

RIGENERA 2016

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

PADOVA 24 MARZO



Media Partner



ING. DARIO MANTOVANELLI

L'involucro in laterizio: una
membrana performativa



Wienerberger

RIGENERA 2016

RISPARMIO ENERGETICO

Progetto Vs Cantiere

RIGENERA 2016

Progetto Vs Cantiere

Validità fino al

Profilo

ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA

certificazione energetica degli edifici

Unione Europea Regione Lombardia Comune di Besenzone

ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA CENED Versione 1.08.06.19

Specifiche dell'immobile		Dati generali	
Comune:	Besenzone (Milano)	Zona climatica:	E
Indirizzo:	Via Santo Angelico-	Gradi Giorni:	2608
Foglio - particella - sub:	Foglio : Part. : Sub.		
Nome intestatario:	Passafium Srl		
Oggetto dell'intervento:	Nuova costruzione		
Destinazione d'uso:	E.19.13		
Anno di costruzione:	2008		
Progettista:	Arch. Pinuccia Rubini		
Destinatario Lavori:	Geom. Sala Giovanni		
Costruttore:	Lafly Srl		
Soggetto certificatore (s.c.):	Ing. Davide Santonastasio (42)		

Principali indicatori di prestazione energetica		Classe energetica		Zona climatica	
Fabbisogno specifico di energia primaria (riscaldamento invernale) - EP _h	20,1 kWh/m²	A+			
Fabbisogno energetico specifico dell'involucro (riscaldamento invernale) - E _h	41,3 kWh/m²	A			
Fabbisogno energetico specifico dell'involucro (riscaldamento estivo) - E _c	26,1 kWh/m²	B			
Fabbisogno specifico di energia primaria (acqua calda sanitaria) - EP _s	27,6 kWh/m²	C			
Fabbisogno energetico specifico totale per usi termici (riscaldamento e acqua calda) - EP _t	47,7 kWh/m²	D			
Contributo energetico specifico dei fonti rinnovabili - E _{ren}	23 kWh/m²	E			
		F			
		G			

Emissioni di gas ad effetto serra in atmosfera - CO₂

18,8 kg/m²

Possibili interventi migliorativi del sistema edificio-impianto

Sistema	Intervento	Priorità dell'intervento		
		bassa	media	alta
Edificio	Coibentazione delle strutture spesse verticali			
	Coibentazione delle strutture pareti e intonaci di rispetto			
	Coibentazione delle strutture orizzontali di intercapedine			
	Miglioramento delle prestazioni dei componenti trasparenti			
Impianto	Sostituzione del generatore di calore			
	Adeguamento del sistema di distribuzione			
	Adeguamento del sistema di regolazione			
	Isolamento impianto sistemi termici			

Note

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ: Il Soggetto certificatore dichiara, sotto la propria personale responsabilità, di aver redatto il presente attestato in conformità alle disposizioni contenute nella deliberazione di Giunta regionale n. 1565/14 del 29 giugno 2017 e s.m.i.

Comune di Besenzone in Brianza

Soggetto Certificatore

Puro Energia S.r.l.
Tel. 02 4548 7126 - Fax 02 3868 8050
e-mail: info@pureenergia.it
web: www.pureenergia.it



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

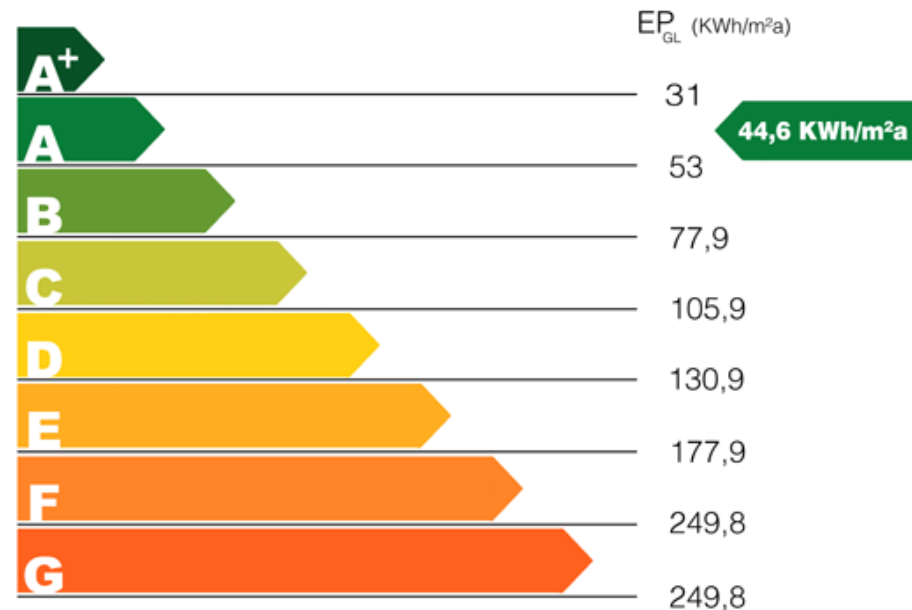
Copertura: $0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$

Impiantistica:

Caldaia a Condensazione

Risc + ACS

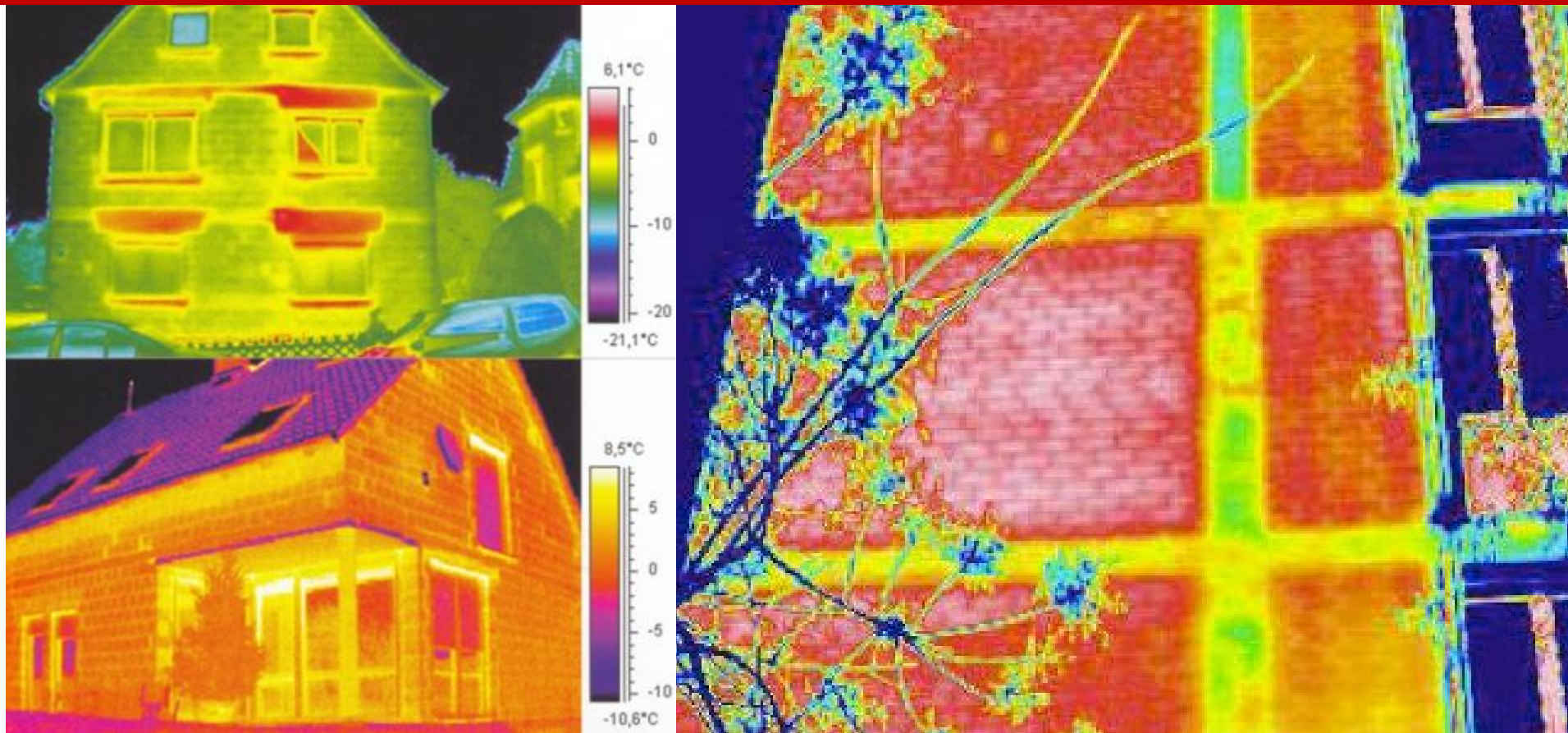
e sonda ambientale: 35 kW



Calcolo del fabbisogno globale ottenuto secondo le Linee Guida Nazionali.

RIGENERA 2016

Progetto Vs Cantiere



RIGENERA 2016

L'importanza della corretta posa in opera



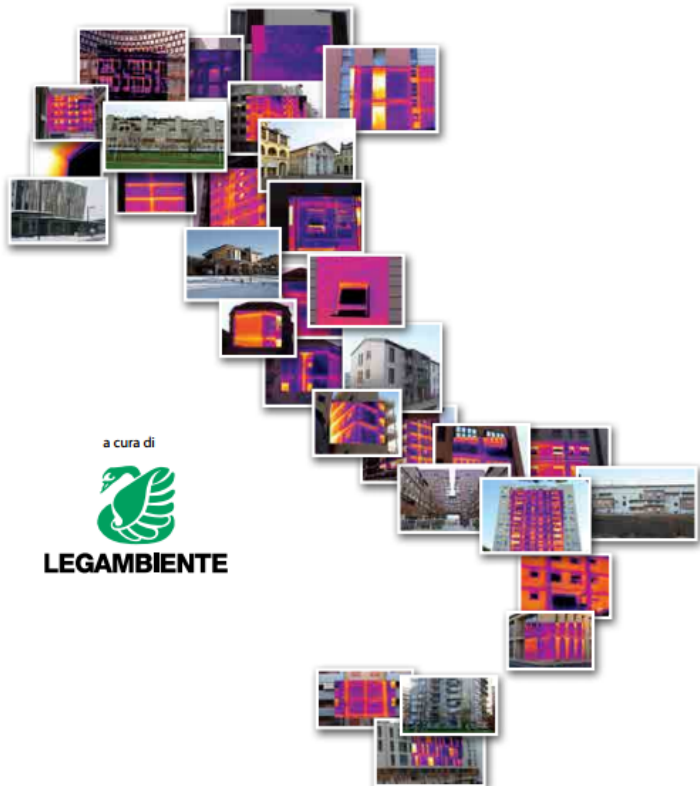
RIGENERA 2016

500 edifici „fotografati“ e studiati da Bolzano a Catania

TUTTI IN CLASSE A

RADIOGRAFIA ENERGETICA DEL
PATRIMONIO EDILIZIO ITALIANO

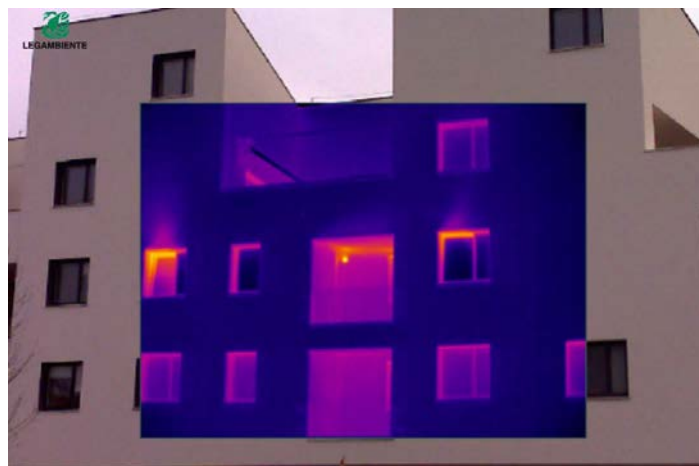
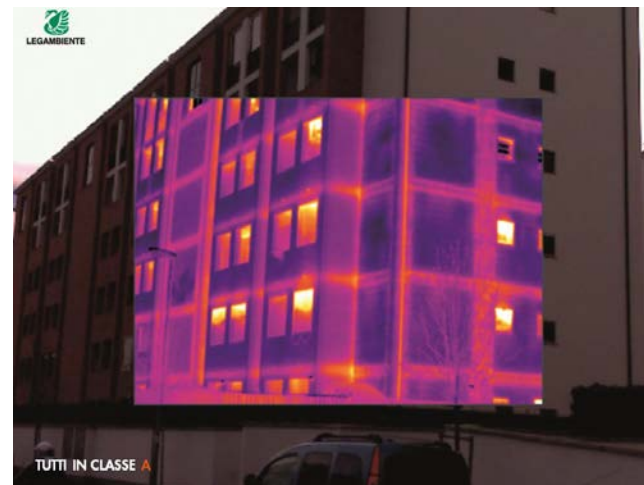
- ANALISI TERMOGRAFICA DI 500
EDIFICI IN 47 CITTÀ ITALIANE
- IL PUNTO SUL QUADRO NORMATIVO
- LE PROPOSTE DI LEGAMBIENTE



a cura di



LEGAMBIENTE



Wienerberger

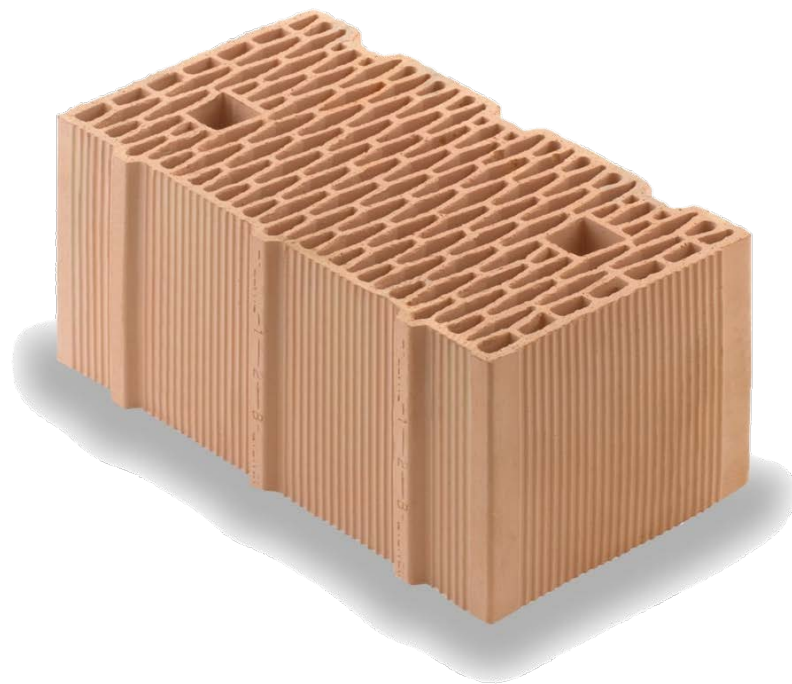
RIGENERA 2016

L'EVOLUZIONE DEL LATERIZIO

I sistemi rettificati

RIGENERA 2016

Ha ancora senso parlare di laterizio nel 21° secolo?



RIGENERA 2016

Durabilità nel tempo



RIGENERA 2016

Tradizione e innovazione



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

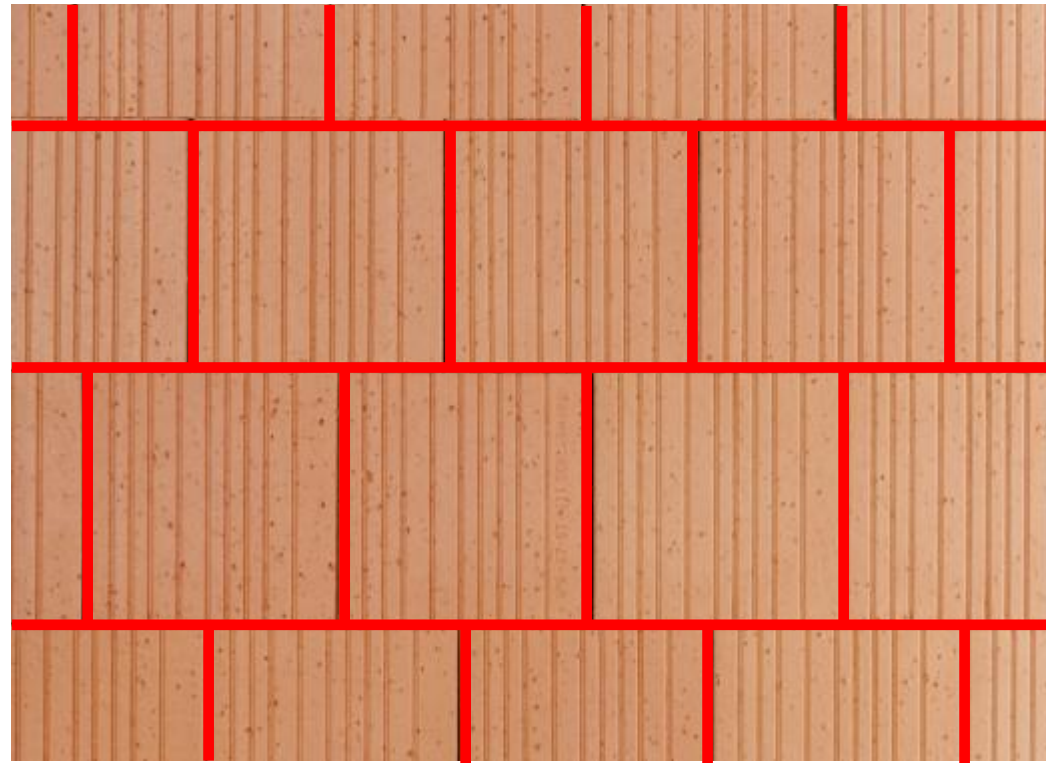


Malta sulla

Blocco



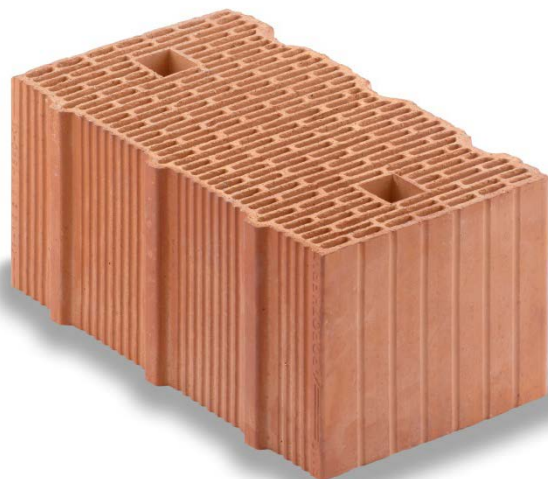
Malta sulla
parete



*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

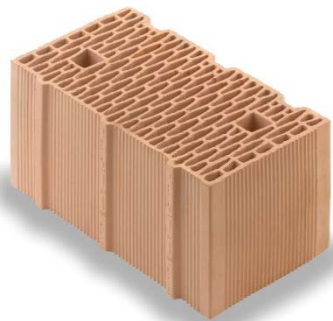
Il sistema rettificato – Porotherm BIO PLAN



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

RIGENERA 2016

Il sistema rettificato – La gamma completa



Porothersm **BIO PLAN**

Trasmittanze fino a **0,20 W/m²K**, su **42,5 cm** di spessore



Porothersm **PLAN PLUS**

Trasmittanze fino a **0,14 W/m²K**, su **49 cm** di spessore



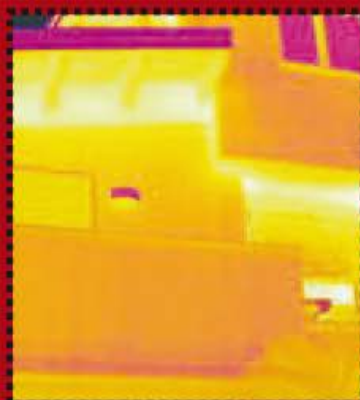
Porothersm **PLANA+**

Trasmittanze fino a **0,12 W/m²K**, su **50 cm** di spessore



L'importanza della cura dei dettagli costruttivi

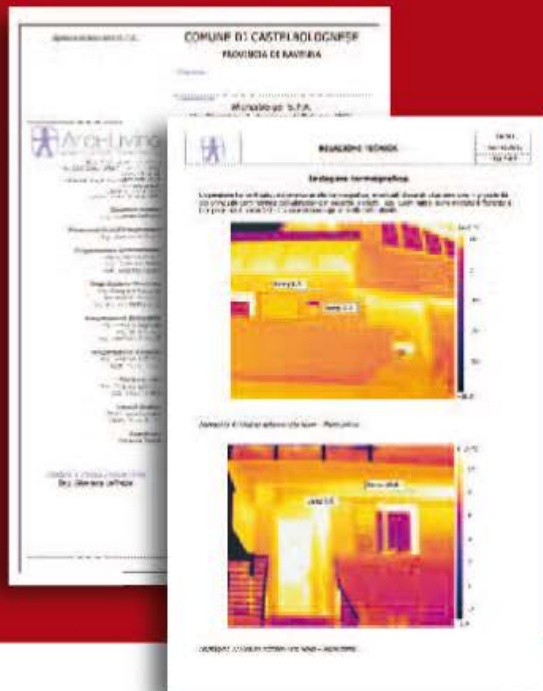
L'edificio residenziale analizzato, sito a Castel Bolognese (Ravenna), si colloca in una zona residenziale di recente costruzione in un'area pianeggiante, di media densità abitativa, posta in prossimità delle prime colline dell'Appennino tosco-emiliano. Si tratta di un intervento composto da 3 unità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

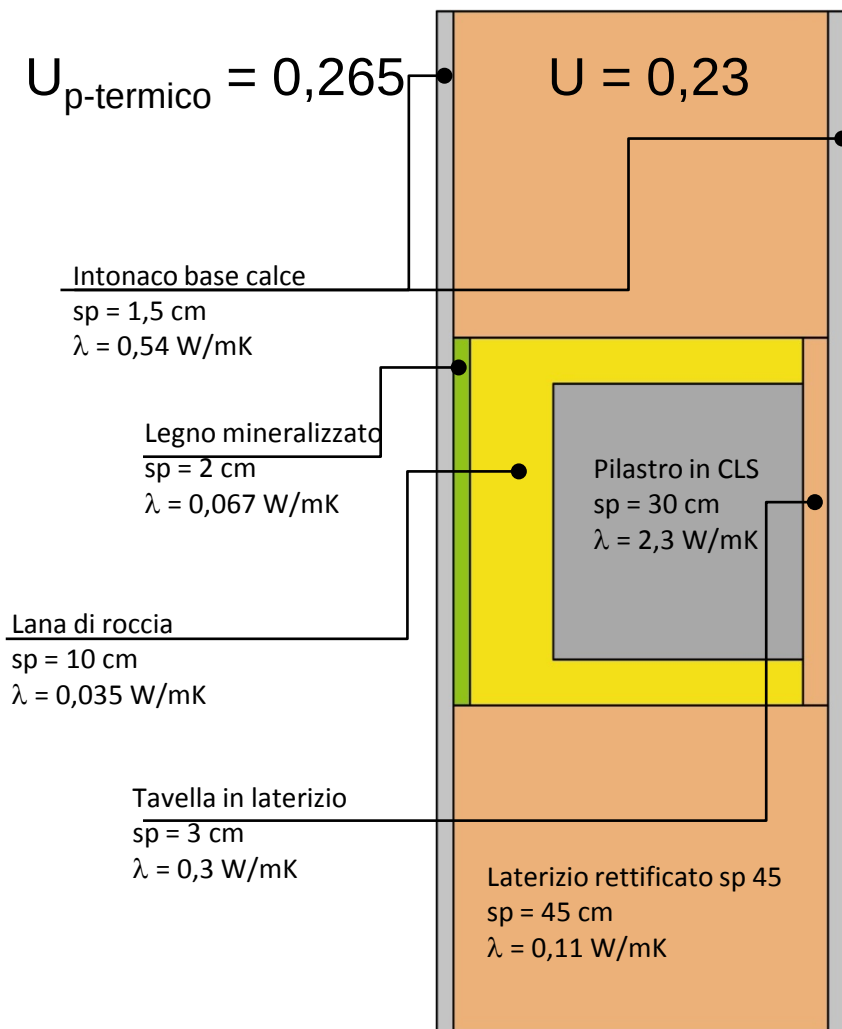
Importanza cruciale per garantire un successo prestazionale è stata l'omogeneità tra la parete rettificata e il telaio in C.A. Per scongiurare ponti termici, è stato adottato il dettaglio costruttivo in cui dei pannelli isolanti abbracciano la struttura in cemento per migliorarne le prestazioni energetiche. 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**
 $U = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$



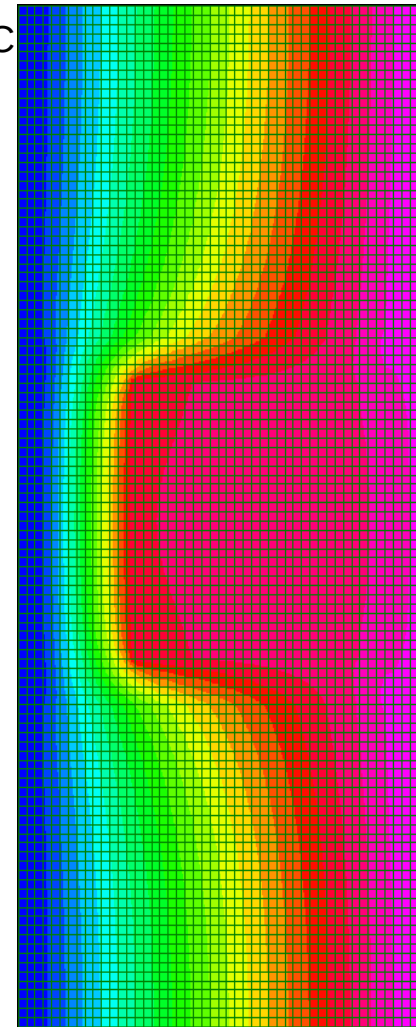
RIGENERA 2016

Soluzione del ponte termico – telaio in CA



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

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



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

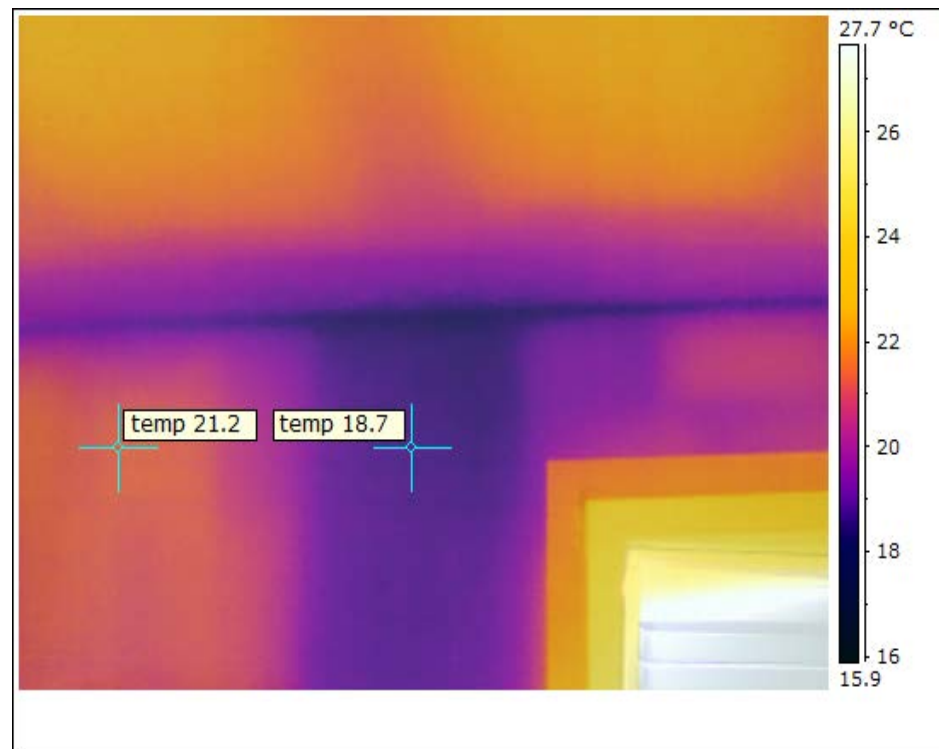
$T_{MAXsup} = 19,46 \text{ }^{\circ}\text{C}$

RIGENERA 2016

Soluzione del ponte termico – laterizio rettificato sp 38 cm



 **Porothersm BIO PLAN 38 T**




Wienerberger

RIGENERA 2016

RISPARMIO ENERGETICO

Best practice

RIGENERA 2016

Il progetto e4 – Porotherm PLANA+ 49



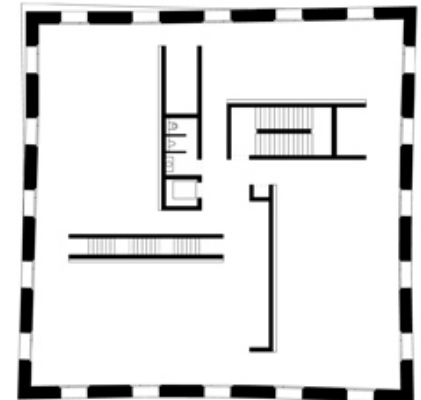

Wienerberger

RIGENERA 2016

Edificio 2226 – Baumschlage Eberle



- 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



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

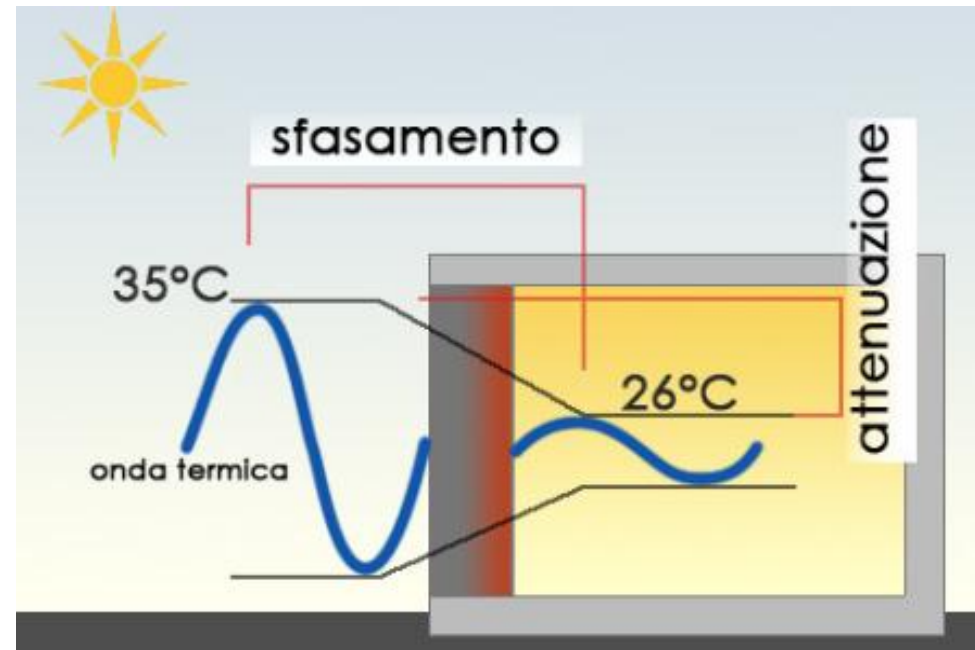
INERZIA TERMICA: capacità di accumulare calore e di rilasciarlo gradualmente nel tempo.

Secondo Legge 90/2013

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

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

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.



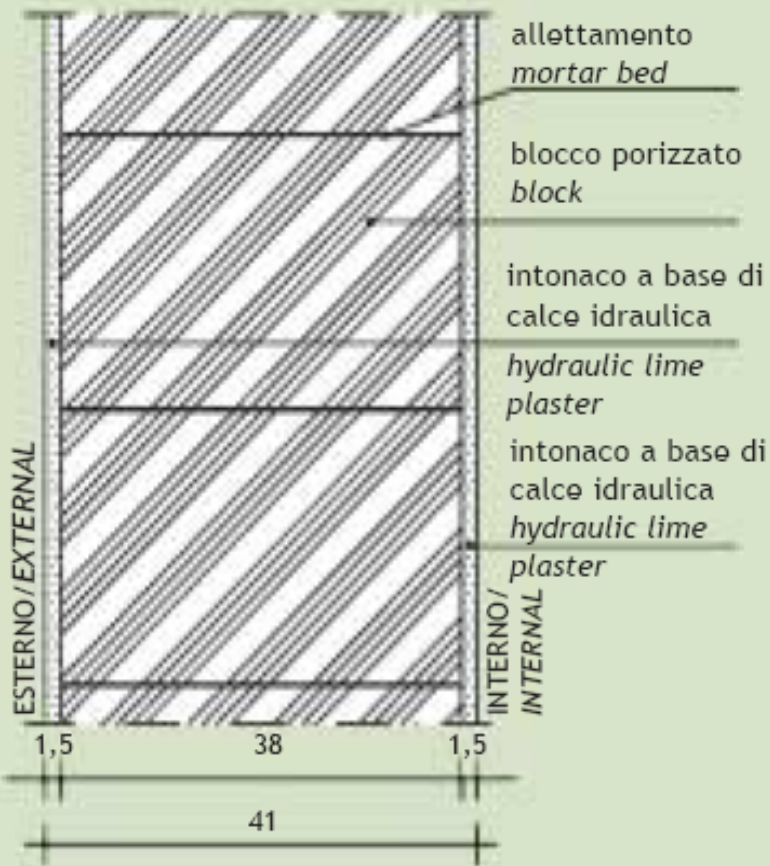
RIGENERA 2016

Ricerca e progetto - Studio Mingozzi, Galassi & Associati



RIGENERA 2016

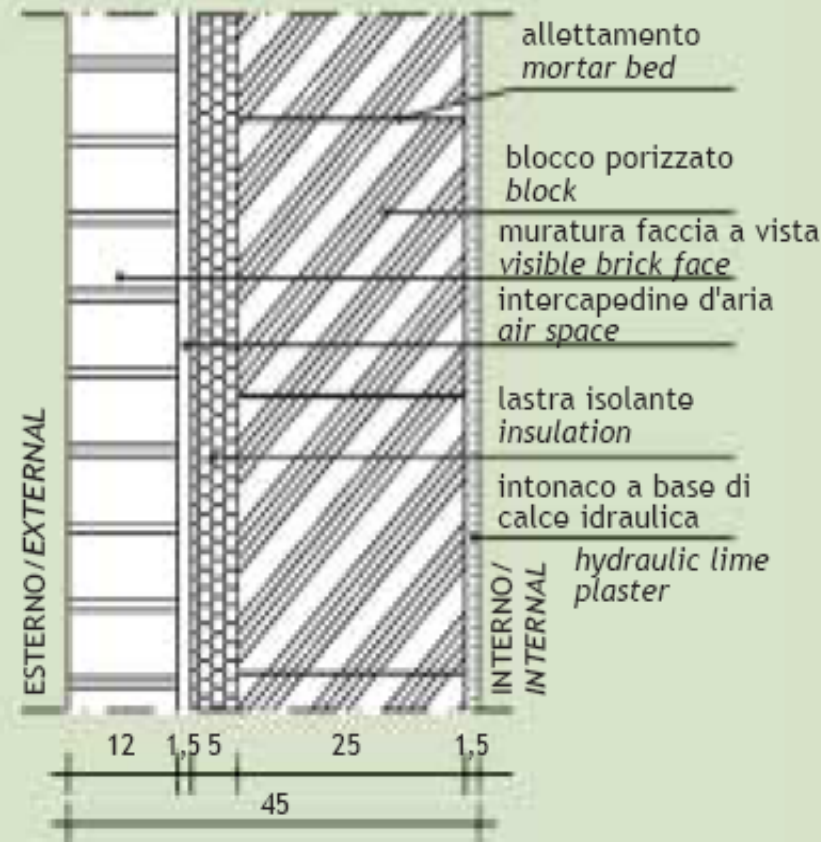
Stratigrafia parete SUD



Spessore complessivo/ <i>Overall thickness</i>	41 cm
Trasmittanza termica/ <i>Transmittance</i>	0,37 W/m ² • K
Massa frontale/ <i>Front mass</i>	405 kg/m ²
Fattore di decremento (smorzamento) <i>Reduction factor (dampening)</i>	0,06
Ritardo del fattore di smorzamento (sfasamento) <i>Delay in dampening (shift)</i>	19,02 h

RIGENERA 2016

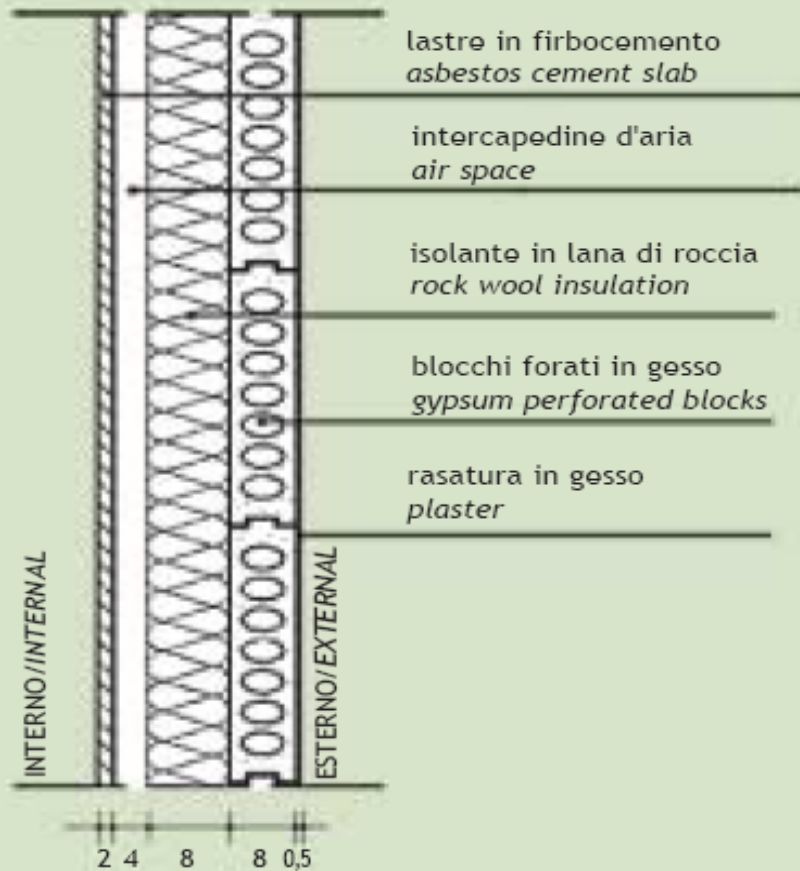
Stratigrafia parete NORD



Spessore complessivo/Overall thickness	45 cm
Trasmittanza termica/Transmittance	0,35 W/m ² • K
Massa frontale/Front mass	361 kg/m ²
Fattore di decremento (smorzamento) Reduction factor (dampening)	0,08
Ritardo del fattore di smorzamento (sfasamento) Delay in dampening (shift)	16,68 h

RIGENERA 2016

Ipotesi struttura leggera



Spessore complessivo/ <i>Overall thickness</i>	22,5 cm
Trasmittanza termica/ <i>Transmittance</i>	0,29 W/m ² • K
Massa frontale/ <i>Front mass</i>	99 kg/m ²
Fattore di decremento (smorzamento) <i>Reduction factor (dampening)</i>	0,75
Ritardo del fattore di smorzamento (sfasamento) <i>Delay in dampening (shift)</i>	4,76 h

RIGENERA 2016

Struttura massiva Vs struttura leggera

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 pesante

	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 ANCHE per riscaldamento fino al 20% inferiore per la muratura pesante rispetto a quella leggera.

INNOVARE L'INVOLUCRO

ottimizzare il comfort e minimizzare i consumi

MURATURA PORTANTE

Costruire in zona sismica

RIGENERA 2016

C'è mattone e mattone



Oltre il 90% del territorio italiano è costruito in laterizio

RIGENERA 2016

C'è mattone e mattone



Tamponamenti in
laterizio esplosi.
Terremoto de L'Aquila

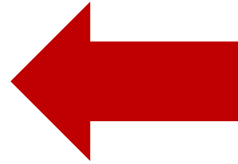


Il laterizio non è
quindi adatto alle
costruzioni in zona
sismica?

RIGENERA 2016

C'è mattone e mattone

TRE fattori
chiave



➔ Progettazione

➔ Posa

➔ Soluzione
Costruttiva



on è
o alle
n zona

RIGENERA 2016

Terremoto Emilia – ricognizione sismica

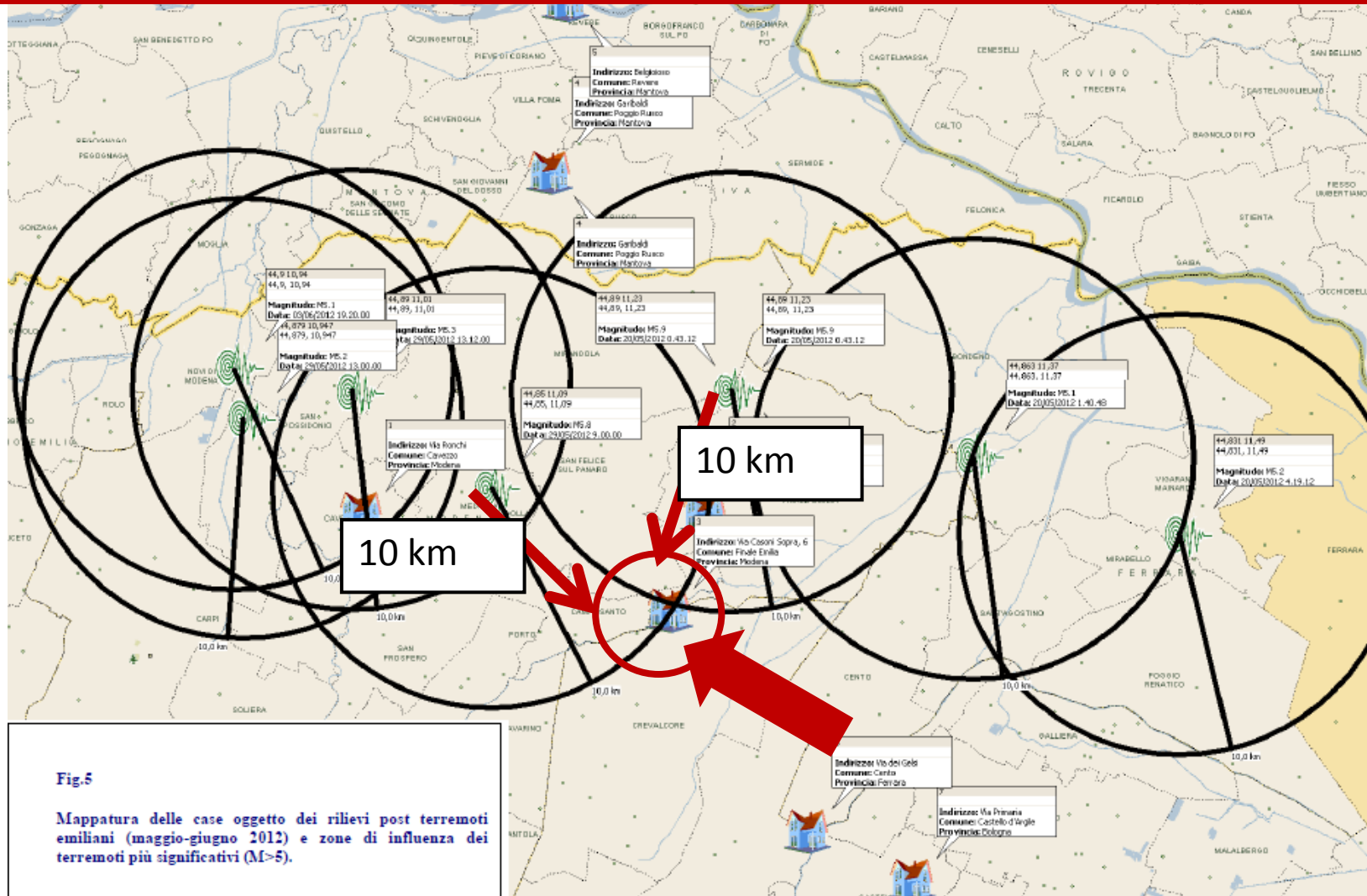


Fig.5

Mappatura delle case oggetto dei rilievi post terremoti emiliani (maggio-giugno 2012) e zone di influenza dei terremoti più significativi (M>5).

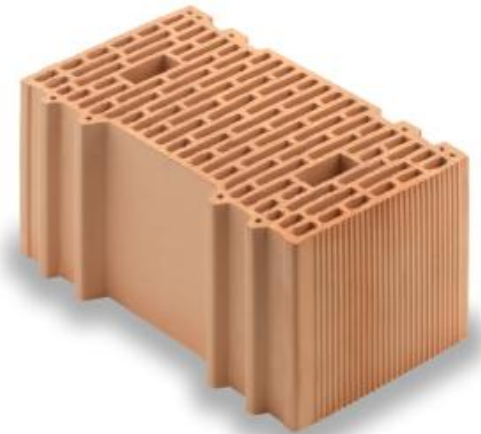
RIGENERA 2016

Finale Emilia – muratura portante rettificata



Edificio in Muratura Portante **rettificata**

Porotherm BIO PLAN 45



$$F_{bk} = 12 \text{ N/mm}^2$$

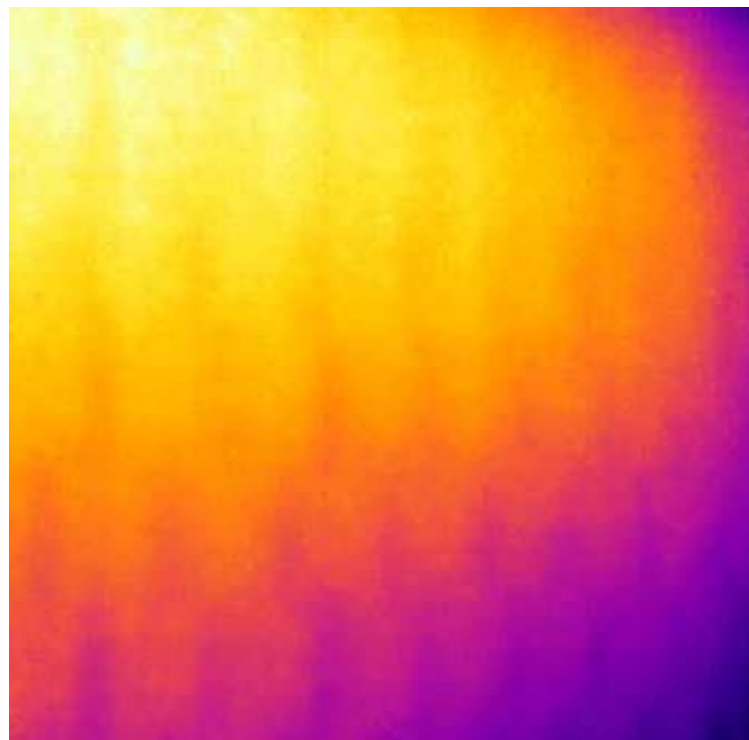
$$F_k = 7,2 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{vk0} = 0,52 \text{ N/mm}^2$$

RIGENERA 2016

Finale Emilia – muratura portante rettificata

Spazio Riservato U.T.E.		COMUNE DI FINALE EMILIA PROVINCIA DI MODENA	
		Proprietà Geom. Bega Ubaldo	
		Committente Wienerberger S.P.A. Via Ringhiera 1, frazione di Bubano (BO)	
 via G. Cesare 136 - 41012 Parma tel. 0521 70480 - 0521 70481 fax 0521 70482 info@archiving.it - post@archiving.it www.archiving.it Capitale sociale € 1.000.000 Ingegnere Ubaldo Bega n. 200/04		Objetto Verifica termoflussimetrica in opera su edificio di recente realizzazione	
Direttore tecnico Ing. Vincenzo Luffredo		Sito Via Casoli di Sopra, 6 - Finale Emilia (MO)	
Responsabile dell'Integrazione Ing. Gianluca Luffredo		Fase Progetto Esecutivo	
Progettazione Architettonica Arch. Mario Luffredo Arch. Caterina Viani		Descrizione RELAZIONE	
Progettazione Strutture Ing. Pasquale Scarpelli		Data 20 gennaio 2012	
Progettazione Energetica Ing. Cristiano Signorini		R. Approvato A01	
Progettazione Acustica Ing. Gianluca Luffredo Dott. Marco Pavan		Scala -	
Misure in situ Ing. Gianluca Luffredo Dott. Marco Pavan Dott. Filippo Nobili		Revisione A001R001	
Layout Grafico Geom. Luca Bolognini		Codice Pratica 2011-0050	
Timbro e Firma Progettista Ing. Gianluca Luffredo		Responsabile di Progetto Ing. Gianluca Luffredo	
		Collaboratori Progetto Dott. Filippo Nobili	
		File 2011-0050_BO_2100x_Relazione.doc	



RIGENERA 2016

Conclusioni

Edifici scolastici in laterizio:
per scuole più sicure



NON TEME IL FUOCO

- Cotto a 900°C
- Classe di reazione al fuoco A1
- EI 180 già su 12 cm di spessore

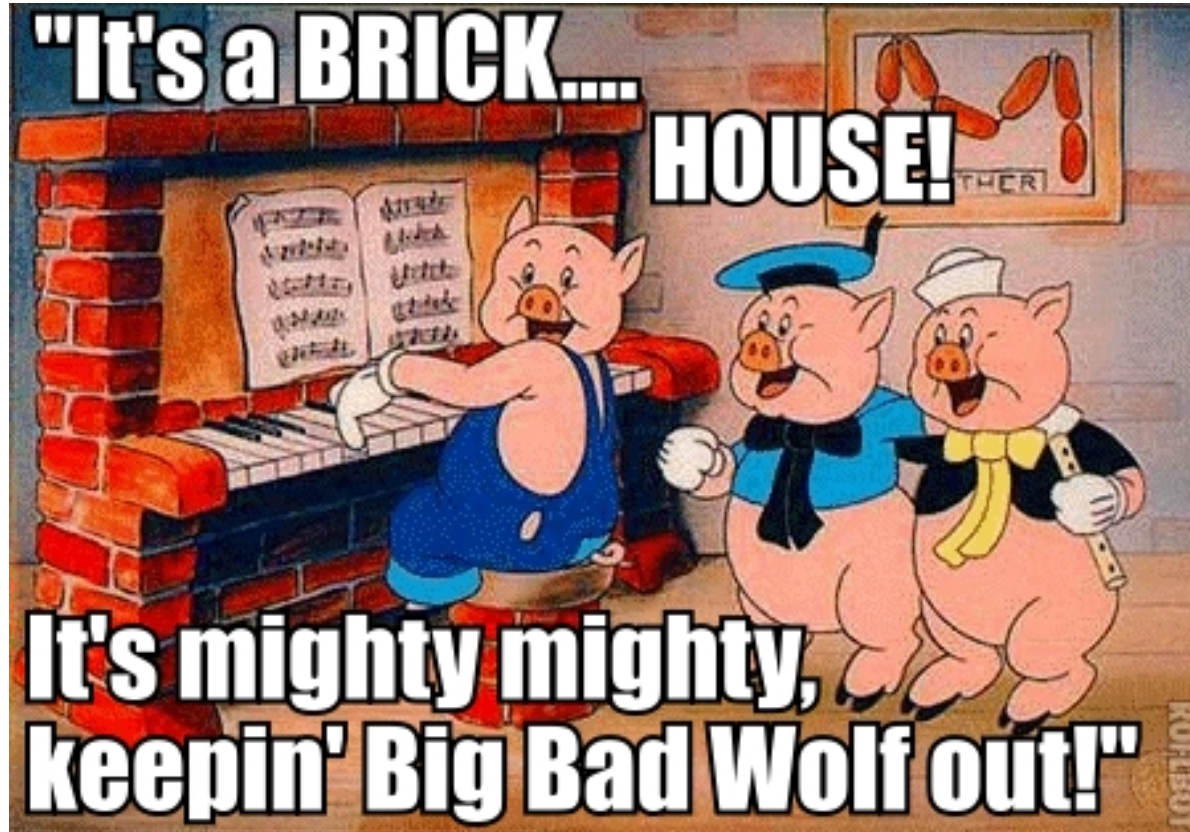
SISICAMENTE RESISTENTE

- Resistenze a compr. del blocco $f_{bk} > 12$ Mpa.
- Resistenza a compr. della muratura $f_k > 7$ Mpa.
- Ricognizione Eucentre: 100% edifici in muratura portante rettificata indenni allo sciame sismico

GARANTISCE UN AMBIENTE PIU' SANO

- Elevata traspirabilità $\mu=5/10$
- Materiale naturale chimicamente inerte
- Elevata massa: maggior inerzia e comfort interni

RIGENERA 2016



RIGENERA 2016

FINE

ING. DARIO MANTOVANELLI

L'involucro in laterizio: una
membrana performativa

