

RIGENERA 2016

SOSTENIBILITÀ, MATERIALI, BENESSERE E COMFORT PER IL FUTURO DELL'EDILIZIA

ROMA 5 MAGGIO



Media Partner



ING. FRANCESCO BISCARONI

L'involucro in laterizio: una
membrana performativa



Wienerberger

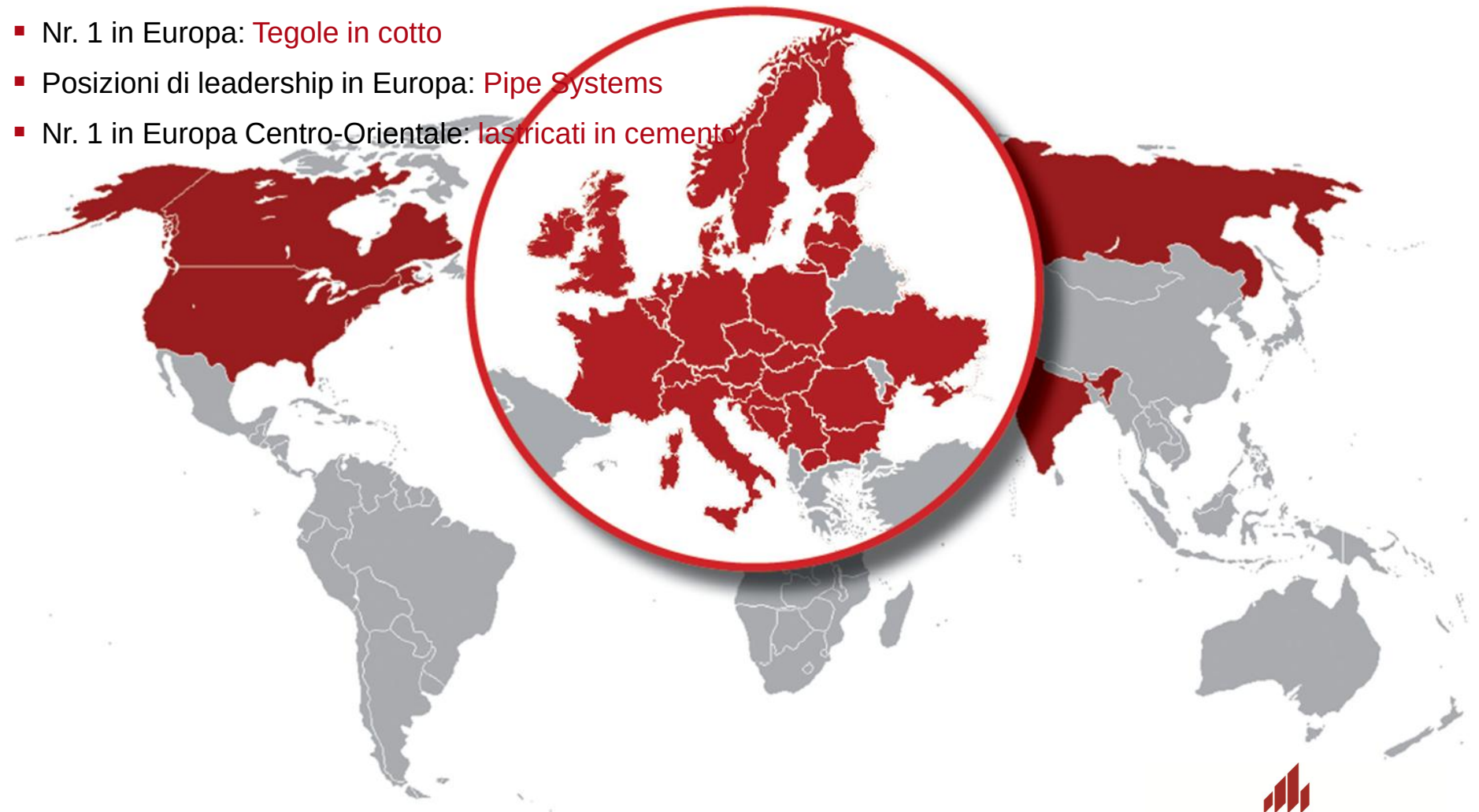
RIGENERA 2016

INTRODUZIONE

L'azienda

RIGENERA 2016

- 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



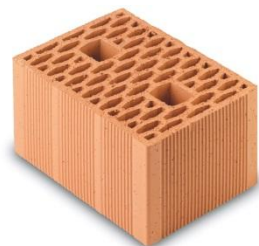
RIGENERA 2016



Porotherm PLAN PLUS
/ PLANA+



Porotherm **BIO** PLAN



Porotherm MOD / Porotherm / Porotherm **BIO**



Tavelloni /



Forati /



Blocchi per solaio

Stabilimento di
Gattinara (VC)

Stabilimento di
Feltre (BL)

Sede legale e stabilimento
di Bubano (BO)

Stabilimento di
Temi


Wienerberger

RIGENERA 2016

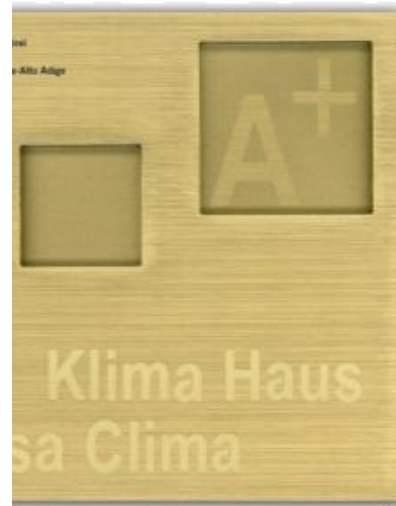
RISPARMIO ENERGETICO

Progetto Vs Cantiere

RIGENERA 2016

Vs Cantiere

Logo Regione	ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI CODICE IDENTIFICATIVO: _____ VALIDO FINO AL: _____		APE 2016						
DATI GENERALI									
Destinazione d'uso ☐ Residenziale ☐ Non residenziale Classificazione D.P.R. 412/93: _____		Oggetto dell'attestato ☐ Intero edificio ☐ Unità immobiliare ☐ Gruppo di unità immobiliari Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: _____							
☐ Nuova costruzione ☐ Passaggio di proprietà ☐ Locazione ☐ Ristrutturazione importante ☐ Riqualificazione energetica ☐ Altro: _____									
Dati identificativi									
FOTO EDIFICIO Regione: _____ Comune: _____ Indirizzo: _____ Piano: _____ Interno: _____ Coordinate GIS: _____		Zona climatica: _____ Anno di costruzione: _____ Superficie utile riscaldata (m²): _____ Superficie utile raffrescata (m²): _____ Volume lordo riscaldato (m³): _____ Volume lordo raffrescato (m³): _____							
Comune catastale: _____ Subalterni: da _____ a _____ Altri subalterni: _____		Sezione: _____ Foglio: _____ Particella: _____ da _____ a _____ da _____ a _____							
Servizi energetici presenti									
☐ Climatizzazione invernale ☐ Climatizzazione estiva		☐ Ventilazione meccanica ☐ Prod. acqua calda sanitaria ☐ Illuminazione ☐ Trasporto di persone o cose							
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO									
La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.									
Prestazione energetica del fabbricato <table border="1"> <tr> <th>INVERNO</th> <th>ESTATE</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>00 00 00</td> <td>00 00 00</td> </tr> </table>		INVERNO	ESTATE			00 00 00	00 00 00	Prestazione energetica globale + Più efficiente EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO CLASSE ENERGETICA X EP _{gl,nren} kWh/m² anno — Meno efficiente	
INVERNO	ESTATE								
00 00 00	00 00 00								
		Riferimenti Gli immobili simili avrebbero in media la seguente classificazione: Se nuovi: Y (EP _{gl,nren}) Se esistenti: Z (EP _{gl,nren})							

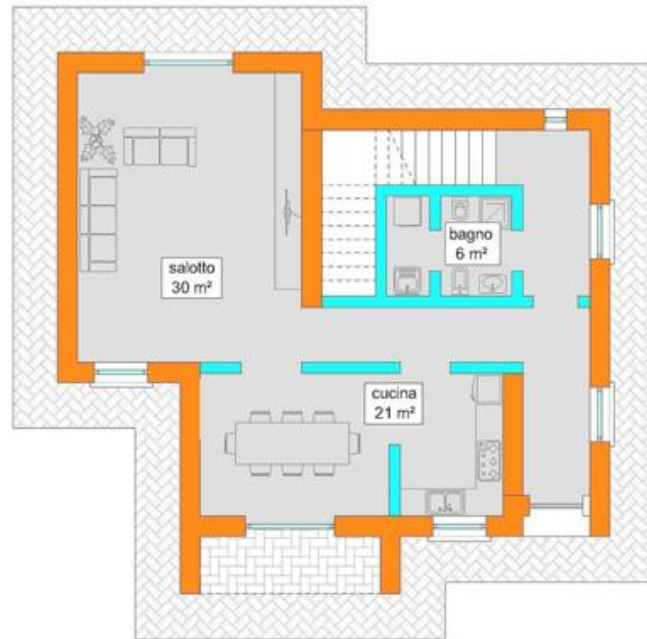


Wienerberger

RIGENERA 2016

Progetto Vs Cantiere

Piano Terra



 Porothem Bio Plan 45

 Porothem Bio Plan 25

 Porothem Bio Plan 12

Piano Primo



Superficie Disperdente = 436 m²

Volume Riscaldato = 508 m³

Rapporto S/V = 0,85

RIGENERA 2016

Progetto Vs Cantiere

Edificio Unifamiliare
ubicazione: Bologna - Zona climatica E

Trasmittanze Involucro:

Superfici Opache Verticali: $U=0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

Infissi: $U_w=0,81 \text{ W/m}^2\text{K}$

Solaio Contro Terra: $U=0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$

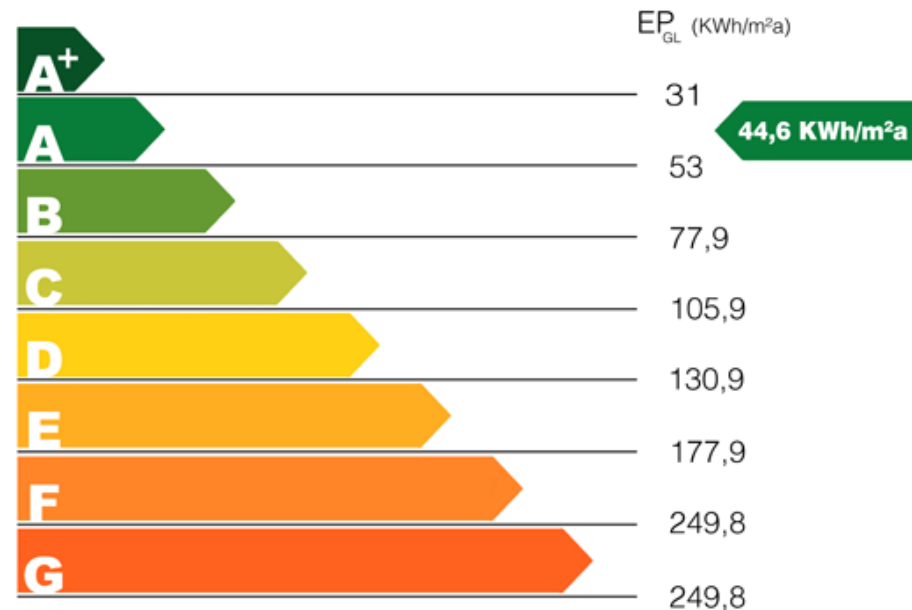
Copertura: $0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$

Impiantistica:

Caldaia a Condensazione

Risc + ACS

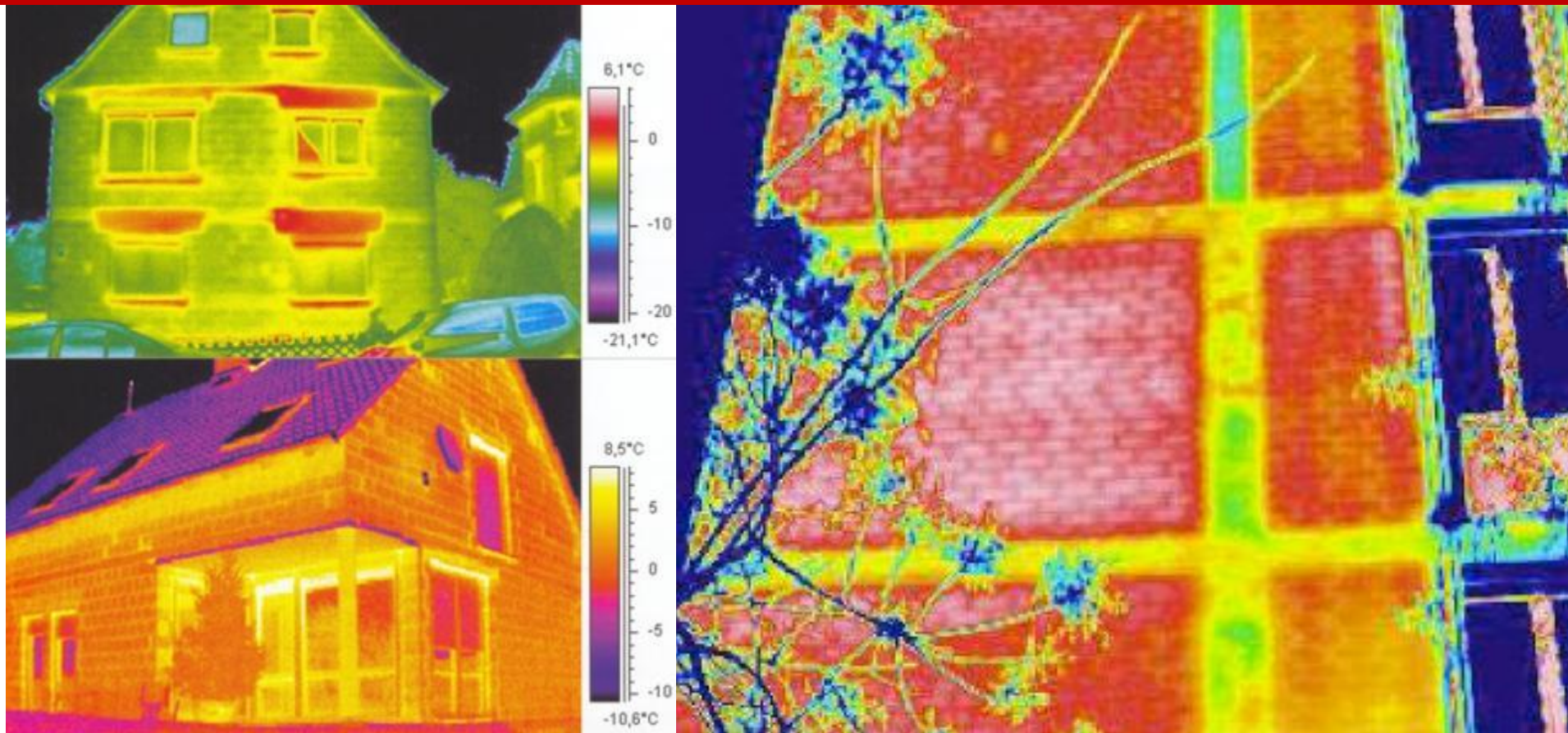
e sonda ambientale: 35 kW



Calcolo del fabbisogno globale ottenuto secondo le Linee Guida Nazionali.

RIGENERA 2016

Progetto Vs Cantiere



RIGENERA 2016

L'importanza della corretta posa in opera



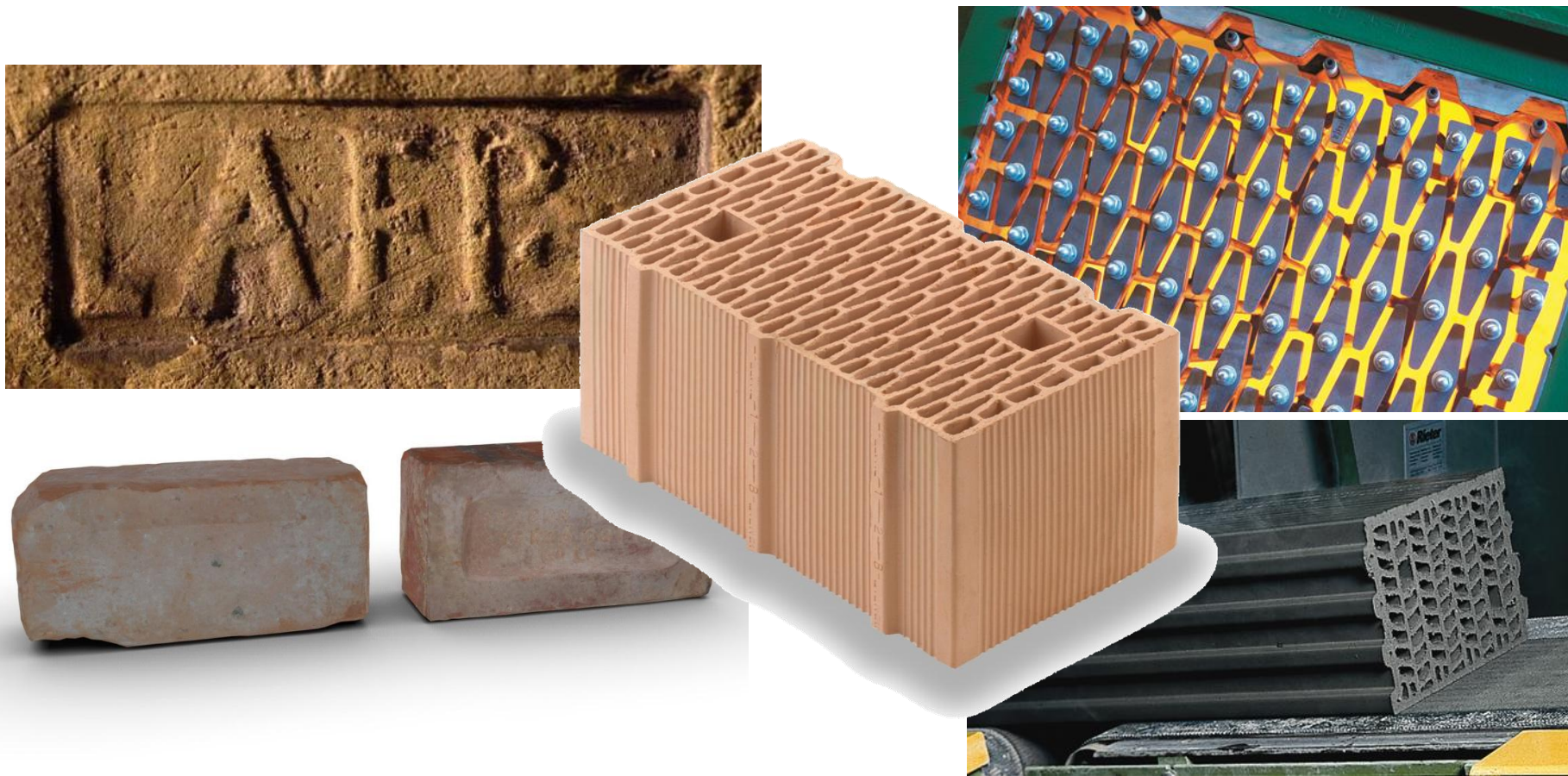
RIGENERA 2016

L'EVOLUZIONE DEL LATERIZIO

I sistemi rettificati

RIGENERA 2016

Ha ancora senso parlare di laterizio nel 21° secolo?



Preparazione → essiccazione → cottura

06/05/2016


Wienerberger

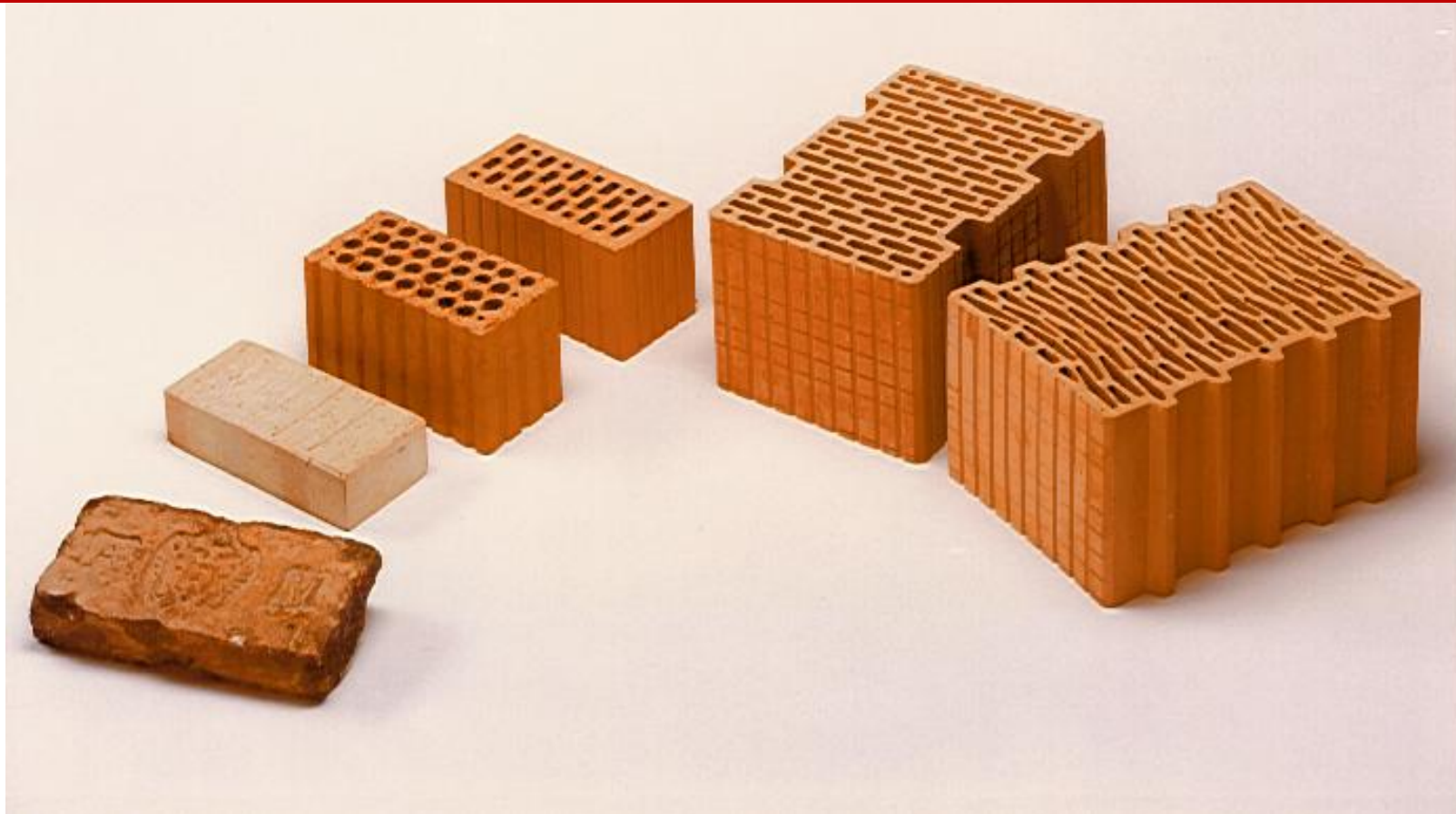
RIGENERA 2016

Durabilità nel tempo



RIGENERA 2016

L'evoluzione del laterizio



RIGENERA 2016

L'evoluzione del laterizio

Blocco modulare



Incidenza dei giunti di malta sulla
trasmissione per 1m² di parete
30%

Blocco

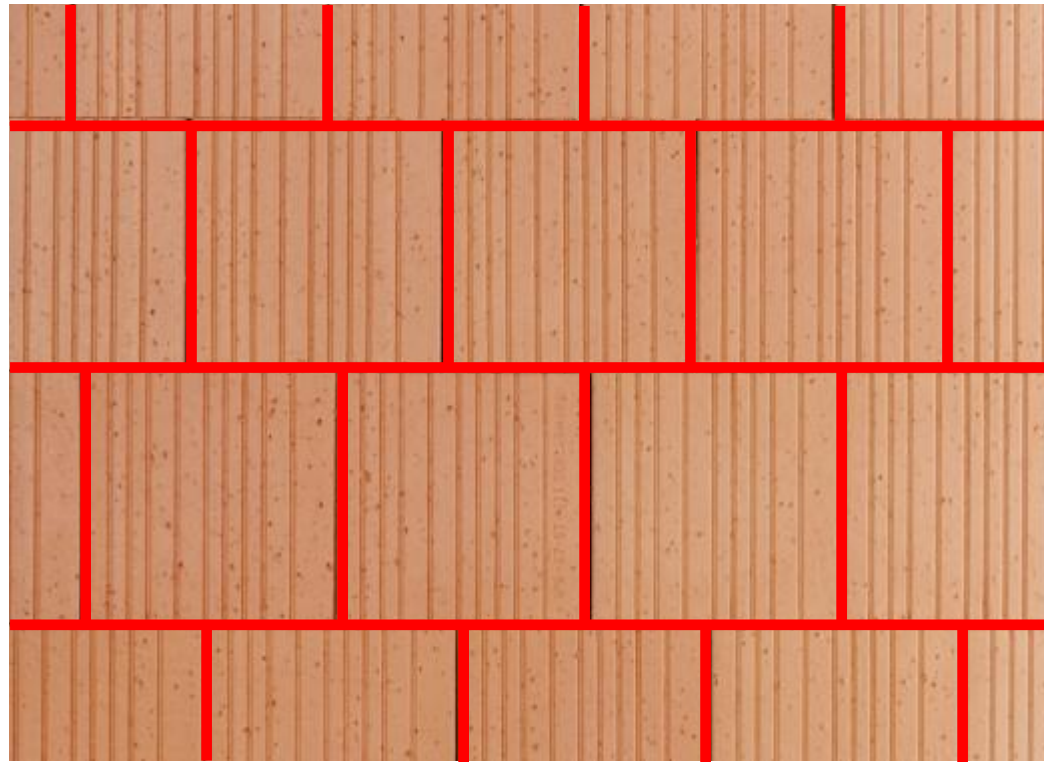


Malta sulla

Blocco



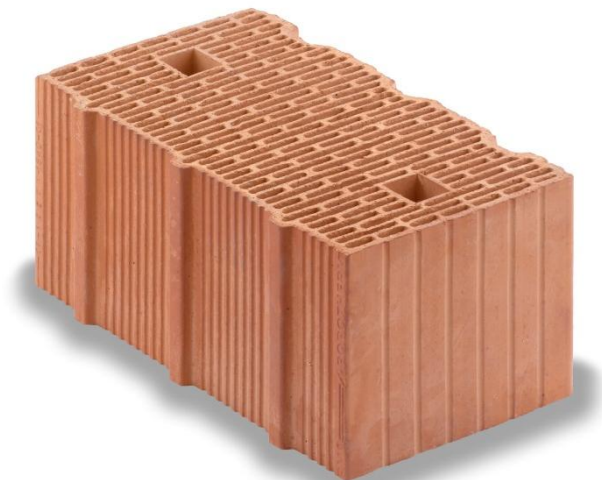
Malta sulla
parete



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

RIGENERA 2016

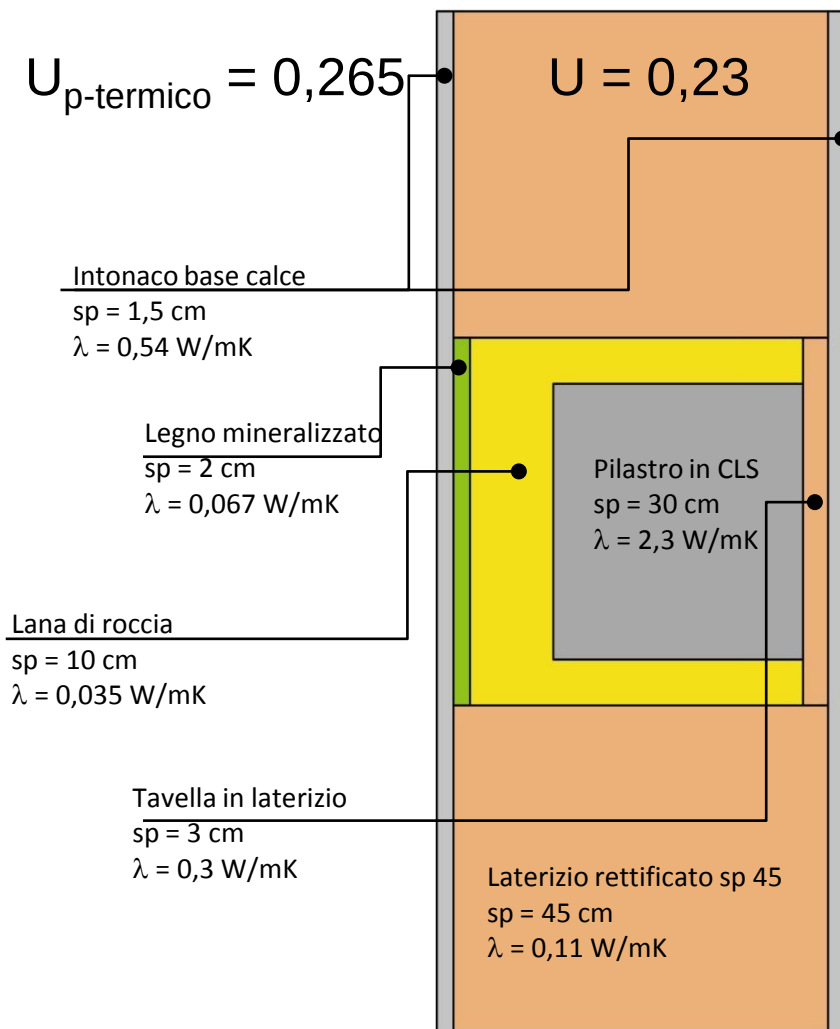
Il sistema rettificato – Porothersm BIO PLAN



Spessore complessivo con intonaco	cm	45
Massa superficiale	Kg/m^2	320
Conducibilità	λ	0,09
Trasmittanza	U	0,20

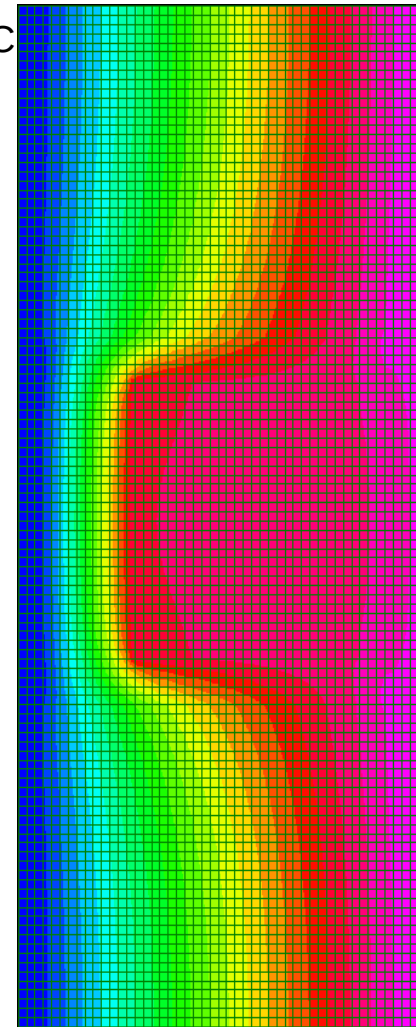
RIGENERA 2016

Soluzione del ponte termico – telaio in CA



$T_{aria} = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_{aria} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$

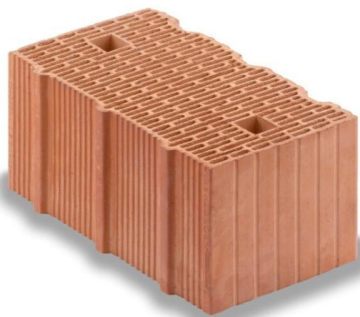


$T_{MINsup} = 18,86 \text{ }^{\circ}\text{C}$

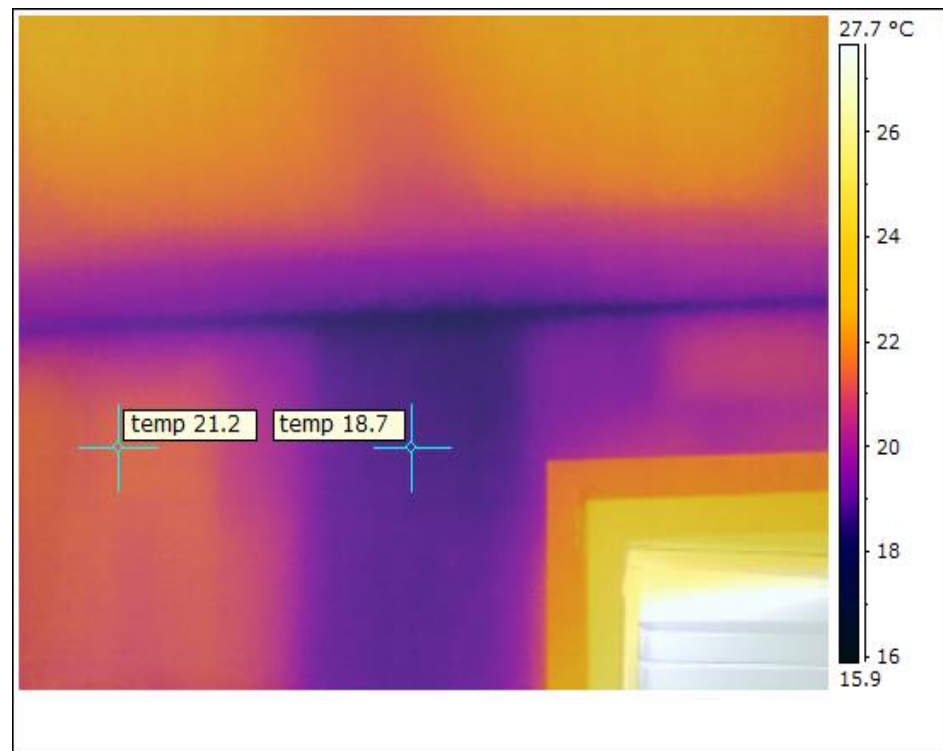
$T_{MAXsup} = 19,46 \text{ }^{\circ}\text{C}$

RIGENERA 2016

Soluzione del ponte termico – laterizio rettificato sp 38 cm



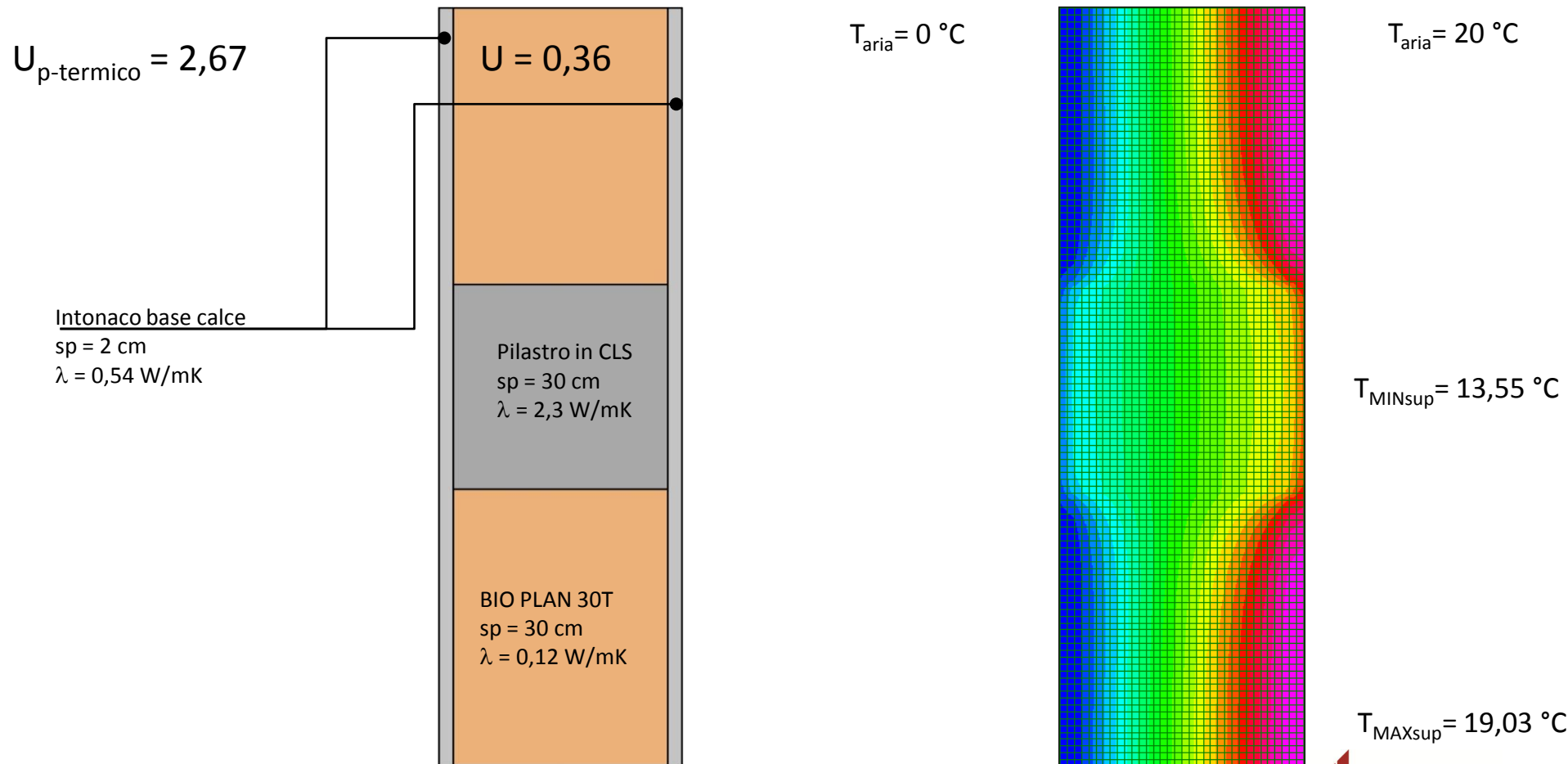
 **Porothersm BIO PLAN 38 T**




Wienerberger

RIGENERA 2016

Mancata soluzione del ponte termico



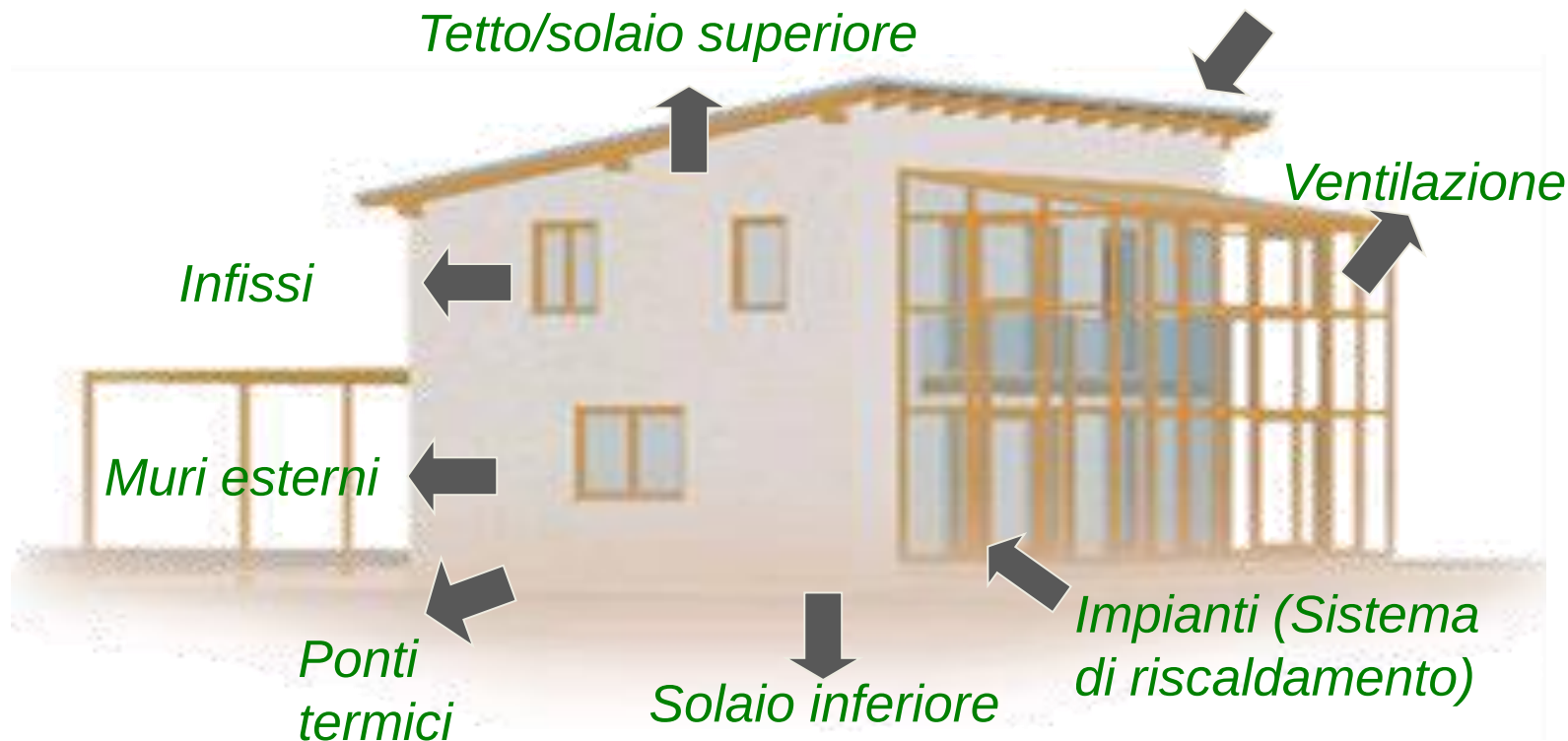
RIGENERA 2016

RISPARMIO ENERGETICO

Regime invernale

RIGENERA 2016

Edificio = sistema eterogeneo disperdente



RIGENERA 2016

Edificio = sistema eterogeneo disperdente

Legati al prodotto e alla posa:

Involucro

Trasmittanza termica

Tenuta al vento e all'aria

Ponti termici

Legati all'impiantistica:

Illuminazione e stand-by

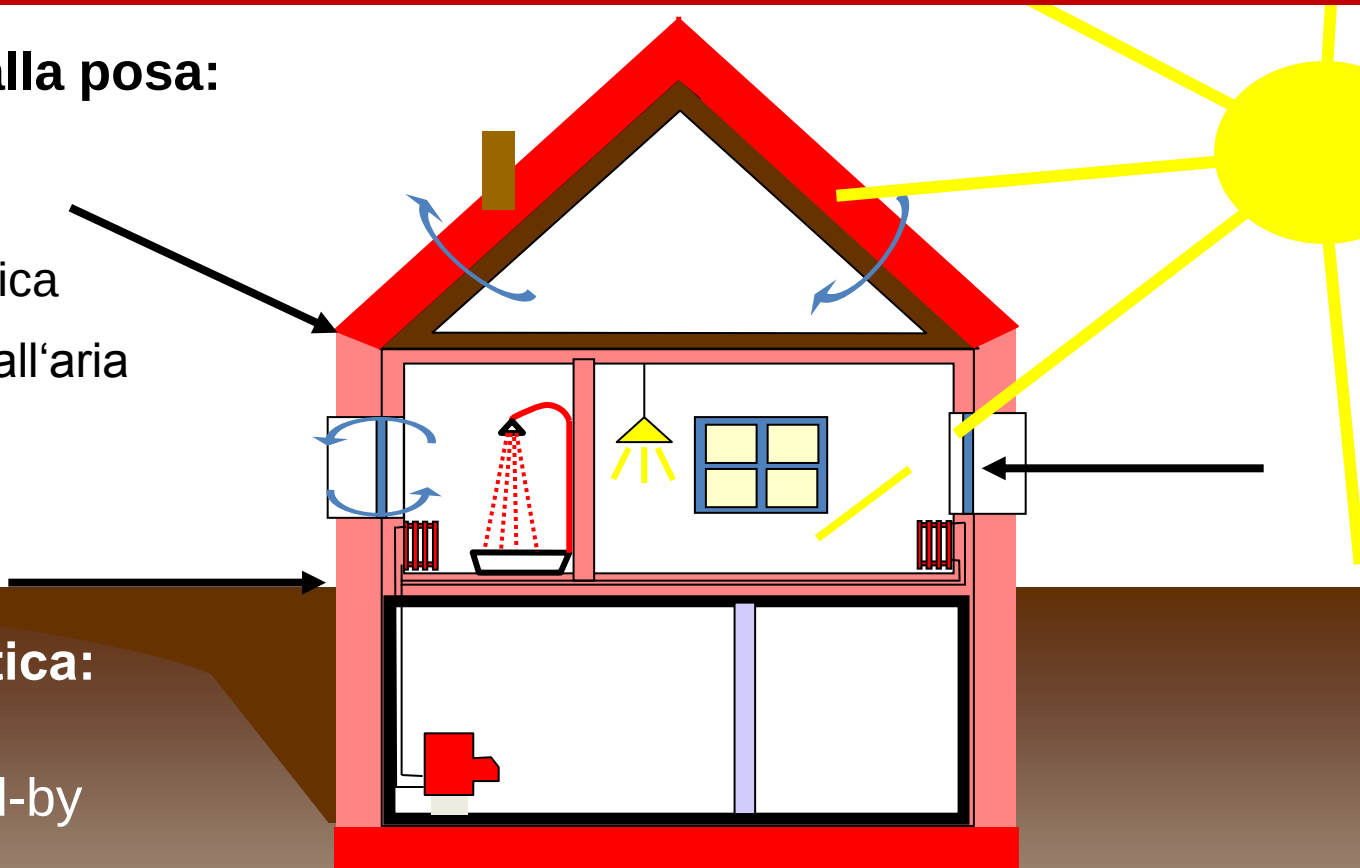
Acqua calda sanitaria

Climatizzazione

Inoltre:

Compattezza (forma dell'edificio)

Ombreggiamenti e guadagni solari

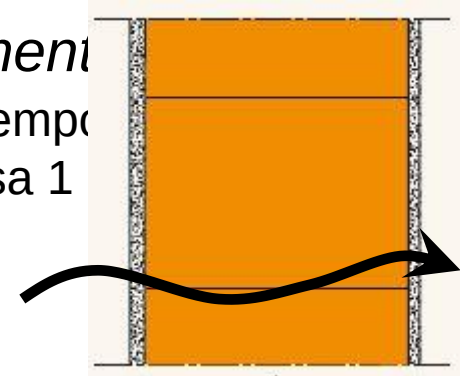


RIGENERA 2016

La trasmittanza termica

- Cos'è ➡ *definisce la capacità isolante di un elemento*

Supponendo che le temperature interna ed esterna non varino nel tempo (regime stazionario) la trasmittanza è il flusso di calore che attraversa 1 di parete al secondo. Più il valore è basso, maggiore è l'isolamento termico della struttura.



- Come si calcola

Il valore della Trasmittanza termica U ha significato solamente sulla stratigrafia totale: la Trasmittanza è infatti l'inverso della somma delle Resistenze di ogni singolo strato:

Descrizione Muro	spessore cm	conduttività λ W/mK	Resistenza =spessore/ λ m ² K/W
strato liminare della superficie verticale esterna	-	-	0,040
Intonaco	1,5	0,9	0,017
Porotherm Bio-Plan 38T	38	0,11	3,455
Intonaco	1,5	0,9	0,017
strato liminare della superficie verticale interna	-	-	0,130

$$U = \frac{1}{R}$$

$$\text{W/m}^2\text{K}$$

➡ $U = \frac{1}{0,17 + \frac{0,015}{0,9} + \frac{0,38}{0,11} + \frac{0,015}{0,9}} = \mathbf{0,27 \text{ W/m}^2\text{K}}$

RIGENERA 2016

Legge 90: Decreto Requisiti Minimi

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



Trasmittanze comprensive dell'effetto dei ponti termici, ovvero l'edificio di riferimento ha i ponti termici già contati all'interno della U

RIGENERA 2016

Ponti termici: definizione e correzione

- Cos'è

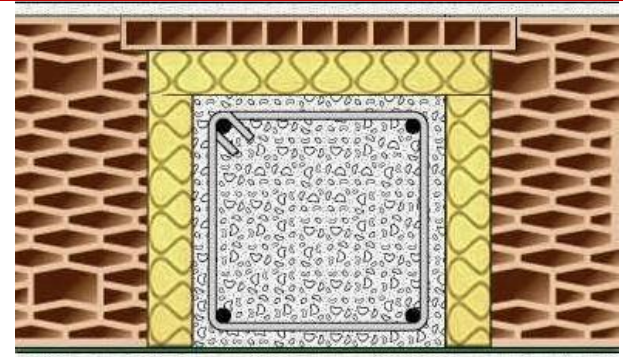
Il ponte termico è una porzione di superficie che presenta caratteristiche termiche significativamente diverse da quelle circostanti.

- Perché è importante correggerlo

Il ponte termico incide negativamente sull'isolamento perché costituisce una via privilegiata per lo scambio di calore. Questo porta al raffreddamento delle zone più prossime con conseguente creazione di condensa e quindi muffe.

- ~~• Come si corregge~~

~~Il **ponte termico** è definibile **corretto** se la Trasmittanza in corrispondenza del ponte non supera per più del **15%** la trasmittanza della parete corrente.~~



VECCHIA DEFINIZIONE NON PIU' VALIDA

φ_k

coefficienti lineici

calcolo agli elementi finiti o atlanti dei ponti termici realizzati in accordo con la UNI EN ISO

14682


Wienerberger

RIGENERA 2016

COMFORT

Regime estivo

RIGENERA 2016

L'importanza del risparmio energetico ANCHE in fase estiva



In Italia

Esempio rapporto tra consumi Estivi ed Invernali

Palermo	➡	6:1
Ancona	➡	3:1
Cuneo	➡	1:1

RIGENERA 2016

L'importanza del risparmio energetico ANCHE in fase estiva

INERZIA TERMICA: capacità di accumulare calore e di rilasciarlo gradualmente nel tempo.

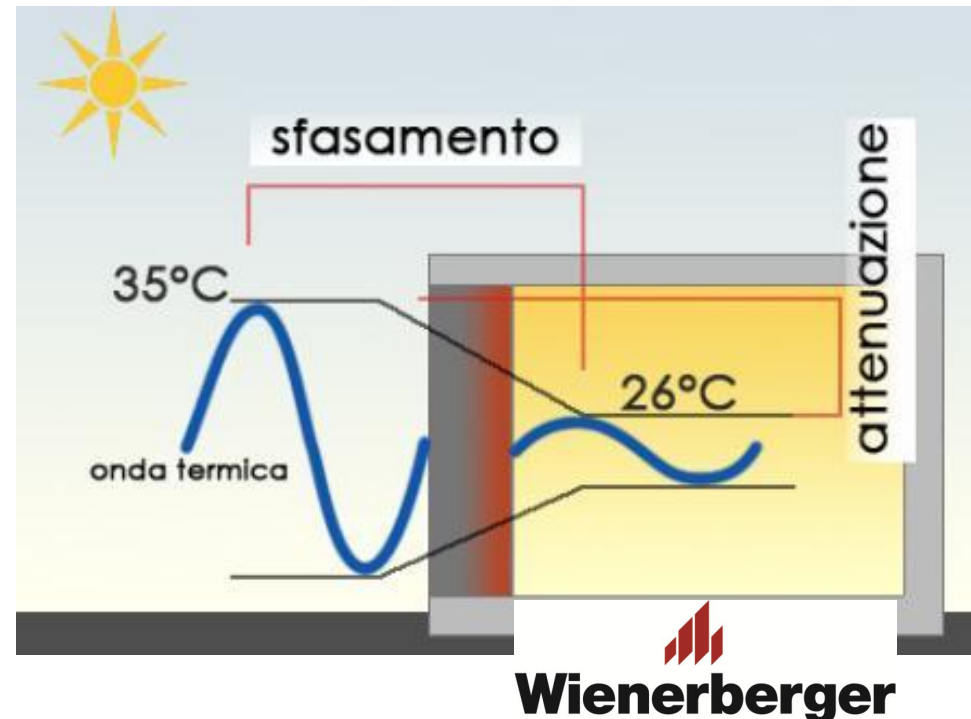
Secondo il DPR 59/2009

M_s (massa superficiale) $> 230 \text{ kg/m}^2$

$$Y_{IE} \leq 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$$

La **Trasmittanza termica periodica** Y_{IE} valuta la capacità di **sfasare** ed **attenuare** il flusso termico che attraversa la parete nell'arco delle 24 ore.

Legge 10/2013 $\rightarrow Y_{IE} \leq 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$



RIGENERA 2016

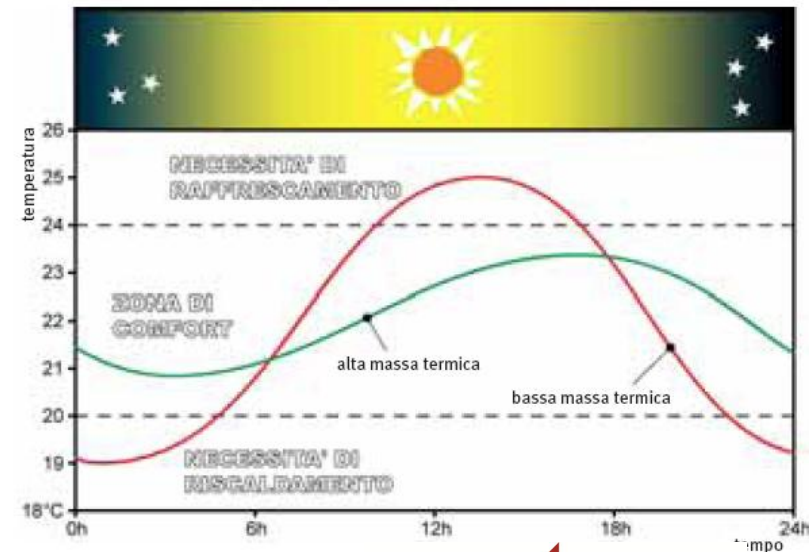
L'importanza del risparmio energetico ANCHE in fase estiva

La Trasmittanza periodica Y_{IE} , è il risultato dal prodotto del fattore di smorzamento (attenuazione) “f” e della trasmittanza termica stazionaria “U”, e deve risultare inferiore a $0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$.

$$Y_{IE} = f \cdot U \text{ (W/m}^2\text{K)} \leq 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$$

U: funzione di **spessore (s)**, **conducibilità (λ)**

f: funzione di **spessore (s)**, **conducibilità (λ)**, **calore specifico (c)**, **densità (ρ)**



RIGENERA 2016

L'importanza del risparmio energetico ANCHE in fase estiva

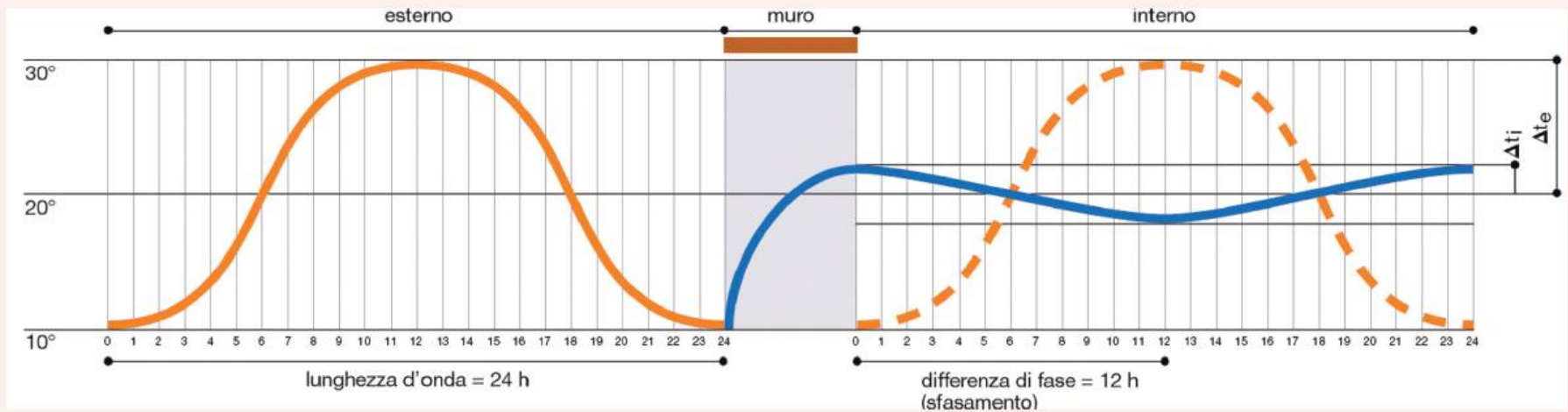
Capacità di un materiale di variare più o meno velocemente la propria

Materiale	densità [kg/m³]	conducibilità [W/mK]	calore specifico [J/kgK]	diffusività [mm²/s]
laterizio portante	860	0,14	1000	0,16
laterizio tamponamento	780	0,11	1000	0,14
Acciaio	7860	25	502	6,34
Vetro	2500	1	795	0,50
CLS	2400	2,3	900	1,06
XLAM	500	0,13	1600	0,16
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

RIGENERA 2016

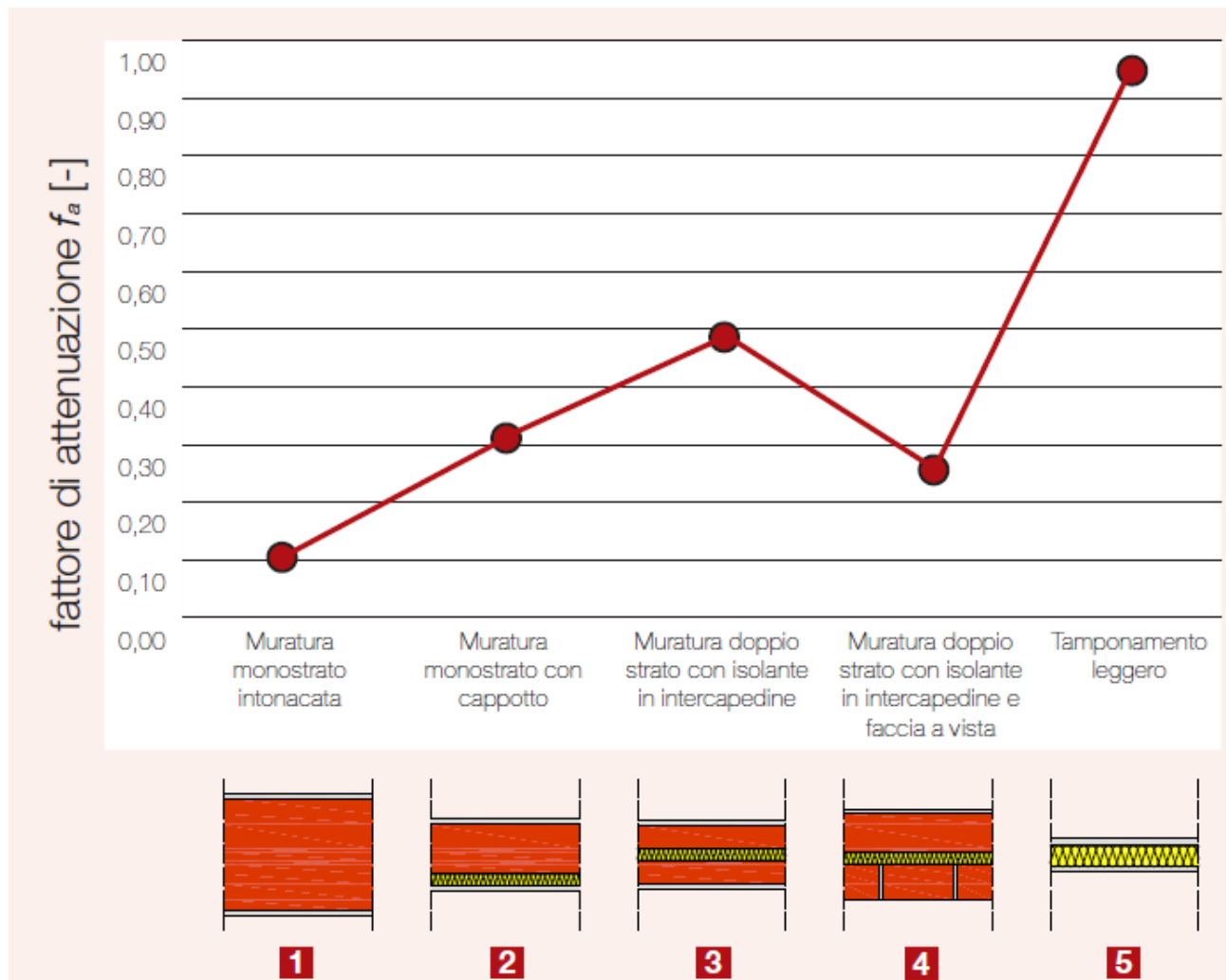
L'importanza del risparmio energetico ANCHE in fase estiva

Focus: l'importanza dell'inerzia termica in regime estivo



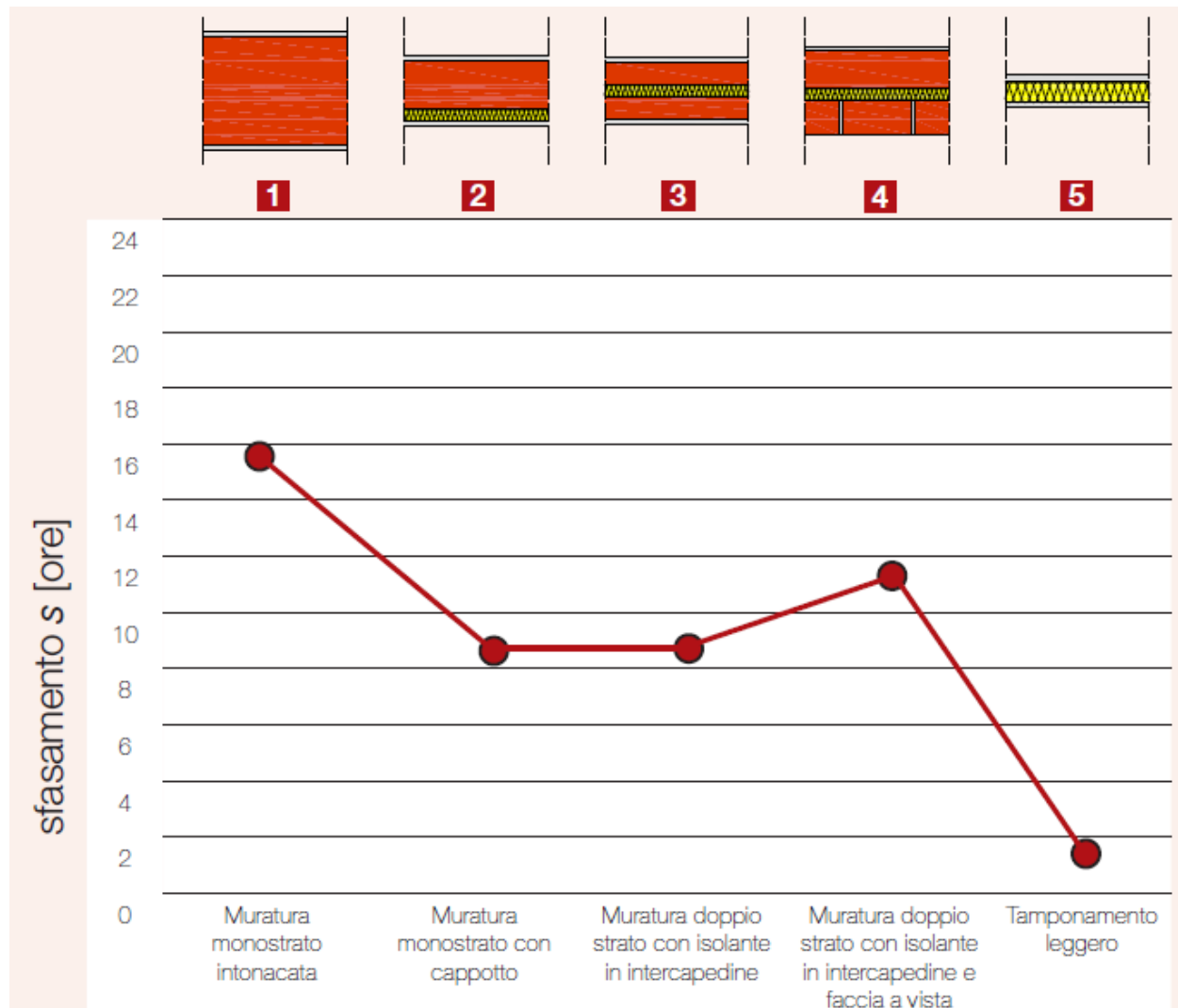
RIGENERA 2016

L'importanza del risparmio energetico ANCHE in fase estiva



RIGENERA 2016

L'importanza del risparmio energetico ANCHE in fase estiva



RIGENERA 2016

L'importanza del risparmio energetico ANCHE in fase estiva

Comfort

"la situazione in cui non viene provata alcuna sensazione di disagio".

La zona di confort varia al variare delle condizioni ambientali.

Sono presi in considerazione variabili ambientali
(temperatura dell'aria, umidità, movimento dell'aria, calore radiante)
e parametri soggettivi
(attività svolta, abbigliamento, climatizzazione).

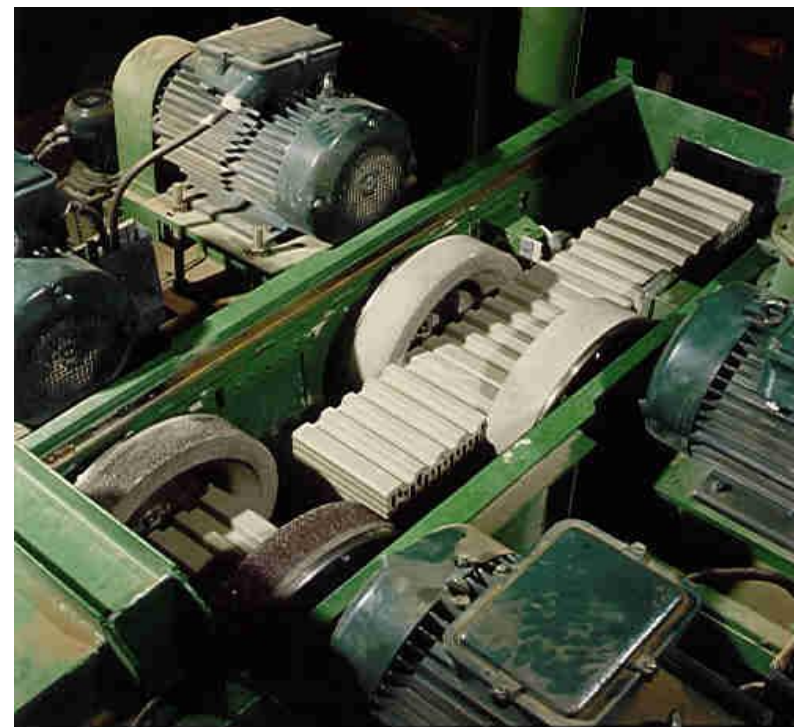
RIGENERA 2016

IL SISTEMA RETTIFICATO

Posa in opera

RIGENERA 2016

La soluzione più naturale per edifici a basso consumo



Il blocco per eccellenza, con le facce superiori ed inferiori rettificate e cioè perfettamente planari e parallele.

RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato



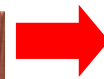
Altezze blocchi rettificati

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

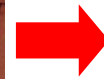
$$H_2 = 199 \text{ mm} \\ + 1 \text{ mm (giunto)} \\ = 200 \text{ mm}$$

RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: le componenti



Malta speciale premiscelata (fornita insieme ai blocchi)



Trapano munito di mescolatore per miscelare la malta



Bacinella tarata per realizzare la malta



Rullo stendi-malta



RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: preparazione della malta



All'interno di un normale secchio:
aggiungendo l'acqua in media 9 – 11 litri d'acqua per un sacco di malta (25 kg)

RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: preparazione della malta

Per la miscelazione:

- un normale trapano munito di mescolatore
- un mescolatore vero e proprio



L'impasto deve essere plastico e omogeneo

RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: preparazione del massetto



RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: il primo corso di blocchi



RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: tecnica di posa



L'
C
(v
ur
P
(b



si s
o)

Non è più necessario

- Tirare la malta con la cazzuola
- Disporre i silos o le betoniere per la malta



Il cantiere è più pulito


Wienerberger

RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: pinze e maniglie di presa




Wienerberger

RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: il taglio dei blocchi



RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: il taglio dei blocchi

Minor sfrido del materiale - Realizzazione dei pezzi speciali in cantiere



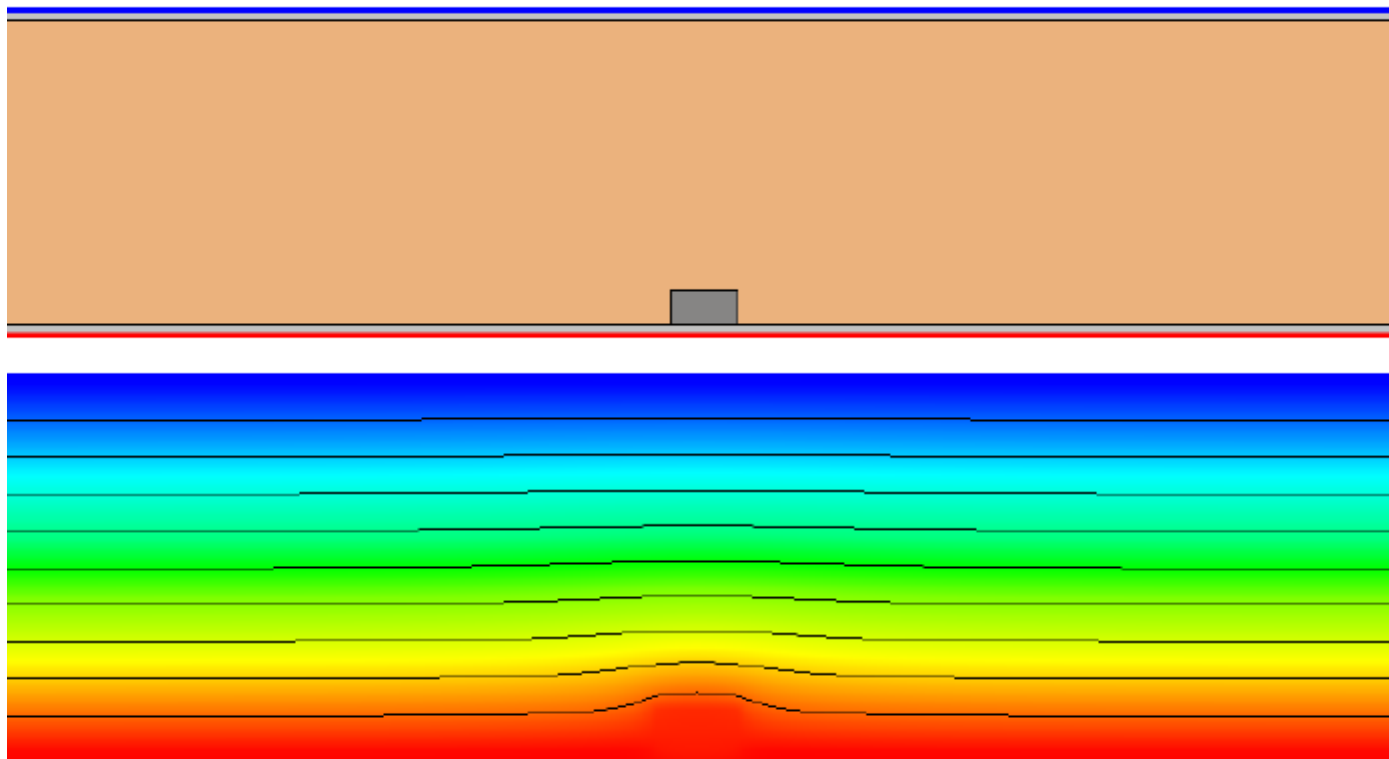
RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: tracce per impianti



RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: tracce per impianti



RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: il sistema dryfix




Wienerberger

RIGENERA 2016

Il sistema dryfix a Rovereto: donazione per i terremotati

8 gennaio



10 gennaio



12 gennaio



RIGENERA 2016

Il sistema dryfix a Rovereto: donazione per i terremotati



RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: la parete omogenea

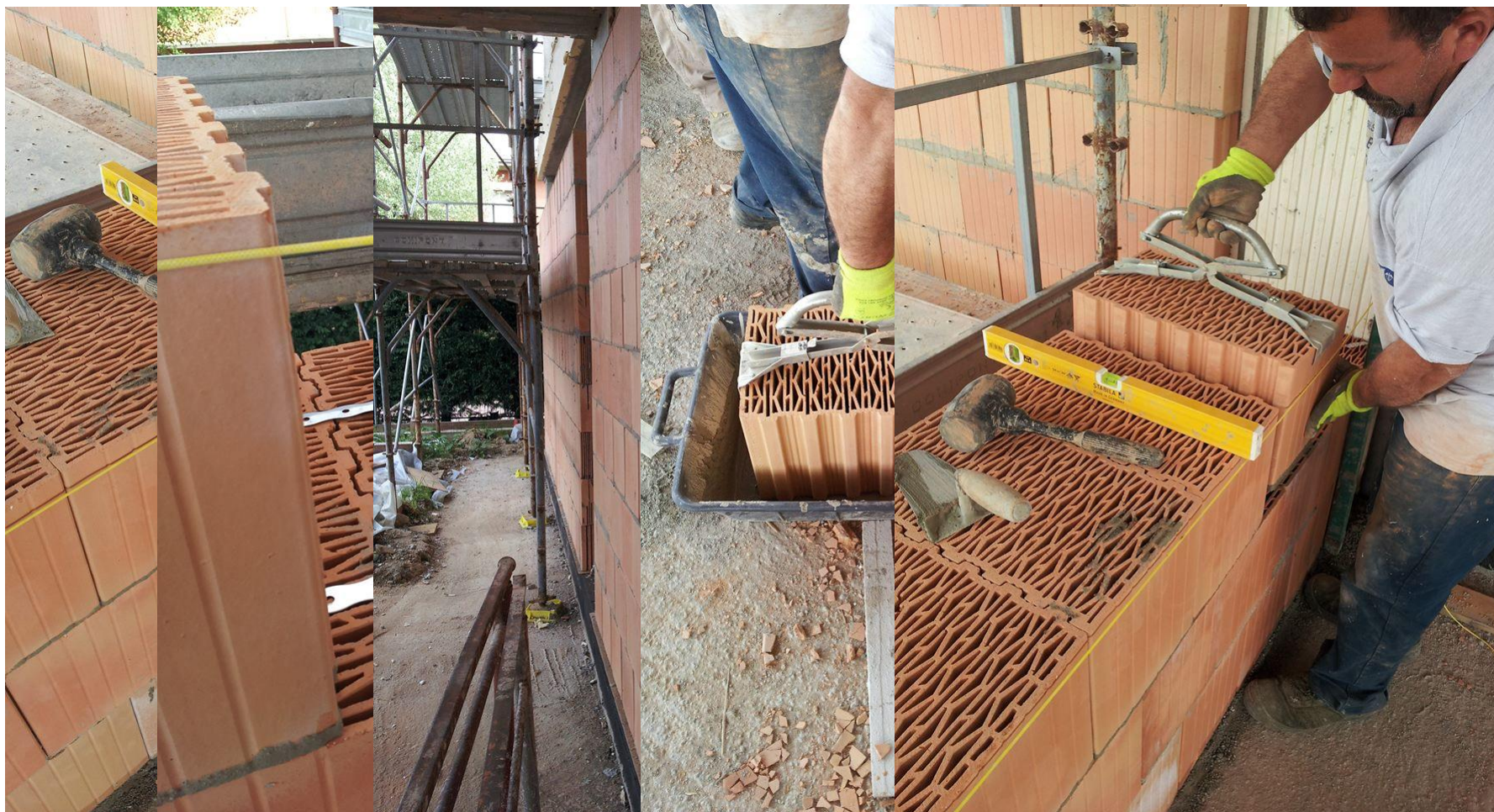
Il supporto ideale per l'intonaco: la muratura risulta omogenea e priva di evidenti giunti di malta - la sagoma dei blocchi permette un migliore attacco dell'intonaco



Eliminando i GIUNTI
VERTICALI non ci sono più
ponti termici

RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: blocchi da tamponamento



RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: blocchi da tamponamento



RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: blocchi da tamponamento



wienerberger

RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: blocchi da tamponamento



RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: blocchi da tamponamento



RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: blocchi riempiti



RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: la tasca di malta nei blocchi portanti



RIGENERA 2016

La posa del blocco tradizionale: le molteplici variabili

Qualità dell'architettura



Regola dell'arte



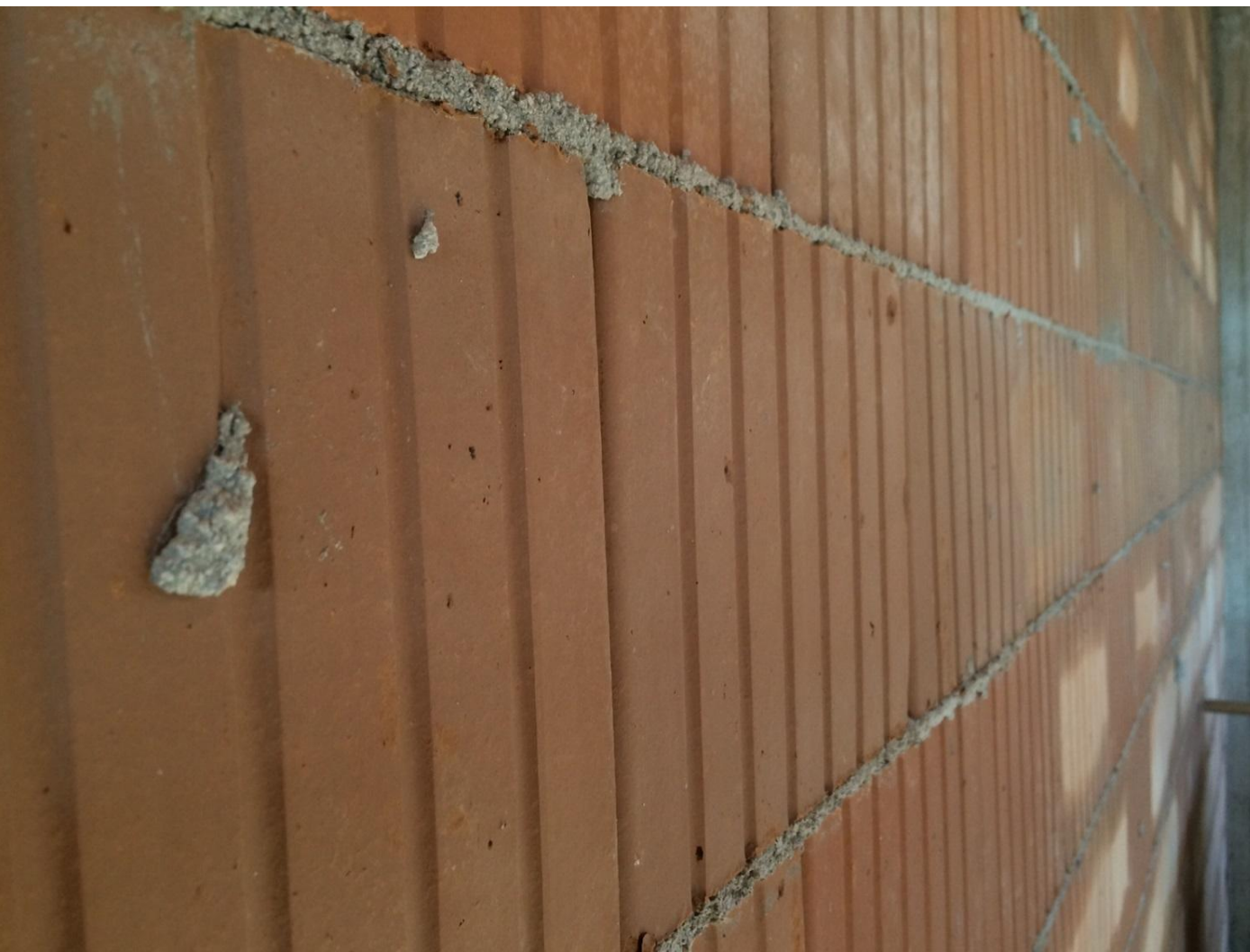
Manodopera non c



Wienerberger

RIGENERA 2016

La posa del blocco tradizionale: le molteplici variabili



RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: il sistema in sintesi

➔ In regola con Normativa

➔ Termica
naturale e ecologico

➔ il valore termico del certificato = sicurezza di posa

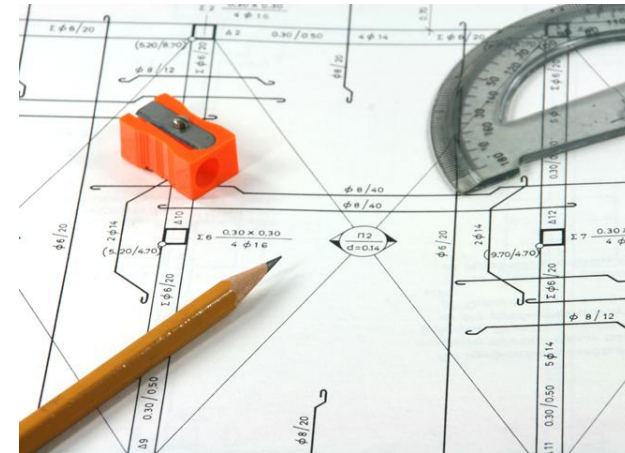
➔ muratura senza ponti termici

➔ meno 90 % consumo di malta

➔ meno 50 % tempo di posa

➔ meno consumo di acqua e energia

➔ posa facile, rapida e pulita

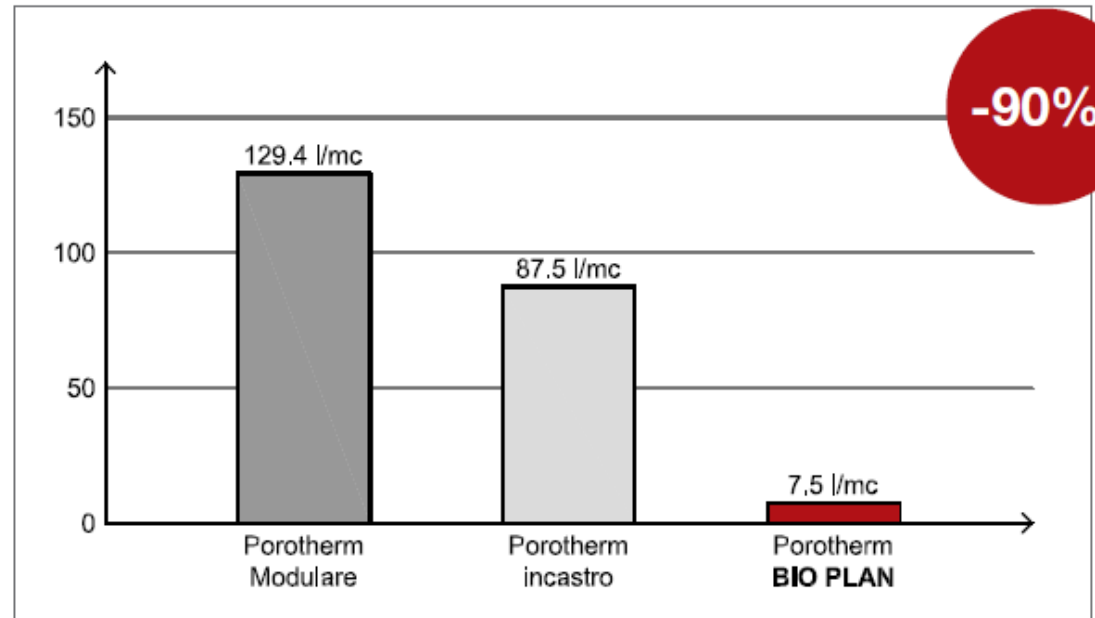


RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: comparativa

Consumo di malta

I giunti sottili (solo 1 mm di spessore) e l'assenza dei giunti verticali (sostituiti dagli incastri) consentono un considerevole risparmio di malta; il consumo si riduce del 90% circa, non ci sono sfridi e il cantiere risulta più pulito e sicuro. Inoltre, non dovendosi più preparare malta con sistemi tradizionali, c'è un minore impegno di gru e betoniera e un più basso consumo di acqua ed energia elettrica.

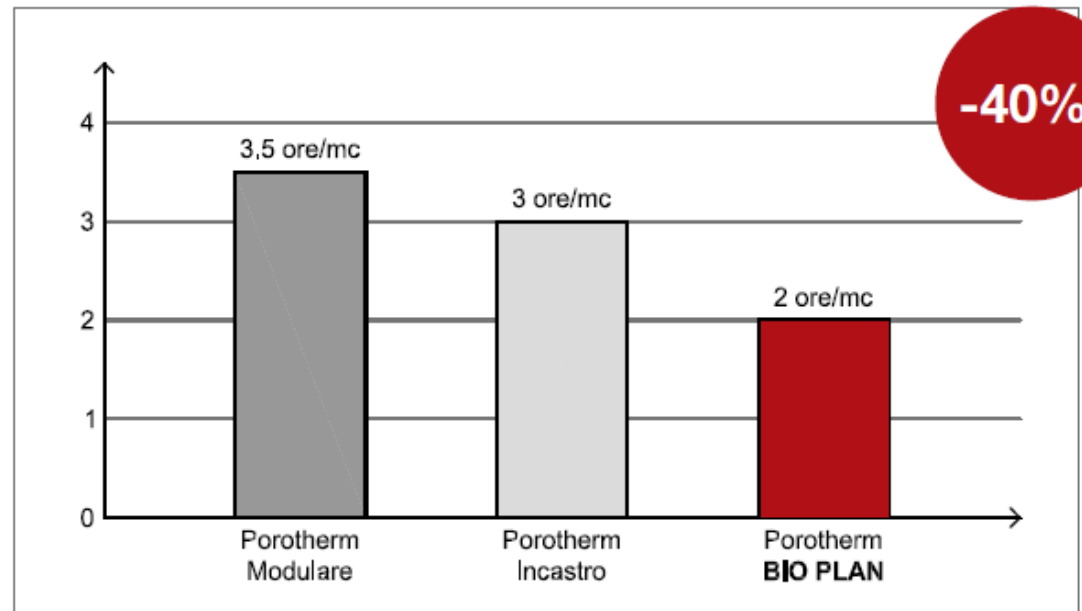


RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: comparativa

Tempi di posa

I metodi di applicazione della **Malta Speciale Porothersm** (a rullo o per immersione), la perfetta planarità dei blocchi, il giunto verticale a incastro e l'assenza dell'operazione di bagnatura rendono la posa estremamente semplice e rapida. La riduzione dei tempi di posa è veramente straordinaria: fino a 0,50 m³/ora di muratura per persona, oltre il 40% in meno rispetto alle normali murature eseguite con blocchi e malta tradizionali.

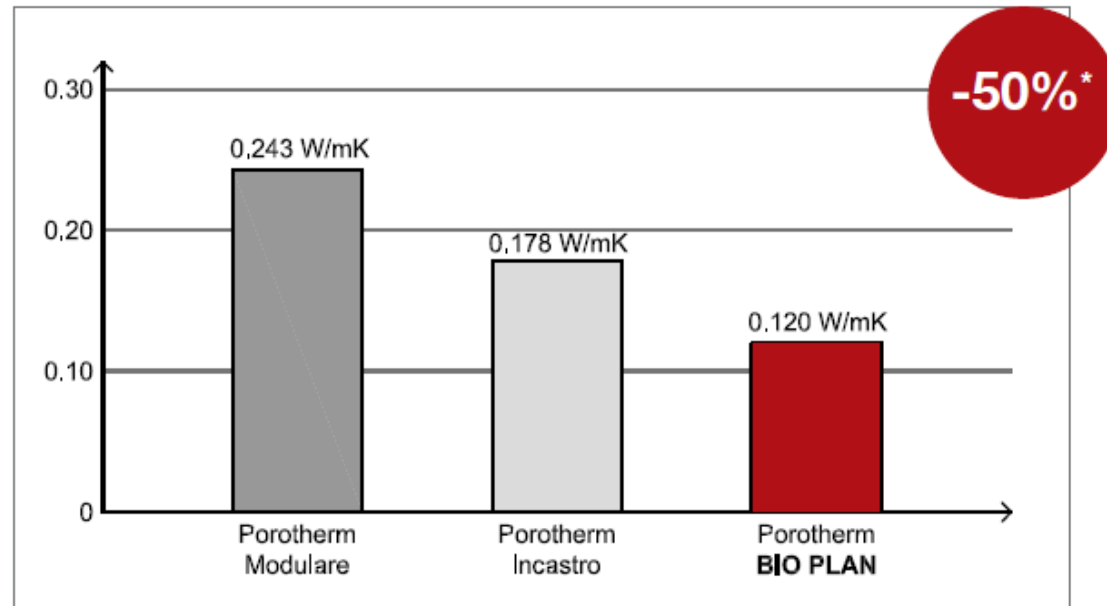


RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: comparativa

Isolamento termico

Oltre all'elevato isolamento termico assicurato dal laterizio microporizzato, si ha un ulteriore incremento della resistenza termica della parete grazie all'incidenza praticamente nulla dei ponti termici (giunti orizzontali di 1 mm di spessore e assenza di giunti verticali nel caso di tamponamenti). Lo scarso impiego di malta riduce al minimo la presenza di umidità, garantendo una conducibilità termica della muratura **Porotherm PLAN** sino al 50% inferiore rispetto ad una realizzata con blocchi modulari tradizionali e sino al 30% inferiore rispetto ad una parete realizzata con elementi simili ma con normali giunti di malta.



Per l'analisi sono stati utilizzati rispettivamente: Porotherm Modulare 30-25/19 (60), Porotherm 30-25/19 T e Porotherm BIO PLAN 30-25/19,9 T - 0,12

* Risultati riferiti al confronto tra Porotherm Modulare 30-25/19 (60) e Porotherm BIO PLAN 30-25/19,9 T - 0,12

RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: comparativa



Rapidità esecutiva

Il giunto verticale ad incastro e l'impiego della malta speciale a giunto sottile rendono la posa semplice e rapida con una sensibile riduzione dei tempi.

La precisione della rettifica garantisce un'applicazione di malta precisa e senza sprechi.



Risparmio

Grazie alla velocità di posa e al giunto verticale ad incastro, che consente un minor consumo di malta, si ottiene una notevole riduzione dei costi di costruzione.

Il consumo di malta si riduce fino al 90%; inoltre la Malta Speciale Porothersm BIO PLAN viene fornita assieme ai blocchi.



Precisione

La rettifica effettuata sul blocco cotto, diversamente a quella realizzata sul blocco "crudo", garantisce un parallelismo perfetto e una precisione dimensionale con errori inferiori a 0,5 mm.

Solo i blocchi rettificati Wienerberger assicurano una precisione di posa ottimale e il rispetto dimensionale delle vostre murature.



Meno consumo di energia

La limitata quantità di malta da utilizzare riduce notevolmente il consumo di acqua necessario per murature tradizionali, nonché il consumo elettrico per la betoniera.

Si risparmia energia in cantiere e si risparmia energia in fase di climatizzazione grazie all'ottimo isolamento termico.



Wienerberger

RIGENERA 2016

La posa del blocco rettificato: comparativa



Comfort estivo

Con masse superficiali che superano i 300 kg/m^2 le soluzioni Pth PLAN, la cui porizzazione è ottenuta da farine di legno vergini, favoriscono il massimo comfort ed un'elevata resistenza ai picchi di calore estivo, grazie alla loro inerzia termica.



Semplicità di posa

L'ottimale rapporto peso - dimensioni e la posizione ergonomica dei fori di presa favoriscono una posa in opera semplice e precisa. L'incastro sul giunto verticale e la planarità dei blocchi garantiscono poi una facilità di montaggio senza pari, limitando la possibilità di errori e garantendo una corrispondenza precisa tra i valori dichiarati e quelli effettivamente ottenuti in cantiere.



Assistenza tecnica

Wienerberger e il suo ufficio tecnico, offrono un livello di assistenza a 360°, dalla progettazione all'esecuzione in cantiere, mettendo a disposizione il proprio staff di ingegneri per consulenze nella scelta di soluzioni su misura per ogni progetto.



Isolamento termico

Grazie alle numerose microcavità presenti nel laterizio ed alla elevata massa frontale si assicura un ottimo isolamento ed inerzia termica.

L'eliminazione del classico giunto di malta garantisce poi prestazioni termiche notevolmente superiori rispetto ad una muratura tradizionale di pari spessore.

RIGENERA 2016

Il sistema rettificato: la certificazione delle prestazioni



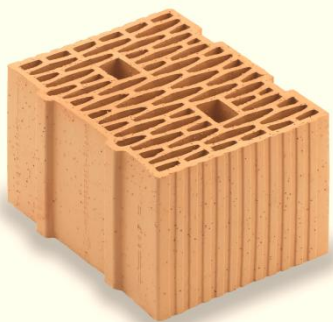
RIGENERA 2016

Il sistema rettificato: la certificazione delle prestazioni

BLOCCO TRADIZIONALE

Malta tradizionale

Intonaco tradizionale



IPOTESI di CALCOLO

- $\lambda_{\text{malta}} = 0,90 \text{ W/mK}$
- $\lambda_{\text{intonaco}} = 0,90 \text{ W/mK}$

U (giunto 12 mm) = **0,52** W/m²K

U (giunto 7 mm) = **0,43** W/m²K

Malta termica

Intonaco termico



IPOTESI di CALCOLO

- $\lambda_{\text{malta}} = 0,34 \text{ W/mK}$
- $\lambda_{\text{intonaco}} = 0,075 \text{ W/mK}$

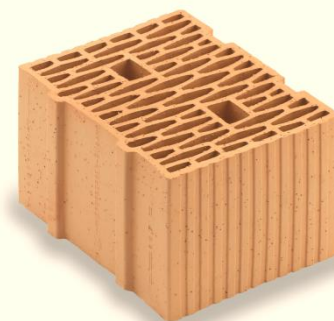
U (giunto 12 mm) = **0,37** W/m²K

U (giunto 7 mm) = **0,35** W/m²K

BLOCCO RETTIFICATO

Malta termica controllata e certificata

Intonaco base calce



IPOTESI di CALCOLO

- $\lambda_{\text{malta}} = 0,281 \text{ W/mK}$
- $\lambda_{\text{intonaco}} = 0,54 \text{ W/mK}$

Giunto 1 mm → prestabilito

$$U = f(l_{\text{blocco}}; l_{\text{malta}}; S_{\text{malta}}; l_{\text{intonaco}})$$

U certificata

RIGENERA 2016

Il sistema rettificato: la certificazione delle prestazioni

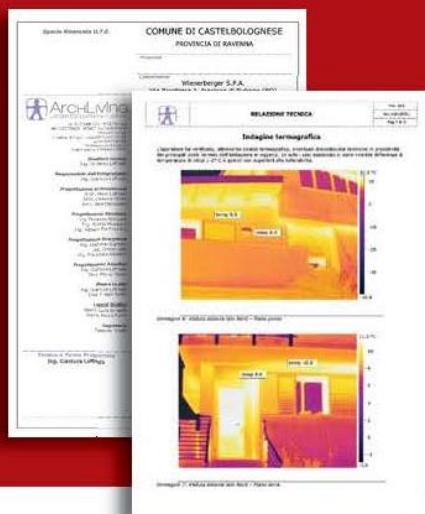


L'importanza della cura dei dettagli costruttivi

L'edificio residenziale analizzato, sito in zona climatica E, si compone di 3 unità abitative sviluppate su 4 livelli complessivi. La tipologia costruttiva prevede l'uso di un telaio in cemento armato con pilastri 30x30 accoppiato ad un muro in laterizio monostrato dallo spessore totale di 41 cm, semplicemente intonacato.



La parete misurata con termoflussimetro ha dato una trasmittanza pari a $0,276 \text{ W/m}^2\text{K}$, confermando sul campo i risultati delle prove di laboratorio. La bontà del sistema rettificato è confermata dalle foto effettuate con la termocamera, in cui non si evidenzia alcun giunto in corrispondenza del letto di malta (che nel caso delle soluzioni rettificate è appena 1 mm).



I ponti termici in corrispondenza dei pilastri sono stati perfettamente risolti, abbracciando la struttura in C.A. con pannelli isolanti. Anche in questo caso le immagini della termocamera, che non evidenziano alcuna difformità termica tra la parete in Poro-therm BIO PLAN e la struttura in C.A., dimostrano un dettaglio costruttivo perfettamente risolto.

Questa importante campagna di prove sui sistemi rettificati sottolinea la perfetta congruenza tra prove di laboratorio e realtà di cantiere.

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

RIGENERA 2016

Il laterizio: un materiale tradizionalmente innovativo

- Sostenibilità – materie prime naturali
- Ottimo isolamento termico / Bassa conducibilità
- Ottima inerzia termica
- Comfort termoigrometrico
- Eccellente isolamento acustico
- Ignifugo
- Durabilità delle prestazioni
- Stabilità e resistenza ad azioni meccaniche
- Posa semplice e veloce



RIGENERA 2016

Il laterizio: il cambiamento del mercato

COME ERA IERI



OGGI



RIGENERA 2016

Wienerberger: una qualità al servizio di tutti

Wienerberger offre un'ampia gamma di prodotti Porotherm con prestazioni certificate secondo le ultime norme Europee e Nazionali.

L'ufficio tecnico garantisce assistenza dalla progettazione all'esecuzione in cantiere, mettendo a disposizione il proprio personale per consulenze nella scelta delle soluzioni più idonee alle esigenze di progetto, oltre a fornire personale qualificato direttamente in cantiere per la corretta posa in opera.

Per assistenza tecnica:

serviziotecnico@wienerberger.com



RIGENERA 2016

FINE

ING. FRANCESCO BISCARONI

L'involucro in laterizio: una
membrana performativa

