BSS-22 INC.

PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO

- posa a FORI VERTICALI
- malta normale, giunto ORDINARIO
- isolamento esterno a cappotto EPS cm 10

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	430	mm
massa superficiale	ms	289	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,167	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,00	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,01	adim
Sfasamento	sf	21,2	h
capacità termica areica interna	cip	44,8	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



TAMPONAMENTO AD ELEVATA
INERZIA TERMICA

Fodera esterna

Fodera interna

POROTON[®] bio 700 20x35x25 600 10x35x25



PARETE VERTICALE ESTERNA PLURISTRATO

- posa a FORI VERTICALI
- malta normale, giunto ISOLATO
- isolamento in intercapedine con isolante minerale cm 8

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	440	mm
massa superficiale	ms	248	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,236	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,02	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,07	adim
Sfasamento	sf	17,4	h
capacità termica areica interna	cip	48,3	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			

interno



esterno



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



TAMPONAMENTO AD ELEVATA
INERZIA TERMICA





POROTON[®] Tramezze a fori verticali P600 *bio* **Muratura di tamponamento monostrato**

Le tramezze in laterizio POROTON[®] sono laterizi alleggeriti in pasta da porre in opera a fori verticali che trovano impiego per la realizzazione di divisori interni o per contropareti in murature pluri-strato o come pezzi speciali per gli elementi a setti sottili di spessore 35-40 cm



POROTON[®] Tramezze a fori verticali P600

Muratura di tamponamento monostrato / pezzi speciali



PRODOTTO							MURATURA				MATERIALE IN OPERA			IMBALLO		 scheda tecnica		
codice articolo Nome	dimensioni (mm)			peso (kg)	%	tipo e impiego		λ_{10} , dry (W/mK)	U(l) (W/m²K)	EI/REI	R _W ⁽³⁾ (dB)	PZ/m²	PZ/m³	m.s. ₂ (kg/m²)	regg.		banc.	
	s	h	l															
600-103525  POROTON P600 <i>live</i> 10x35x25	h	100	250	350	6,2	55 ≤ 60	liscio f.v.	tramezzatura	0,169	1,391	60 ⁽²⁾ /--	42,0	10,9	109,0	75	--	108	
600-104025  POROTON P600 <i>live</i> 10x40x25	h	100	250	400	7,2	55 ≤ 60	liscio f.v.	tramezzatura	0,169	1,386	60 ⁽²⁾ /--	42,0	9,6	95,6	75	--	96	

(1) parete intonacata (2 x 1,5 cm intonaco interno ed esterno)

(2) intonaco protettivo antincendio

(3) valore calcolato su parete intonacata e giunti in malta normale

Altre informazioni e caratteristiche sono disponibili nelle schede tecniche di ciascun prodotto

I laterizi per muratura prodotti dalla S.I.A.I. sono a marchio CE secondo la Norma UNI EN 771-1:2011 - I dati contenuti nelle schede tecniche possono subire modifiche e/o rettifiche senza preavviso.





POROTON® 600 Setti Sottili

Muratura di tamponamento monostrato fori verticali/incastro

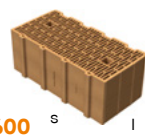
I blocchi POROTON® 600 a Setti Sottili sono laterizi alleggeriti in pasta caratterizzati da una massa volumica lorda di circa 600-660 kg/m³ e percentuale di foratura 55% < ϕ ≤ 65%, ideali per la **realizzazione di murature di tamponamento ad elevate prestazioni termiche**, anche in zona sismica, senza alcuna funzione portante. I blocchi POROTON® 600 a Setti Sottili sono elementi ad "incastro", aventi spessori da 35 a 50 cm, caratterizzati da una particolare geometria della foratura e lo spessore ridotto dei setti interni che consentono di realizzare murature esterne senza ricorrere all'ausilio di ulteriori strati di materiale isolante.



POROTON[®] 600 Setti Sottili

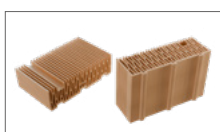
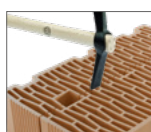
Muratura di tamponamento monostrato fuori verticali/incastro



PRODOTTO						MURATURA				MATERIALE IN OPERA			IMBALLO		 scheda tecnica	
codice articolo Nome	dimensioni (mm)			peso (kg)	%	tipo e impiego	λ_{10} , dry (W/mK)	U(I) (W/m²K)	EI/REI	$R_{w(3)}$ (dB)	PZ/m²	PZ/m³	m.s. ₃ (kg/m²)	regg.		banc.
	s	h	l													
600-352525I  POROTON P600 35x25x25 BSS-24 INCASTRO F.V.	350	250	250	14,5	55 ≤ 60	incastro f.v. tamponamento	0,106	0,312	240/--	49,3	15,6	44,5	240	--	48	
(*) disponibili elementi pre-incisi																
600-402525I  POROTON P600 40x25x25 BSS-27 INCASTRO F.V.	400	250	250	16,4	55 ≤ 60	incastro f.v. tamponamento	0,106	0,277	240/--	50,2	15,6	38,9	275	--	48	
(*) disponibili elementi pre-incisi																
600-452519I  POROTON P600 45x24,5x19 BSS-33 INCASTRO F.V.	450	190	245	14,8	55 ≤ 60	incastro f.v. tamponamento	0,107	0,260	240/--	51,7	20,7	46,0	335	--	40	
600-502519I  POROTON P600 50x24,5x19 BSS-37 INCASTRO F.V.	500	190	245	16,0	55 ≤ 60	incastro f.v. tamponamento	0,107	0,235	240/--	52,3	20,7	41,4	360	--	40	

ACCESSORI PER POSA OTTIMIZZATA

PRODOTTO				sviluppo m ² /pacco		IMBALLO CONFEZIONE ml 50	scheda tecnica
codice articolo Nome	dimensioni (mm)			con blocchi H 25	con blocchi H 19		
	s	h	l				
NP100LNR  FASCIA TAGLIA GIUNTO NEOPOR EPS-100	80	10	1000	12,5	10		



(*) Ciascun imballo contiene 2-3 elementi pre-incisi.

La pre-incisione, realizzata in fabbrica, facilita la scomposizione dell'elemento in due semi-blocchi riducendo il ricorso al taglio con sega di elementi interi per lo sfalsamento dei corsi di muratura.

(1) parete intonacata (2 x 1,5 cm intonaco interno ed esterno)

(2) intonaco protettivo antincendio

(3) valore calcolato su parete intonacata e giunti in malta normale

Altre informazioni e caratteristiche sono disponibili nelle schede tecniche di ciascun prodotto

I laterizi per muratura prodotti dalla S.I.A.I. sono a marchio CE secondo la Norma UNI EN 771-1:2011 - I dati contenuti nelle schede tecniche possono subire modifiche e/o rettifiche senza preavviso.



POROTON[®] 600 35x25x25

BSS-24 INC.FV SETTI SOTTILI

PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO

- posa a FORI VERTICALI
- malta normale, **giunto ORDINARIO**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	380	mm
massa superficiale	ms	240	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,312	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,019	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,06	adim
Sfasamento	sf	18,7	h
capacità termica areica interna	cip	42,5	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



TAMPONAMENTO AD ELEVATE
PRESTAZIONI TERMICHE

POROTON[®] 600 35x25x25

BSS-24 INC.FV SETTI SOTTILI



PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO

- posa a FORI VERTICALI
- malta normale, **giunto ISOLATO**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	380	mm
massa superficiale	ms	282	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,284	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,014	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,03	adim
Sfasamento	sf	19,7	h
capacità termica areica interna	cip	42,1	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



TAMPONAMENTO AD ELEVATE
PRESTAZIONI TERMICHE

PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO

- posa a FORI VERTICALI
- malta normale, giunto **ORDINARIO**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	430	m
massa superficiale	ms	275	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,277	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,009	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,03	adim
Sfasamento	sf	21,4	h
capacità termica areica interna	cip	42,6	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENZA / MUFFA			



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



TAMPONAMENTO AD ELEVATE
PRESTAZIONI TERMICHE



PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO

- posa a FORI VERTICALI
- malta normale, giunto **ISOLATO**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	430	mm
massa superficiale	ms	304	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,253	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,007	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,02	adim
Sfasamento	sf	27,5	h
capacità termica areica interna	cip	42,2	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENZA / MUFFA			



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



TAMPONAMENTO AD ELEVATE
PRESTAZIONI TERMICHE



POROTON[®] bio 600 45x24,5x19

BSS-33 INC.FV SETTI SOTTILI

PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO

- posa a FORI VERTICALI
- malta normale, **giunto ORDINARIO**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	480	mm
massa superficiale	ms	335	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,260	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,004	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,017	adim
Sfasamento	sf	24,5	h
capacità termica areica interna	cip	43,3	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



TAMPONAMENTO AD ELEVATE
PRESTAZIONI TERMICHE

POROTON[®] bio 600 45x24,5x19

BSS-33 INC.FV SETTI SOTTILI



PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO

- posa a FORI VERTICALI
- malta normale, **giunto ISOLATO**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	480	mm
massa superficiale	ms	397	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,230	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,003	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,011	adim
Sfasamento	sf	26,3	h
capacità termica areica interna	cip	42,7	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



TAMPONAMENTO AD ELEVATE
PRESTAZIONI TERMICHE

POROTON[®] bio 600 50x24,5x19
BSS-37 INC.FV SETTI SOTTILI

PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO

- posa a FORI VERTICALI
- malta normale, **giunto ORDINARIO**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	530	mm
massa superficiale	ms	360	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,235	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,002	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,010	adim
Sfasamento	sf	26,9	h
capacità termica areica interna	cip	43,2	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



scheda tecnica
 verifica termo-igrometrica
 analisi ponte termico



**TAMPONAMENTO AD ELEVATE
 PRESTAZIONI TERMICHE**

POROTON[®] bio 600 50x24,5x19
BSS-37 INC.FV SETTI SOTTILI



PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO

- posa a FORI VERTICALI
- malta normale, **giunto ISOLATO**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	530	mm
massa superficiale	ms	432	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,210	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,001	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,006	adim
Sfasamento	sf	28,8	h
capacità termica areica interna	cip	42,7	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



scheda tecnica
 verifica termo-igrometrica
 analisi ponte termico



**TAMPONAMENTO AD ELEVATE
 PRESTAZIONI TERMICHE**





?



Perché i setti sottili?

L'aria è un eccellente isolante termico purché sia in "quiete". Per garantire questa condizione, è necessaria una foratura molto fitta nella direzione perpendicolare a quella del flusso termico. Questo tipo di configurazione si realizza riducendo lo spessore dei setti interni a pochi millimetri (≤ 4).

?



E' possibile realizzare un involucro edilizio senza ricorrere al "cappotto termico"?

Con i blocchi a Setti Sottili la risposta è sì. L'aumento dell'isolamento termico degli edifici per ridurre le perdite di calore in inverno può portare a problemi di surriscaldamento estivo, incrementando l'uso dei sistemi di raffrescamento. Pertanto, è essenziale che l'involucro edilizio possieda una buona inerzia termica per accumulare e rilasciare calore, attenuando i picchi di temperatura esterni. I blocchi a Setti Sottili offrono una soluzione efficace, permettendo di realizzare un involucro edilizio con elevata massa superficiale e ottime proprietà isolanti, senza necessità di ulteriori materiali isolanti, bilanciando così risparmio energetico e comfort abitativo, tanto in inverno quanto in estate.

?



Quali sono i vantaggi di una muratura in laterizio mono-strato?

Una parete in laterizio semplicemente intonacata presenta diversi vantaggi pratici e funzionali:

Semplicità di Costruzione: Richiede meno fasi rispetto a soluzioni multilivello, semplificando il processo ed accorciando i tempi di realizzazione.

Costo: L'uso di un solo materiale permette di ridurre spese di manodopera e materiali.

Robustezza: Supporta carichi pesanti, offrendo punti di attacco sicuri per mensole e arredi.

Isolamento: i blocchi a Setti Sottili hanno ottime proprietà di isolamento termico e acustico.

Durabilità: Resistente a umidità e usura, se ben intonacata, ha una lunga vita.

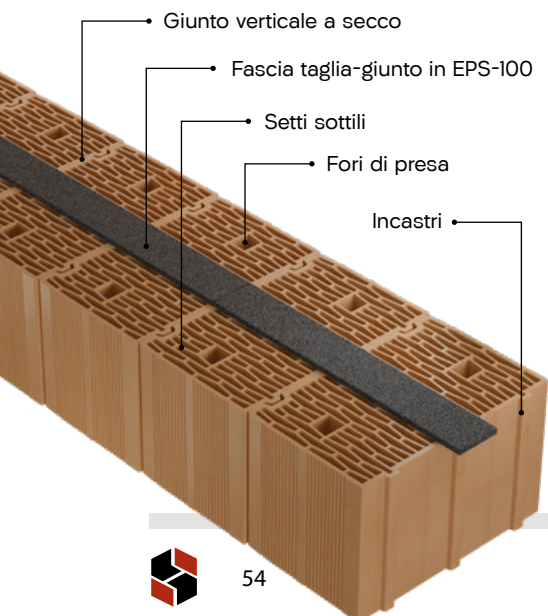
Manutenzione: Richiede meno interventi di manutenzione rispetto a soluzioni più elaborate.

POROTON® 600 SETTI SOTTILI

SOLUZIONE PER MURATURE SENZA CAPPOTTO

Per rispondere alla crescente domanda di prestazioni termiche richieste all'involucro edilizio la SIAI propone un sistema di posa dei blocchi ad incastro per muratura monostrato, che permette di abbattere ulteriormente l'influenza dei giunti orizzontali, rendendo quasi ininfluente il tipo di malta utilizzata.

Il sistema prevede l'interruzione dei giunti mediante interposizione di fascia tagli-giunto in EPS-100 addizionato di grafite che, oltre a realizzarne una effettiva interruzione, costituisce un riferimento certo per lo spessore finale dei giunti stessi; permette, inoltre, di abbassare ulteriormente i valori di trasmittanza di parete consentendo la realizzazione di involucri per edifici nZEB (near zero energy building, edifici ad energia quasi zero) secondo la Direttiva Europea EPBD2 che si pone l'obiettivo di avere edifici ad altissima prestazione energetica.



VELOCITÀ DI POSA



MINOR CONSUMO DI MALTA

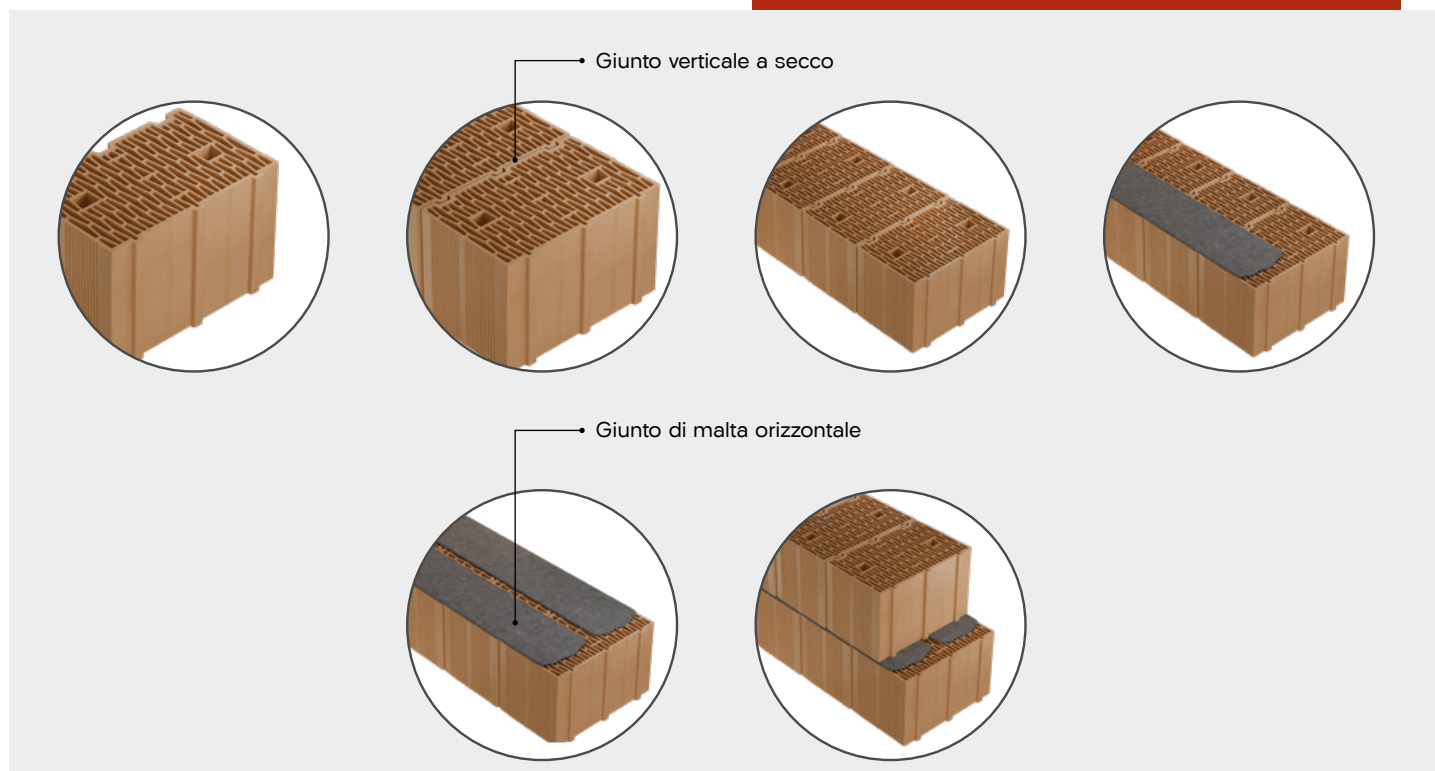


RISPARMIO

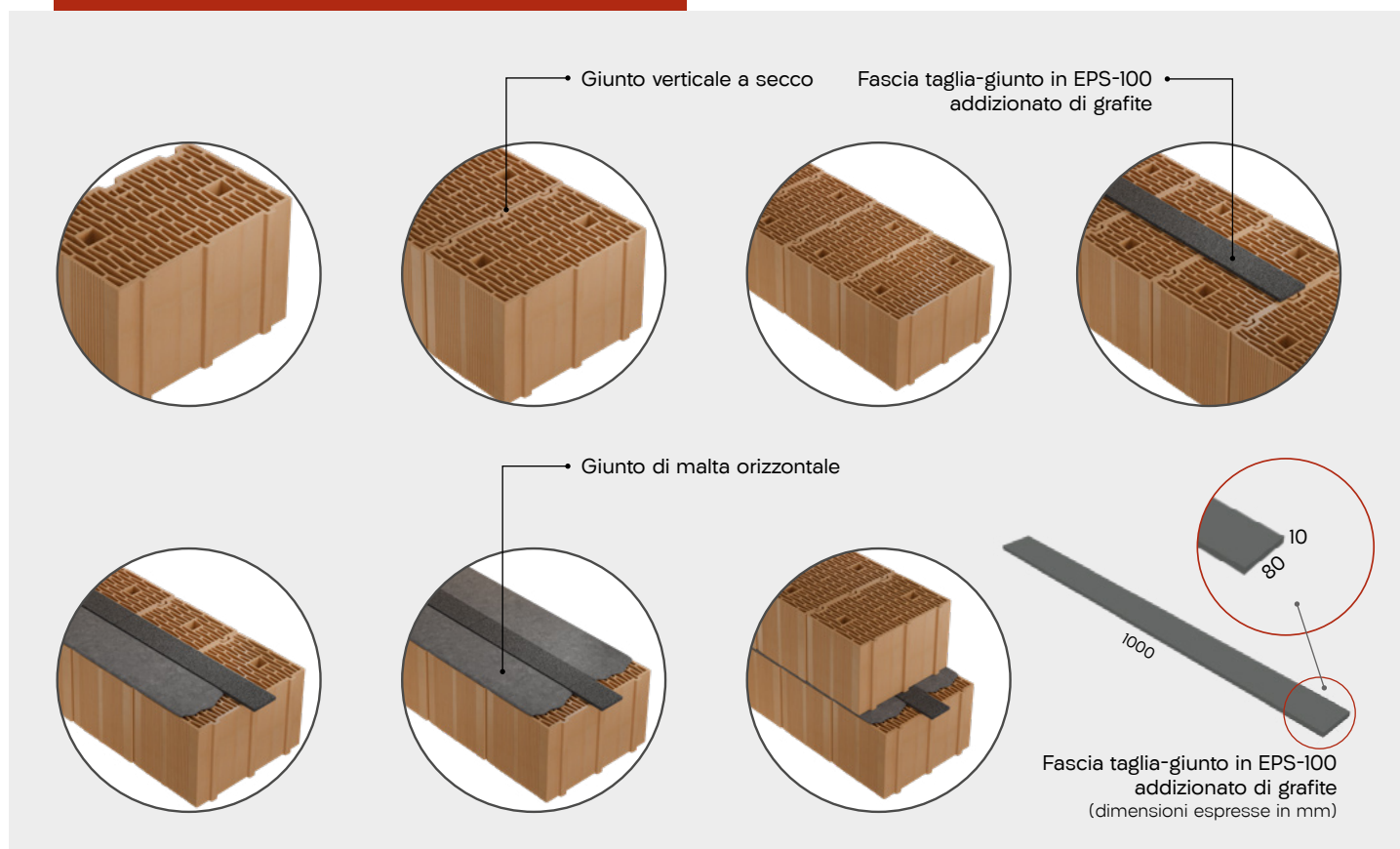


DURABILITÀ

GIUNTO DI MALTA ORDINARIO



CON GIUNTO ISOLATO





ELEVATE PRESTAZIONI

CHE DURANO NEL TEMPO

600-352525I
BSS 24

35x25x25
incastro/FV

Spessore 35 cm



600-402525I
BSS 27

40x25x25
incastro/FV

Spessore 40 cm



600-452519I
BSS 33

45x24,5x19
incastro/FV

Spessore 45 cm



600-502519I
BSS 37

50x24,5x19
incastro/FV

Spessore 50 cm



GIUNTO ORIZZONTALE ORDINARIO

Sfasamento
>18 h



Trasmittanza
 $U = 0,31$
w/m²k

Sfasamento
>21 h



Trasmittanza
 $U = 0,28$
w/m²k

Sfasamento
>24 h



Trasmittanza
 $U = 0,26$
w/m²k

Sfasamento
>26 h



Trasmittanza
 $U = 0,23$
w/m²k

GIUNTO ORIZZONTALE ISOLATO

Sfasamento
>19 h



Trasmittanza
 $U = 0,28$
w/m²k

Sfasamento
>24 h



Trasmittanza
 $U = 0,25$
w/m²k

Sfasamento
>26 h



Trasmittanza
 $U = 0,23$
w/m²k

Sfasamento
>28 h



Trasmittanza
 $U = 0,21$
w/m²k



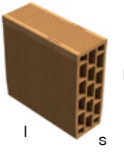
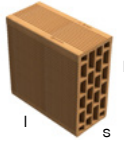
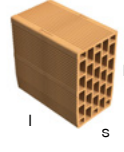
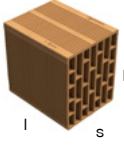
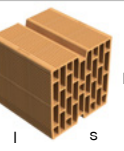
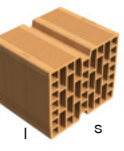
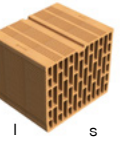
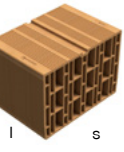
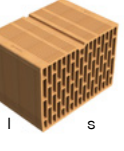
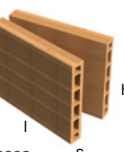
alveolater *bio* Blocchi leggeri

Muratura di tamponamento fori orizzontali • Classe 60

I blocchi leggeri a fori orizzontali ALVEOLATER® sono laterizi alleggeriti in pasta caratterizzati da una massa volumica lorda compresa tra 500-680 kg/m³, con percentuale di foratura 55% < ϕ ≤ 70%, indicati per la **realizzazione di murature di tamponamento**, anche in zona sismica, senza alcuna funzione portante, le cui stratigrafie sono integrate da strati di materiale isolante (di sintesi o fibre minerali) in intercapedine o a "cappotto". I laterizi a fori orizzontali ALVEOLATER® sono elementi "lisci", prodotti in diverse misure e spessori. Spessori disponibili: da 10 a 35 cm.





PRODOTTO							MURATURA				MATERIALE IN OPERA			IMBALLO		scheda tecnica
codice articolo	dimensioni (mm)			peso (kg)	%	tipo e impiego	$\lambda_{10, dry}$ (W/mK)	U(l) (W/m²K)	EI/REI	$R_{w(3)}$ (dB)	PZ/m²	PZ/m³	m.s. ₃ (kg/m²)	regg.	banc.	
B-AT10  10x25x25	h	s	l	4,5	55 ≤ 60	liscio tamponamento tramezzatura	0,167	1,405	120/--	42,1	15	150	80	150	--	
B-AT12  12x25x25	h	s	l	5,0	55 ≤ 60	liscio tamponamento tramezzatura	0,159	1,202	120/--	42,7	15	125	85	120	128	
B-AT15  15x25x25	h	s	l	6,2	60 ≤ 70	liscio tamponamento tramezzatura	0,151	0,982	120/--	44,0	15	100	110	105	112	
B-AT20  20x25x25	h	s	l	7,6	60 ≤ 70	liscio tamponamento	0,148	0,693	120/--	45,2	15	75	130	75	80	
B-AT25  25x25x25	h	s	l	8,5	60 ≤ 70	liscio tamponamento	0,144	0,565	180/--	46,0	15	60	150	60	64	
B-AT30  30x25x25 TR-9	h	s	l	9,3	60 ≤ 70	liscio tamponamento	0,164	0,536	240/--	46,7	15	50	170	60	64	
B-AT3013  30x25x25 TR-13	h	s	l	11,7	60 ≤ 70	liscio tamponamento	0,141	0,478	240/--	48,2	15	50	205	60	48	
B-AT3513  35x25x25 TR-13	h	s	l	12,0	60 ≤ 70	liscio tamponamento	0,151	0,442	240/--	48,8	15	43	215	--	48	
B-AT3517  35x25x25 TR-17	h	s	l	14,0	60 ≤ 70	liscio tamponamento	0,127	0,390	240/--	50,5	15	43	245	--	48	
B-AT0410  4x30x25 Tavella spacco	h	s	l	2,5	50 ≤ 55	liscio corezione ponti termici	0,183	---	---	---	13	325,0	35	--	216	

(1) parete intonacata (2 x 1,5 cm intonaco interno ed esterno)
 (2) intonaco protettivo antincendio
 (3) valore calcolato su parete intonacata e giunti in malta normale

Altre informazioni e caratteristiche sono disponibili nelle schede tecniche di ciascun prodotto
 I laterizi per muratura prodotti dalla SIAL sono a marchio CE secondo la Norma UNI EN 771-1:2011
 I dati contenuti nelle schede tecniche possono subire modifiche e/o rettifiche senza preavviso.

Fodera esterna

Fodera interna

alveolater[®] T 10x25x25 **20x25x25 CL. 60**
PARETE VERTICALE ESTERNA PLURISTRATO

- posa a **FORI ORIZZONTALI**
- malta normale, giunto **ORDINARIO**
- isolamento in **intercapedine EPS cm 8**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	440	mm
massa superficiale	ms	231	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,213	W/m²K
trasmissione termica periodica	YIE	0,01	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,07	adim
Sfasamento	sf	16,9	h
capacità termica areica interna	cip	47,3	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico


TAMPONAMENTO

Fodera esterna

Fodera interna

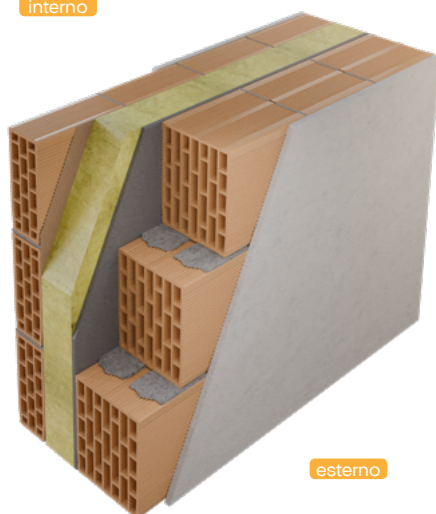
alveolater[®] T 10x25x25 **20x25x25 CL. 60**
PARETE VERTICALE ESTERNA PLURISTRATO

- posa a **FORI ORIZZONTALI**
- malta normale, giunto **ORDINARIO**
- isolamento in intercapedine con **isolante minerale cm 10**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	440	mm
massa superficiale	ms	240	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,209	W/m²K
trasmissione termica periodica	YIE	0,01	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,06	adim
Sfasamento	sf	18,2	h
capacità termica areica interna	cip	47,0	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			

interno



esterno



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico


TAMPONAMENTO


PARETE VERTICALE ESTERNA PLURISTRATO

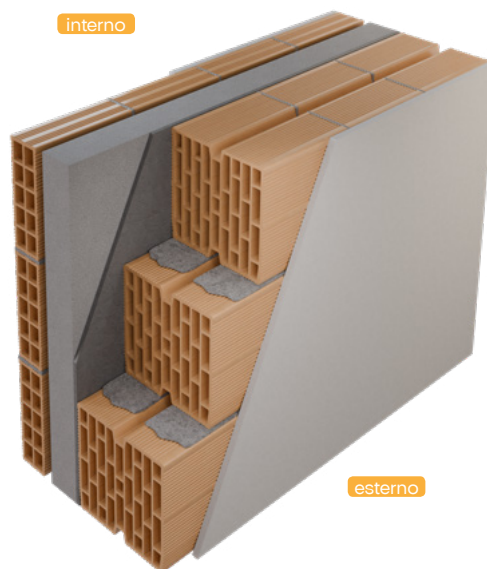
- posa a **FORI ORIZZONTALI**
- malta normale, giunto **ORDINARIO**
- isolamento in **intercapedine EPS cm 8**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	470	mm
massa superficiale	ms	224	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,207	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,01	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,06	adim
Sfasamento	sf	16,9	h
capacità termica areica interna	cip	48,9	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico


TAMPONAMENTO

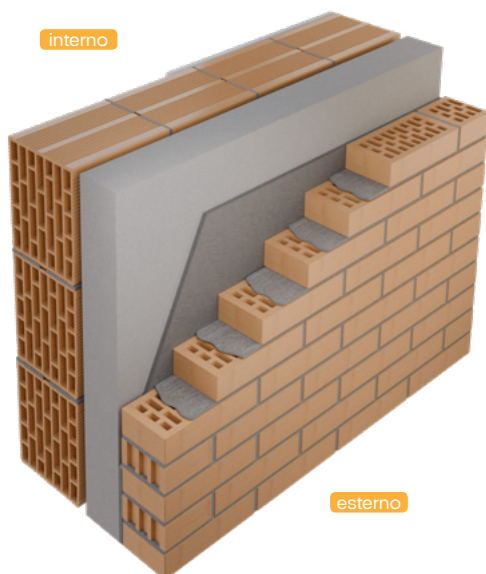
PARETE VERTICALE ESTERNA PLURISTRATO

- posa a **FORI ORIZZONTALI**
- malta normale, giunto **ORDINARIO**
- isolamento in **intercapedine EPS cm 10**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	465	mm
massa superficiale	ms	316	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,198	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,02	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,009	adim
Sfasamento	sf	15,9	h
capacità termica areica interna	cip	48,4	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			

interno



esterno



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico


TAMPONAMENTO

PARETE VERTICALE ESTERNA PLURISTRATO

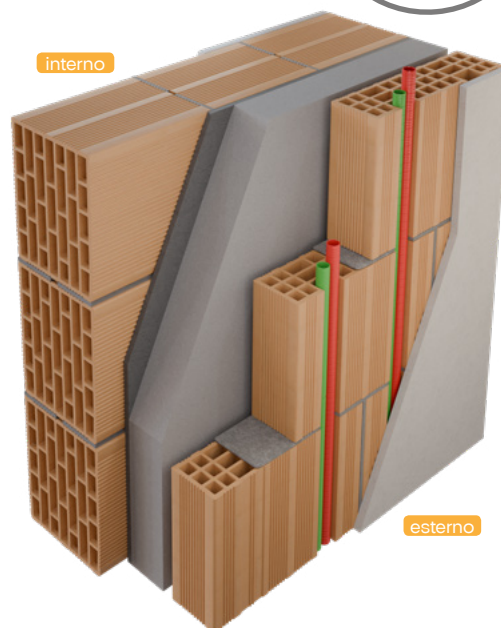
- posa a FORI ORIZZONTALI/VERTICALI
- malta normale, giunto ORDINARIO
- isolamento in intercapedine EPS cm 8

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	440	mm
massa superficiale	ms	226	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,213	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,02	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,07	adim
Sfasamento	sf	16,7	h
capacità termica areica interna	cip	48,3	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico


TAMPONAMENTO
MONOSTRATO
con cappotto

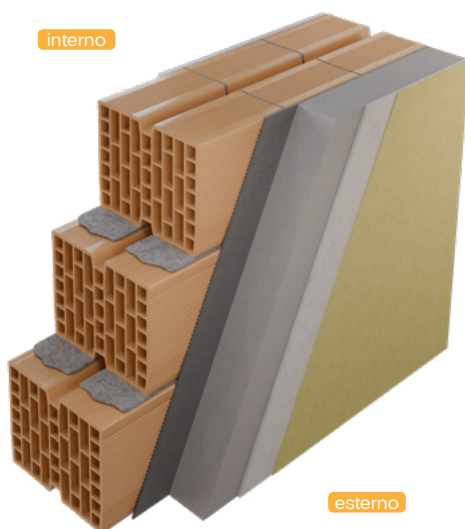
PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO

- posa a FORI ORIZZONTALI
- malta normale, giunto ORDINARIO
- isolamento a cappotto EPS cm 10

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	430	mm
massa superficiale	ms	200	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,197	W/m ² K
trasmissione termica periodica	YIE	0,01	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,07	adim
Sfasamento	sf	14,6	h
capacità termica areica interna	cip	45,5	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			

interno



esterno

TAMPONAMENTO


scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO

- posa a **FORI ORIZZONTALI**
- malta normale, giunto **ORDINARIO**
- isolamento a **cappotto EPS cm 10**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	430	mm
massa superficiale	ms	235	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,188	W/m²K
trasmissione termica periodica	YIE	0,01	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,04	adim
Sfasamento	sf	16,7	h
capacità termica areica interna	cip	44,7	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



TAMPONAMENTO

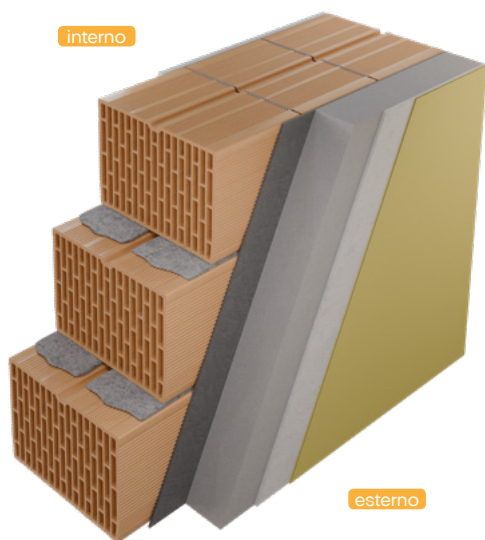
PARETE VERTICALE ESTERNA MONOSTRATO

- posa a **FORI VERTICALI/ORIZZONTALI**
- malta normale
- isolamento a **cappotto EPS cm 10**

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale della struttura (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	480	mm
massa superficiale	ms	275	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,173	W/m²K
trasmissione termica periodica	YIE	0,00	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,02	adim
Sfasamento	sf	19,9	h
capacità termica areica interna	cip	43,8	kJ/m ² K
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			

interno



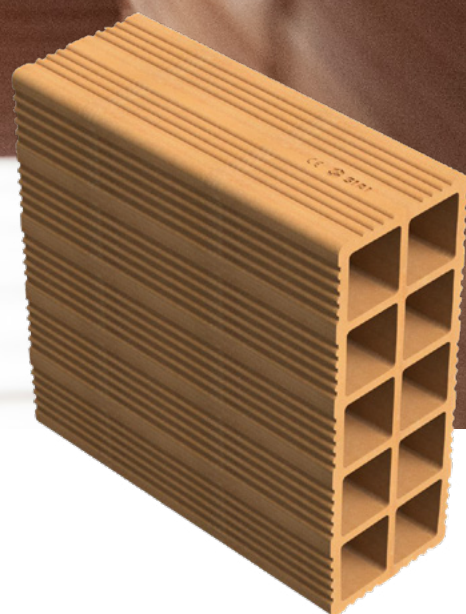
esterno



scheda tecnica
verifica termo-igrometrica
analisi ponte termico



TAMPONAMENTO



LATERIZI COMUNI

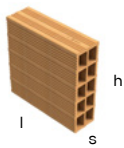
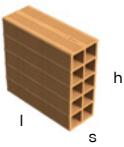
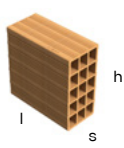
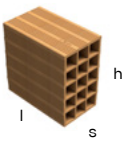
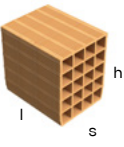
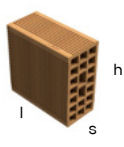
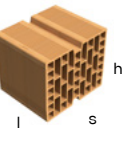
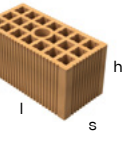
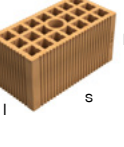
Tramezzatura e tamponamento

Laterizi tradizionali

Idonei per la realizzazione di tramezzature e tamponamenti pluri-strato: molto versatili ed economici, costituiti esclusivamente di argilla cotta.





PRODOTTO								MURATURA				MATERIALE IN OPERA			IMBALLO		 scheda tecnica
codice articolo Nome		dimensioni (mm)			peso (kg)	%	tipo e impiego	$\lambda_{10, dry}$ (W/mK)	U(l) (W/m²K)	EI/REI	$R_{W(3)}$ (dB)	PZ/m²	PZ/m³	m.s. (kg/m²)	regg.	banc.	
		s	h	l													
F825		80	250	250	3,0	60 ≤ 70	liscio tamponamento tramezzatura	0,229	1,947	30 ⁽²⁾ /--	40,2	15	188	53	210	192	
FORATO 8x25x25																	
F1025		100	250	250	3,7	60 ≤ 70	liscio tamponamento tramezzatura	0,255	1,792	60 ⁽²⁾ /--	41,2	15	150	66	165	160	
FORATO 10x25x25																	
F1225		120	250	250	4,3	60 ≤ 70	liscio tamponamento tramezzatura	0,233	1,403	30-90 ⁽²⁾ /-	42,0	15	125	77	135	128	
FORATO 12x25x25																	
F1525		150	250	250	5,0	60 ≤ 70	liscio tamponamento tramezzatura	0,255	1,278	60/--	42,9	15	100	90	120	112	
FORATO 15x25x25																	
F2025		200	250	250	6,4	60 ≤ 70	liscio tamponamento tramezzatura	0,254	1,033	120/--	44,3	15	75	114	90	96	
FORATO 20x25x25																	
4UNI		125	250	250	5,9	55 ≤ 60	liscio tamponamento tramezzatura	0,272	1,511	30-90 ⁽²⁾ /-	43,6	15	122	101	120	--	
4UNI 12,5x25x25																	
BT30		300	250	250	9,5	60 ≤ 70	liscio tamponamento tramezzatura	0,200	0,629	240/--	45,9	15	50	171	60	64	
BLOCCO TERMICO 30x25x25																	
2UNIZS		125	125	250	3,8	≤ 45	liscio muratura portante zona sismica	0,297	--	60/--	42,5	29	225	130	--	224	
2 UNI Z.S. 12,5x12,5x25																	
2UNIZS		250	125	125	3,8	≤ 45	liscio muratura portante zona sismica	0,292	--	240/120	49,8	57	225	261	--	224	
2 UNI Z.S. 25x12,5x12,5																	

(1) parete intonacata (2 x 1,5 cm intonaco interno ed esterno)

(2) intonaco protettivo antincendio

(3) valore calcolato su parete intonacata e giunti in malta normale

Altre informazioni e caratteristiche sono disponibili nelle schede tecniche di ciascun prodotto

I laterizi per muratura prodotti dalla S.I.A.I. sono a marchio CE secondo la Norma UNI EN 771-1:2011 - I dati contenuti nelle schede tecniche possono subire modifiche e/o rettifiche senza preavviso.



BLOCCHI PER SOLAIO

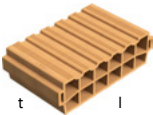
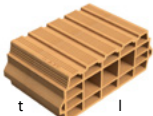
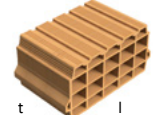
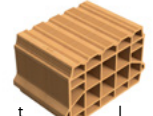
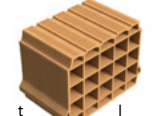
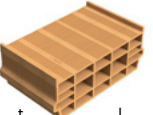
Solaio in latero-cemento

Elementi idonei per la realizzazione sia di solai a travetti prefabbricati e blocchi interposti (interasse 50/62 cm) che per getto in opera: con questi elementi è possibile realizzare solai di spessori da 12 a 40 cm (escluso soletta integrativa in cls)





BLOCCHI INTERPOSTI PER SOLAIO

PRODOTTO							MATERIALE IN OPERA				IMBALLO		 scheda tecnica
codice articolo Nome	dimensioni (mm)			peso (kg)	resistenza meccanica		reazione al fuoco	pz/m²		regg.	banc.		
	h	t	l		tipo	classe		i = 50 cm	i = 62 cm				
H12 BLOCCO INTERPOSTO H12x25x38		120	250	380	6,8	SR	RI	Euroclasse A1	8,00	6,44	99 126	120	
H16 BLOCCO INTERPOSTO H16x25x38		160	250	380	8,0	SR	RI	Euroclasse A1	8,00	6,44	77 98	84	
H20 BLOCCO INTERPOSTO H20x25x38		200	250	380	9,3	SR	RI	Euroclasse A1	8,00	6,44	66 84	72	
H25 BLOCCO INTERPOSTO H25x25x38		250	250	380	11,5	SR	RI	Euroclasse A1	8,00	6,44	56	48	
H30 BLOCCO INTERPOSTO H30x25x38		300	250	380	13,5	SR	RI	Euroclasse A1	8,00	6,44	--	48	
SH15 BLOCCO INTERPOSTO SP. H15x25x38		150	250	380	7,9	SR	RI	Euroclasse A1	8,00	6,44	77	--	

LATERIZI PER SOLAIO - blocchi getto in opera^(*)

PRODOTTO										MATERIALE IN OPERA		IMBALLO		 scheda tecnica
codice articolo Nome	dimensioni (mm)			peso (kg)	resistenza meccanica				reazione al fuoco	pz/m²	regg.	banc.		
	h	t	l		f _k	f _{kl}	E	f _{k2}		i = 50 cm				
					n/mm²	n/mm²	Kn/mm²	n/mm²						
PH20P72		200	250	400	8,9	≥40	≥20	12,4	≥10	Euroclasse A1	8,00	--	72	
BLOCCO PROVERA H20x25x40														

Altre informazioni e caratteristiche sono disponibili nelle schede tecniche di ciascun prodotto

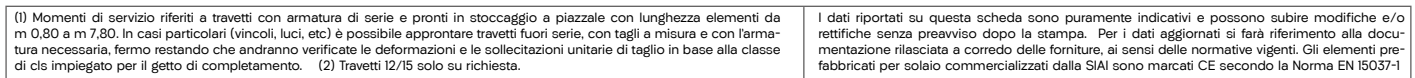
I blocchi interposti per solaio prodotti dalla S.I.A.I. sono a marchio CE secondo la Norma UNI EN 15037-3:2009+A1:2011

(*) I blocchi PROVERA per solaio getto in opera sono conformi al punto C4.1.9.1 Circ. 7/C.S.L.L.P.P. del 21/01/2019 D.M. 17/01/2018

I dati contenuti nelle schede tecniche possono subire modifiche e/o rettifiche senza preavviso



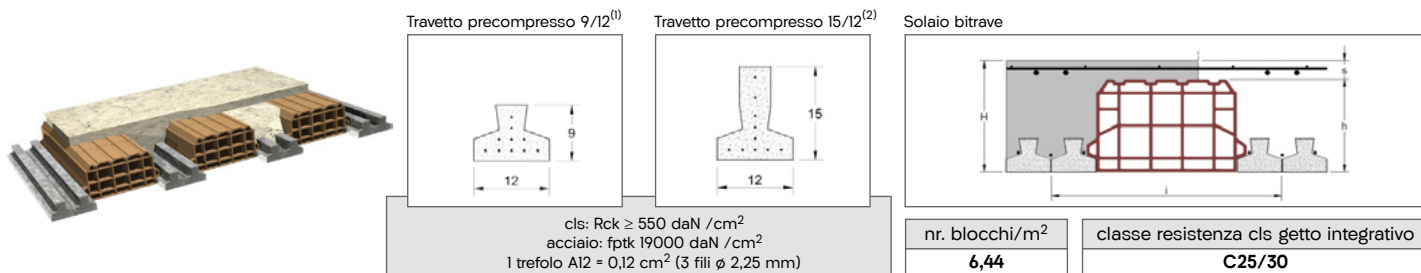
DIMENSIONAMENTO TRAVETTI



Spessore solaio		Momento resistente negativo ultimo (daNm) - Metodo S.L.U. (dati riferiti ad una striscia di solaio larga 1 m)																			
blocco interposto (h)	soletta (s)	diametri (mm) per nervatura - Ø																			
		8	10	12	14	10	10	16	12	10	12	10	14	12	12	14	12	14	16	14	
		--	--	--	--	10	12	--	12	10	14	10	14	12	14	14	16	16	16	14	
		--	--	--	--	--	--	--	--	10	--	12	--	12	14	14	16	16	16	14	
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	16	
		sezione armatura (cm²/nervatura)																			
		0,50	0,79	1,13	1,54	1,57	1,92	2,01	2,26	2,36	2,67	2,70	30,8	3,39	4,21	4,62	5,12	5,56	6,03	7,10	
		sezione armatura (cm²)																			
cm		1,00	1,58	2,26	3,08	3,14	3,84	4,02	4,52	4,72	5,34	5,4	6,16	6,78	8,42	9,24	10,30	11,12	12,06	14,20	
Monoblocco	12	4	522	812	1162	1569	1600	1939	2030	2273	2363	2661	2691	3042	3331	4062	4418	4873	5213		
	16	4	672	1047	1500	2030	2070	2512	2632	2949	3067	3460	3498	3963	4346	5322	5800	6415	6876	7401	8558
		5	710	1105	1585	2145	2187	2656	2782	3119	3244	3659	3700	4193	4599	5637	6144	6800	7293	7852	9088
	20	4	822	1281	1838	2490	2540	3085	3233	3626	3772	4258	4306	4884	5361	6581	7181	7955	8540	9206	10682
		5	860	1340	1922	2605	2657	3229	3383	3795	3949	4458	4508	5114	5614	6896	7526	8341	8955	9656	11213
	25	4	1010	1574	2260	3064	3126	3801	3985	4471	4653	5257	5317	6035	6629	8155	8907	9882	10619	11461	13336
		5	1047	1633	2344	3180	3243	3945	4135	4641	4830	5456	5519	6265	6883	8470	9253	10267	11035	11912	13868
	30	5	1235	1926	2766	3754	3830	4660	4886	5485	5710	6455	6529	7416	8152	10044	10980	12193	13113	14167	16521
	bi-blocco	35	5	1422	2218	3188	4329	4416	5375	5636	6330	6590	7453	7538	8567	9420	11618	12706	14121	15193	16422
40		5	1610	2511	3610	4903	5002	6090	6387	7175	7469	8449	8547	9718	10688	13192	14433	16047	17272	18678	21831

Scheda tecnica solaio PRECOMPRESSO BITRAVE - Interasse 62 cm

DIMENSIONAMENTO TRAVETTI



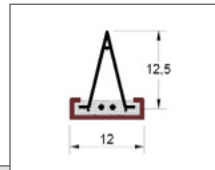
Spessore solaio				getto integrativo cls	peso struttura in opera	Momento ultimo M (daNm) e Taglio ultimo T (daN) - Metodo S.L.U. (dati riferiti ad una striscia di solaio larga 1 m)																		Resistenza termica			
blocco interposto (h)		soletta (s)	tipologia travetti prefabbricati																		m²K/W						
			T1			T3		T4		T5		T6		T7		T9 ⁽²⁾											
			area trefoili (cm²)																								
0,24		0,36		0,48		0,60		0,72		0,84		1,20		flusso ascendente	flusso discendente												
M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T														
cm	lt/m²	daN/m²	CR	SLU	SLU	CR	SLU	SLU	CR	SLU	SLU	CR	SLU	SLU	CR	SLU	SLU	CR	SLU	SLU							
Monoblocco	12	4	63	260	1237	1423	3698	1722	2086	3955	2325	2793	4211	2925	3468	4466	3216	3991	4747	3783	4599	5171	3568	5401	5990	0,155	0,162
	16	4	79	310	1646	1893	4524	2427	2792	4795	3247	3734	5066	4038	4644	5337	4698	5403	5608	5431	6246	5877	5387	7754	7123	0,199	0,205
		5	89	335	1760	2024	4626	2607	2998	4885	3498	4023	5145	4366	5021	5405	5109	5875	5663	5930	6820	5923	6574	8673	7100	0,205	0,212
	20	4	95	355	2055	2364	5034	3041	3497	5316	4065	4675	5597	5061	5820	5877	5925	6814	6160	6863	7893	6440	7152	10106	7584	0,240	0,248
		5	105	380	2169	2495	5132	3221	3704	5402	4316	4964	5673	5389	6197	5944	6336	7286	6215	7306	8467	6485	9197	11026	7560	0,247	0,255
	25	4	114	415	2567	2952	5640	3808	4380	5931	5088	5852	6223	6176	7290	6515	7460	8579	6805	7443	9951	7097	8993	13047	8090	0,281	0,291
		5	124	440	2680	3082	5735	3988	4586	6016	5339	6140	6297	6101	7667	6579	7870	9051	6860	7346	10525	7142	11728	13966	8069	0,287	0,298
	30	5	145	500	3192	3670	6315	4755	5468	6603	6362	7316	6894	6510	9138	7182	8681	10815	7473	7829	12584	7761	13045	16907	8631	0,339	0,352
pi-blocco	35	5	158	575	3703	4258	6874	5522	6350	7171	7385	8492	7466	7053	10608	7763	9402	12580	8058	8475	14642	8355	12449	19848	9242	0,424	0,436
	40	5	179	635	4214	4846	7421	6289	7232	7723	8408	9669	8023	7661	12078	8324	10211	14344	8626	9201	16701	8927	12610	22788	9831	0,465	0,479

Scheda tecnica solaio **TRALICCIO** **MONOTRAVE** - Interasse 50 cm

DIMENSIONAMENTO TRAVETTI

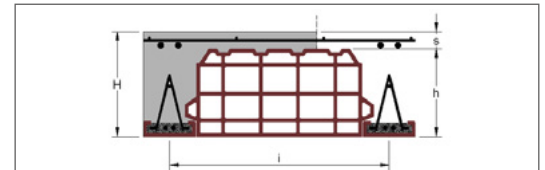


Travetto



cls: Rck ≥ 550 daN/cm²
acciaio: fptk 19000 daN/cm²
1 trefolo A12 = 0,12 cm² (3 fili Ø 2,25 mm)

Solaio monotrave



nr. blocchi/m²

8

classe resistenza cls getto integrativo

C25/30

Momento ultimo M (daNm) e Taglio ultimo T (daN) - Metodo S.L.U. (dati riferiti ad una striscia di solaio larga 1 m)

tipologia travetti prefabbricati

Spessore solaio		getto integrativo cls	peso struttura in opera	Momento ultimo M (daNm) e Taglio ultimo T (daN) - Metodo S.L.U. (dati riferiti ad una striscia di solaio larga 1 m)																				Resistenza termica		
				tipologia travetti prefabbricati																						
blocco interposto (h)	soletta (s)			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	m²K/W												
				Area trefoli (cm²)																						
cm		lt/m²	daN/m²	M		T		M		T		M		T		M		T		M		T		flusso ascendente	flusso discendente	
0,39		0,68		0,90		1,18		1,46		1,68		2,03		2,31		2,72		3,47								
Monoblocco	12	4	54	230	394	1798	673	1834	887	2014	1158	2206	1426	2370	1631	2484	1949	2644	2204	2762	2566	2916	3211	3164	0,202	0,218
	16	4	65	265	511	2596	876	2596	1158	2596	1518	2820	1874	3028	2148	3174	2576	3378	2922	3528	3416	3724	4311	4042	0,270	0,286
		5	75	290	541	2740	927	2740	1225	2740	1606	2922	1983	3140	2274	3290	2728	3502	3095	3658	3619	3862	4571	4190	0,276	0,293
	20	4	75	295	628	3064	1078	3064	1425	3064	1869	3148	2310	3382	2651	3544	3182	3772	3613	3940	4229	4158	5349	4512	0,326	0,345
		5	84	320	658	3152	1128	3152	1492	3152	1958	3208	2419	3446	2777	3610	3333	3844	3785	4014	4432	4238	5609	4598	0,332	0,351
	25	4	86	340	775	3494	1330	3494	1759	3494	2309	3494	2856	3692	3279	3868	3940	4118	4476	4300	5245	4540	6647	4928	0,369	0,392
		5	96	365	804	3578	1380	3578	1826	3578	2397	3578	2965	3752	3404	3930	4091	4184	4649	4370	5449	4614	6907	5006	0,375	0,398
	30	5	109	415	951	3554	1632	3554	2160	3554	2837	3554	3510	3734	4032	3912	4848	4164	5512	4350	6464	4592	8205	4982	0,445	0,473
bi-blocco	35	5	115	470	1097	3912	1884	3912	2494	3912	3276	3912	4055	3980	4659	4170	5604	4438	6374	4636	7480	4894	9503	5310	0,585	0,615
	40	5	128	515	1244	4260	2136	4260	2828	4260	3715	4260	4600	4260	5286	4414	6360	4698	7236	4908	8495	5182	10801	5622	0,630	0,664

1) Momenti di servizio riferiti a travetti con armatura di serie, pronti in stoccaggio a piazzale con lunghezza elementi da m 0,80 a m 7,60. In casi particolari (sovraccarichi, vincoli, luci, etc.), è possibile confezionare i travetti con l'armatura necessaria, oppure collocare l'eventuale armatura aggiuntiva a positivo, direttamente sui travetti durante la fase di montaggio del solaio, fermo restando che andranno verificate le deformazioni e le sollecitazioni unitarie di taglio in base alla classe di cls impiegato per il getto di completamento.

I dati riportati su questa scheda sono puramente indicativi e possono subire modifiche e/o rettifiche senza preavviso dopo la stampa. Per i dati aggiornati si farà riferimento alla documentazione rilasciata a corredo delle forniture, ai sensi delle normative vigenti. Gli elementi prefabbricati per solaio commercializzati dalla SIAI sono marcati CE secondo la Norma EN 15037-1

DIMENSIONAMENTO MONCONATURA

Momento resistente negativo ultimo (daNm) - Metodo S.L.U. (dati riferiti ad una striscia di solaio larga 1 m)

Spessore solaio			Momento resistente negativo ultimo (daNm) - Metodo S.L.U. (dati riferiti ad una striscia di solaio larga 1 m)																		
blocco interposto (h)	soletta (s)	cm	diametri (mm) per nervatura - Ø																		
			8	10	12	14	10	10	16	12	10	12	10	14	12	12	14	12	14	16	14
			--	--	--	--	10	12	--	12	10	14	10	14	12	14	14	16	16	16	16
			--	--	--	--	--	--	--	--	10	--	12	--	12	14	14	16	16	16	16
			--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
sezione armatura (cm²/nervatura)																					
0,50	0,79	1,13	1,54	1,57	1,92	2,01	2,26	2,36	2,67	2,70	3,08	3,39	4,21	4,62	5,15	5,56	6,03	7,10			
sezione armatura (cm²)																					
			1,00	1,58	2,26	3,08	3,14	3,84	4,02	4,52	4,72	5,34	5,4	6,16	6,78	8,42	9,24	10,30	11,12	12,06	14,20
Monoblocco	12	4	522	812	1162	1569	1600	1939	2030	2273	2363	2661	2691	3042	3331	4062	4418	4873	5213		
	16	4	672	1047	1500	2030	2070	2512	2632	2949	3067	3460	3498	3963	4346	5322	5800	6415	6876	7401	8558
		5	710	1105	1585	2145	2187	2656	2782	3119	3244	3659	3700	4193	4599	5637	6144	6800	7293	7852	9088
	20	4	822	1281	1838	2490	2540	3085	3233	3626	3772	4258	4306	4884	5361	6581	7181	7955	8540	9206	10682
		5	860	1340	1922	2605	2657	3229	3383	3795	3949	4458	4508	5114	5614	6896	7526	8341	8955	9656	11213
	25	4	1010	1574	2260	3064	3126	3801	3985	4471	4653	5257	5317	6035	6629	8155	8907	9882	10619	11461	13336
		5	1047	1633	2344	3180	3243	3945	4135	4641	4830	5456	5519	6265	6883	8470	9253	10267	11035	11912	13868
	30	5	1235	1926	2766	3754	3830	4660	4886	5485	5710	6455	6529	7416	8152	10044	10980	12193	13113	14167	16521
bi-blocco	35	5	1422	2218	3188	4329	4416	5375	5636	6330	6590	7453	7538	8567	9420	11618	12706	14121	15193	16422	19176
	40	5	1610	2511	3610	4903	5002	6090	6387	7175	7469	8449	8547	9718	10688	13192	14433	16047	17272	18678	21831

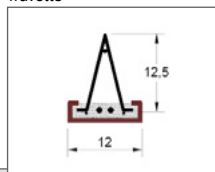


Scheda tecnica solaio **TRALICCIO** **BITRAVE** - Interasse 62 cm

DIMENSIONAMENTO TRAVETTI

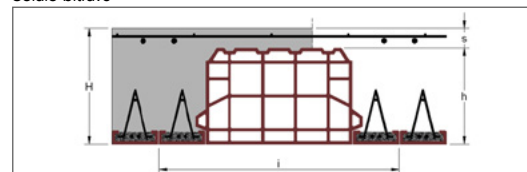


Travetto



cls: Rck $\geq$ 550 daN /cm²
acciaio: fptk 19000 daN /cm²
1 trefolo A12 = 0,12 cm² (3 fili ϕ 2,25 mm)

Solaio bitrave



nr. blocchi/m²

6,44

classe resistenza cls getto integrativo

C25/30

Momento ultimo M (daNm) e Taglio ultimo T (daN) - Metodo S.L.U. (dati riferiti ad una striscia di solaio larga 1 m)

Spessore solaio		getto integrativo cls	peso struttura in opera	Momento ultimo M (daNm) e Taglio ultimo T (daN) - Metodo S.L.U. (dati riferiti ad una striscia di solaio larga 1 m)																		Resistenza termica				
blocco interposto (h)	soletta (s)			tipologia travetti prefabbricati																		m²K/W				
				T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8		T9			T10			
				Area trefoli (cm²)																						
0,79		1,35		1,79		2,36		2,92		3,36		4,05		4,62		5,43		6,94		flusso ascendente	flusso discendente					
cm	lt/m²	daN/m²	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T								
Monoblocco	12	4	54	230	631	2789	1074	2881	1410	3165	1834	3468	2246	3726	2560	3903	3040	4155	3421	4339	--	--	--	--	0,170	0,178
	16	4	65	265	822	3815	1405	3815	1853	3900	2420	4273	2979	4590	3408	4810	4072	5119	4605	5347	5362	5645	6711	6126	0,215	0,223
		5	75	290	869	4027	1486	4027	1961	4042	2563	4429	3156	4760	3611	4987	4316	5308	4884	5544	5690	5853	4128	6350	0,221	0,229
	20	4	75	295	1011	4500	1731	4500	2284	4500	2989	4771	3684	5126	4219	5371	5050	5716	5720	5971	6672	6303	8385	6840	0,257	0,266
		5	84	320	1059	4631	1812	4631	2392	4631	3131	4861	3860	5223	4422	5473	5294	5826	5998	6084	7000	6424	8804	6969	0,263	0,273
	25	4	86	340	1247	5135	2137	5135	2824	5135	3699	5210	4565	5597	5233	5865	6271	6242	7112	6519	8311	6882	10478	7468	0,297	0,308
		5	96	365	1295	5258	2218	5258	2931	5258	3841	5292	4741	5685	5435	5958	6516	6340	7391	6623	8639	6992	10898	7587	0,303	0,315
	30	5	109	415	1531	5511	2625	5511	3470	5511	4550	5511	5622	5868	6449	6148	7738	6544	8783	6834	10278	7216	12991	7829	0,356	0,370
bi-blocco	35	5	115	470	1767	6066	3031	6066	4009	6066	5260	6066	6502	6523	7462	6553	8960	6974	10176	7284	11917	7690	15085	8345	0,441	0,455
	40	5	128	515	2003	6606	3437	6066	4548	6606	5969	6606	7381	6619	8475	6937	10182	7382	11568	7711	13555	8142	17178	8834	0,482	0,497

1) Momenti di servizio riferiti a travetti con armatura di serie, pronti in stoccaggio a piazzale con lunghezza elementi da m 0,80 a m 7,60. In casi particolari (sovraccarichi, vincoli, luci, etc.), è possibile confezionare i travetti con l'armatura necessaria, oppure collocare l'eventuale armatura aggiuntiva a positivo, direttamente sui travetti durante la fase di montaggio del solaio, fermo restando che andranno verificate le deformazioni e le sollecitazioni unitarie di taglio in base alla classe di cls impiegato per il getto di completamento.

I dati riportati su questa scheda sono puramente indicativi e possono subire modifiche e/o rettifiche senza preavviso dopo la stampa. Per i dati aggiornati si farà riferimento alla documentazione rilasciata a corredo delle forniture, ai sensi delle normative vigenti. Gli elementi prefabbricati per solaio commercializzati dalla SIAI sono marcati CE secondo la Norma EN 15037-1

DIMENSIONAMENTO MONCONATURA

Momento resistente negativo ultimo (daNm) - Metodo S.L.U. (dati riferiti ad una striscia di solaio larga 1 m)

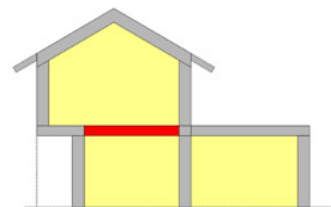
			Momento resistente negativo ultimo (daNm) - Metodo S.L.U. (dati riferiti ad una striscia di solaio larga 1 m)																	
blocco interposto (h)	soletta (s)	diametri (mm) per nervatura - Ø																		
		8	10	12	14	10	10	16	12	10	12	10	14	12	12	14	12	14	16	14
		--	--	--	--	10	12	--	12	10	14	10	14	12	14	14	16	16	16	14
		--	--	--	--	--	--	--	--	10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
		--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	12	--	--	--	--	--	--	--	16
sezione armatura (cm²/nervatura)																				
0,50	0,79	1,13	1,54	1,57	1,92	2,01	2,26	2,36	2,67	2,70	3,08	3,39	4,21	4,62	5,15	5,56	6,03	7,10		
sezione armatura (cm²)																				
cm		0,81	1,27	1,82	2,48	2,53	3,10	3,24	3,65	3,81	4,31	4,35	4,97	5,47	6,79	7,45	8,31	8,97	9,73	11,45
Monoblocco	12	4	422	657	941	1273	1298	1575	1650	1849	1923	2168	2193	2483	2723	3333	3631	4015	4302	
	16	4	543	846	1213	1644	1677	2038	2135	2395	2491	2812	2844	3226	3541	4348	4745	5257	5644	6084
		5	573	893	1282	1737	1772	2153	2256	2531	2634	2973	3008	3412	3746	4602	5023	5568	5979	6448
	20	4	664	1035	1486	2015	2055	2499	2620	2940	3060	3457	3496	3969	4360	5363	5859	6500	6985	7539
		5	694	1082	1554	2107	2150	2615	2741	3077	3202	3618	3659	4154	4564	5617	6137	6811	7321	7903
	25	4	815	1271	1826	2478	2528	3076	3225	3622	3770	4262	4311	4897	5382	6633	7251	8053	8662	9359
		5	845	1318	1894	2571	2623	3192	3346	3758	3912	4423	4474	5083	5587	6887	7530	8364	8997	9722
	30	5	996	1555	2234	3034	3095	3769	3952	4439	4621	5227	5288	6011	6610	8156	8923	9918	10674	11541
bi-blocco	35	5	1148	1791	2574	3497	3568	4345	4557	5120	5330	6031	6101	6938	7633	9426	10315	11471	12351	13360
	40	5	1299	2027	2914	3960	4040	4922	5162	5800	6040	6835	6914	7865	8654	10695	11708	13025	14027	15179



SOLAIO IN LATERO-CEMENTO INTERPIANO

Solaio precompresso H=20+5 int. 50

- Massetto isolante 9 cm
- Tappetino acustico
- Massetto e pavimento



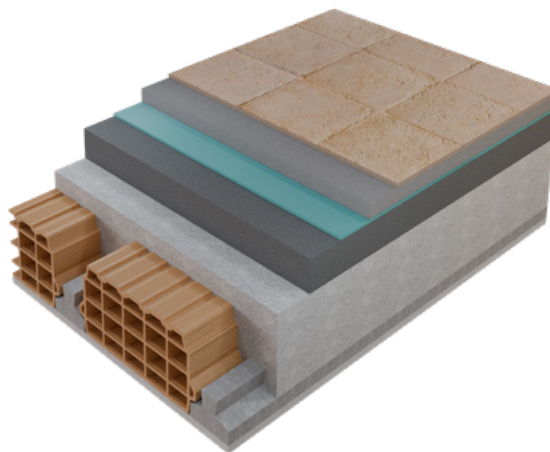
riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	420	mm
massa superficiale	ms	547	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,654	W/m²K
trasmissione termica periodica	YIE	0,009	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,07	adim
Sfasamento	sf	16,7	h
capacità termica areica interna (sup)	cip	65,7	kJ/m ² K
capacità termica areica interna (inf)		58,3	

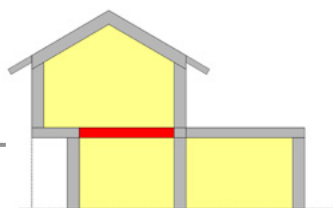
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENZA / MUFFA



verifica termo-igrometrica



SOLAIO LATERO-CEMENTO



SOLAIO IN LATERO-CEMENTO INTERPIANO PAVIMENTO RADIANTE

Solaio precompresso H=20+5 int. 50

- Massetto isolante 4 cm
- Tappetino acustico
- Isolamento termico in PU 2,4 cm
- Impianto di riscaldamento a pavimento
- Massetto ad elevata conduttività e pavimento

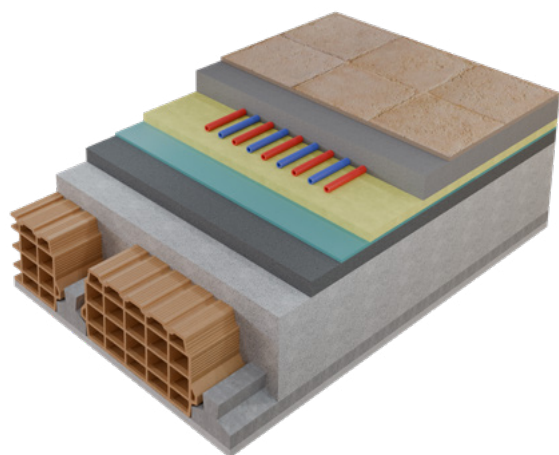
riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	420	mm
massa superficiale	ms	536	Kg/m ²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,482	W/m²K
trasmissione termica periodica	YIE	0,03	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,07	adim
Sfasamento	sf	16,2	h
capacità termica areica interna (sup)	cip	71,5	kJ/m ² K
capacità termica areica interna (inf)		58,3	

LA STRUTTURA NON FORMA CONDENZA / MUFFA



verifica termo-igrometrica



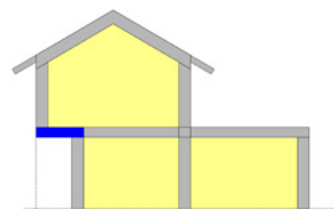
SOLAIO LATERO-CEMENTO



SOLAIO IN LATERO-CEMENTO VERSO PILOTIS

Solaio precompresso H=20+5 int. 50

- Massetto isolante 6 cm
- Isolamento termico in XPS 14 cm e barriera vapore
- Massetto e pavimento

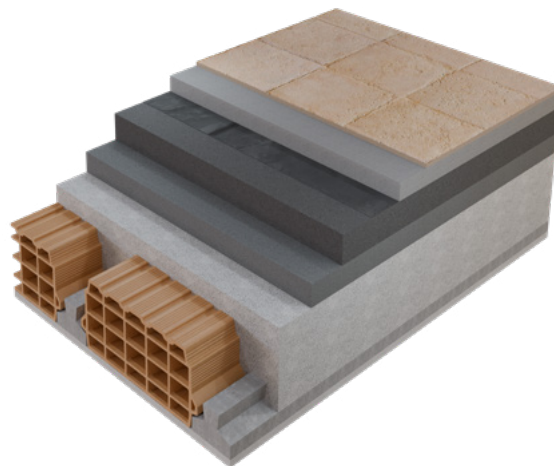


riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

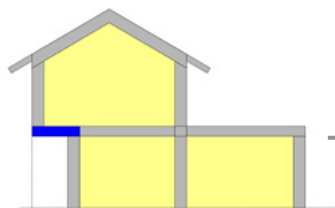
spessore totale (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	530	mm
massa superficiale	ms	525	Kg/m²
trasmissione termica (regime stazionario)	U	0,182	W/m²K
trasmissione termica periodica	YIE	0,01	W/m²K
fattore di attenuazione	fa	0,06	adim
Sfasamento	sf	17,5	h
capacità termica areica interna (sup)	cip	60,0	kJ/m²K
capacità termica areica interna (inf)		87,9	
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



verifica termo-igrometrica



SOLAIO LATERO-CEMENTO



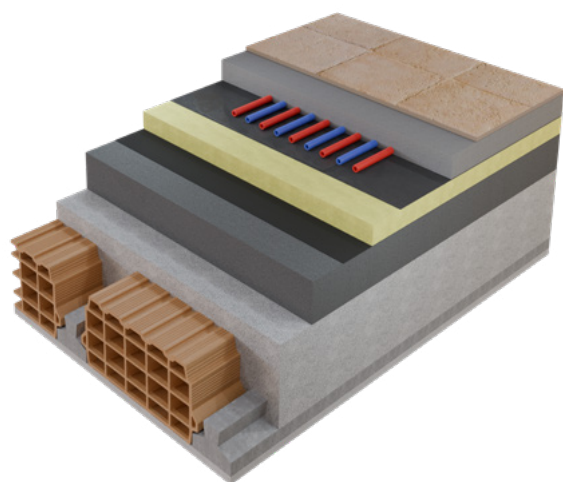
SOLAIO IN LATERO-CEMENTO VERSO PILOTIS PAVIMENTO RADIANTE

Solaio precompresso H=20+5 int. 50

- Massetto isolante 12 cm
- Isolamento termico in PU 8,4 cm e barriera vapore
- Impianto di riscaldamento a pavimento
- Massetto ad elevata conduttività e pavimento

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	550	mm
massa superficiale	ms	632	Kg/m ²
trasmissanza termica (regime stazionario)	U	0,206	W/m ² K
trasmissanza termica periodica	YIE	0,00	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,02	adim
Sfasamento	sf	22,1	h
capacità termica areica interna (sup)	cip	61,3	kJ/m2K
capacità termica areica interna (inf)		88,2	
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



SOLAIO LATERO-CEMENTO



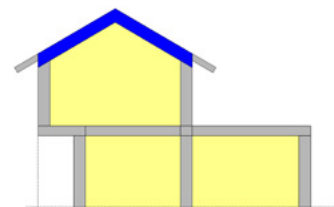
verifica termo-igrometrica



SOLAIO IN LATERO-CEMENTO DI COPERTURA TETTO VENTILATO

Solaio precompresso H=20+5 int. 50

- Isolamento termico in EPS 14 cm + tavolato OSB
- Manto di copertura

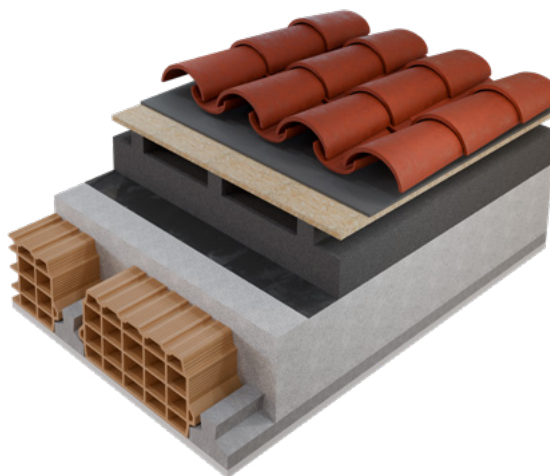


riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

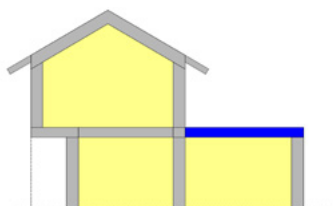
spessore totale (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	411	mm
massa superficiale	ms	323	Kg/m²
trasmissanza termica (regime stazionario)	U	0,200	W/m²K
trasmissanza termica periodica	YIE	0,04	W/m²K
fattore di attenuazione	fa	0,18	adim
Sfasamento	sf	9,3	h
capacità termica areica interna (sup)	cip	3,6	kJ/m2K
capacità termica areica interna (inf)		66,9	
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



verifica termo-igrometrica



SOLAIO LATERO-CEMENTO



SOLAIO IN LATERO-CEMENTO COPERTURA TETTO ROVESCIO

Solaio precompresso H=20+5 int. 50

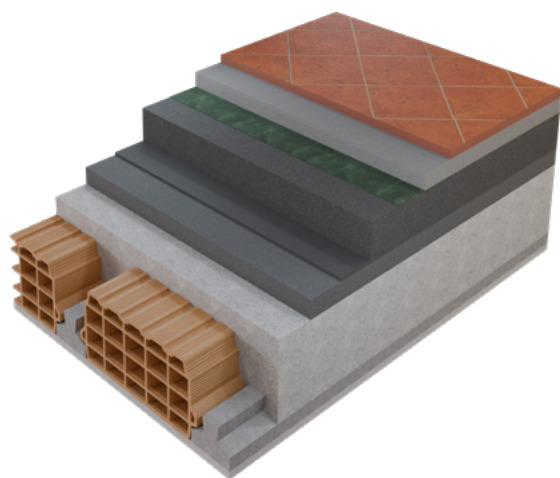
- Massetto di pendenza alleggerito 5 cm
- Isolamento termico in XPS 14 cm
- Massetto e pavimento esterno

riepilogo specifiche tecniche della stratigrafia

spessore totale (compreso intonaco e finiture interne/esterne)	s	540	mm
massa superficiale	ms	549	Kg/m ²
trasmissanza termica (regime stazionario)	U	0,186	W/m ² K
trasmissanza termica periodica	YIE	0,02	W/m ² K
fattore di attenuazione	fa	0,09	adim
Sfasamento	sf	14,6	h
capacità termica areica interna (sup)	cip	113,3	kJ/m ² K
capacità termica areica interna (inf)		65,6	
LA STRUTTURA NON FORMA CONDENSA / MUFFA			



verifica termo-igrometrica



SOLAIO LATERO-CEMENTO





Riferimenti normativi, credits e bibliografia

UNI EN 771-1 "Specifica per elementi per muratura - Parte 1: Elementi di laterizio per muratura"

UNI EN 1745 "Muratura e prodotti per muratura - Metodi per determinare le proprietà termiche"

UNI EN ISO 6946 "Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodi di calcolo"

UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo"

UNI EN ISO 10211 "Ponti termici in edilizia - Flussi termici e temperature superficiali - Calcoli dettagliati"

UNI EN 15037-1 "Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Solai a travetti e blocchi - Parte 1: Travetti"

UNI EN 15037-3 "Prodotti prefabbricati di calcestruzzo - Solai a travetti e blocchi - Parte 3: Blocchi di laterizio"

DECRETO 23 giugno 2022 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di progettazione di interventi edilizi, per l'affidamento dei lavori per interventi edilizi e per l'affidamento congiunto di progettazione e lavori per interventi edilizi"

UNI EN ISO 14001 "Sistemi di gestione ambientale - Requisiti e guida per l'uso"

D.M. 26/06/2015 (c.d. Requisiti Minimi) "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici"

D.M. 26/06/2015 (c.d. Certificazione Energetica) "Adeguamento del decreto del Ministro dello sviluppo economico, 26 giugno 2009 - Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"

D.M. 26/06/2015 (c.d. 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"

Legge 03/08/2013, n. 90 "Conversione, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale"

D.M. 22/11/2012 "Modifica dell'Allegato A del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"

D.Lgs. 03/03/2011, n. 28 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE (Estratto - Art. 11, Allegato 3)"

D.Lgs. 29/12/2006, n. 311 "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia"

D.Lgs. 19/08/2005, n. 192 "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"

D.P.C.M. 05/12/1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"

D.M. 03/08/2015 "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi"

D.M. 14/10/2022 "Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi"

DECRETO 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni"

CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell' Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"

UNI EN 1992-1-1 "Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per edifici, ponti e strutture di ingegneria civile"

UNI EN 1996-1-1 "Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture in muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata"

Consorzio POROTON® ITALIA Approfondimenti tecnici e tematici

Adolfo FL. Baratta "Pareti leggere e stratificate in laterizio" Edizioni Laterservice, Roma 2006

A. Campoli e M. Lavagna "Raccomandazioni per la progettazione di edifici energeticamente efficienti" Ed. Laterservice, Roma 2009



rev. 01/2025



SIAI s.r.l.
Stabilimento ed ufficio tecnico
Via Mediterraneo, 40
86038 Petacciato (CB)
tel. 0875 67302 fax 0875 678553
info@sialaterizi.it



sialaterizi.it