

Soluzioni in laterizio innovative verso edifici nZEB nei climi mediterranei

Marghera – I nuovi edifici nZEB

17 Maggio 2017


Wienerberger



L'azienda

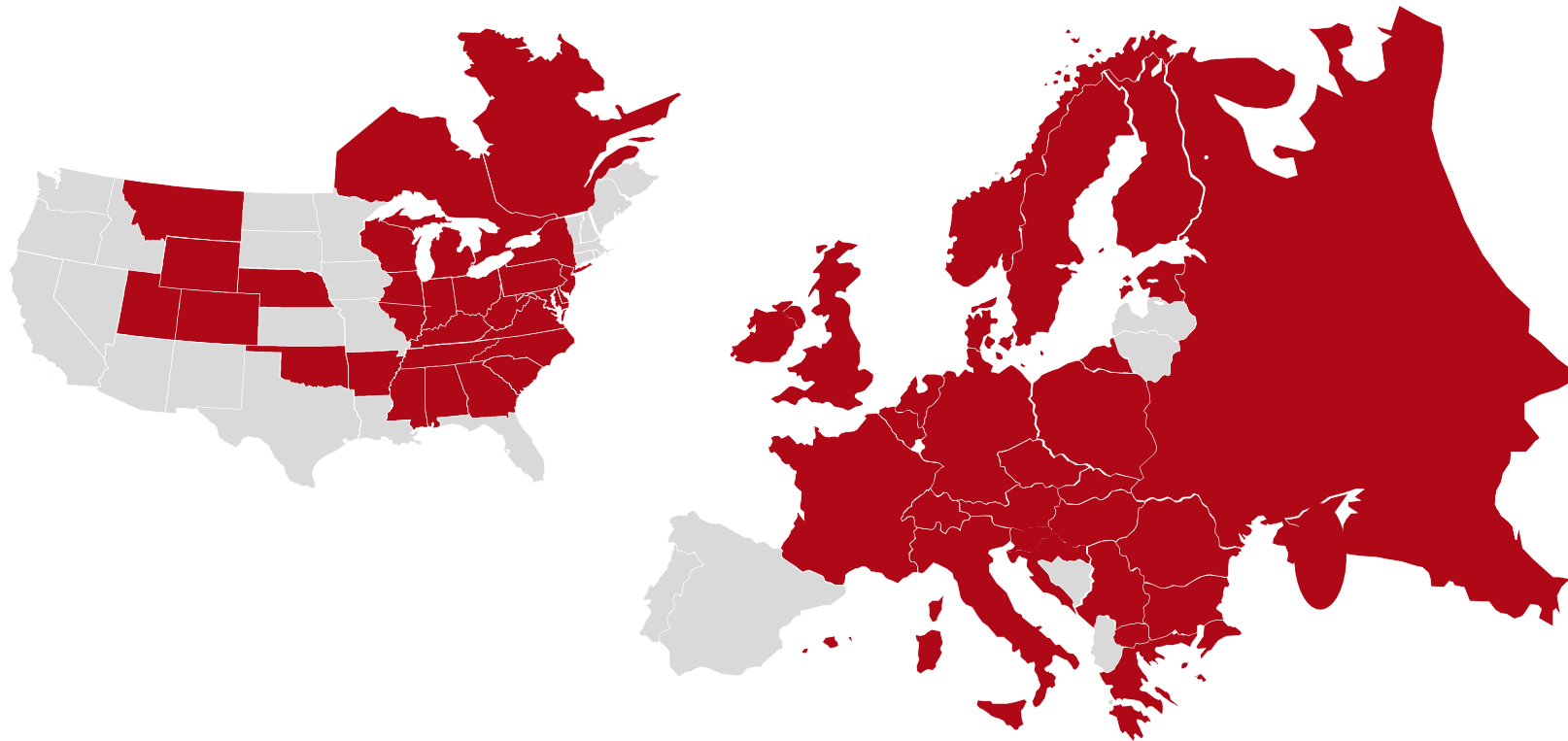
Wienerberger nel mondo



Oltre 200 stabilimenti in 30 paesi



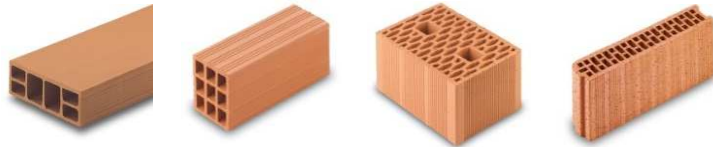
- Produttore mondiale Nr. 1: laterizi
- Nr. 1 in Europa: Tegole in cotto
- Posizioni di leadership in Europa: Pipe Systems
- Nr. 1 in Europa Centro-Orientale: lastricati in cemento



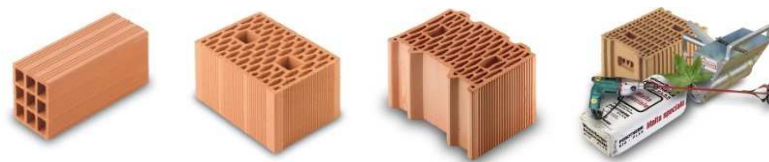
Wienerberger in Italia



Bubano: sede legale e stabilimento



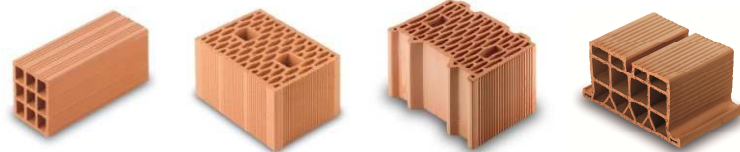
Gattinara: stabilimento

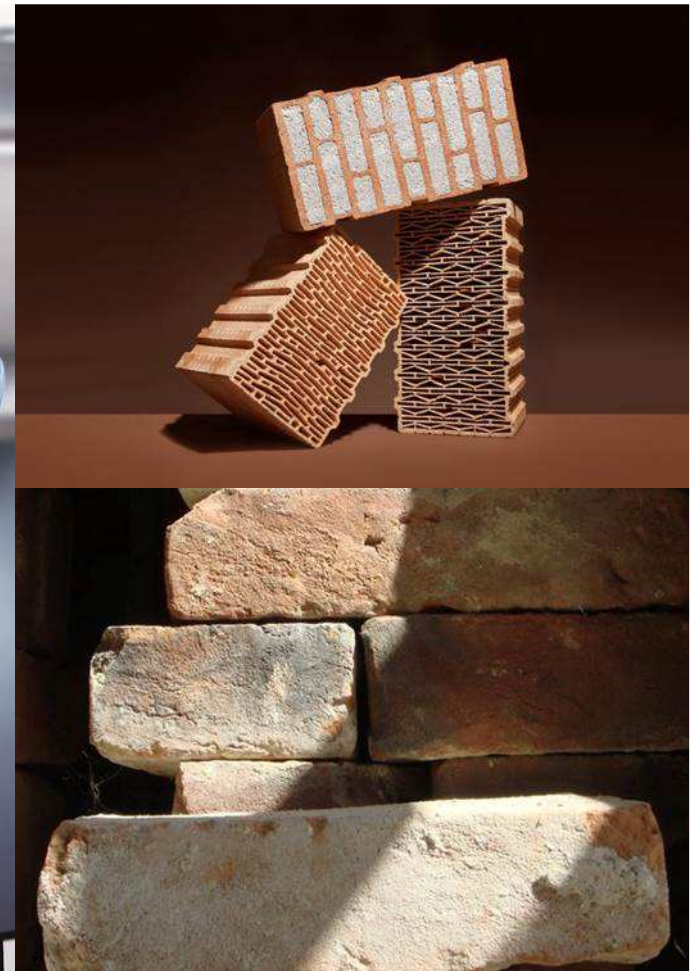


Feltre: stabilimento



Terni: stabilimento



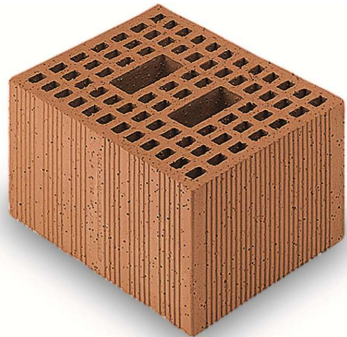


Evoluzione del sistema costruttivo

Dai blocchi modulari al sistema rettificato


Wienerberger

Evoluzione del sistema costruttivo Da blocco modulare a sistema rettificato



Blocco modulare

Incidenza dei giunti di malta sulla
trasmissione per 1m² di parete

20%



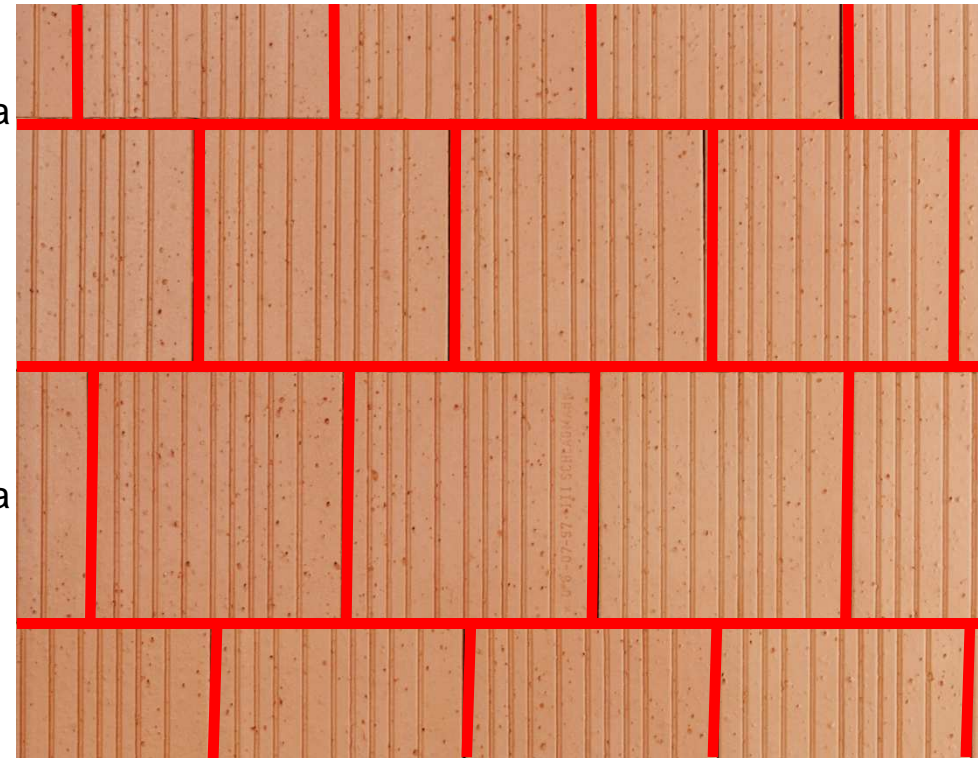
stro

malta sulla
di parete

to

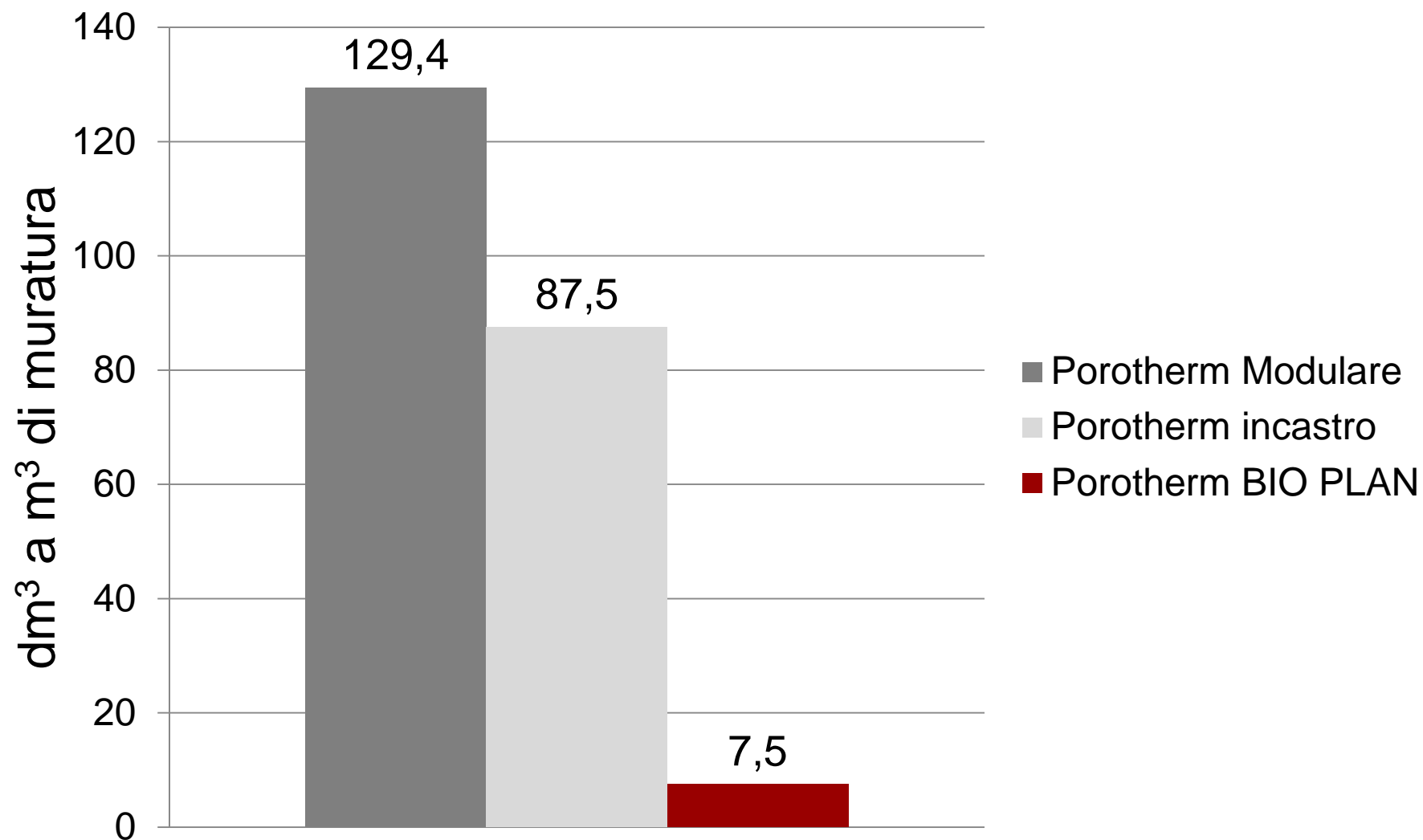
malta sulla
di parete

trascurabile



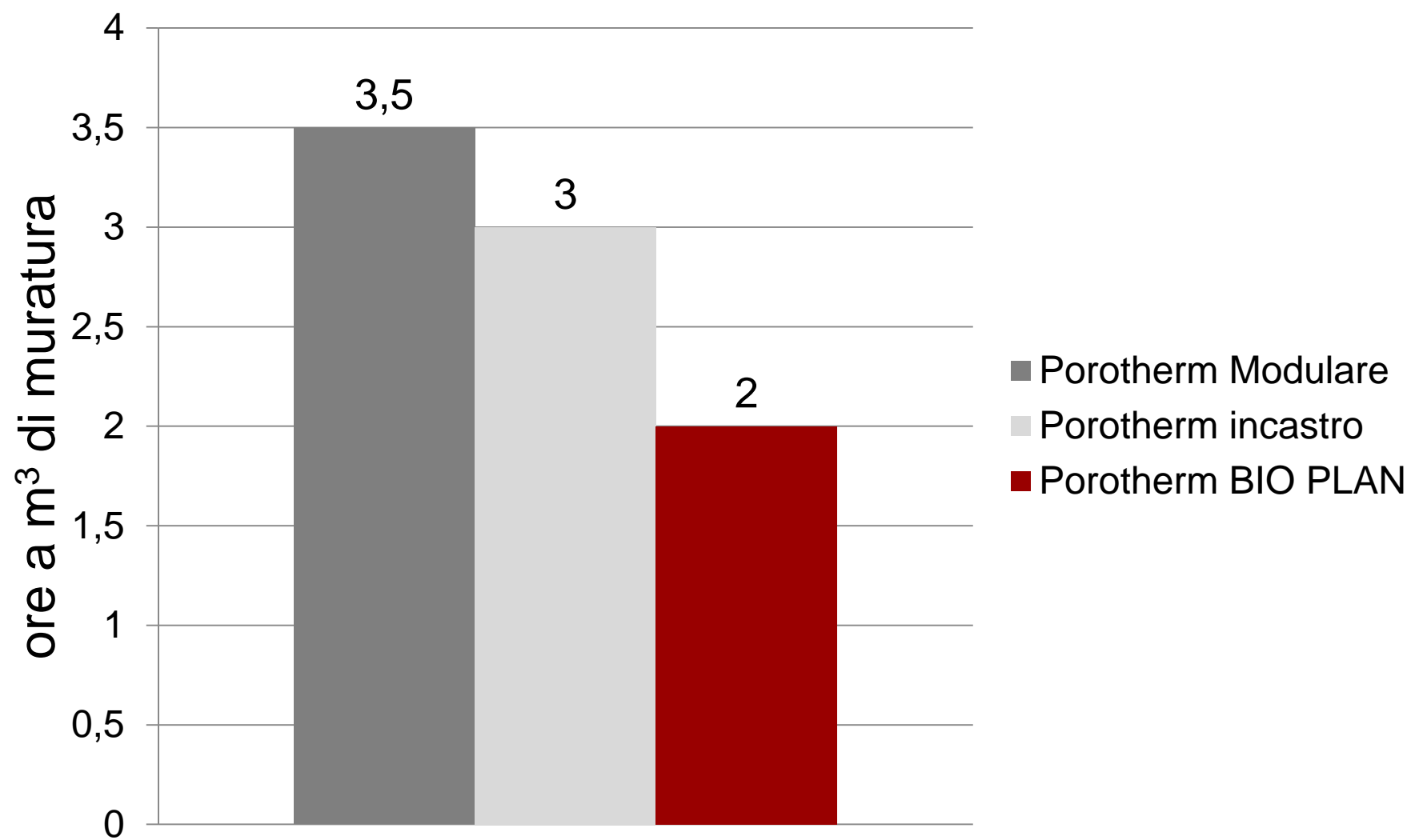
*Questo vuol dire che, utilizzando un
blocco rettificato posso aumentare fino a
un **30%** la prestazione termica della
muratura e ridurre il consumo di malta
del **90%***

Confronto prestazionale Consumo di malta



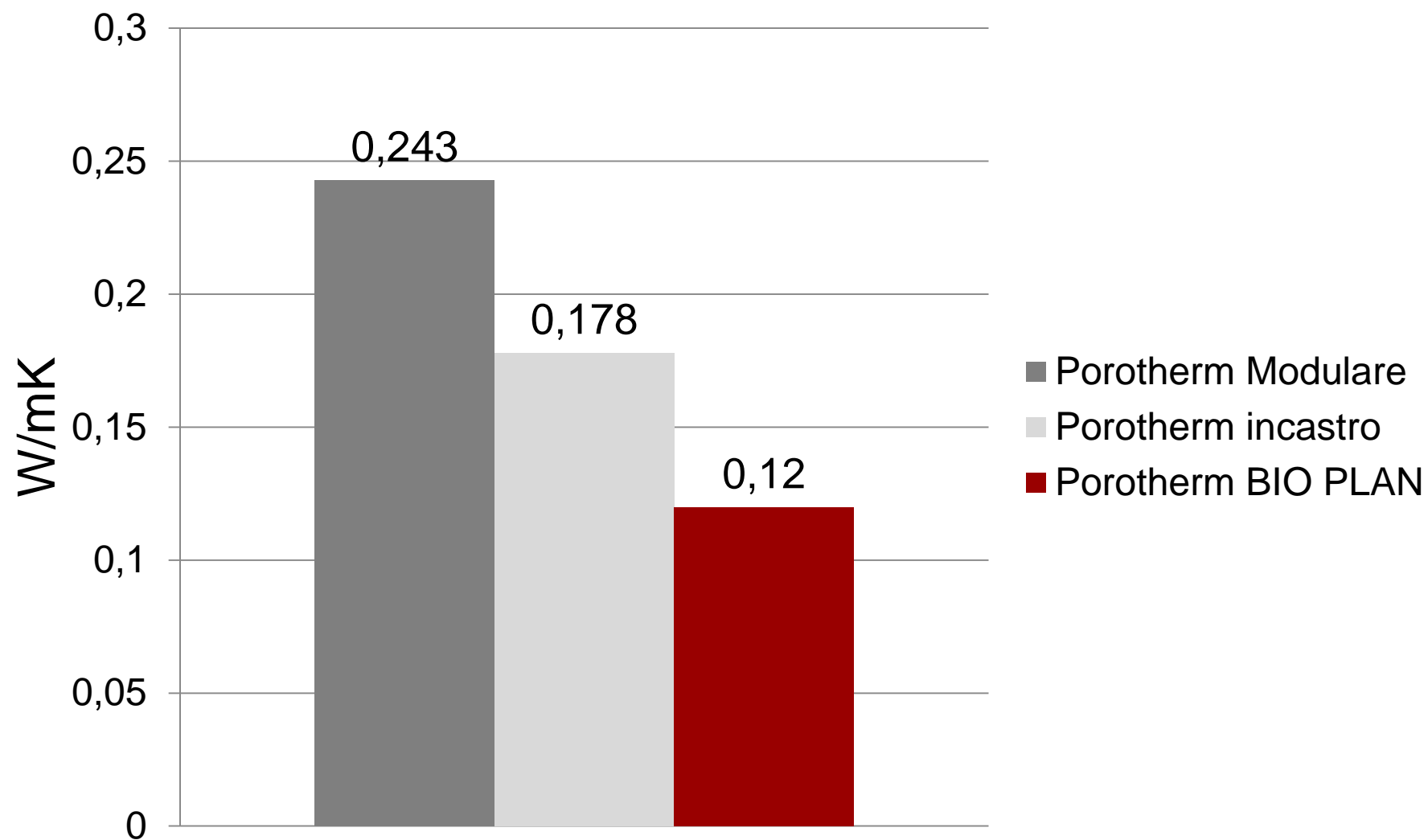
Confronto prestazionale

Tempo di posa



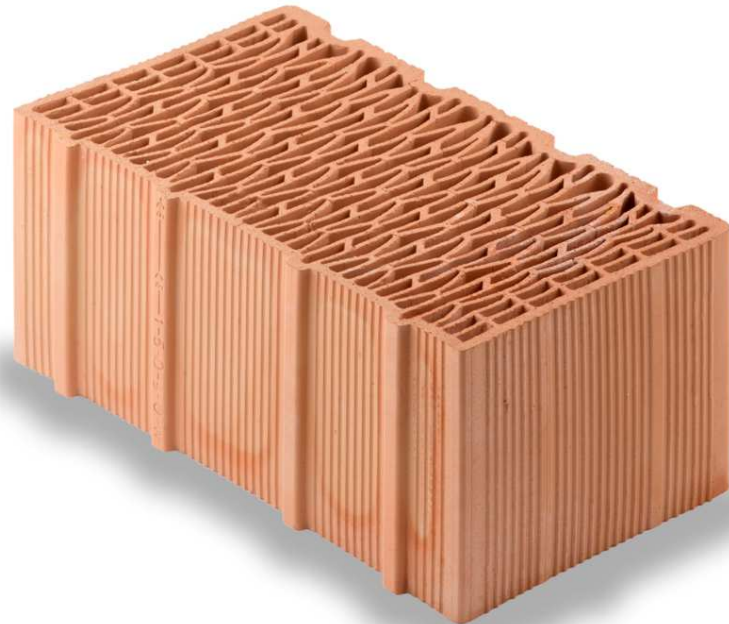
Confronto prestazionale

Prestazione termica



Confronto prestazionale

Prestazione termica



Spessore della parete intonacata
Massa Superficiale
Trasmittanza
Sfasamento

$S_p = 48 \text{ cm}$
 $M_s = 350 \text{ kg/m}^2$
 $U = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $S > 24 \text{ ore}$

D.M. 24/12/2015

CAM per l'affidamento di lavori pubblici



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.

Le stazioni appaltanti che vogliono qualificare **VERDE** la propria gara ai sensi del PAN-GPP (piano d'azione nazionale per gli appalti pubblici verdi) devono rispettare i **Criteri Ambientali Base** oltre a definire eventualmente dei **Criteri Ambientali Premianti**

2.3.2. PRESTAZIONE ENERGETICA

I progetti di nuova costruzione, ristrutturazione integrale, demolizione e ricostruzione integrale, di superficie utile superiore a 1000 m² e ampliamenti superiori al 20% del volume riscaldato, devono garantire le seguenti prestazioni:

- EPgl deve corrispondere almeno ad una classe A2
- La capacità termica areale periodica, calcolata secondo la UNI EN ISO 13786 deve avere un valore di almeno **40 kJ/m²K**

Laterizio OK!

PER LA PRIMA VOLTA SI TIENE CONTO DEL PROBLEMA ESTIVO

2.4.1. CRITERI COMUNI A TUTTI I COMPONENTI EDILIZI

- Almeno il 50% dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati deve essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabili o riutilizzabili.
- Non è consentito l'utilizzo di prodotti contenenti sostanze dannose per lo strato d'canto
- Non devono essere utilizzati materiali contenenti sostanze presenti nella Candidate List o per i quali è prevista autorizzazione per usi specifici secondo Regolamento REACH (per esempio Formaldeide)

2.4.2. CRITERI SPECIFICI PER I COMPONENTI EDILIZI

I laterizi utilizzati per la muratura devono avere un contenuto di materiale riciclato di almeno il 10% in peso

Il prodotto utilizzato dovrà una delle seguenti dichiarazioni:

- Dichiarazione ambientale Tipo III, conforme alla UNI EN 15804
- Una asserzione ambientale del produttore conforme alla norma ISO 14021, verificata da un organismo di valutazione della conformità, che dimostri il rispetto del criterio

Risparmio energetico: Dal progetto al cantiere

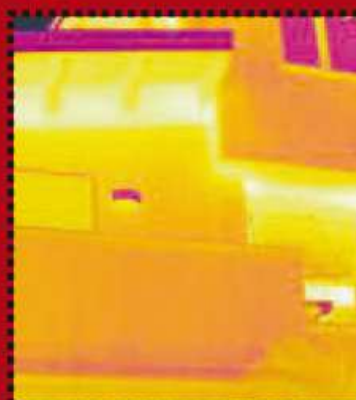




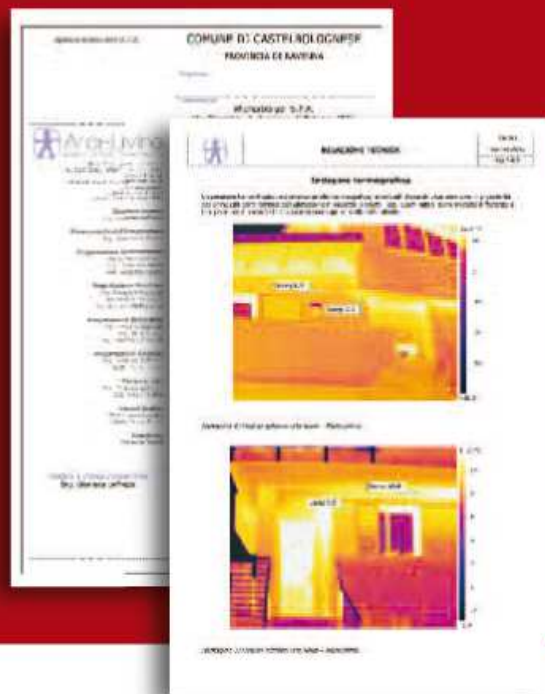


L'importanza della cura dei dettagli costruttivi

L'edificio residenziale analizzato, sito a Castel Bolognese (Ravenna), si colloca in una zona residenziale di recente costruzione in un'area pianeggiante, di media densità abitativa, posta in prossimità delle prime colline dell'Appennino tosco-emiliano. Si tratta di un intervento composto da 3 unità abitative sviluppate su 4 livelli complessivi.



La trasmittanza è stata misurata pari a $0,276 \text{ W/m}^2\text{K}$, utilizzando un semplice intonaco premiscelato a base calce. La perfetta omogeneità della parete, in cui non si evidenzia alcun giunto in corrispondenza del letto di malta (che nel caso delle soluzioni rettificata è appena 1 mm)



Importanza cruciale per garantire un successo prestazionale è stata l'omogeneità tra la parete rettificata e il telaio in C.A. Per scongiurare ponti termici, è stato adottato il dettaglio costruttivo in cui dei pannelli isolanti abbracciano la struttura in cemento per migliorarne le prestazioni energetiche. Le immagini della termocamera, che non evidenziano alcuna difformità termica tra la parete in Porotherm BIO PLAN e la struttura in C.A., evidenziano il successo energetico di questo involucro

**Trasmittanza
Certificata**
 $U = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$

Semplicità di posa Dal progetto al cantiere





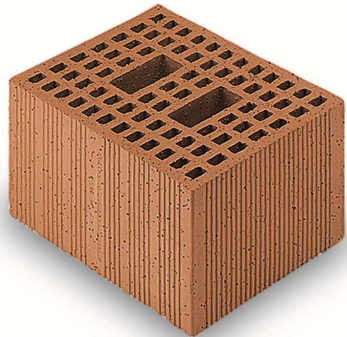
Posa in opera

La semplicità del sistema rettificato


Wienerberger

Evoluzione del sistema costruttivo

Da blocco modulare a sistema rettificato



Blocco modulare

Incidenza dei giunti di malta sulla
trasmissione per 1m² di parete

20%



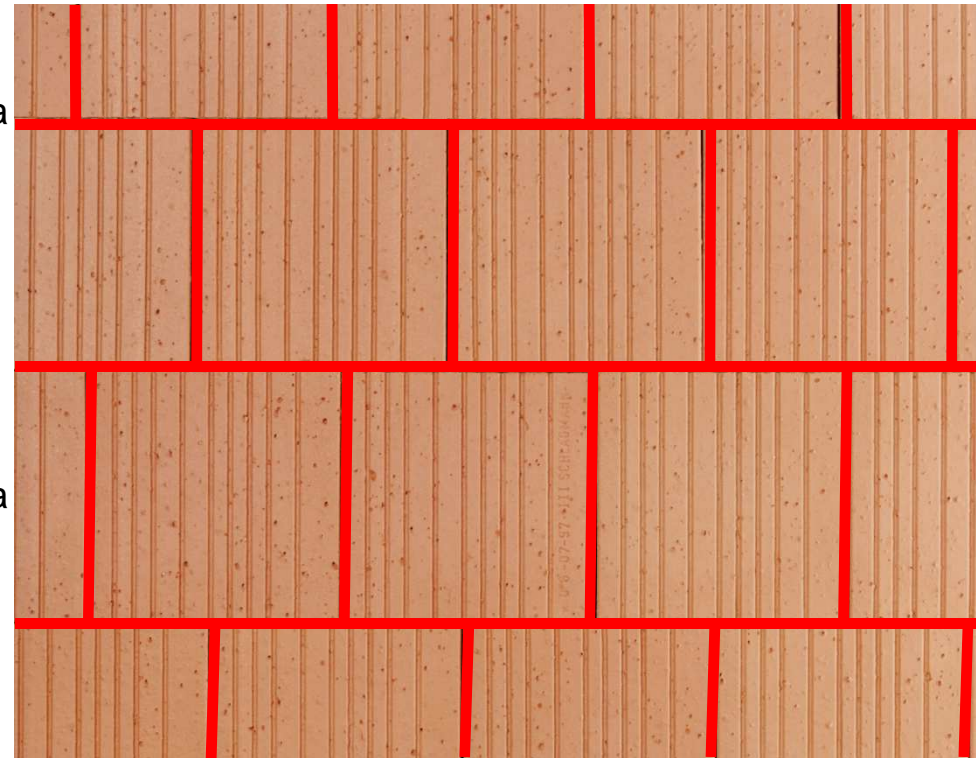
stro

malta sulla
di parete

to

malta sulla
di parete

trascurabile



*Questo vuol dire che, utilizzando un
blocco rettificato posso aumentare fino a
un **30%** la prestazione termica della
muratura e ridurre il consumo di malta
del **90%***

Posa in opera Sistema rettificato



Facce di appoggio superiori e inferiori "rettificate", e cioè perfettamente planari e parallele

Giunti verticali a incastro

Giunti orizzontali di solo 1 mm di spessore

Altezze blocchi rettificati

$$H_1 = 249 \text{ mm} \\ + 1 \text{ mm (giunto)} \\ = 250 \text{ mm}$$

$$H_2 = 199 \text{ mm} \\ + 1 \text{ mm (giunto)} \\ = 200 \text{ mm}$$

Posa in opera Sistema rettificato - strumentazione



- ➔ Malta speciale premiscelata (fornita insieme ai blocchi)
- ➔ Trapano munito di mescolatore per miscelare la malta
- ➔ Bacinella tarata per realizzare la malta
- ➔ Rullo stendi-malta

Posa in opera Sistema rettificato – primo corso



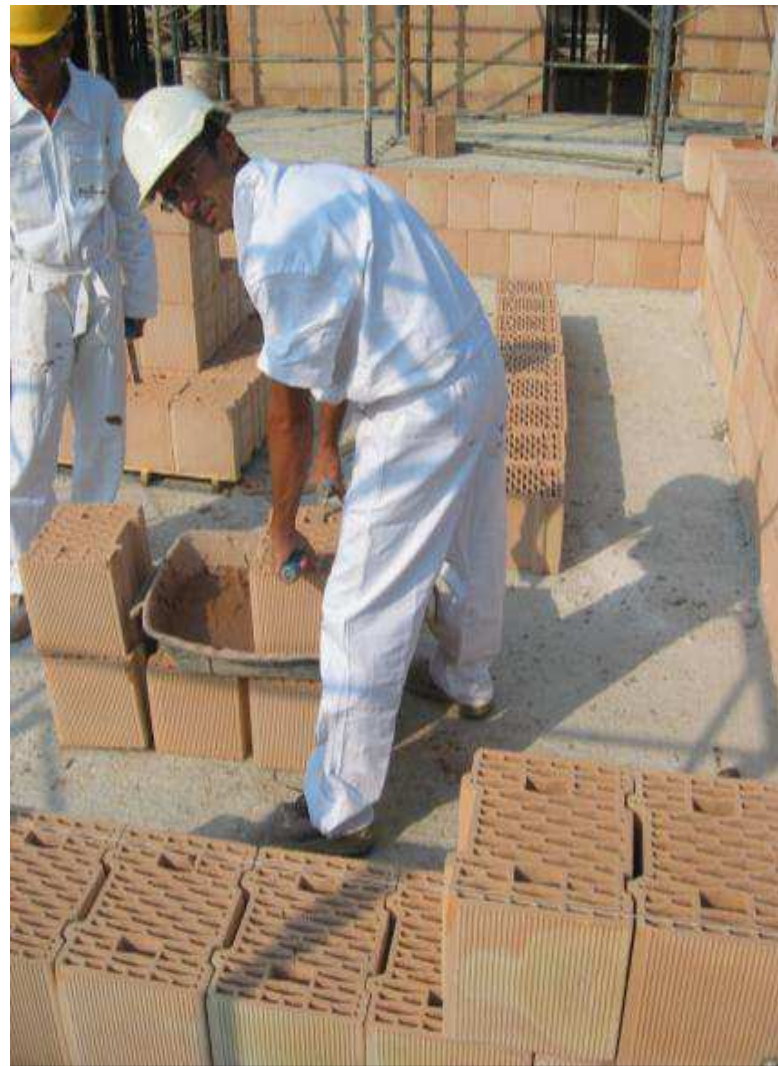
➔ Il piano di appoggio va bagnato e su questo va steso uno strato di malta tradizionale (ca. 2 cm) a livello

➔ per prevenire la risalita di umidità, predisporre al di sotto del primo letto di malta una guaina bituminosa

Posa in opera
Sistema rettificato – primo corso a secco



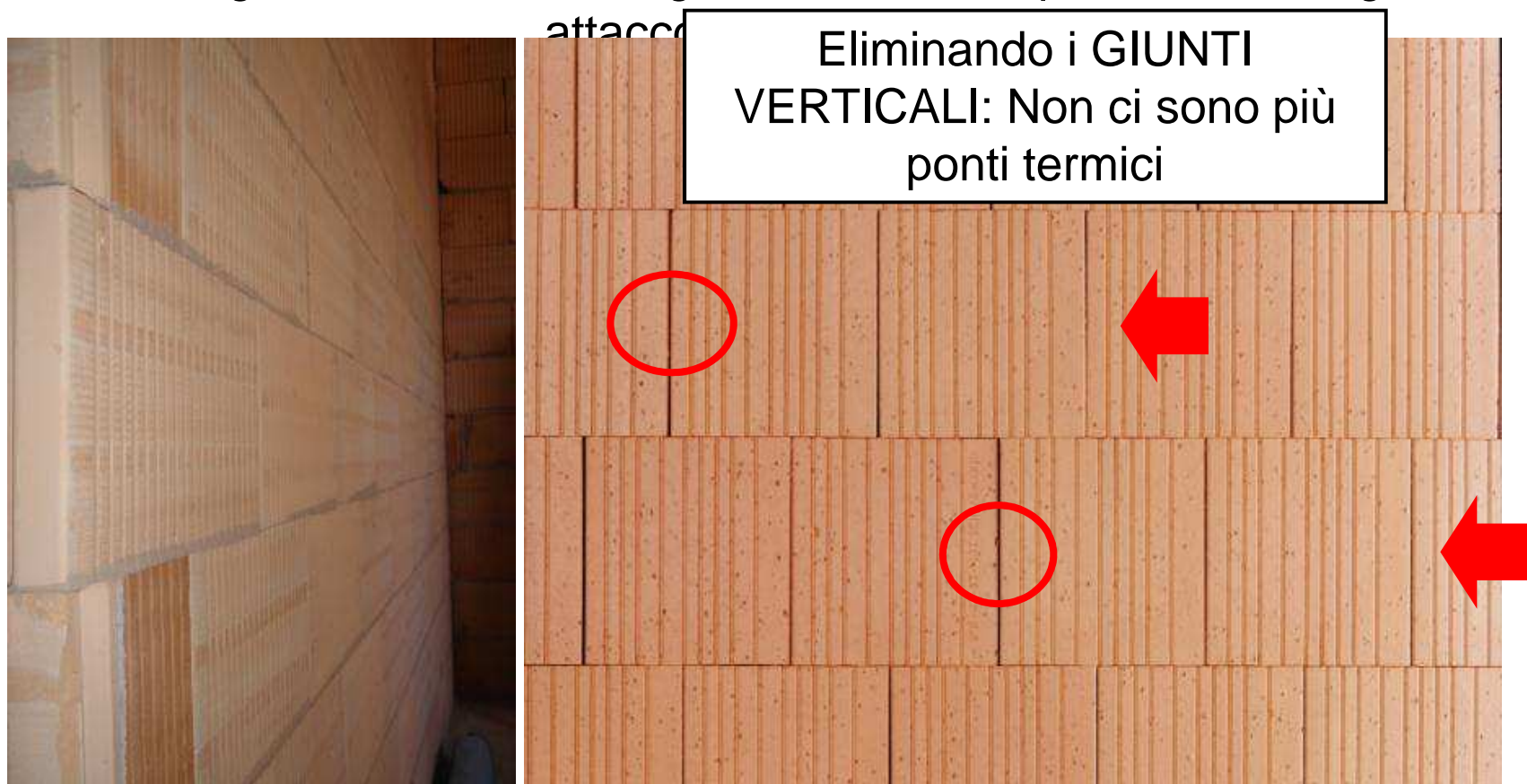
Posa in opera Sistema rettificato



Posa in opera Sistema rettificato



Il supporto ideale per l'intonaco: la muratura risulta omogenea e priva di evidenti giunti di malta - la sagoma dei blocchi permette un migliore attacco



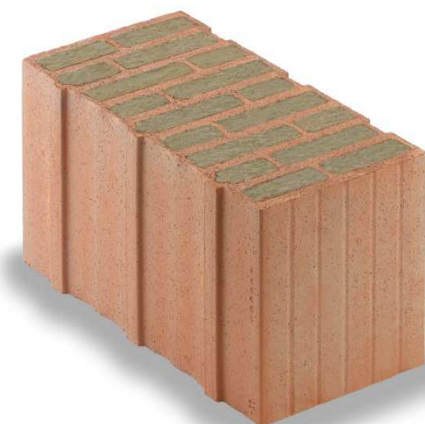
Posa in opera Sistema rettificato – soluzione ponti termici



Risparmio energetico: Edifici nZEB e Oltre l'nZEB



Edifici ad energia quasi zero La risposta di Wienerberger



Edifici ad energia quasi zero

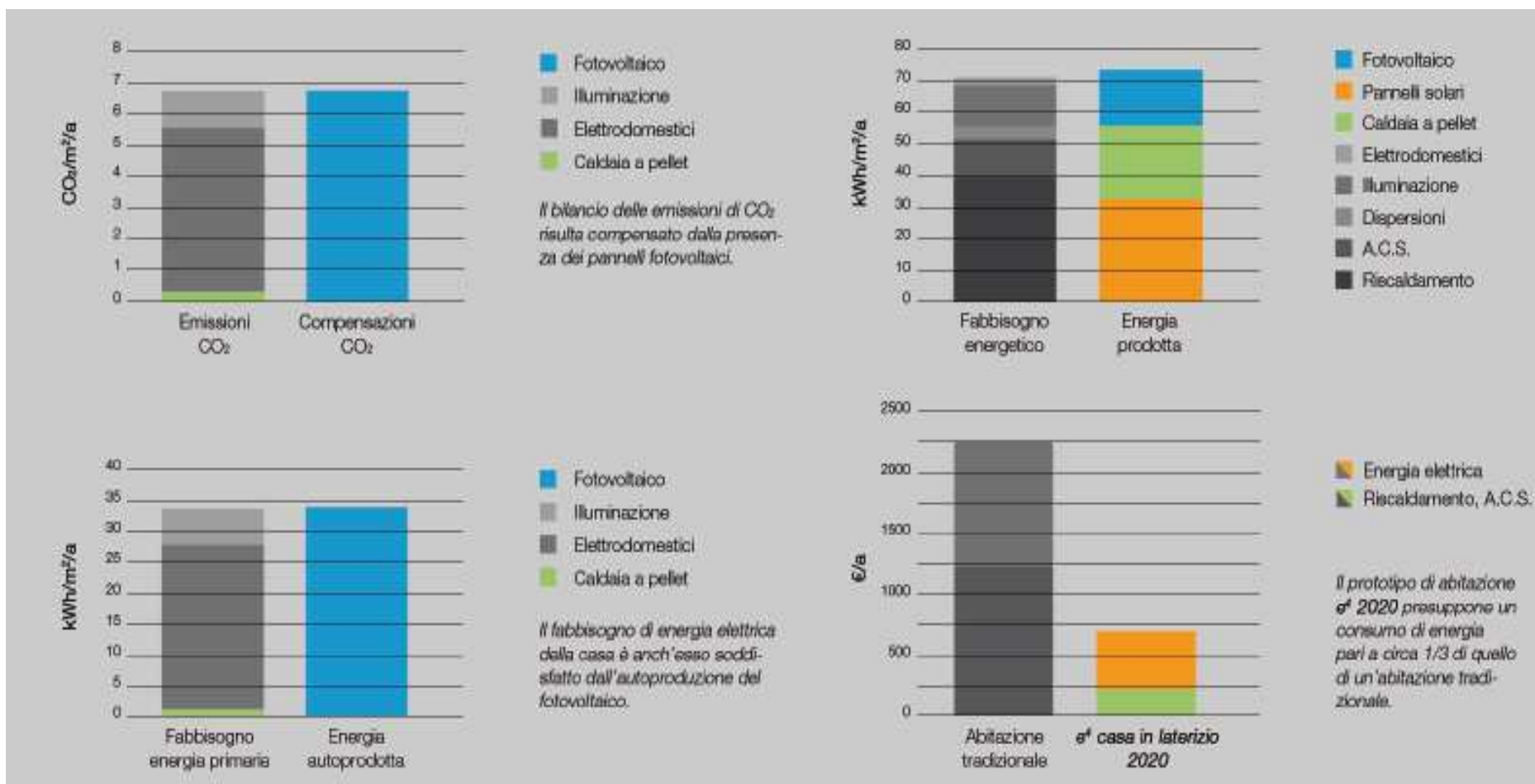
La risposta di Wienerberger



| STRATIGRAFIA | spessore | U muratura | U pavimento | U tetto | U finestre | Impianto riscaldamento | Fabbisogno energetico |
|-----------------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
| | mm | W/m ² K | W/m ² K | W/m ² K | W/m ² K | | kWh/m ² /a |
| 15 490 15 | 0,14 | 0,12 | 0,11 | 0,95 | caldaia a pellet | 9 | |
| 15 450 15 | 0,23 | 0,12 | 0,11 | 0,95 | caldaia a pellet | 16 | |
| 15 450 15 | 0,29 | 0,12 | 0,11 | 0,95 | caldaia a pellet | 22 | |

Edifici ad energia quasi zero

La risposta di Wienerberger



Oltre l'nZEB

«2226» Baumschlager Eberle – Lustenau (A)



6 piani fuori terra molto alti 4,20 m terra, 3,35 altri

Muratura in solo laterizio portante

2 strati da 38 cm di spessore

$U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$

Serramenti ad altissima efficienza

Oltre l'nZEB

«2226» Baumschlager Eberle – Lustenau (A)



Destinazione d'uso

Piano terra
Ristorante

+
Sala mostre

Piani superiori
Uffici

+
(Studio eberle)

Oltre l'nZEB

«2226» Baumschlager Eberle – Lustenau (A)



Software
VS
Hardware

Completamente
privo di impianti

No riscaldamento
No raffrescamento
No VMC

Oltre l'nZEB

«2226» Baumschlager Eberle – Lustenau (A)



Apporti energetici gratuiti di luce solare, affollamento minimo, punti luce, computer ecc...

+

Monitoraggio software di temperatura, contenuto di CO₂, umidità (parametri di comfort)

+

Controllo software dell'apertura/chiusura della fascia di ventilazione naturale

Oltre l'nZEB

«2226» Baumschlager Eberle – Lustenau (A)



Temperatura interna
compresa tra
22°C e 26°C
Durante tutto l'arco
dell'anno

Oltre l'nZEB

«2226» Baumsclager Eberle – Lustenau (A)



Costo di realizzazione

=

950 €/m² netti

Senza costi di terreno e
arredamento

Tempo di vita utile

> 200 anni

Bassi costi di manutenzione

Oltre l'nZEB

«2226» Baumschlager Eberle – Lustenau (A)



Oltre l'nZEB

«2226» Baumsclager Eberle – Lustenau (A)



Inerzia termica: Comfort estivo ed invernale



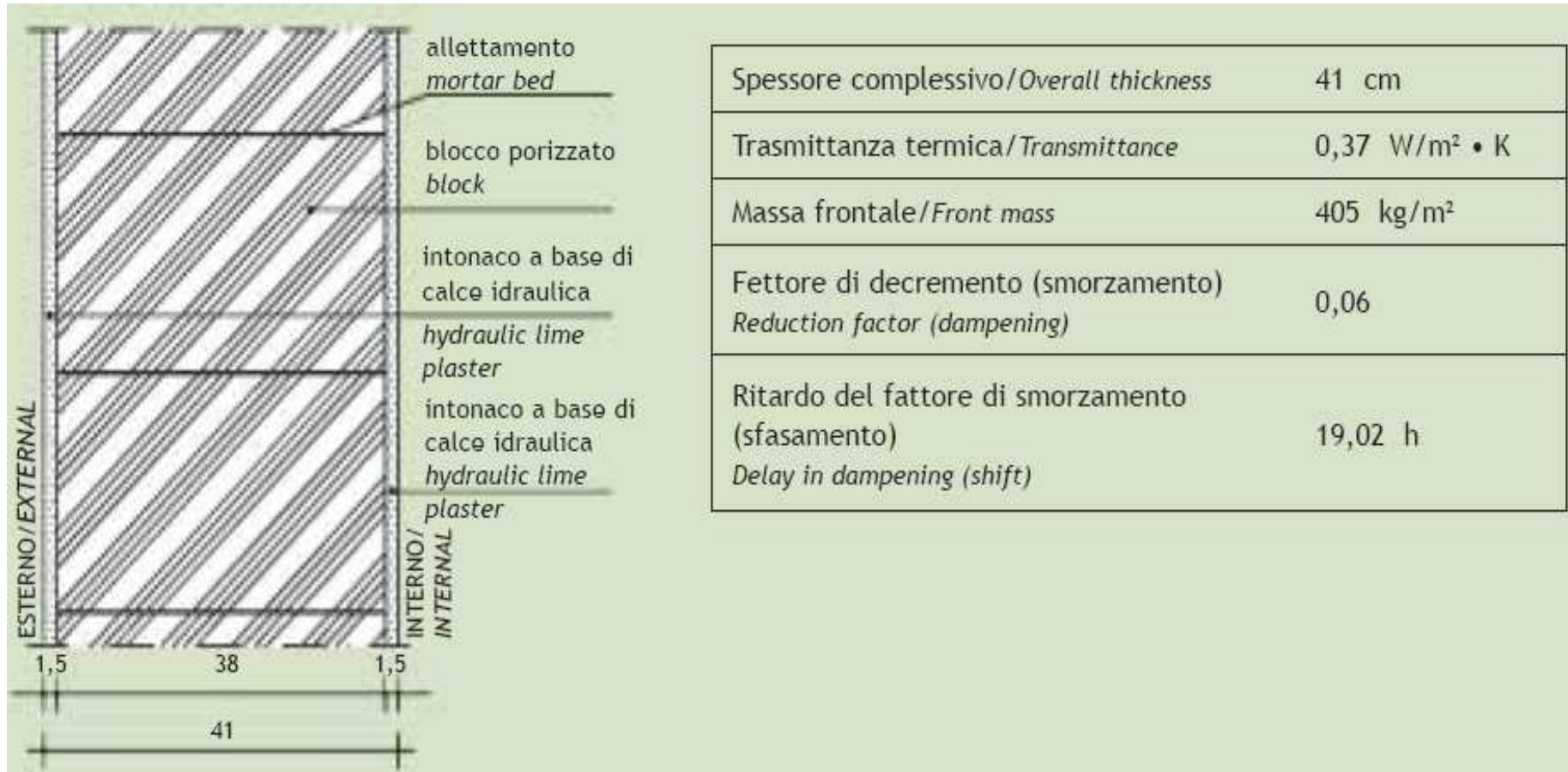
Inerzia Termica

Progetto e ricerca – Studio Mingozzi



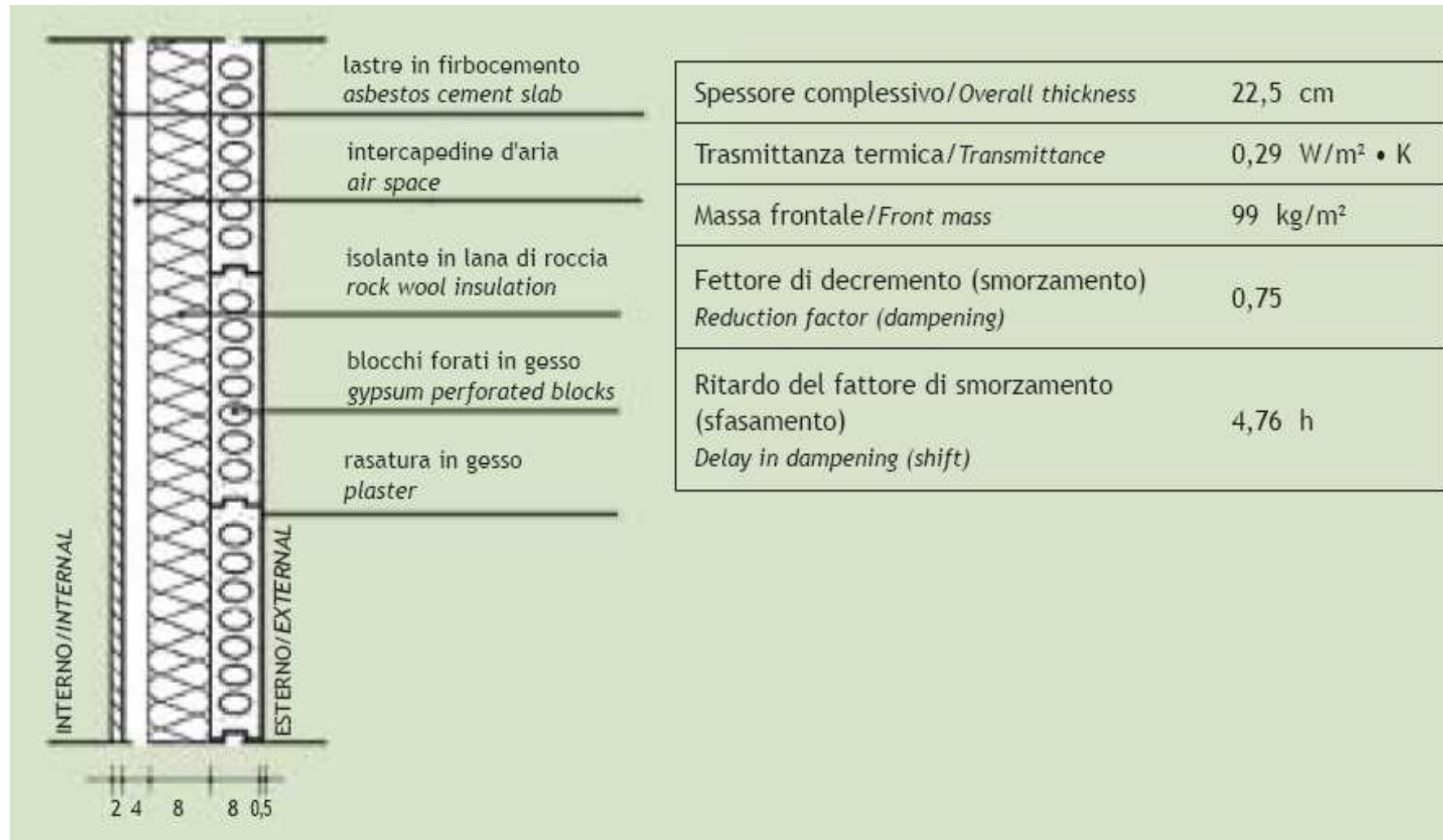
Inerzia Termica

Progetto e ricerca – Studio Mingozzi



Inerzia Termica

Progetto e ricerca – Studio Mingozzi



Inerzia Termica

Progetto e ricerca – Studio Mingozzi



Struttura Leggera

| | EnergyPlus | Edilclima | CasaClima | EcoDomus |
|---|------------|-----------|-----------|----------|
| Perdite dell'involucro <i>Losses of the envelope</i> | 250363 | 254763 | 236708 | 241920 |
| Guadagni gratuiti <i>Free gains</i> | 132639 | 121605 | 93921 | 116489 |
| Fabbisogno energetico <i>Energy requirements</i> | 117724 | 133158 | 142787 | 125431 |

Muratura Portante

| | EnergyPlus | Edilclima | CasaClima | EcoDomus |
|---|------------|-----------|-----------|----------|
| Perdite dell'involucro <i>Losses of the envelope</i> | 232588 | 254763 | 236708 | 241920 |
| Guadagni gratuiti <i>Free gains</i> | 134444 | 133600 | 104815 | 116489 |
| Fabbisogno energetico <i>Energy requirements</i> | 98144 | 121163 | 131893 | 125431 |

Nel caso dell'edificio di progetto in muratura pesante:
 il modello dinamico stima un fabbisogno energetico per riscaldamento fino al **20%** inferiore rispetto alle analisi in regime stazionario

Inerzia Termica
Materiali ad alta e bassa inerzia



Capacità di un materiale di variare più o meno velocemente la propria temperatura come risposta ad una variazione di temperatura esterna o interna

=

MASSA?
CONDUCIBILITA'?

Inerzia Termica

Materiali ad alta e bassa inerzia



Esiste una proprietà intrinseca del materiale che ne determina la sua efficacia dal punto di vista dell'inerzia termica?

SI'
è la DIFFUSIVITA' TERMICA

parametro necessario per la soluzione dell'equazione di Fourier in regime dinamico. Rapporto tra capacità di condurre l'energia e la sua capacità di accumulare energia
= velocità di propagazione dell'energia termica

DIFFUSIVITA' TERMICA

$$\alpha = \frac{\lambda}{C_p \cdot \rho}$$

Inerzia Termica

Materiali ad alta e bassa inerzia



| Materiale | densità [kg/m ³] | conducibilità [W/mK] | calore specifico [J/kgK] | diffusività [mm ² /s] |
|---------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| laterizio portante | 860 | 0,14 | 1000 | 0,16 |
| laterizio tamp. | 780 | 0,11 | 1000 | 0,14 |
| Cartongesso | 900 | 0,25 | 800 | 0,35 |
| Vetro | 2500 | 1 | 795 | 0,50 |
| CLS | 2400 | 2,3 | 900 | 1,06 |
| Intonaco base calce | 1500 | 0,55 | 1000 | 0,37 |
| EPS 100 | 18 | 0,036 | 1450 | 1,38 |
| lana di roccia | 90 | 0,036 | 1030 | 0,39 |
| fibra di legno | 160 | 0,046 | 2000 | 0,14 |
| calcio silicato | 115 | 0,043 | 1300 | 0,29 |

Inerzia Termica

Materiali ad alta e bassa inerzia



| Materiale | densità [kg/m ³] | conducibilità [W/mK] | calore specifico [J/kgK] | diffusività [mm ² /s] |
|---------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| laterizio portante | 860 | 0,14 | 1000 | 0,16 |
| laterizio tamp. | 780 | 0,11 | 1000 | 0,14 |
| Cartongesso | 900 | 0,25 | 800 | 0,35 |
| Vetro | 2500 | 1 | 795 | 0,50 |
| CLS | 2400 | 2,3 | 900 | 1,06 |
| Intonaco base calce | 1500 | 0,55 | 1000 | 0,37 |
| EPS 100 | 18 | 0,036 | 1450 | 1,38 |
| lana di roccia | 90 | 0,036 | 1030 | 0,39 |
| fibra di legno | 160 | 0,046 | 2000 | 0,14 |
| calcio silicato | 115 | 0,043 | 1300 | 0,29 |

Inerzia Termica

Materiali ad alta e bassa inerzia



| Materiale | densità [kg/m ³] | conducibilità [W/mK] | calore specifico [J/kgK] | diffusività [mm ² /s] |
|---------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| laterizio portante | 860 | 0,14 | 1000 | 0,16 |
| laterizio tamp. | 780 | 0,11 | 1000 | 0,14 |
| Cartongesso | 900 | 0,25 | 800 | 0,35 |
| Vetro | 2500 | 1 | 795 | 0,50 |
| CLS | 2400 | 2,3 | 900 | 1,06 |
| Intonaco base calce | 1500 | 0,55 | 1000 | 0,37 |
| EPS 100 | 18 | 0,036 | 1450 | 1,38 |
| lana di roccia | 90 | 0,036 | 1030 | 0,39 |
| fibra di legno | 160 | 0,046 | 2000 | 0,14 |
| calcio silicato | 115 | 0,043 | 1300 | 0,29 |

Inerzia Termica

Materiali ad alta e bassa inerzia



| Materiale | densità [kg/m ³] | conducibilità [W/mK] | calore specifico [J/kgK] | diffusività [mm ² /s] |
|---------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| laterizio portante | 860 | 0,14 | 1000 | 0,16 |
| laterizio tamp. | 780 | 0,11 | 1000 | 0,14 |
| Cartongesso | 900 | 0,25 | 800 | 0,35 |
| Vetro | 2500 | 1 | 795 | 0,50 |
| CLS | 2400 | 2,3 | 900 | 1,06 |
| Intonaco base calce | 1500 | 0,55 | 1000 | 0,37 |
| EPS 100 | 18 | 0,036 | 1450 | 1,38 |
| lana di roccia | 90 | 0,036 | 1030 | 0,39 |
| fibra di legno | 160 | 0,046 | 2000 | 0,14 |
| calcio silicato | 115 | 0,043 | 1300 | 0,29 |

Inerzia Termica

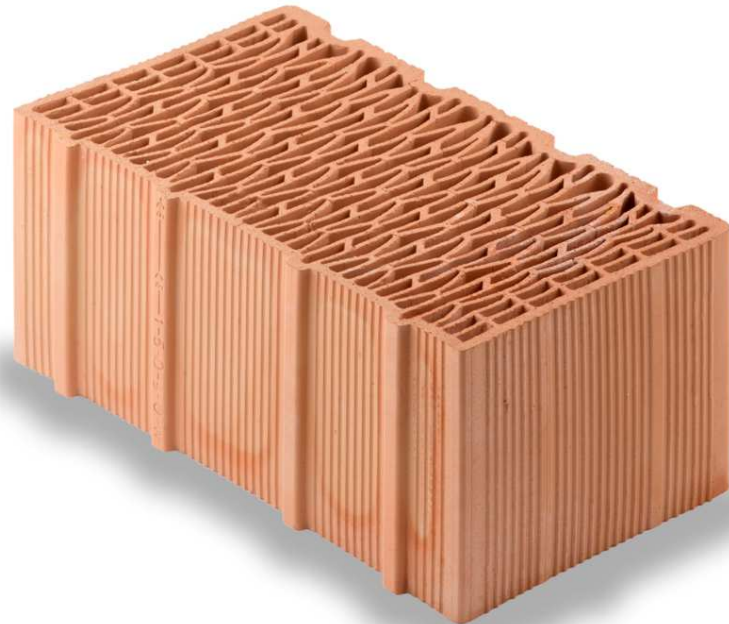
Materiali ad alta e bassa inerzia



| Materiale | densità [kg/m ³] | conducibilità [W/mK] | calore specifico [J/kgK] | diffusività [mm ² /s] |
|---------------------|---------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| laterizio portante | 860 | 0,14 | 1000 | 0,16 |
| laterizio tamp. | 780 | 0,11 | 1000 | 0,14 |
| Cartongesso | 900 | 0,25 | 800 | 0,35 |
| Vetro | 2500 | 1 | 795 | 0,50 |
| CLS | 2400 | 2,3 | 900 | 1,06 |
| Intonaco base calce | 1500 | 0,55 | 1000 | 0,37 |
| EPS 100 | 18 | 0,036 | 1450 | 1,38 |
| lana di roccia | 90 | 0,036 | 1030 | 0,39 |
| fibra di legno | 160 | 0,046 | 2000 | 0,14 |
| calcio silicato | 115 | 0,043 | 1300 | 0,29 |

Confronto prestazionale

Prestazione termica



Spessore della parete intonacata
Massa Superficiale
Trasmittanza
Sfasamento

$S_p = 48 \text{ cm}$
 $M_s = 350 \text{ kg/m}^2$
 $U = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $S > 24 \text{ ore}$



Grazie per l'attenzione!

marco.bressan@wienerberger.com


Wienerberger