

L' INVOLUCRO

Efficienza energetica nel regime invernale



L'involucro

Regime invernale – D.Lgs. 192/05 e 311/06

Allegato I: *Devono essere rispettate TUTTE le seguenti prescrizioni*

- ➔ Determinazione dell'indice di *prestazione energetica* per la climatizzazione invernale (EPI);
- ➔ Verifica delle *trasmittanze* delle strutture opache verticali, orizzontali ed inclinate che delimitano l'edificio;
- ➔ Indicazioni sulla correzione dei *ponti termici*;
- ➔ Calcolo del rendimento globale medio stagionale (η_g) dell'impianto termico;



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Regime invernale – D.Lgs. 192/05 e 311/06

Allegato C - Tabella 1.3 Valori limite, applicabili dal 1 gennaio 2010, dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, espresso in kWh/m² anno

Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica									
	A	B		C		D		E		F
	<i>fino a</i> 600 GG	<i>a</i> 601 GG	<i>a</i> 900 GG	<i>a</i> 901 GG	<i>a</i> 1400 GG	<i>a</i> 1401 GG	<i>a</i> 2100 GG	<i>a</i> 2101 GG	<i>a</i> 3000 GG	<i>oltre</i> 3000 GG
$\leq 0,2$	8,5	8,5	12,8	12,8	21,3	21,3	34	34	46,8	46,8
$\geq 0,9$	36	36	48	48	68	68	88	88	116	116



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Regime invernale – D.Lgs. 192/05 e 311/06

Valori limite della trasmittanza termica delle *strutture opache verticali*

Zona climatica	Dal 1° gennaio 2006 U (W/m ² K)	Dal 1° gennaio 2008 U (W/m ² K)	Dal 1° gennaio 2010 U (W/m ² K)
A	0,85	0,72	0,62
B	0,64	0,54	0,48
C	0,57	0,46	0,40
D	0,50	0,40	0,36
E	0,46	0,37	0,34
F	0,44	0,35	0,33



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni




Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Regime invernale – D.Lgs. 192/05 e 311/06
à D.L. 63/2013 e Legge 90/2013

“edificio di riferimento o target per un edificio sottoposto a verifica progettuale, diagnosi, o altra valutazione energetica”:

edificio identico in termini di geometria (sagoma, volumi, superficie calpestabile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno, e avente caratteristiche termiche e parametri energetici predeterminati.



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni




Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Regime invernale – D.Lgs. 192/05 e 311/06
à D.L. 63/2013 e Legge 90/2013

REQUISITI e VERIFICA

“Edificio di riferimento”

Identico a quello progettato in termini di geometria (sagoma, volumi, superfici, elementi costruttivi e componenti), orientamento, ubicazione e situazione al contorno ma con **caratteristiche tecniche e parametri energetici predeterminati**: U (copertura, pareti, finestre, ...), Y(...),..., η (...),....

Tabelle in allegato al dPR in funzione (ove necessario) delle fasce climatiche.

Requisiti

Calcolo degli indici energetici dell'edificio di riferimento che costituiscono i **requisiti minimi da rispettare**.



Verifica

$$E_{p,gl} \leq E_{p,gl,Lim}$$



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



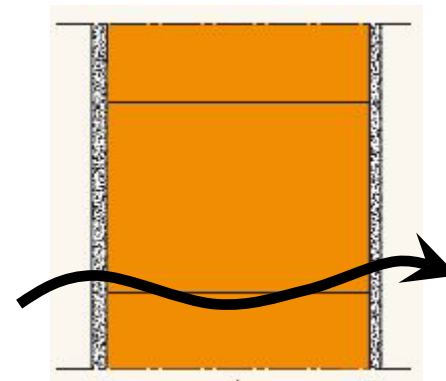
Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Regime invernale – 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 m² 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 (parete finita); la le 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

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

$$W/m^2K$$


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



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Regime invernale – ponte termico

- Cos'è

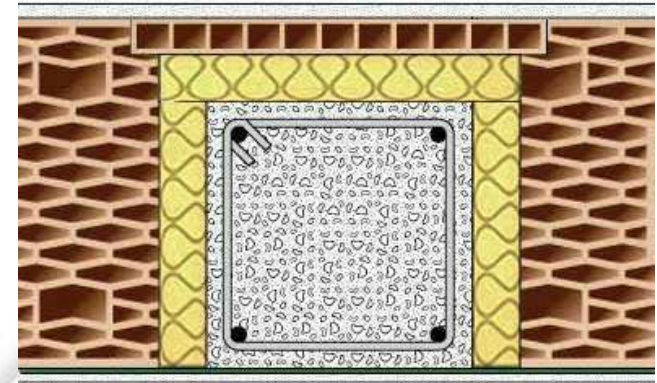
Il ponte termico è una porzione di superficie che presenta caratteristiche termiche significativamente diverse da quelle circostanti.

- 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.



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Regime invernale – ponte termico

Se non è corretto?

È necessario controllare la Trasmittanza MEDIA delle strutture, che deve quindi risultare minore della Trasmittanza limite.

Stratigrafia

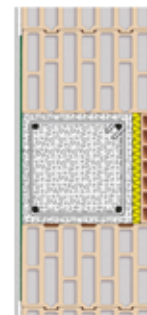


Intonaco est. tradizionale	sp. 1,5	cm
Porotherm Plan Plus	sp. 36,5	cm
Intonaco int. tradizionale	sp. 1,5	cm

Trasmittanza totale $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$

Soluzione per il Ponte termico

Intonaco est. tradizionale	sp. 1	cm
Tavella da spacco	sp. 1,5	cm
Isolamento ($\lambda=0,024 \text{ W/mK}$)	sp. 6	cm
Pilastro	sp. 30	cm
Intonaco int. tradizionale	sp. 1	cm



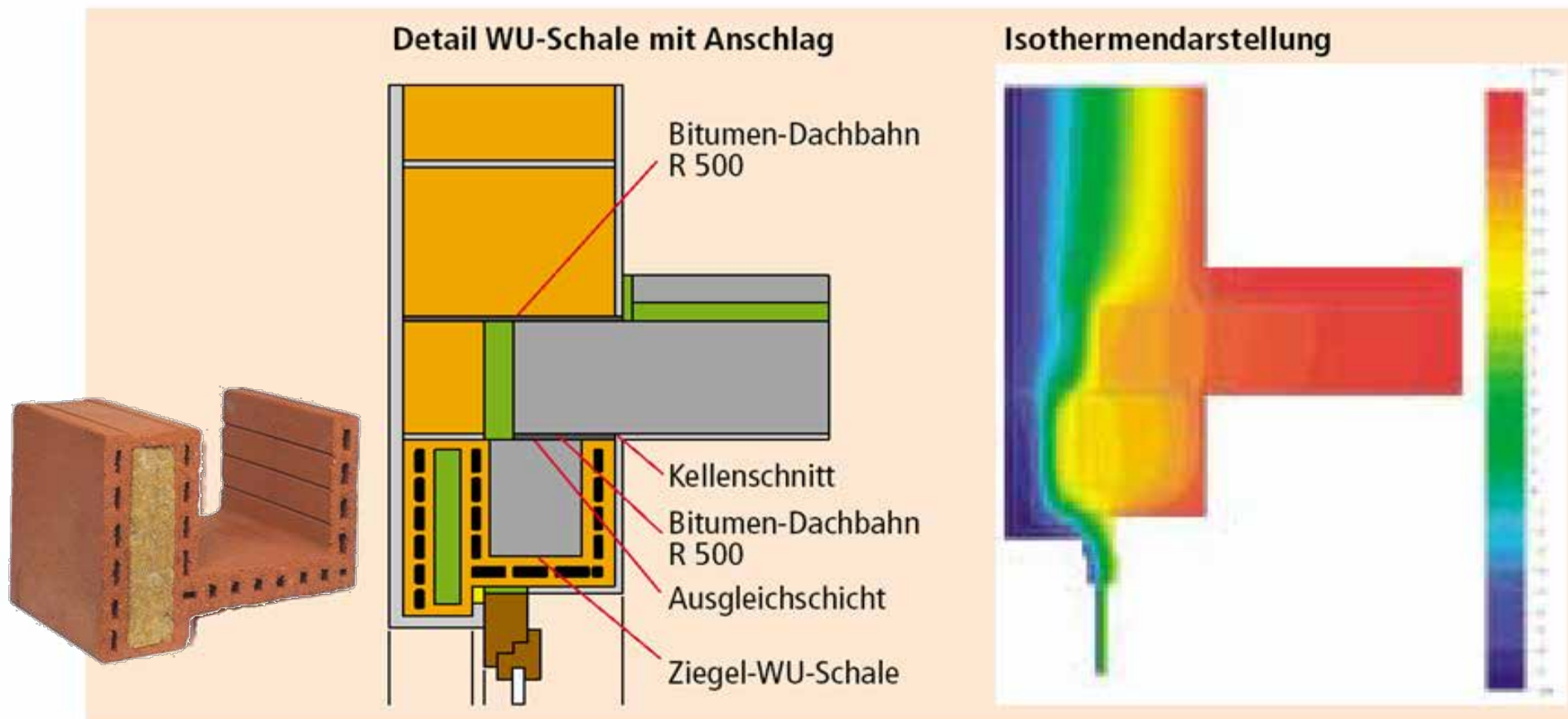
Trasmittanza totale $U = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$

$$U_{\text{media parete}} \leq 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$$



L'involucro

Correzione dei ponti termici



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Correzione dei ponti termici

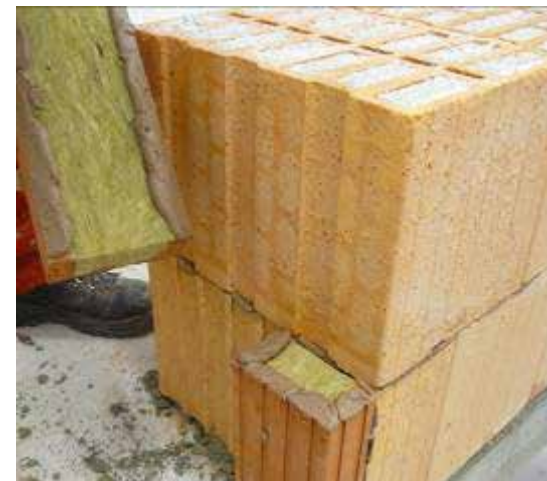
U-Cordolo

Per isolare cordoli e travi, ad esempio, Su grandi aperture



Foro finestra

Mazzetta coibentata Isolata con Lana di roccia

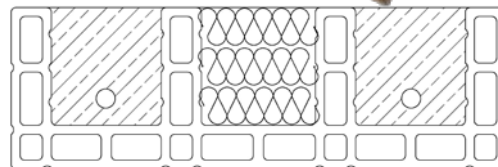


WU-Cordolo

Per isolare cordoli e travi, ad esempio, Su grandi aperture



Architrave coibentato



Cordolo e pilastro

Per risolvere il Ponte termico sul telaio in C.A.



Cassonetto avvolgibile



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

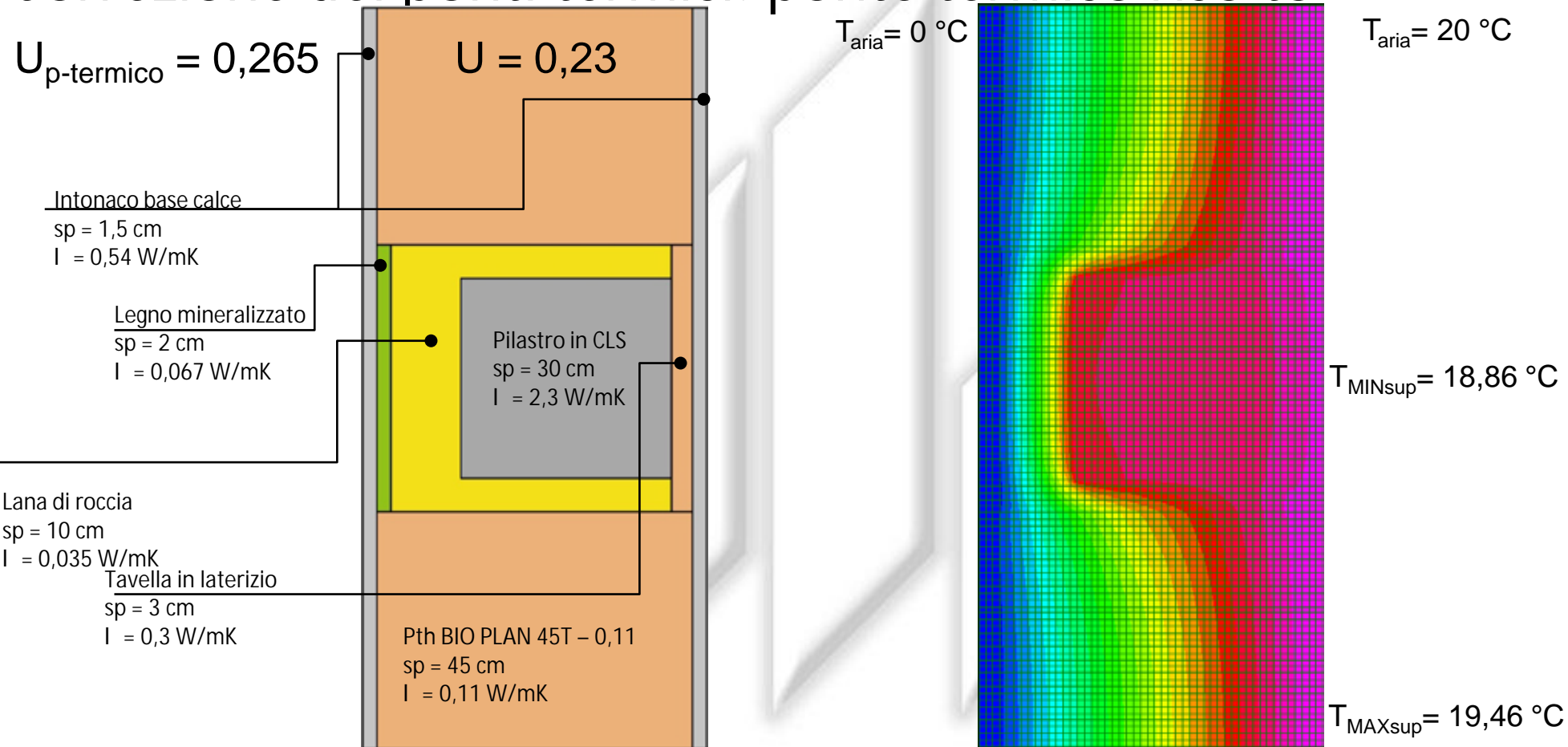
Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Correzione dei ponti termici: ponte termico risolto



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

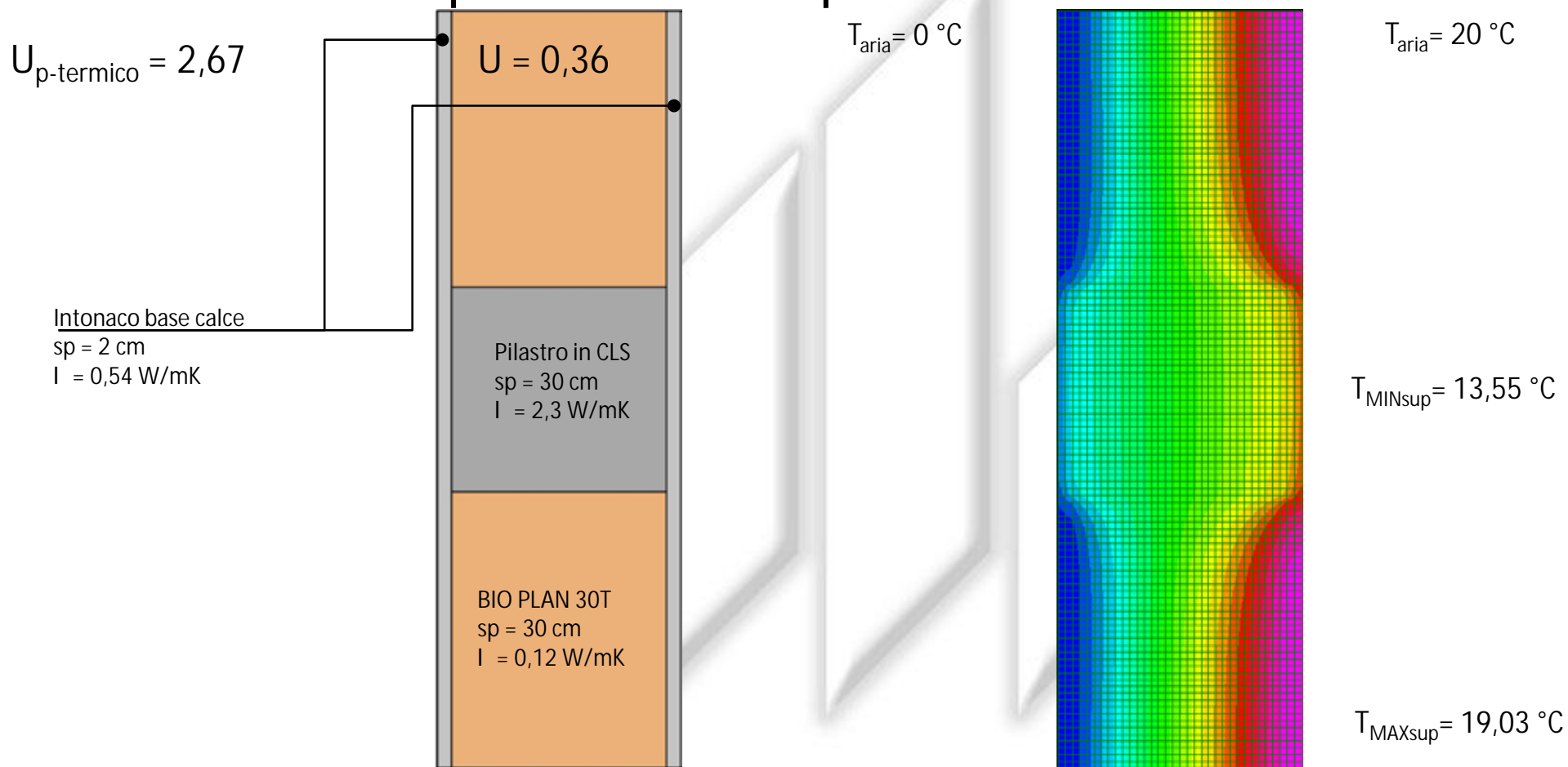
Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Correzione dei ponti termici: ponte termico non risolto



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

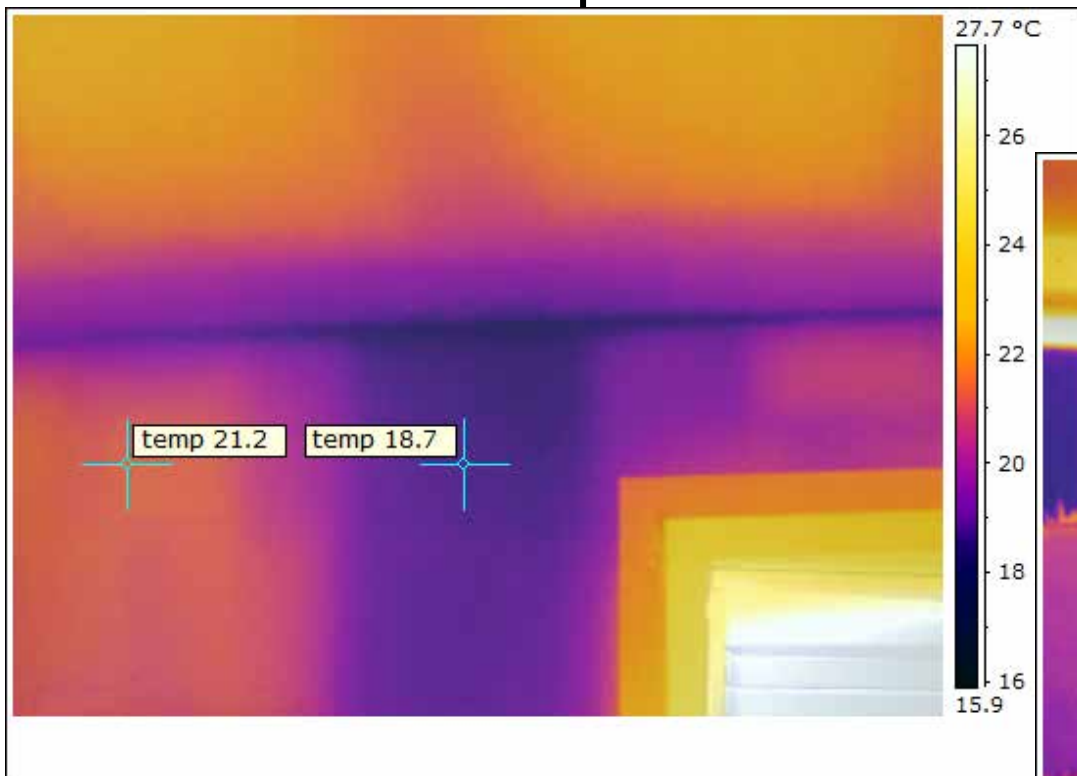
Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Correzione dei ponti termici



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

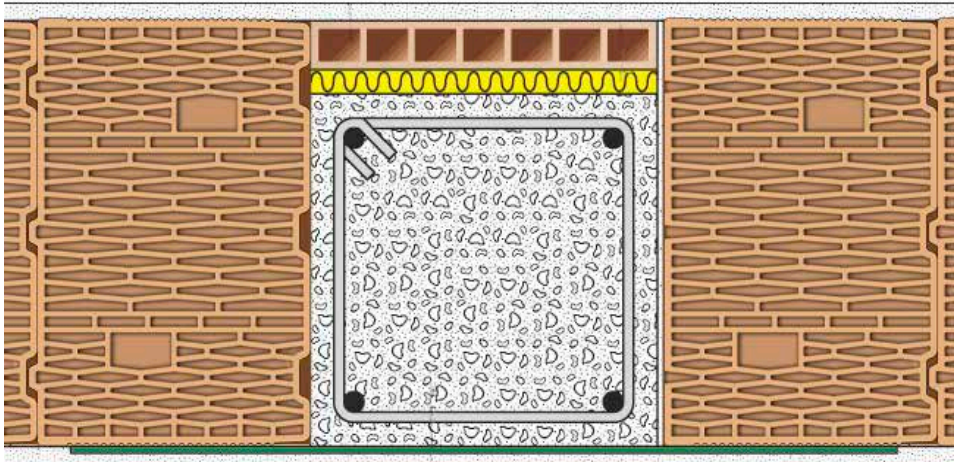
Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

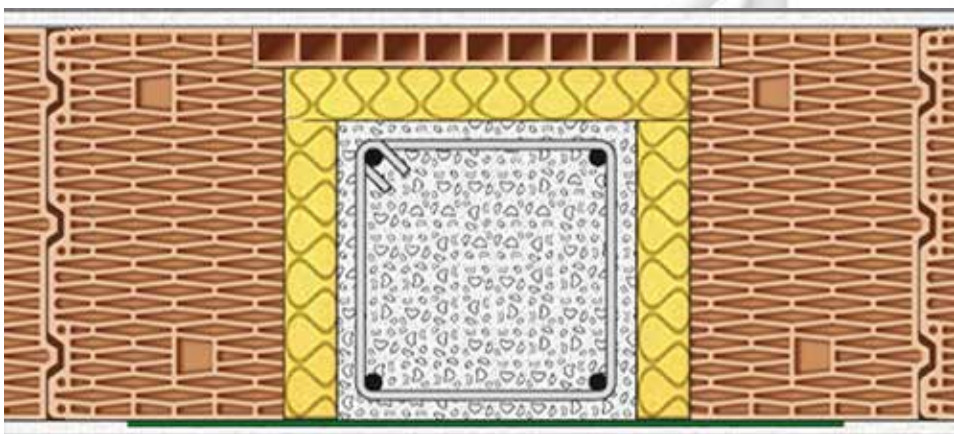
Correzione dei ponti termici



Correzione del ponte termico:
Pilastro 30x30, muratura 35 cm

5 cm per ricoprire il pilastro:

- Isolante 2 cm
- Tavella 3 cm



Correzione del ponte termico:
Pilastro 30x30, muratura 38 cm

8 cm per ricoprire il pilastro:

- Isolante 5 cm
- Tavella 3 cm



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

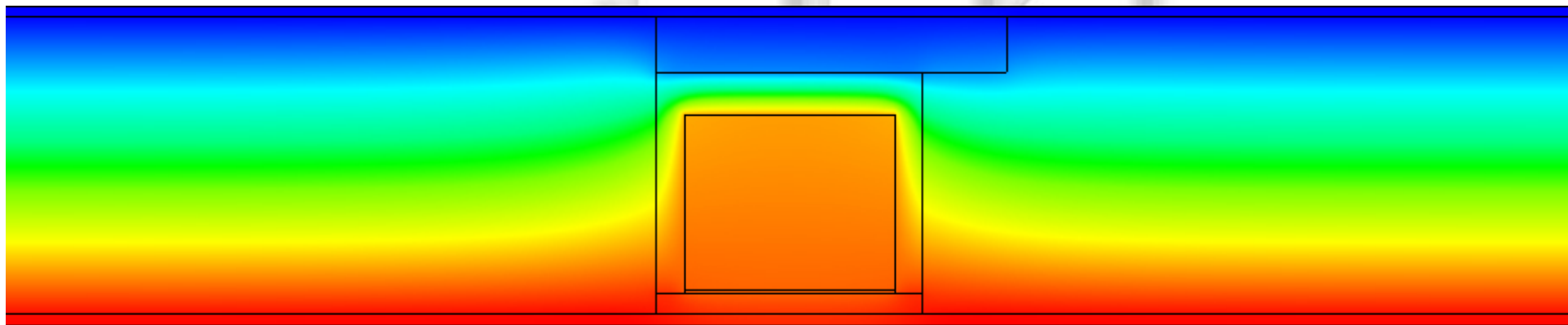
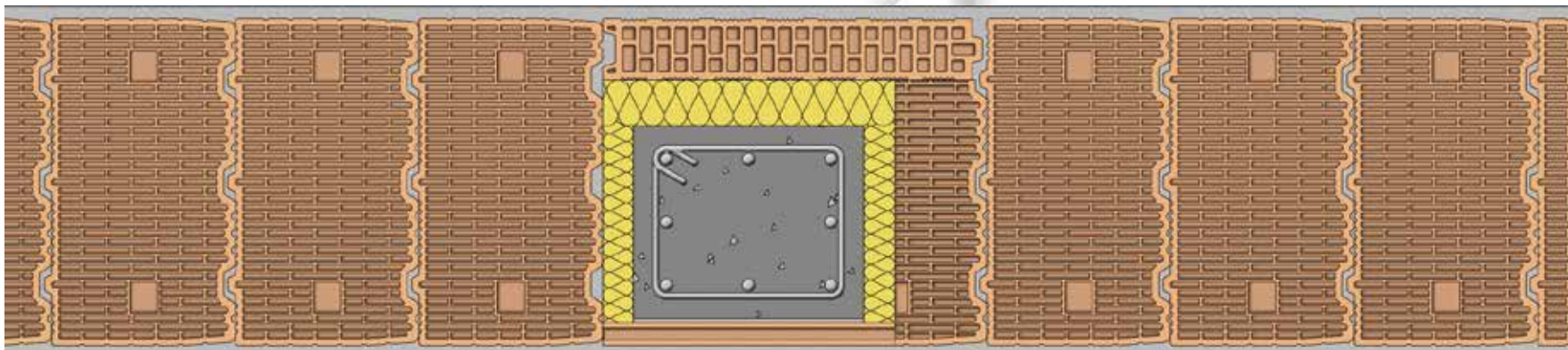
Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Correzione dei ponti termici



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

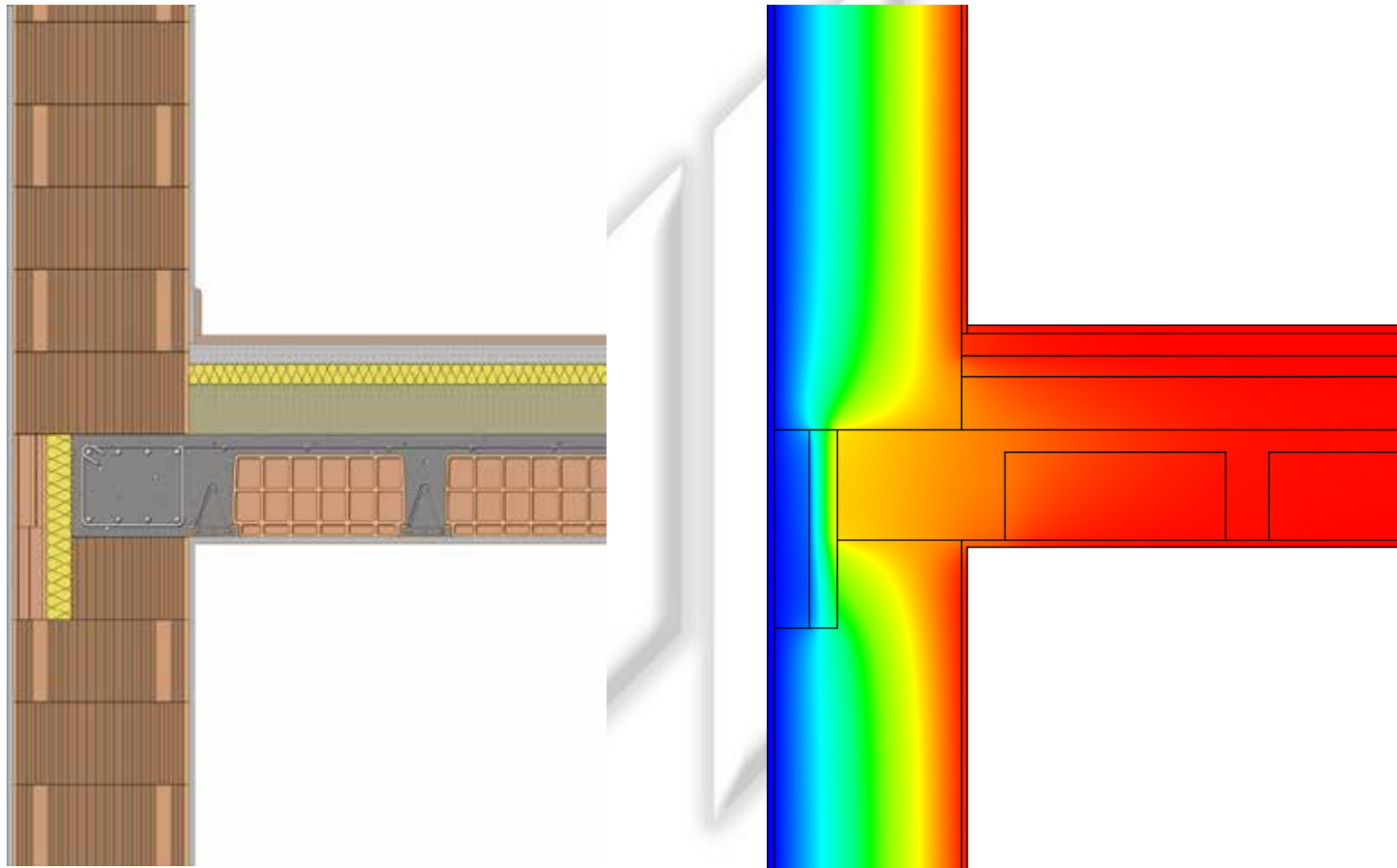
Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Correzione dei ponti termici



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

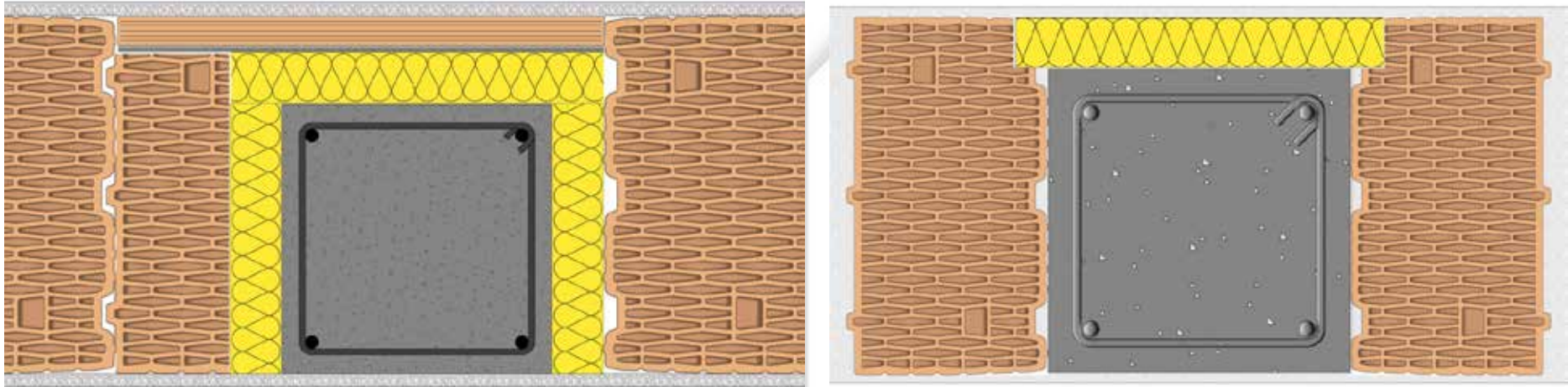
Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Correzione dei ponti termici – BIO PLAN 38 T



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

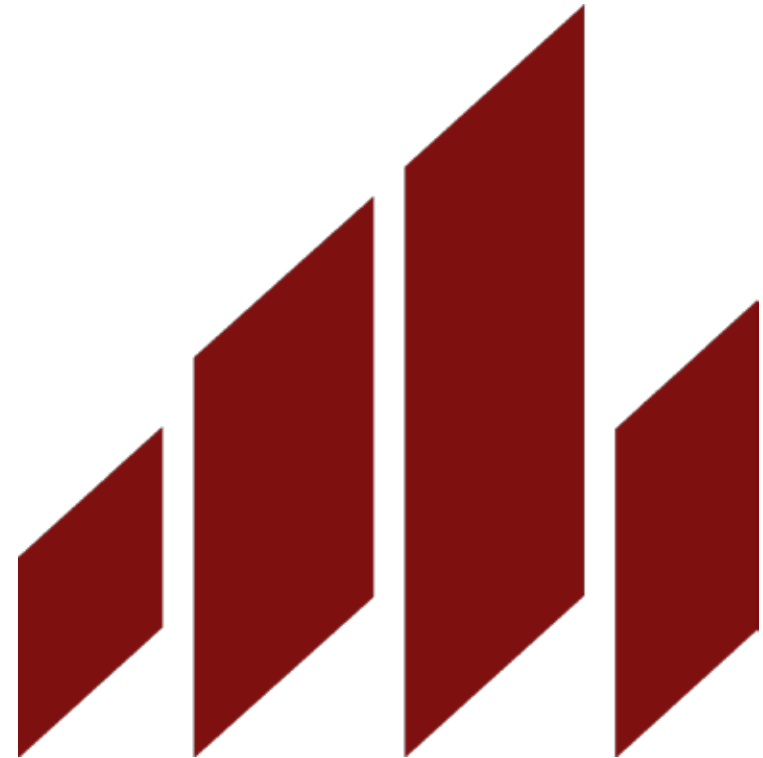
Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni




Wienerberger
Building Material Solutions

L' INVOLUCRO

Efficienza energetica nel regime estivo



L'involucro

Efficienza energetica nel regime estivo – D.P.R. 59/09



L'importanza del risparmio energetico ANCHE in fase estiva

Risparmio Energetico per il Sud dell'Europa

Esempio rapporto tra consumi Estivi ed Invernali

Palermo	→	6:1
Ancona	→	3:1
Cuneo	→	1:1



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Efficienza energetica nel regime estivo – D.P.R. 59/09

Attuazione Art. 4, comma 1, lettere a) e b) del D.Lgs 192/02

introduce i limiti di fabbisogno per la climatizzazione estiva (Epe)

determina le metodologie di calcolo secondo le norme UNI TS 11300 (parte 1 e 2)

fornisce limiti riguardo la Trasmittanza Termica Periodica Y_{tE} (in regime dinamico)

 Inerzia Termica



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni




Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Efficienza energetica nel regime estivo – D.P.R. 59/09

L'*inerzia termica* è la capacità di accumulare calore e di rilasciarlo gradualmente nel tempo.

Secondo il DPR 59/2009

M_s (*massa superficiale*) $\geq 230 \text{ Kg/m}^2$

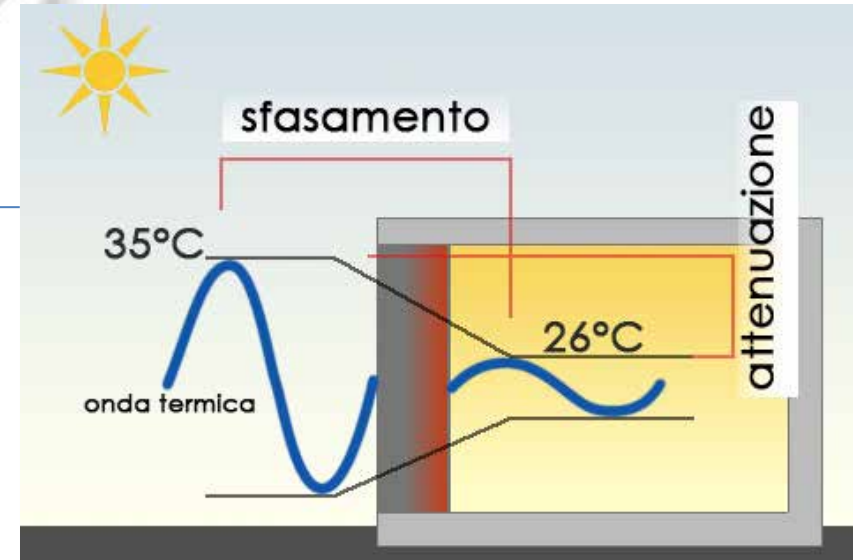
o $Y_{IE} \leq 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

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.

Lo **sfasamento** indica, in ore, con quanto ritardo viene percepito il picco di calore esterno

L'**attenuazione** (f) indica di quanto si *smorza* il picco di calore rispetto all'esterno

L'**accumulo di energia** nella massa dell'edificio consente di moderare le fluttuazioni di temperatura e di rilasciare il calore all'interno dell'edificio con RITARDO.



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

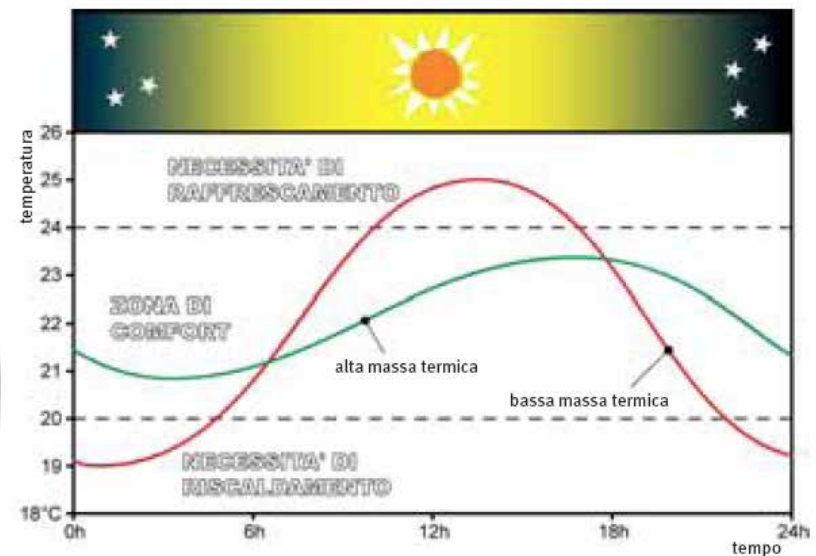
Efficienza energetica nel regime estivo – D.P.R. 59/09

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)



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Efficienza energetica nel regime estivo – D.P.R. 59/09

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



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

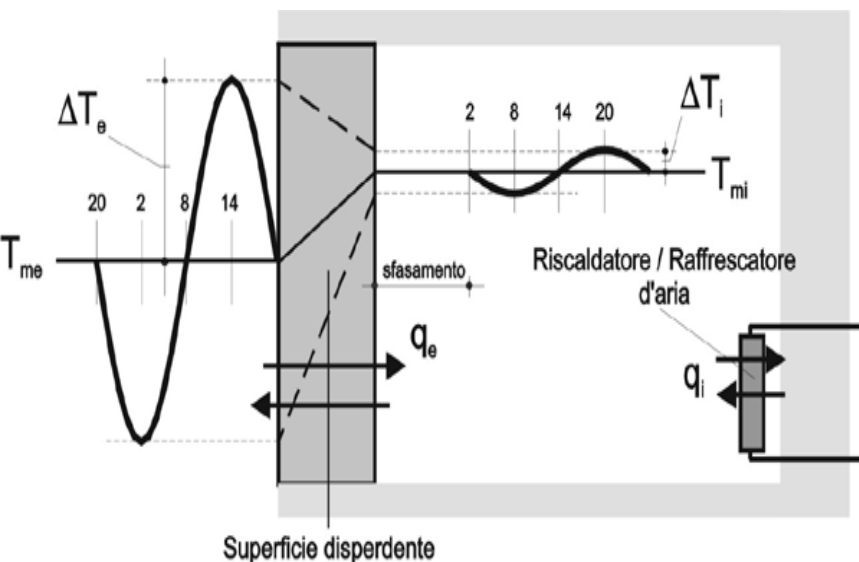
Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

L'involucro

Efficienza energetica nel regime estivo – D.P.R. 59/09



$U = 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$
Spessore 41 cm

$U = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
Spessore 23 cm

$U = 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$
Spessore 24 cm

$U = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
Spessore 31 cm

$U = 0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$
Spessore 11 cm



Massa superficiale = **383** Kg/m²
Fattore di attenuazione = **0,11**
Sfasamento (h) = **15,8**
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$



Massa superficiale = **180** Kg/m²
Fattore di attenuazione = **0,31**
Sfasamento (h) = **8,6**
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$



Massa superficiale = **282** Kg/m²
Fattore di attenuazione = **0,48**
Sfasamento (h) = **8,4**
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$



Massa superficiale = **356** Kg/m²
Fattore di attenuazione = **0,26**
Sfasamento (h) = **11,4**
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$



Massa superficiale = **32** Kg/m²
Fattore di attenuazione = **0,95**
Sfasamento (h) = **1,9**
Trasmittanza termica periodica $Y_{IE} = 0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$

Smorzamento (E) = A_e/A_i

Rapporto tra il valore di ampiezza dell'onda esterna e quello dell'ampiezza dell'onda interna

Sfasamento (F)

Capacità della parete di far sentire più tardi, nel tempo, gli effetti termici dell'esterno

L'involucro

Il comfort negli edifici

"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, acclimatizzazione).

Limiti medi per condizioni igrotermiche considerate ottimali (Melino C. 1992).

	ESTATE	INVERNO
Temperatura dell'aria	26 °C	20 °C
Umidità relativa	30 % < U < 60 %	30 % < U < 50 %
Velocità dell'aria	0,1-0,2 m/s	0,05-0,1 m/s
Temperatura effettiva	20-22 °C	16-18 °C

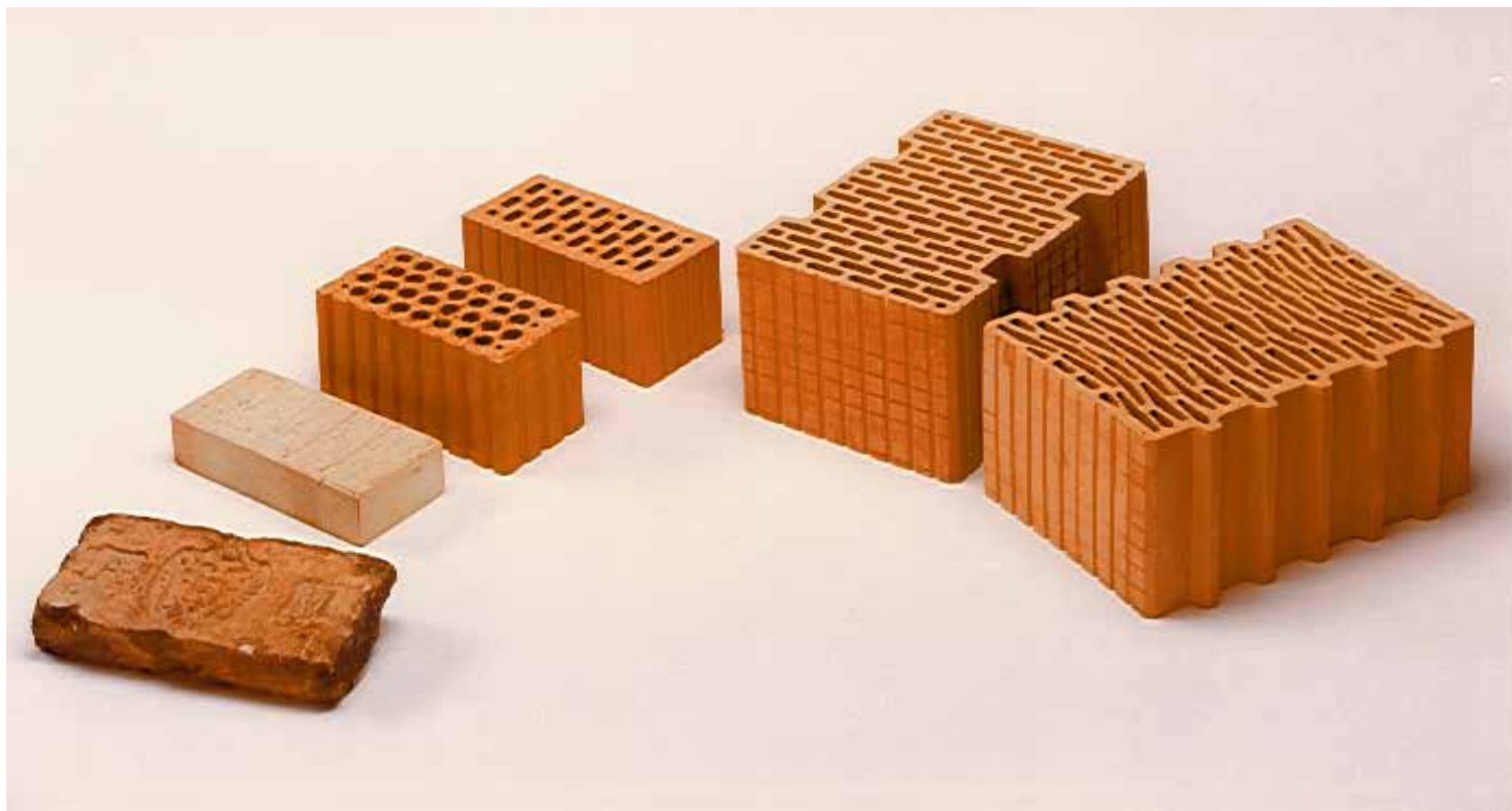
LA MURATURA

Il sistema a blocchi rettificati



La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – l'evoluzione della muratura



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

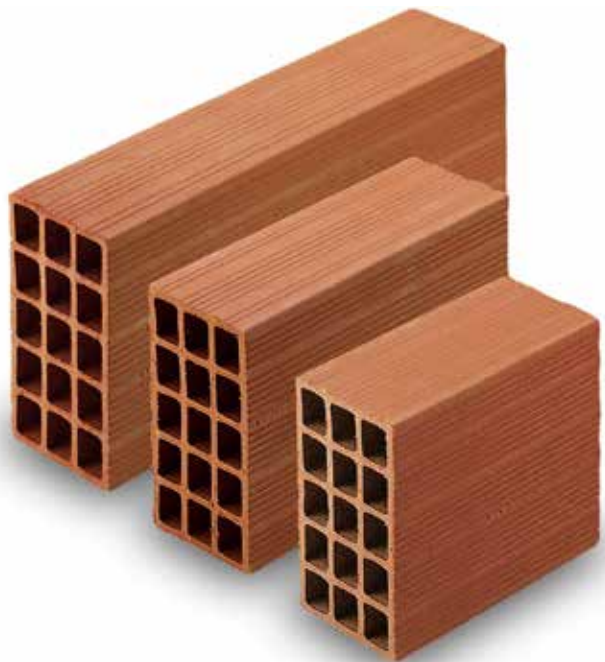
Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



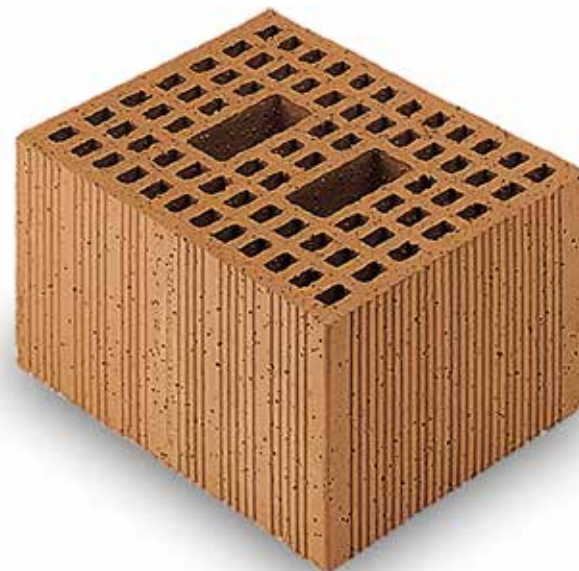
Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – l'evoluzione della muratura



Fori orizzontali



Fori verticali



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – l'evoluzione della muratura



Dettagli Tecnici

Spessore	12 cm
Altezza	25 cm
Lunghezza	25/33/50 cm
Peso	4,2/5,6/8,4 kg

Percentuale di Foratura ~ 70 %



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

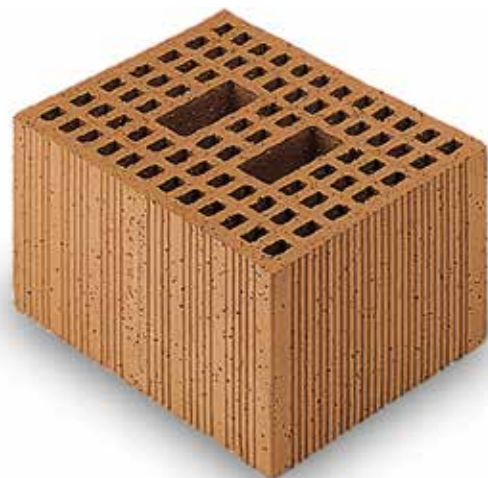
Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni




Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – l'evoluzione della muratura



Percentuale di Foratura 45%

Dettagli Tecnici

Spessore	30 cm / 25 cm
Altezza	19 cm
Lunghezza	25 cm / 30 cm
Peso	12,3 kg

E le prestazioni termiche?



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

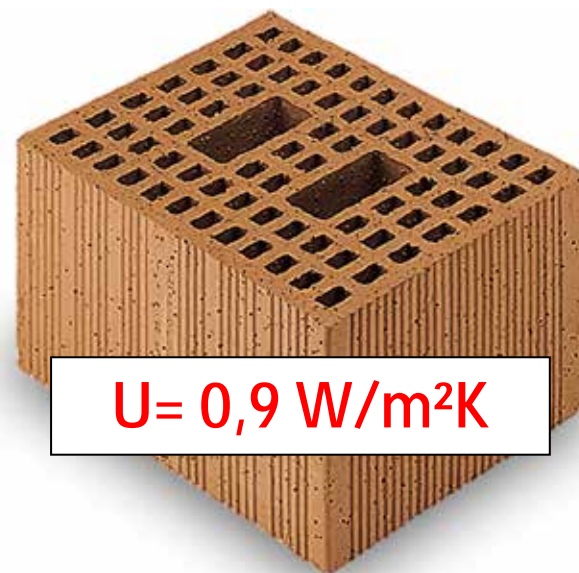
La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – l'evoluzione della muratura



$U = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fori orizzontali



$U = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$

Fori verticali



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – l'evoluzione della muratura



Blocco modulare

Incidenza dei giunti di malta sulla trasmittanza per 1m² di parete
20%



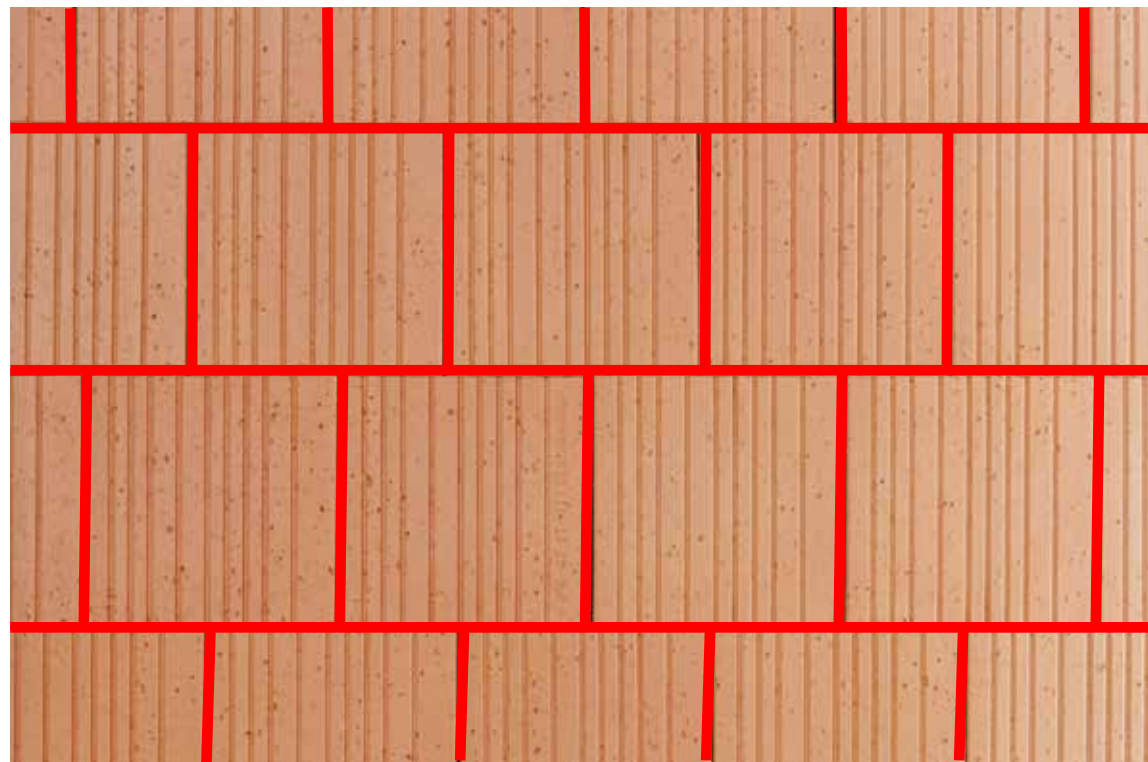
stro

di malta
r 1m² di

cato

di malta
r 1m² di

parete
trascurabile

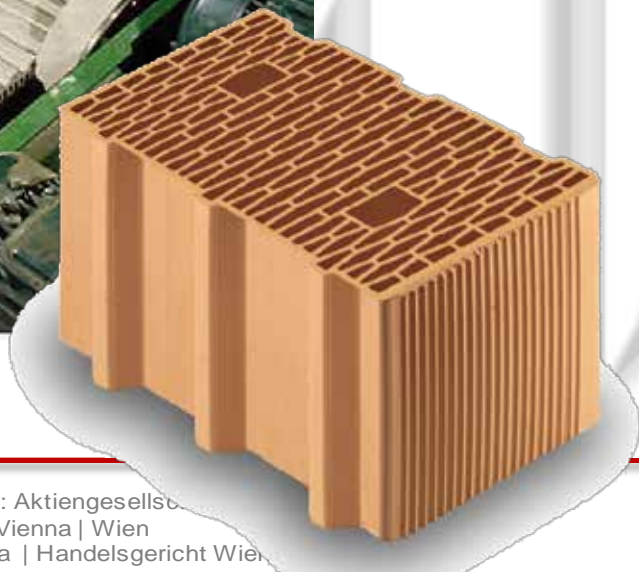
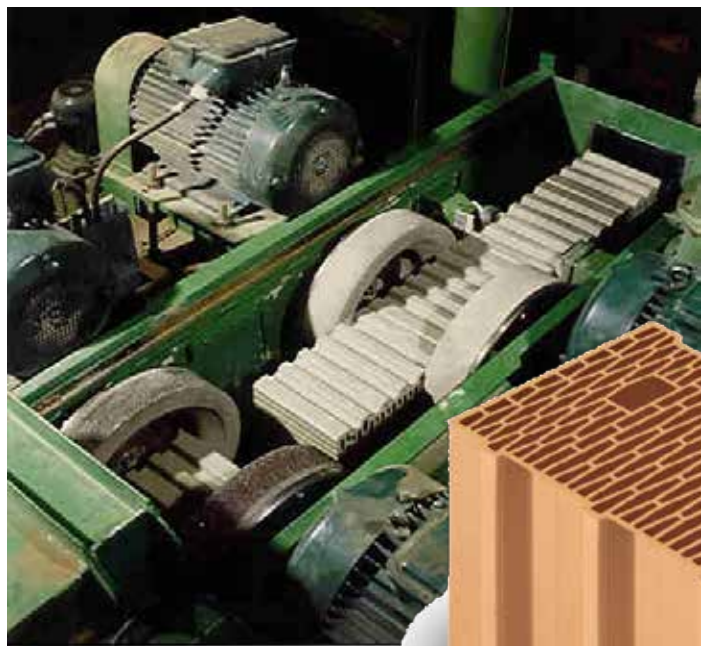


*Questo vuol dire che, utilizzando un blocco rettificato posso aumentare fino a un **20%** la prestazione termica della muratura e ridurre il consumo di malta del **90%***

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN

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.



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN



➔ Tamponamento ($\lambda = \underline{0,11}$ W/mK e $\lambda = \underline{0,09}$ W/mK)
e Portante ($\lambda = \underline{0,14}$ W/mK)



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN

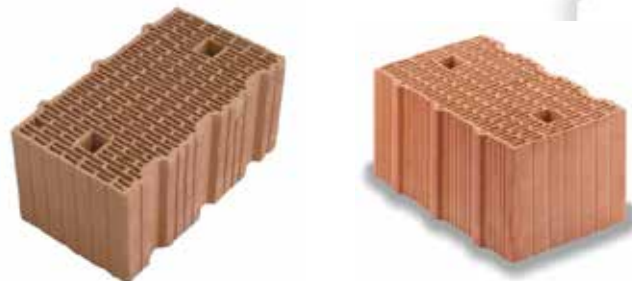
Tamponamento

T – 0,09

Spessore (cm) Trasmissione (W/m²K)

42,5 à 0,20

38 à 0,23



T – 0,11

Spessore (cm) Trasmissione (W/m²K)

45 à 0,23

38 à 0,27

35 (T – 0,12) à 0,32

30 (T – 0,12) à 0,36

Portante

0,14

Spessore (cm) Trasmissione (W/m²K)

45 à 0,29

40 à 0,32

38 à 0,34

35 à 0,36

30 à 0,42



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni

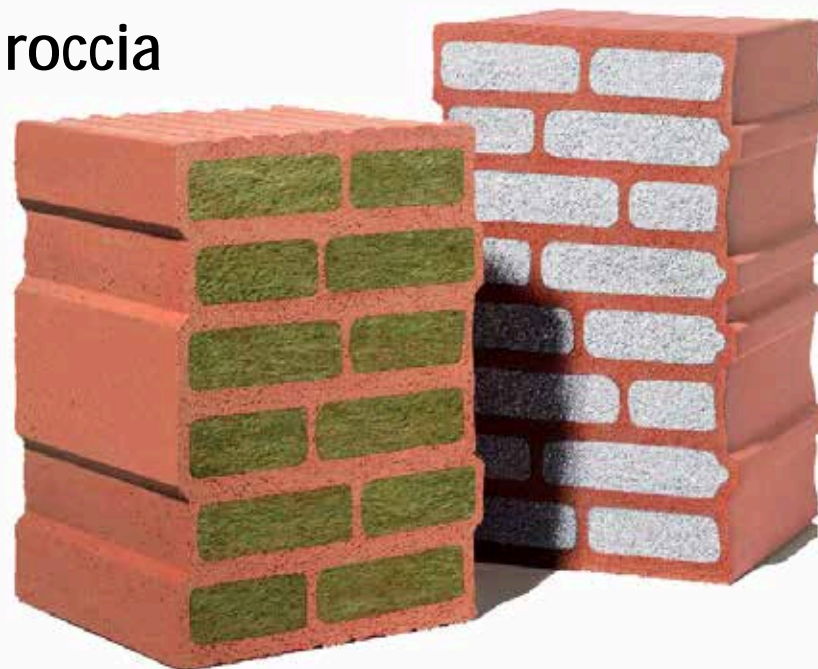
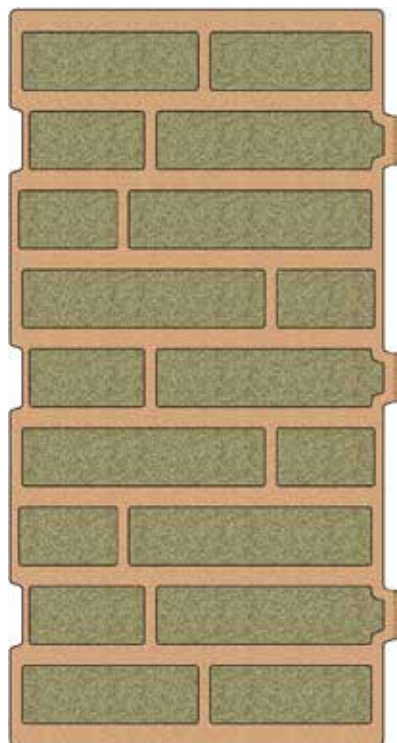


Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Blocchi riempiti

Porotherm PLANA+
Lana di roccia



Porotherm
PLAN PLUS
Perlite



Tamponamento ($\lambda = \underline{0,06 \div 0,08}$ W/mK)



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni

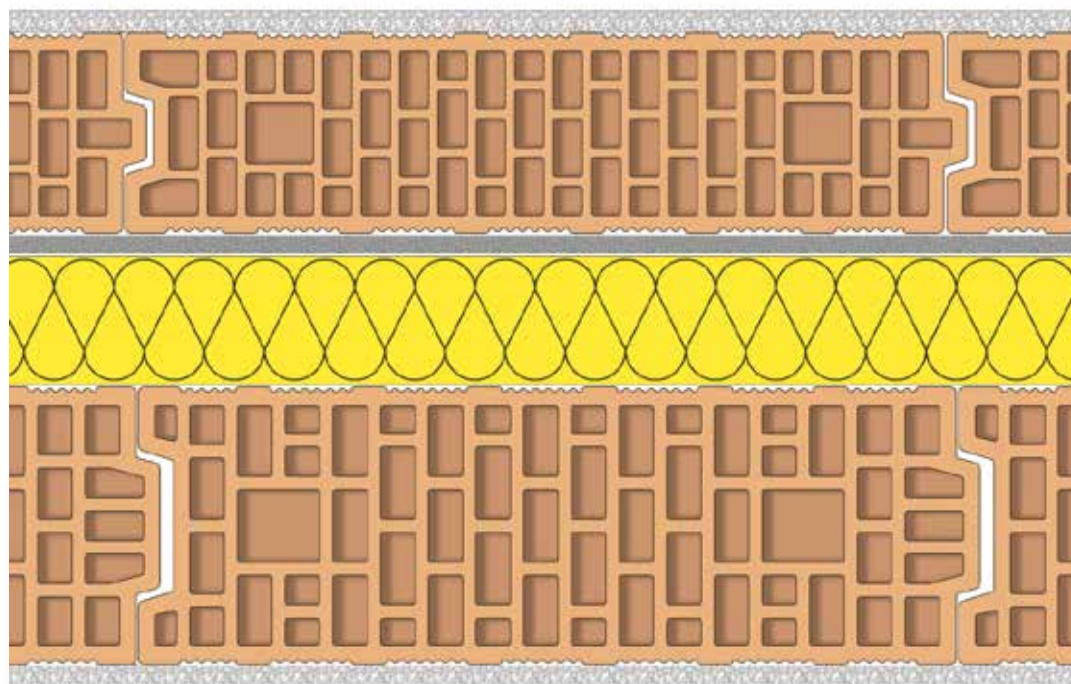


Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Porothem BIO PLAN SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Muratura in doppia
parete
Muratura
monostrato
Muratura blocco
e cappotto
esterno



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – soluzioni

ANALISI SISTEMI MURARI

	Doppia parete	Blocco e cappotto	Monostrato
PRO	<ul style="list-style-type: none">§ Basso Costo§ Metodologia nota alle maestranze§ Buon comportamento generale§ Importanza fondamentale dell'isolante	<ul style="list-style-type: none">§ Possibilità di raggiungere qualunque valore di isolamento§ Metodologia nota alle maestranze§ Metodo molto usato nelle ristrutturazioni	<ul style="list-style-type: none">§ Velocità di posa in opera§ Caratteristiche fisico-meccaniche della parete§ Assenza di materiali di sintesi chimica
CONTRO	<ul style="list-style-type: none">§ Utilizzo di laterizi scadenti§ Difficoltà con normativa sismica§ Comportamento poco efficace nel periodo estivo	<ul style="list-style-type: none">§ Comportamento poco efficace nel periodo estivo§ Utilizzo di laterizi scadenti§ Utilizzo di materiali di sintesi chimica	<ul style="list-style-type: none">§ Scarsa diffusione nelle maestranze§ Scarsa conoscenza da parte dei progettisti§ Moderata adattabilità con gli "accessori" – finestre, porte...



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f


Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni

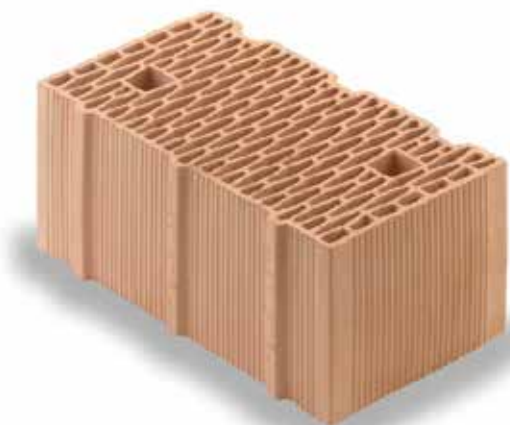


Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – soluzioni

		Pth BIO PLAN 45 T - 0,11 Monostrato vs. Pth MOD 30 + Cappotto EPS			
Basso fabbisogno di calore Casa clima Oro Casa clima A Casa clima B Standard minimo C Standard case esistenti D Standard case esistenti E Standard case esistenti F Alto fabbisogno di calore Standard case esistenti	≤ 10 kwh/m ² a	STRATIGRAFIA	spessore [cm]	STRATIGRAFIA	spessore [cm]
	≤ 30 kwh/m ² a	Intonaco esterno a base calce	1,5	Intonaco plastico per cappotto	0,5
	≤ 50 kwh/m ² a	Porotherm BIO PLAN 45-25/19,9 T - 0,11	45	Cappotto in EPS	10
	≤ 70 kwh/m ² a	Intonaco interno base calce e gesso	1,5	Porotherm MOD 30-25/19(45 zs)	30
	≤ 90 kwh/m ² a			Intonaco iterno a base calce e gesso	1,5
	≤ 120 kwh/m ² a				
	≤ 160 kwh/m ² a				
> 160 kwh/m ² a					
		Spessore Totale	48	Spessore totale	42
TRASMITTANZA U		0,23 W/m²K		0,23 W/m²K	



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni




Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – soluzioni



Pth BIO PLAN 42,5 T - 0,09 Monostrato vs. Pth MOD 30 + Cappotto EPS

		Pth BIO PLAN 42,5 T - 0,09 Monostrato vs. Pth MOD 30 + Cappotto EPS	
	≤ kwh/m ² a	STRATIGRAFIA spessore [cm]	STRATIGRAFIA spessore [cm]
Basso fabbisogno di calore	Casa clima Oro	Intonaco esterno a base calce	Intonaco plastico per cappotto
	Casa clima A	1,5	0,5
	Casa clima B	Porotherm BIO PLAN 42,5-25/19,9 T - 0,09	Cappotto in EPS
	Standard minimo C	42,5	12
Alto fabbisogno di calore	Standard case esistenti D	Intonaco interno base calce e gesso	Porotherm MOD 30-25/19(45 zs)
	Standard case esistenti E	1,5	30
	Standard case esistenti F		Intonaco interno a base calce e gesso
	Standard case esistenti		1,5
	Standard case esistenti		
		Spessore Totale 45,5	Spessore totale 44
TRASMITTANZA U		0,20 W/m²K	0,20 W/m²K



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni

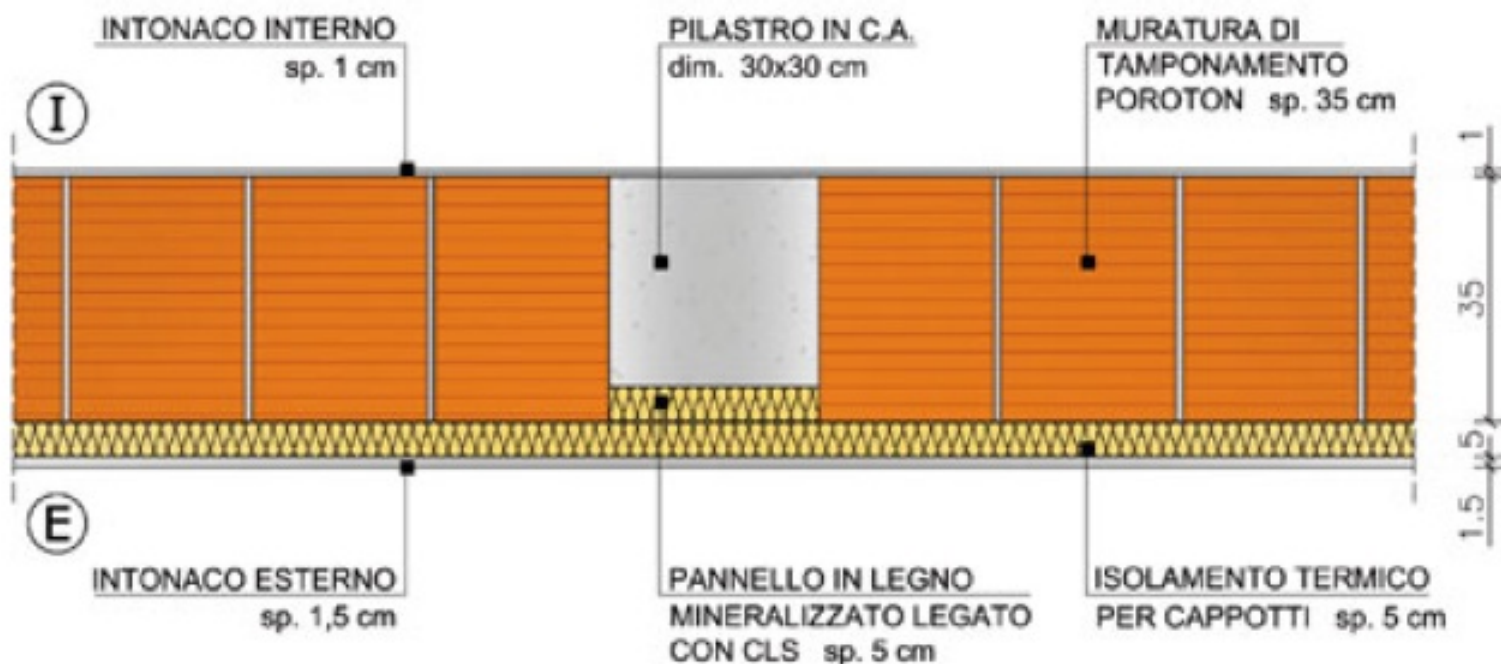


Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN ETICS

IL SISTEMA A CAPPOTTO OGGI



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN ETICS

IL SISTEMA A CAPPOTTO OGGI



- variabilità dello spessore dei giunti di malta;
- qualità del costruito legata alle capacità del posatore;
- controllo "artigianale" della messa a piombo del filo esterno.



PARETE NON CERTIFICABILE



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

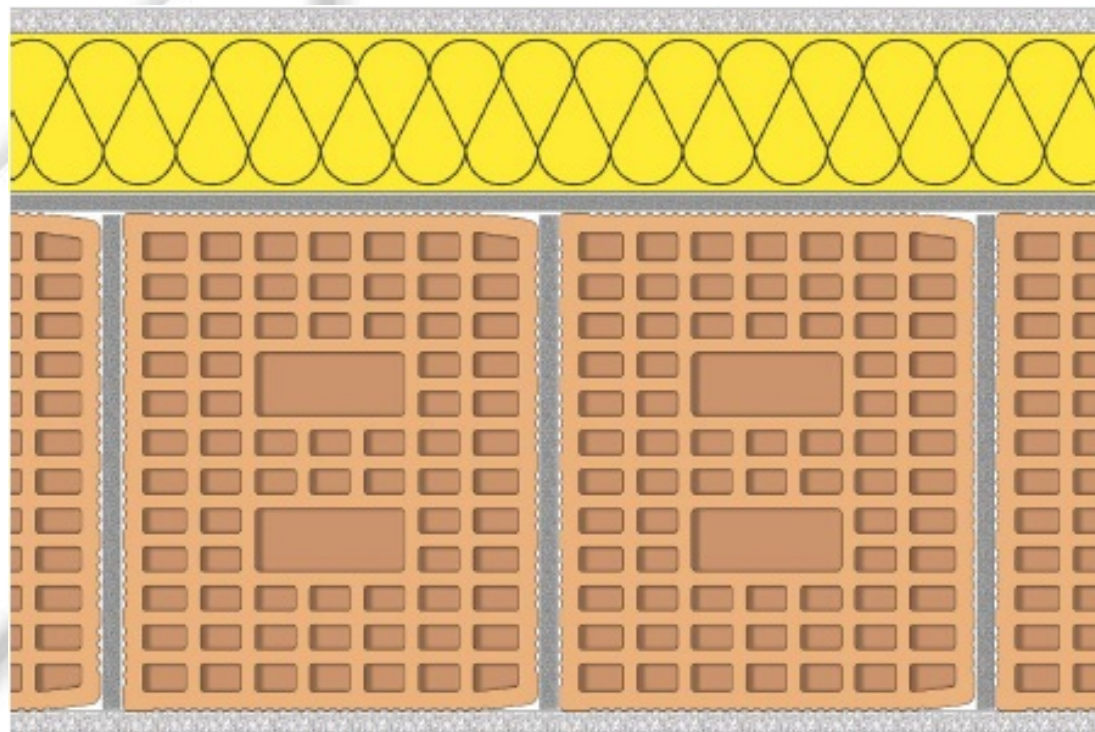
Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN ETICS

IL SISTEMA A CAPPOTTO OGGI – LAVORAZIONI EXTRA

RINZAFFO



necessario per correggere la
mancanza di planarità



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni

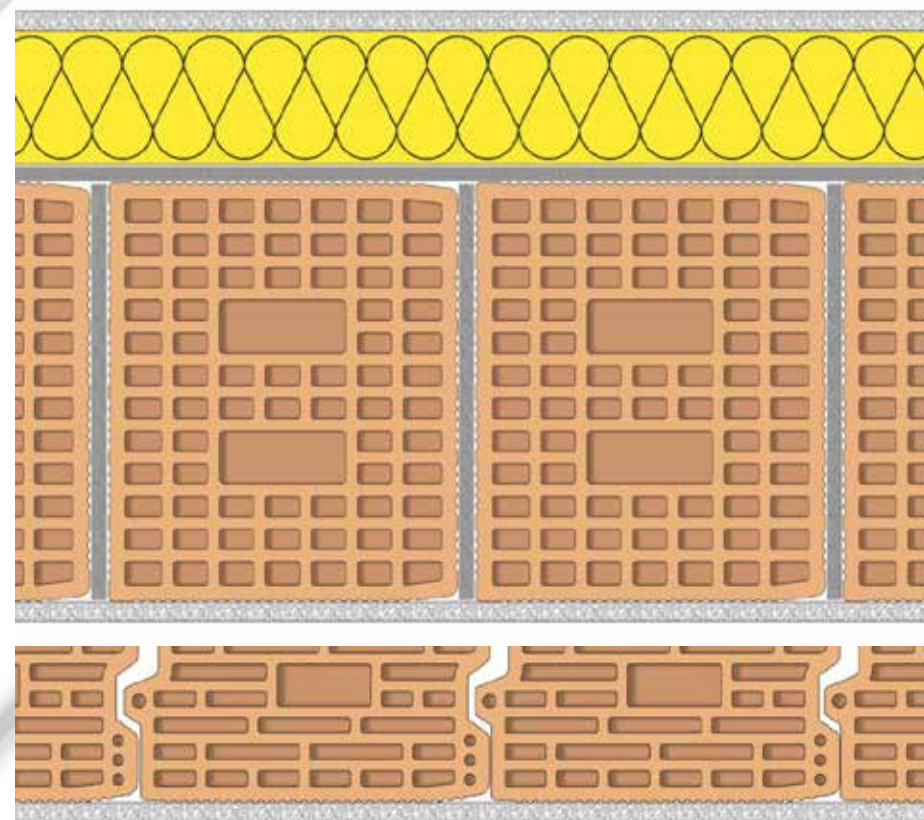
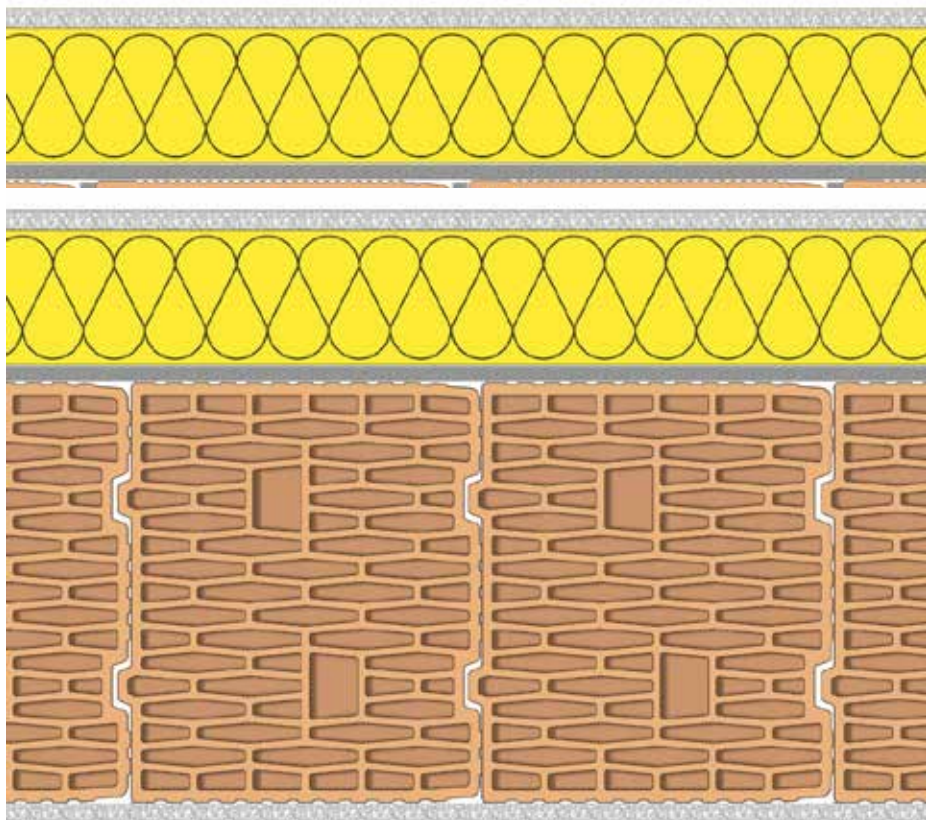


Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN ETICS

IL SISTEMA A CAPPOTTO OGGI – LAVORAZIONI EXTRA



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

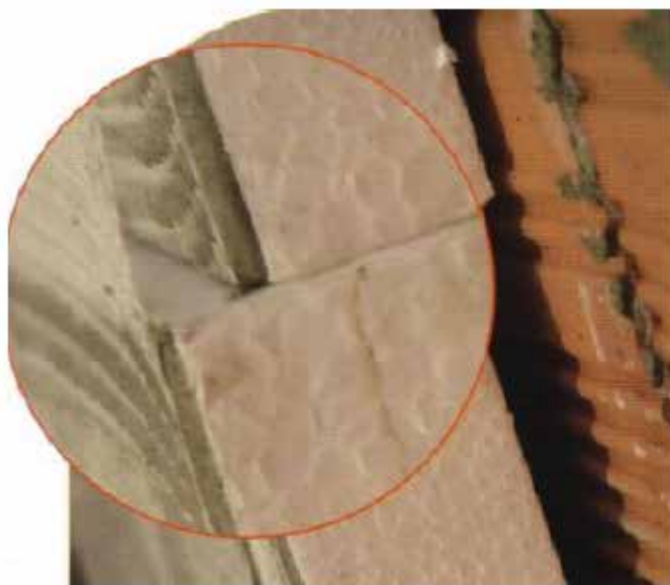
Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN ETICS
IL SISTEMA A CAPPOTTO OGGI – PROBLEMATICHE DELLA
POSA TRADIZIONALE



Problemi di posa dei pannelli isolanti
dovuti all'irregolarità del supporto



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN ETICS
IL SISTEMA A CAPPOTTO OGGI – PROBLEMATICHE DELLA
POSA TRADIZIONALE



Spazio tra il cappotto e il blocco
nelle murature tradizionali



Rischio distacco del cappotto



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



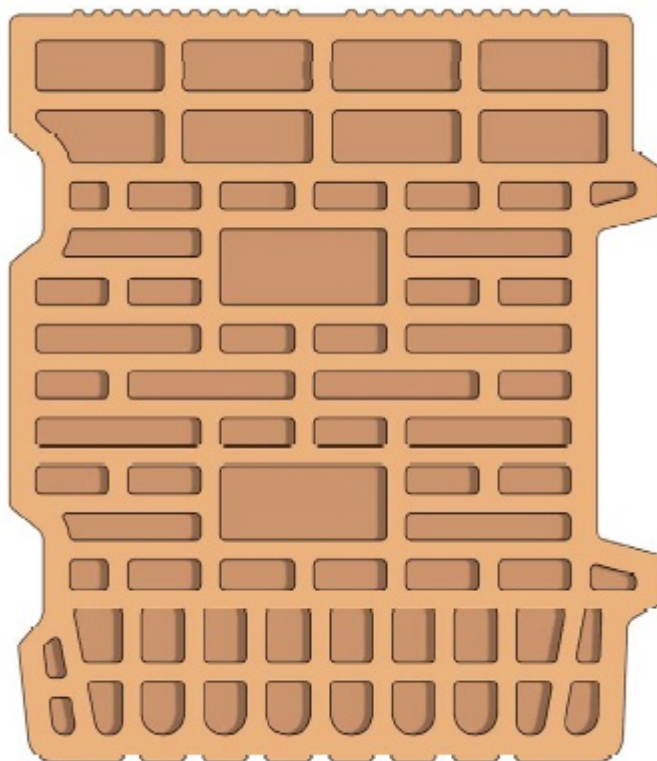
Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN ETICS

PRIMA

- **Blocco rettificato ad incastro;**
- **Spessore 30 cm;**
- **Foratura 45%;**
- **Portante sismico.**



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni

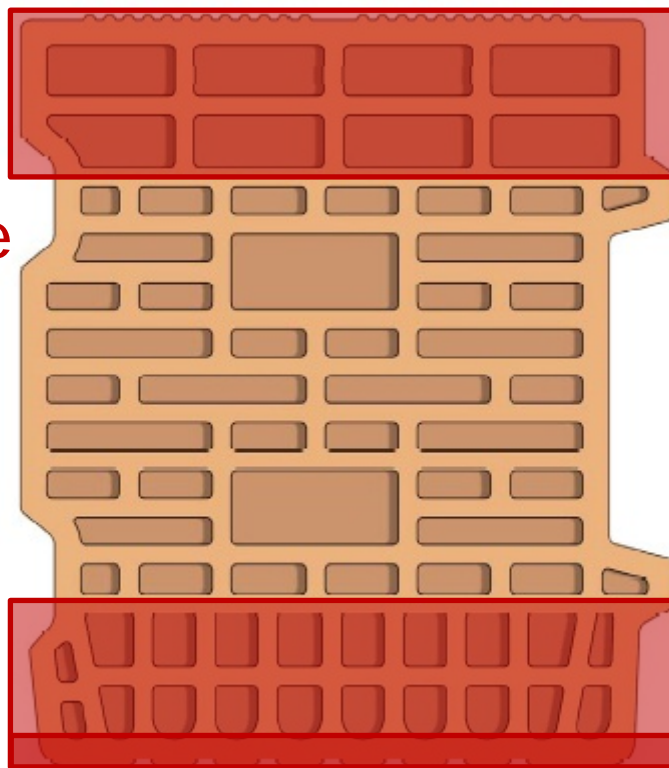


Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN ETICS

LATO INTERNO



Fori più grandi per facilitare la realizzazione delle tracce per gli impianti

Planarità della faccia esterna per facilitare l'applicazione del cappotto

Foratura più fitta per aumentare la resistenza meccanica a strappo dei tasselli sul cappotto



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni

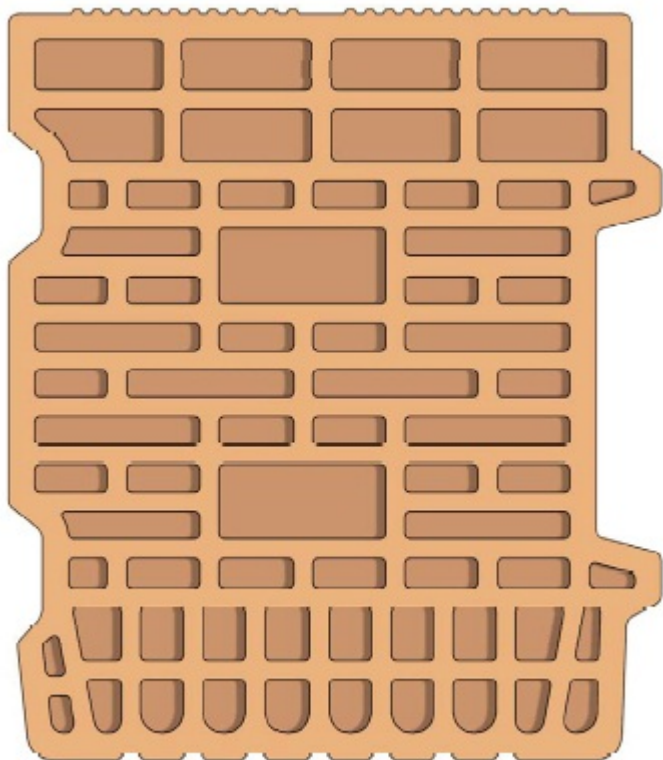


Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN ETICS

PROSSIMI STEP



- Certificazione pacchetto murario BIO PLAN ETICS+cappotto;
- Campagna di prove in laboratorio ed in cantiere;
- Attività di formazione e informazione;
- In sinergia con GBC Italia, ricostruzione a Ferrara di edificio residenziale con i fondi del terremoto ed ottenimento del certificato LEED Home.



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni

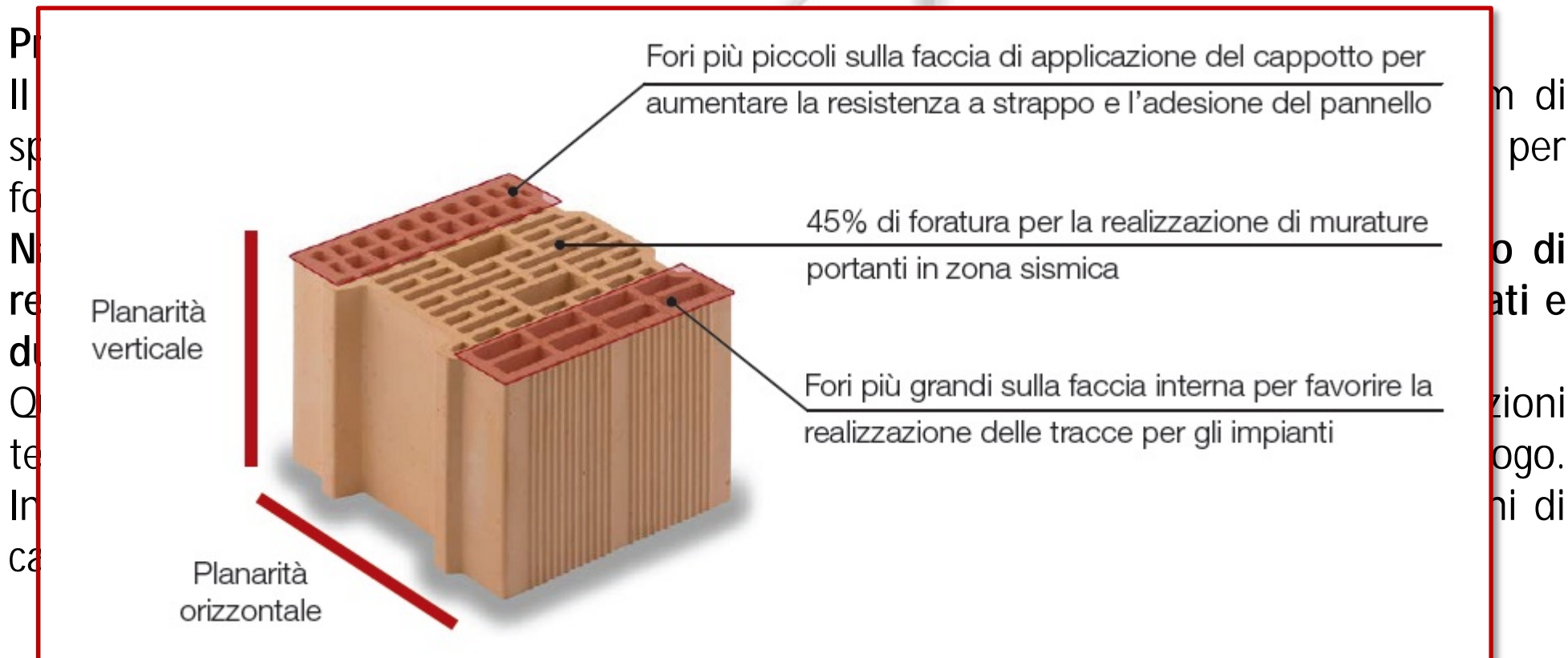


Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN ETICS

LA BASE DI UN'UNIONE PERFETTA TRA LATERIZI E CAPPOTTI



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni

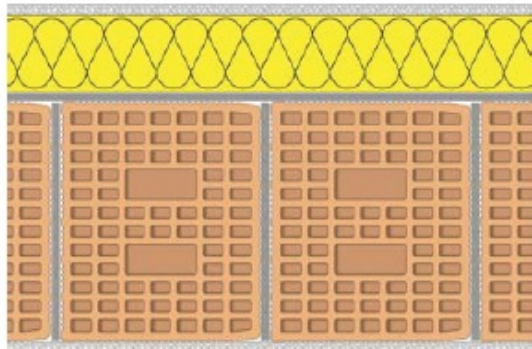


Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

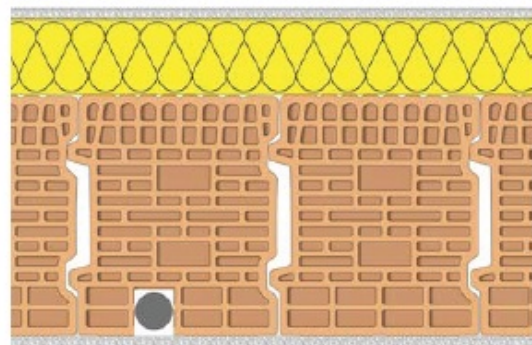
Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN ETICS

LA BASE DI UN'UNIONE PERFETTA TRA LATERIZI E CAPPOTTI



Soluzione tradizionale - Pth MODULARE

Pth MODULARE 30 cm	U (W/m ² K)	S (ore)
+ 10 cm EPS ($\lambda = 0,034$ W/mK)	0,232	14,64
+ 10 cm EPS grigio ($\lambda = 0,031$ W/mK)	0,218	14,68
+ 12 cm Lana di roccia ($\lambda = 0,036$ W/mK)	0,213	16,56



Soluzione innovativa - Pth BIO PLAN ETICS

Pth BIO PLAN ETICS 30 cm	U (W/m ² K)	S (ore)
+ 10 cm EPS ($\lambda = 0,034$ W/mK)	0,194	18,37
+ 10 cm EPS grigio ($\lambda = 0,031$ W/mK)	0,184	18,41
+ 12 cm Lana di roccia ($\lambda = 0,036$ W/mK)	0,181	20,32

**Prestazioni
+25%**



Molteplici vantaggi, un doppio sistema, un'unica soluzione



VANTAGGI PER IL PROGETTISTA:

- Elevato comfort abitativo
- Miglioramento delle prestazioni
- Risultati certificati
- Obiettivi garantiti per Edifici ad Energia Quasi Zero

VANTAGGI PER L'IMPRESA:

- Minori tempi di posa
- Facilità di montaggio
- Meno lavorazioni in cantiere
- Risultati eccellenti nella massima economicità

**STOP AI PROBLEMI
DI POSA**



Nessun rinforzo



Legal form | Rechtsform: AK
Registered office | Sitz: Vienna
Commercial Court Vienna |

Ing. Francesco Biscaroni – 335 52

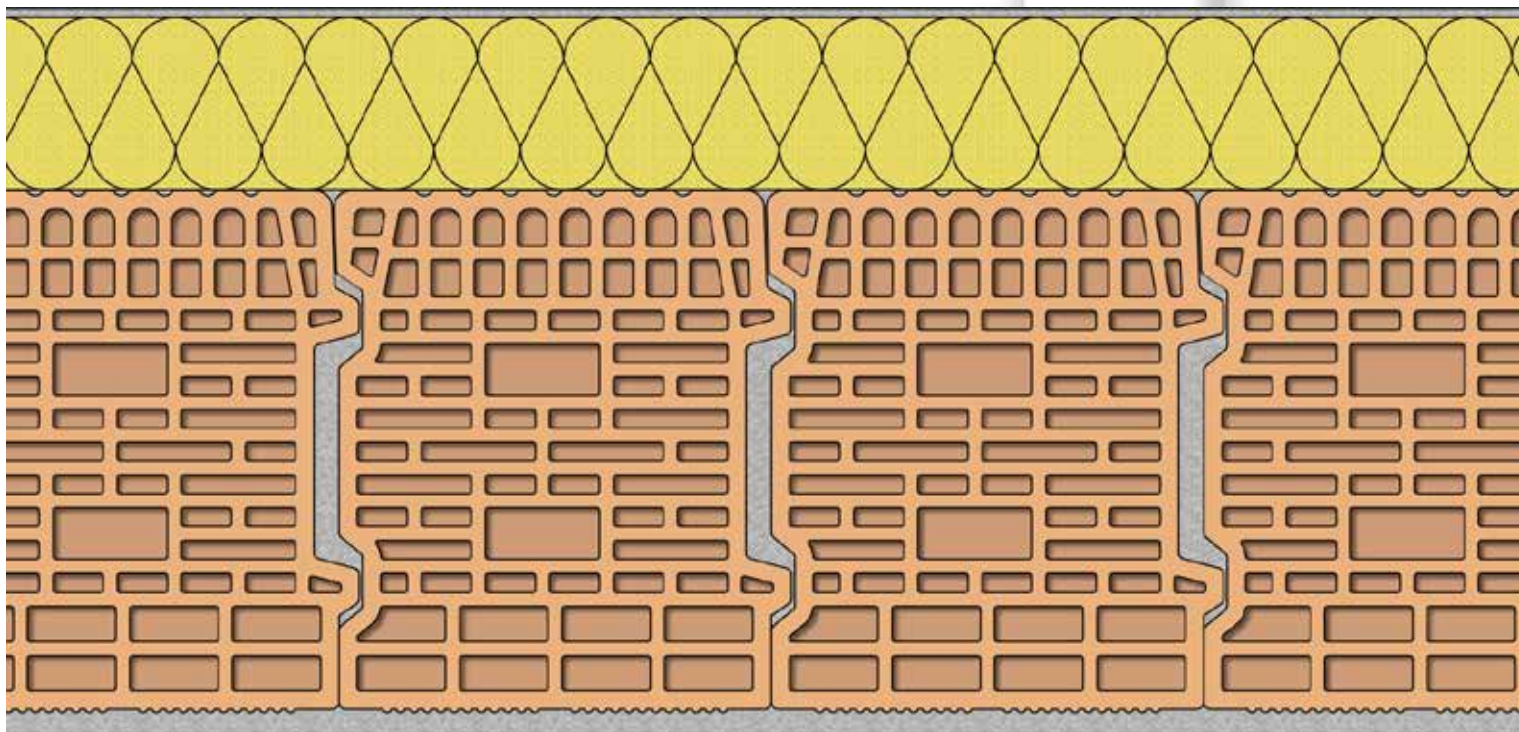


Wienerberger

Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN ETICS
LA BASE DI UN'UNIONE PERFETTA TRA LATERIZI E CAPPOTTI



ETICS + 10 cm
EPS ($\lambda = 0,034$
W/mK)

$U=0,19$ W/m²K



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

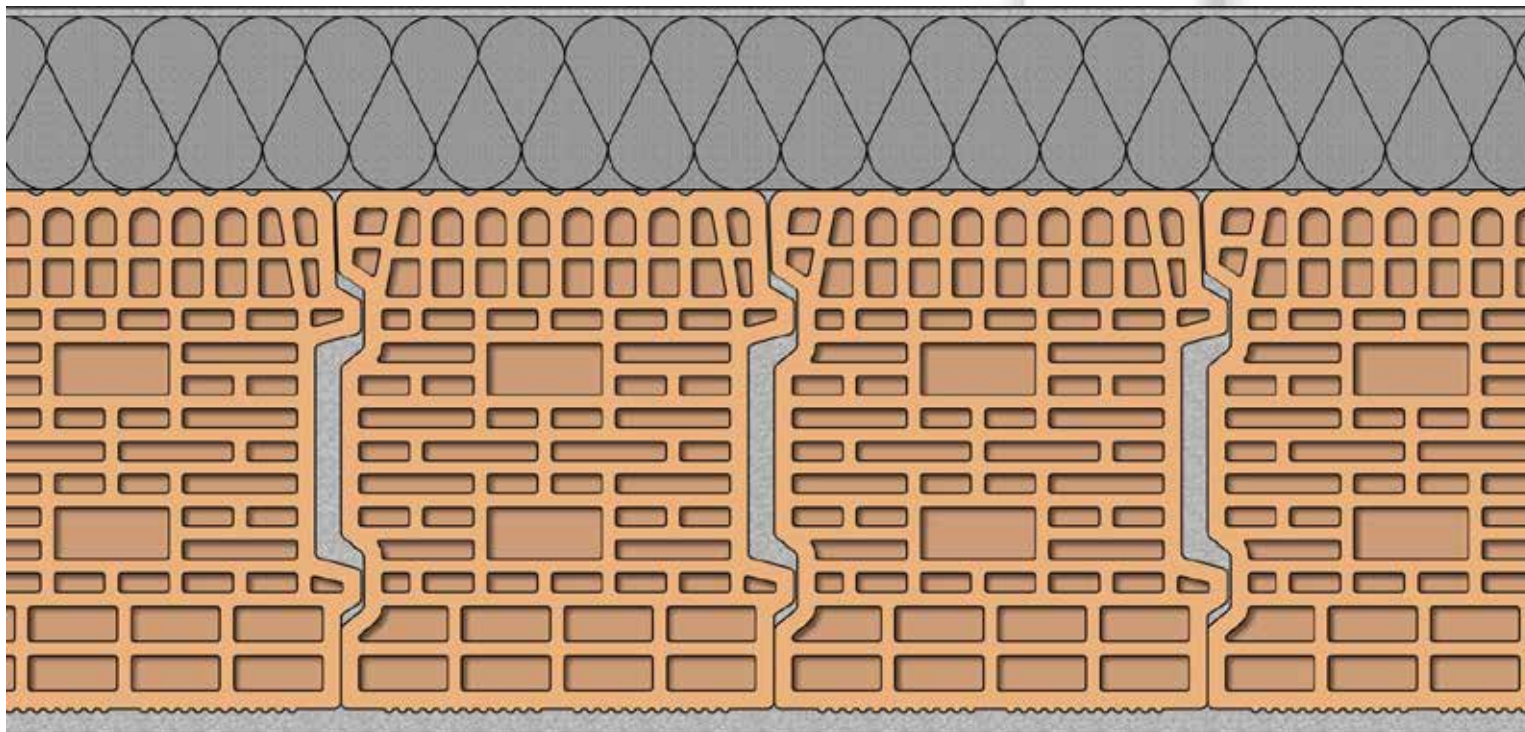
Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN ETICS
LA BASE DI UN'UNIONE PERFETTA TRA LATERIZI E CAPPOTTI



ETICS + 10 cm
EPS GRAFITE
($\lambda = 0,031$
W/mK)

$U=0,18$ W/m²K



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

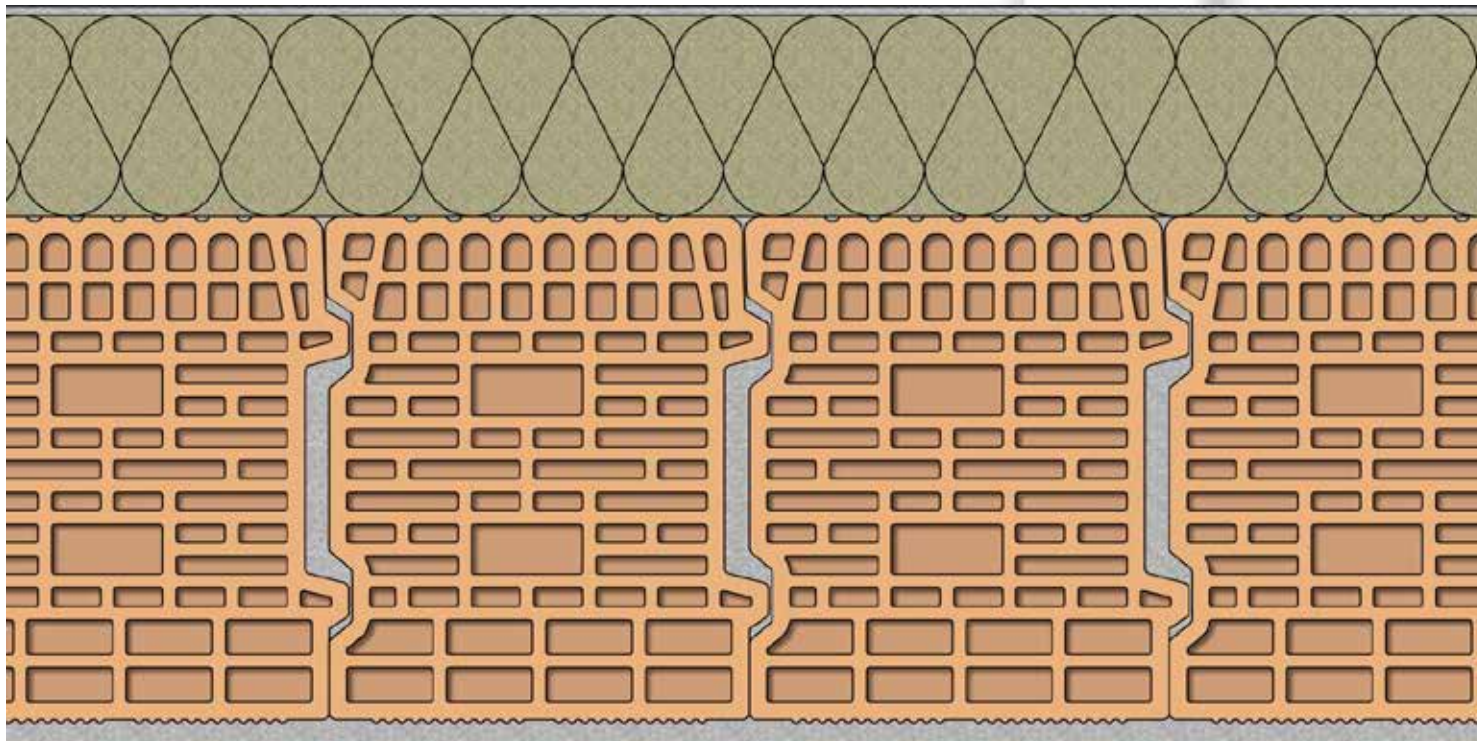
Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni




Wienerberger
Building Material Solutions

La muratura

Il sistema a blocchi rettificati – Porotherm BIO PLAN ETICS
LA BASE DI UN'UNIONE PERFETTA TRA LATERIZI E CAPPOTTI



ETICS + 12 cm
LANA DI
ROCCIA
($\lambda = 0,036$
W/mK)

$U=0,18$ W/m²K



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni




Wienerberger
Building Material Solutions

LA MURATURA

La marcatura CE dei blocchi



La muratura

La marcatura CE dei blocchi

Certificazione del prodotto

Le Norme Tecniche per la Costruzione **NTC 2008** introducono la **Marcatura CE** per ottenere una garanzia prestazionale univoca del prodotto



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni







Wienerberger
Building Material Solutions

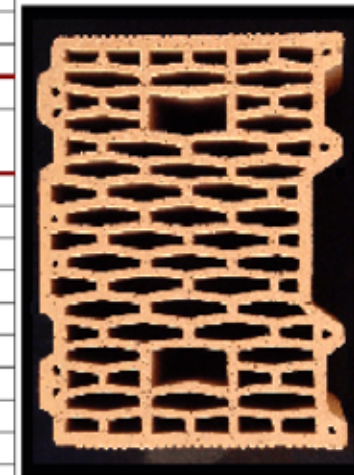
La muratura

La marcatura CE dei blocchi

Informazioni sulla scheda:

-  Dimensioni e tolleranze dimensionali
-  Densità con la Massa volumica lorda e netta
-  Configurazione e forma dell'elemento
-  Percentuale di foratura / Dimensione dei fori
-  Resistenza alla compressione
-  Conducibilità termica equivalente

Numero di identificazione dell'organismo di certificazione: 0948		0948-CPD-0010		Stabilimento: Feltre	
Norma europea: EN 771-1:2003 + A1:2005				T-32030 Villabruna di Feltre, Strada della Fornace ITALY	
Descrizione del prodotto: Porotherm Bio-Plan 35x25x21,9			Codice dell'articolo: 18203511		
Tipo: LD - Elemento per muratura in laterizio			Codice del prodotto: 083511-1820		
Dimensioni e tolleranze dimensionali:		spessore nominale	valore medio	mm	limite massimo
Lunghezza	mm	250	Categoria	± 6	Categoria 9
Spessore	mm	350	Tm	± 7	11
Altezza	mm	219		± 1	R1+
Densità:		valore medio	Categoria		%
Massa volumica lorda	kg/m³	900	D1		10
Massa volumica netta	kg/m³	NPD			
Configurazione e forma dell'elemento:		Elemento forato verticalmente			
Categoria blocchi	-	2	secondo EC 6		
Percentuale di foratura	%	45			
Spessore minimo delle pareti	mm	NPD			
Spessore minimo dei setti	mm	NPD			
Volume del singolo foro	%	NPD			
Volume dei fori di presa	%	NPD			
Volume dei setti nel senso della lunghezza	%	NPD			
spessore dei setti nel senso trasversale	%	NPD			
Area della sezione della foratura	%	NPD			
Area totale dei fori	%	NPD			
Resistenza alla compressione:				normalizzata	Categoria
• base	N/mm²	12			I
• testa	N/mm²	2			
Forza di adesione malta-laterizio:	N/mm²	NPD	secondo EN 998-2, Appendice C		
Conducibilità termica equivalente:	W/m·K	λ _{equ} = 0,143	Valore calcolato con la malta speciale (UNI EN 1745)		
Coefficiente di diffusione del vapore acqueo:	-	μ = 5/10	Valori min. e max. tabulati in UNI EN 1745		
Durabilità al gelo-disgelo:	Classe	F0	Da non lasciare esposto		
Assorbimento di acqua:	%	NPD			
Coefficiente iniziale di assorbimento di vapore:	kg/(m²·min)	NPD			
Contenuto di sali solubili attivi:	Classe	S0	Da non lasciare esposto		
Stabilità dimensionale: Spostamento dovuto all'umidità:	mm/m	NPD			
Reazione al fuoco:	Classe	A1			
Planarità delle facce:	mm	0,5			
Parallelismo delle facce:	mm	0,5			
Sostanze pericolose:	-				



Il disegno reale potrebbe variare leggermente



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
 Registered office | Sitz: Vienna | Wien
 Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 776

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnici

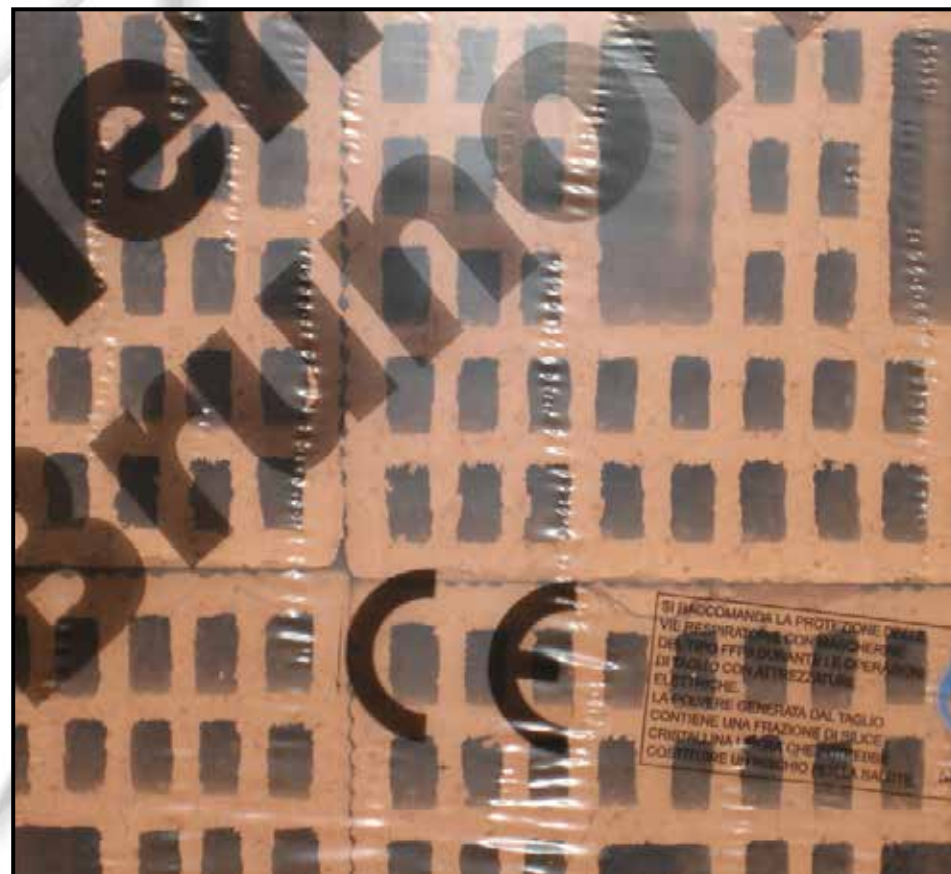
La muratura

La marcatura CE dei blocchi

Su OGNI laterizio e su OGNI pacco dev'essere presente con un codice:



CE- 06058-1811 -CE



Legal form | Rechtsform: Aktiengesellschaft
Registered office | Sitz: Vienna | Wien
Commercial Court Vienna | Handelsgericht Wien, FN 77676f

Ing. Francesco Biscaroni – 335 5259659 - Marketing Tecnico Stabilimento di Terni



Wienerberger
Building Material Solutions