

# edilportale<sup>®</sup> TOUR 2015

La Mostra Convegno in 20 tappe su  
Architettura sostenibile, Efficienza  
energetica, Comfort abitativo, Active  
House, Costruzioni in legno, Antisismica,  
Antincendio, Tecnologie costruttive.

IN COLLABORAZIONE CON



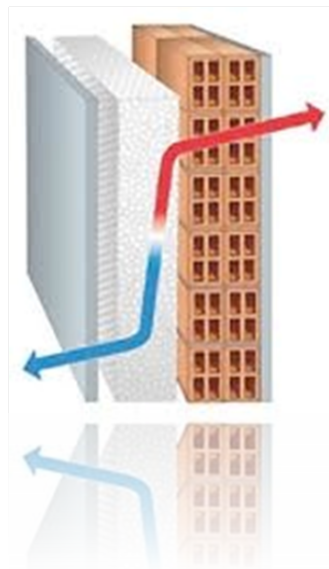
*Genova, 23 Aprile 2015*

**Migliorare l'isolamento degli edifici senza aumentare gli spessori**

**Salvatore Varsallona**

E' possibile isolare senza spessore?

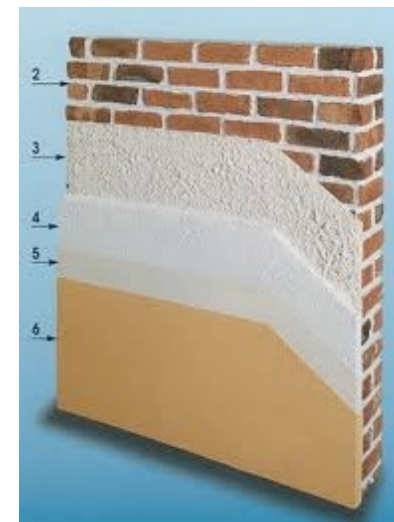
Esistono varie tecnologie per l'isolamento termico



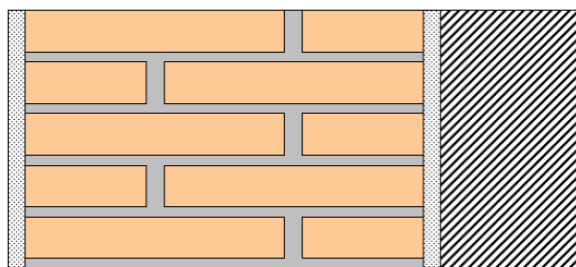
CAPPOTTO



MATTONI ISOLANTI



INTONACO TERMICO

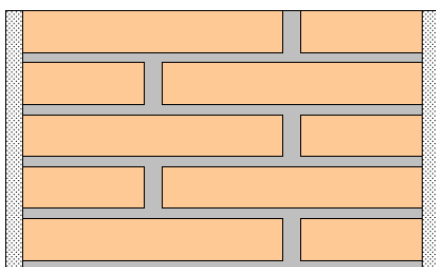


Rivestimento termico  
EPS o lana minerale  
12 cm = 0,1200 m

### Sistema 1

Spessore fisico del materiale coibente  
Conducibilità termica del materiale  
coibente

ad esempio:  $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ ,  $d = 12 \text{ cm}$



Membrana ThermoShield  
0,3 mm = 0,0003 m

### Sistema 2

Membrana “spessa”  $d = 0,0003 \text{ m}$   
Tecnologia a membrana termoceramica  
con **effetti endotermici®**

**Sistema 1  $\neq$  Sistema 2**

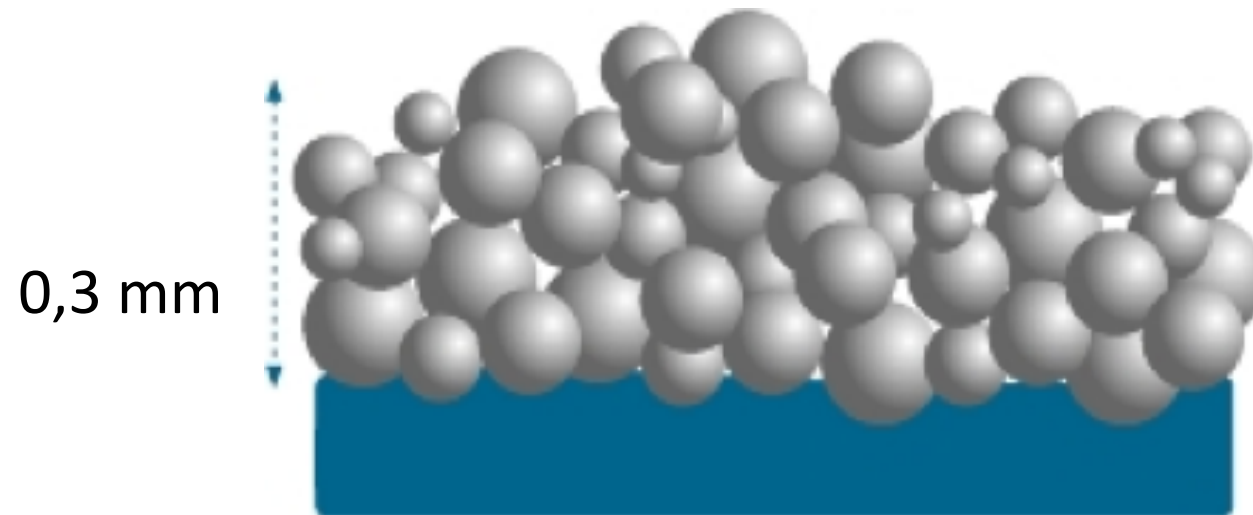
**Sistema 1 ≠ Sistema 2**

**Sistemi diversi**

**non comparabili direttamente**

**Entrambi hanno come effetto:**

**Risparmio di energia**



## Tre nuove tecnologie

- Tecnologia per il risparmio energetico
- Tecnologia per la protezione delle facciate e la prevenzione delle microcavillature
- Tecnologia per finiture di altissima qualità resistente ai raggi UV disponibile in oltre 4000 colori

Tre nuove tecnologie - Un unico sistema

**ThermoShield**<sup>®</sup>  
*high performance in paint*

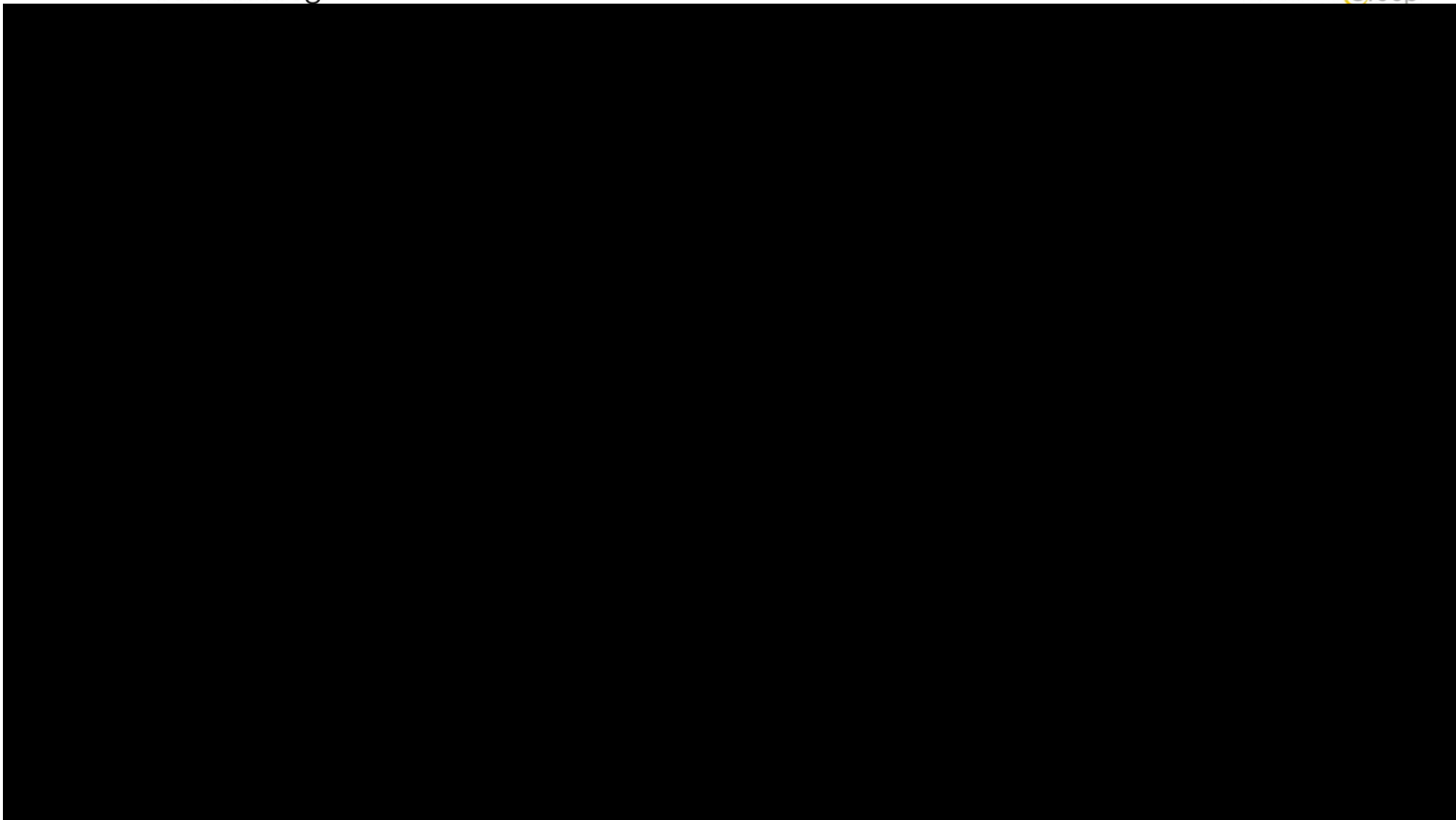


Cos'è?

**ThermoShield**<sup>®</sup>  
*high performance in paint*







Operano insieme **4 componenti**:

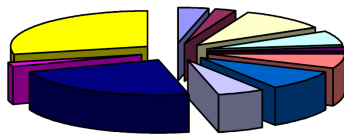
Effetto della membrana

Emissione, riflessione

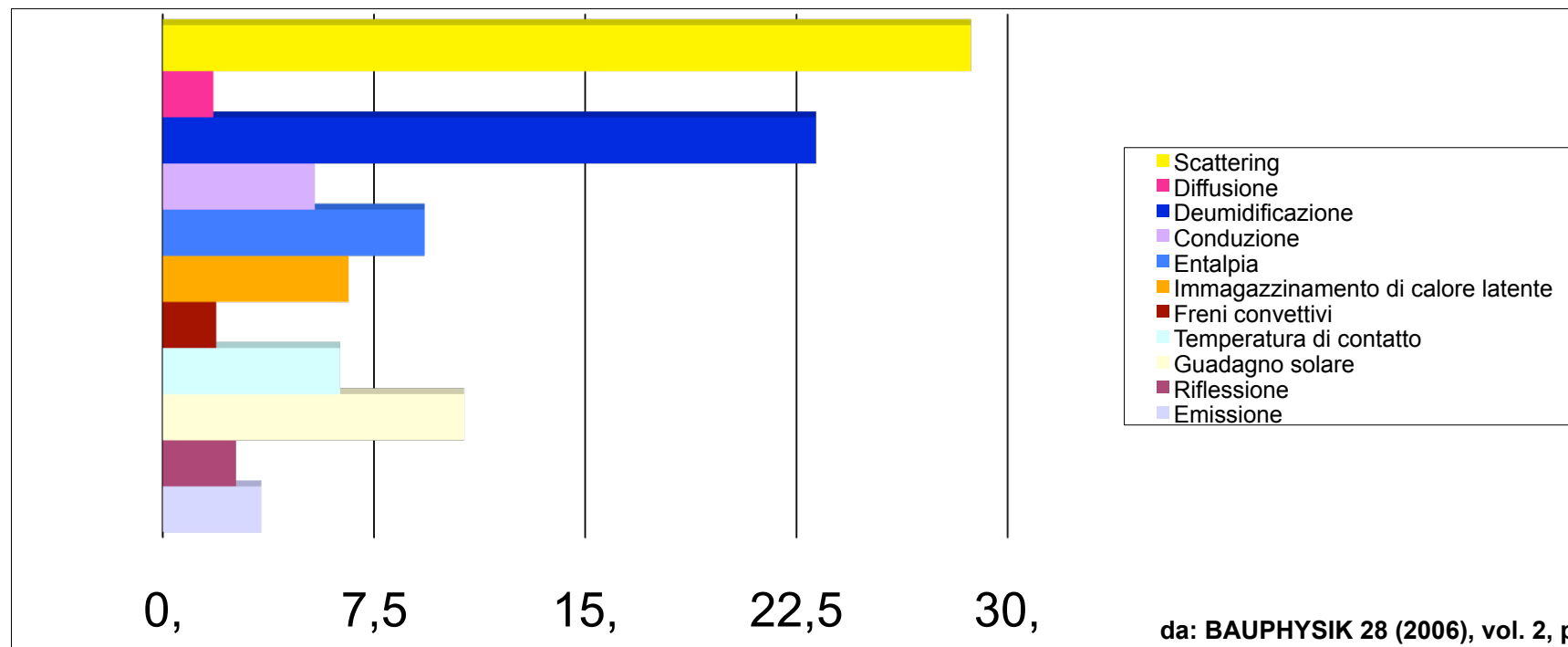
Scattering

Comportamento conduttivo

- Trasporto di umidità
- Fisica ottica
- Fisica delle radiazioni
- Termodinamica
- Tecnologia dei flussi

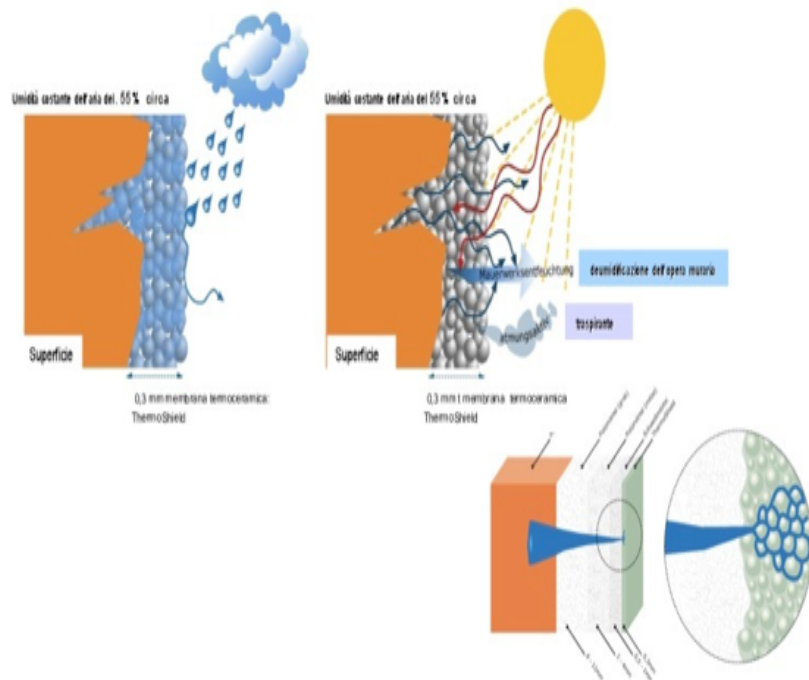


Descrizione	Abbreviazione	Quota [%]
Emissione	( $\epsilon$ )	3,5
Riflessione	( $\rho$ )	2,6
Guadagno solare	(-qS)	10,7
Temperatura di contatto	( $\beta$ )	6,3
Freni convettivi	(c)	1,9
Immagazzinamento di calore latente	( $\Delta T$ )	6,6
Entalpia	(dH)	9,3
Conduzione	( $\lambda, U$ )	5,4
Deumidificazione	(k)	23,2
Diffusione	( $\mu$ )	1,8
Scattering	(MI)	28,7
	TOTALE	100%



**ThermoShield<sup>®</sup>**  
high performance in paint

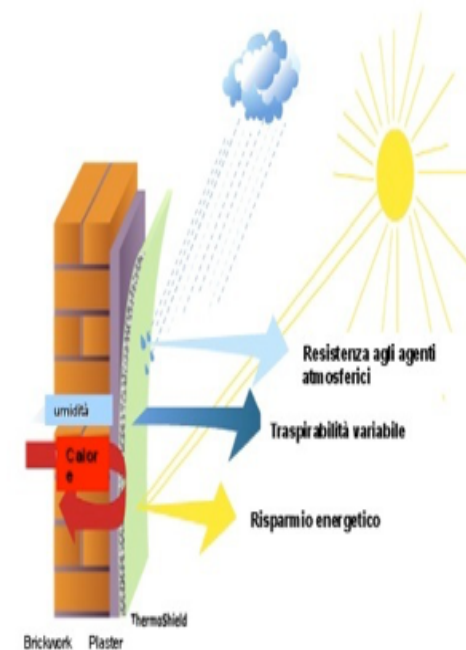
Membrana adattiva = protezione dall'umidità e deumidificazione attiva



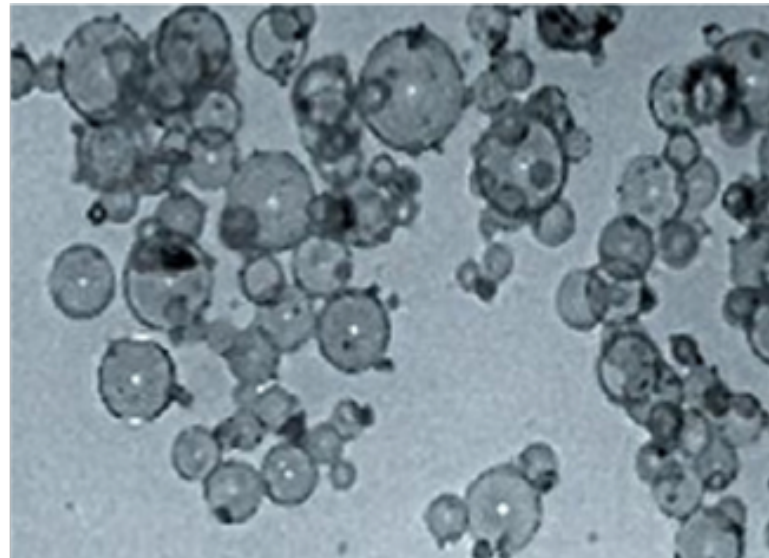
**ThermoShield<sup>®</sup>**  
high performance in paint

**Effetti endotermici**

Wirkmechanismus	Symbol	Wirkanteil
Emission	$\epsilon$	3,5%
Reflexion	$\rho$	2,6%
Solare Gewinne	$\alpha_s$	10,7%
Kontakttemperatur	$\beta$	6,3%
Konvektionsbremse	$c$	1,9%
Latentwärmespeicherung	$\Delta T$	6,6%
Enthalpie	$dH$	9,3%
Konduktion	$\lambda, U$	5,4%
Entfeuchtung	$k$	23,2%
Diffusion	$\mu$	1,8%
Scattering	$HI$	28,7%
Insgesamt	$\Sigma$	100,0%

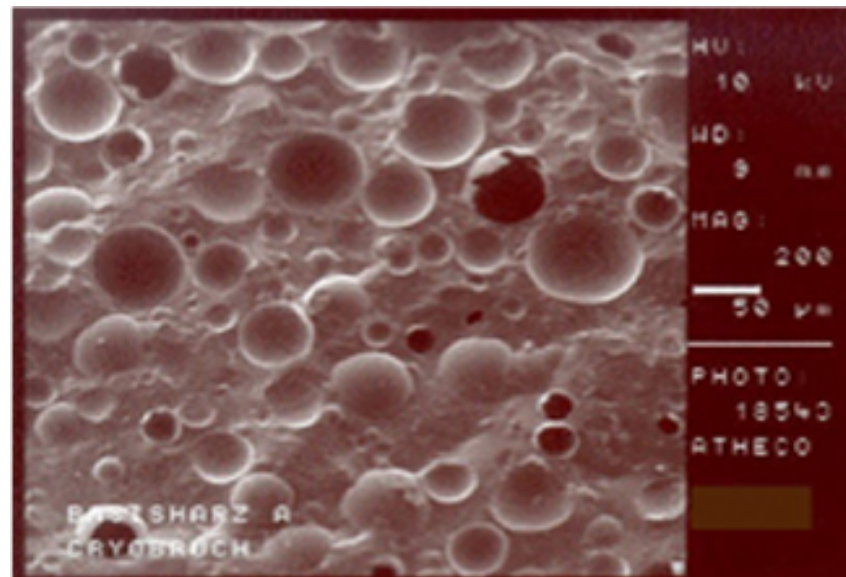


Le sfere NON distribuite uniformemente hanno un problema...



**NON funzionano!**

Uno dei segreti di Thermoshield è nella distribuzione delle microsfele



Un'altro segreto è la qualità dei leganti



# BREVETTI THERMOSHIELD

- DE 203 14145 8 Rivestimento della superficie con effetto endotermico
- DE 103 50579.2.-43 Rivestimento della superficie con effetto endotermico
- DE 20 2004011761- 4 Riempimento elastico tra i rivestimenti, privi di tessuto per evitare formazione di crepe
- EP 1 111 144 A1 Costruzione edile per la riduzione della dispersione del calore negli ambienti
- EP 180 649 A1 Rivestimento per costruzioni allo scopo di ridurre la dispersione di calore nei cantieri su strutture esterne tra cui murature con rivestimenti faccia a vista

## ThermoShield®

high performance in paint

### Ecco come lavora ThermoShield!

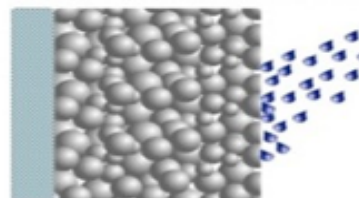
La grande differenza con le altre pitture

Pitture



- Rapida tendenza alla fragilità
- Assorbimento capillare dell'acqua
- Alta dispersione termica

Membrana adattiva ThermoShield

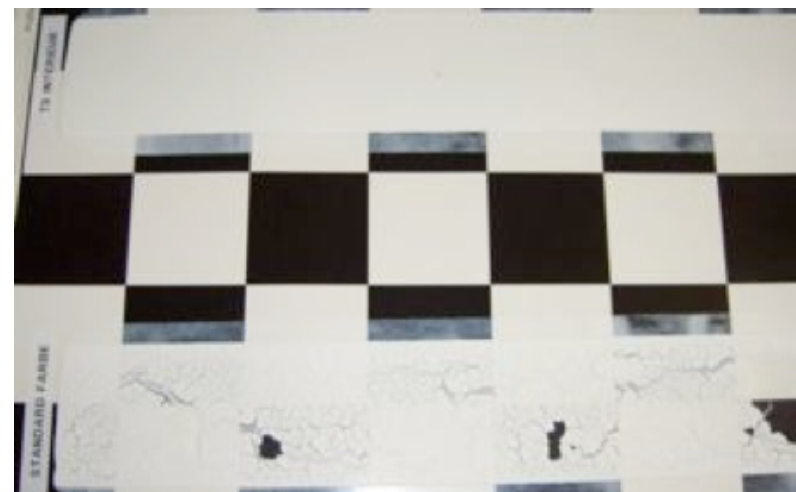


- Fragilità minima
- protezione dall'umidità
- scarsa dispersione termica



### Superiorità dimostrata dal prodotto nei test

- Resistenza al kerosene
- Resistenza all'acqua marina
- Resistenza alla fiamma
- Miglioramento del microclima abitativo
- Riduzione della formazioni di muffe
- Alta riflessione dei raggi solari
- Neutralità elettrostatica
- Resistenza alle crepe
- Ideale per I soggetti allergici
- Resistente agli agenti atmosferici
- Riduzione della formazione di alghe
- Resistenza allo smog e ozono
- Non tossico
- Alta qualità
- Risparmio energetico
- Riduzione delle crepe capillari
- Permeabilità variabile
- Incapsulamento dell'amianto
- Impermeabile



**ThermoShield**<sup>®</sup>  
*high performance in paint*

**Applicazione tecnica**



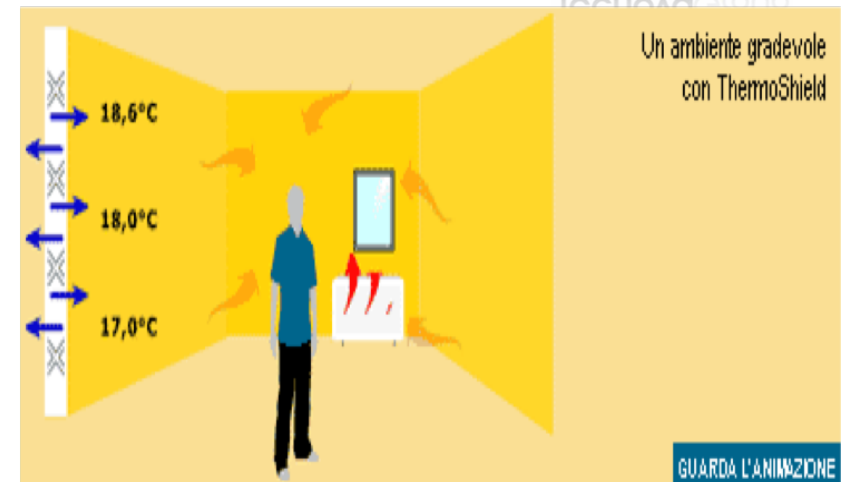
Cisteme di gas, Kuwait



Raffineria , Russia



GRANDI DIFFERENZE DI  
TEMPERATURA  
CONSUMI ELEVATI PER RISCALDARE O  
RAFFREDDARE L'AMBIENTE  
FORTE CONVENZIONE  
RISCHIO DI FORMAZIONE DI MUFFE

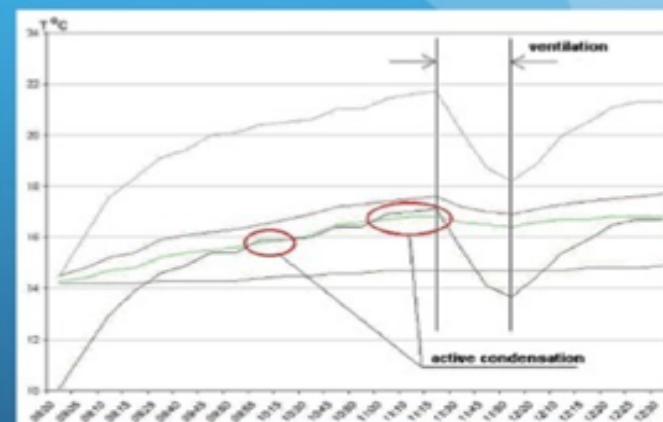
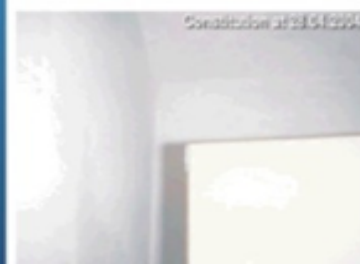
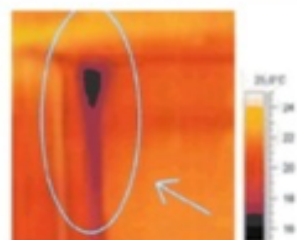
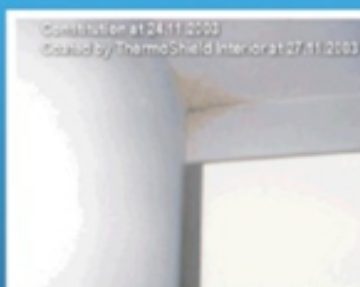


RAPIDO RISCALDAMENTO O  
RAFFREDDAMENTO  
SCARSA DIFFERENZA DI TEMPERATURA  
GENERAZIONE DI CALORE (INVERNO)  
REGOLAZIONE DEL CLIMA INTERNO  
= MINORI CONSUMI

# ThermoShield®

high performance in paint

Miglioramento dell'efficienza energetica attraverso la "rimozione" dei ponti termici, con una mano di vernice



- 1 = Temperatura della stanza
- 2 = Temperatura di un muro rivestito con ThermoShield
- 3 = Temperatura di un muro rivestito con una normale pittura
- 4 = Temperatura del punto di rugiada al 75% di umidità relativa dell'aria
- 5 = Temperatura 5 cm sotto la superficie rivestita (uguale per entrambi)

Prof. Simov, University of Sofia

# CERTIFICATE OF COMPLIANCE



## ThermoShield ThermoVital

62351-420

Certificate Number

07/30/2014 - 07/30/2015

Certificate Period

Certified

Status

UL 2818 -2013 Gold Standard for Chemical Emissions for Building Materials, Finishes and Furnishings

Product tested in accordance with UL 2821 test method to show compliance to emission limits on UL 2818. Section 7.1 and 7.2.

Building products and Interior finishes are determined compliant in accordance with California Department of Public Health (CDPH) Standard Method V.1.1-2010 using the applicable exposure scenario(s).



Environment

UL Environment investigated representative samples of the identified Product(s) to the identified Standard(s) or other requirements in accordance with the agreements and any applicable program service terms in place between UL Environment and the Certificate Holder (collectively "Agreement").  
The Certificate Holder is authorized to use the UL Environment Mark for the identified Product(s) manufactured at the production site(s) covered by the ULE Test Report, in accordance with the terms of the Agreement. This Certificate is valid for the identified dates unless there is non-compliance with the Agreement.





ThermoShield funziona?

E' possibile calcolarlo?

## Thermoshield - Elenco istituti certificatori e di prova

AAR Technology Inc., USA  
BAM Berlin, D  
BdH Flecks, Uffing, D  
Calcoast analytical, Emeryville CA, USA  
Delzer Kybernetik GmbH, Lörrach, D  
DIBt, Berlin, D  
Durotech paints & Protective Coatings Inc., Bolger CT, USA  
EMPA, Dübendorf, CH  
EUB, Hohen-Luckow, D  
FH Lausitz, Cottbus, D  
Forschungsinstitut für Wärmeschutz e.V., München, D  
Fraunhofer IST, Braunschweig, D  
Fraunhofer Institut Bauphysik (IBP), Stuttgart, D  
GNU Institut Minsk, RUS  
GWD Berlin, D  
Hauser Laboratories, Boulder CO, USA  
Hoch, Institut für das Brandverhalten von Baustoffen, Fladungen, D  
IBMB TU Braunschweig, D  
ift Rosenheim, D  
Institut für Lacke und Farben e.V. Magdeburg, D  
Institut NIPTIS, Minsk, BY  
Institut für organische Industrie, Warschau, PL  
ITB Institut für Bautechnik Warschau, PL  
Institut für Wärme- und Massetransport, Minsk, BY  
Kantonales Laboratorium, Basel, CH  
Kommunales Spezialunternehmen, Jekaterinburg, RUS  
Komodul, Varna, BL  
Max-Born-Institut, D  
Miyahara & Co. Ltd., Japan Paint Inspection Assn, JP  
MUTZ München, D

Nagasima Special Paint Co. Ltd., JP  
Nationales Hygieneinstitut Warschau, PL  
NIISF Bauphysik-Institut, Moskau, RU  
Oakridge National Laboratories, USA  
ORNL Oakridge TN, USA  
Pakka Holding Berlin, D  
PKKZ, Torun, PL  
Prüfinstitut für das Brandverhalten von Bauprodukten, Fladungen, D  
Research Institute of Engineering Technology of CNPC, Tianjin, CH  
Shizouka Prefecture, JP  
Staatliches Energieaufsichtsamt, Jekaterinburg, RUS  
Staatliches Materialprüfungsamt NRW, Dortmund, D  
SWA Aachen, D  
TFH Berlin, D  
TNO Building and Construction Research, Delft, NL  
TNO Industrie, Delft, NL  
TROY Technical Center Europe, Seelze, D  
TSUS Akkreditiertes Prüflabor, SK  
TU Gdansk, PL  
TÜV Rheinland Product safety GmbH, Stuttgart, D  
Underwriters Laboratories Inc., Northbrook IL., USA  
Universität Bremen, D  
Universität Burgas, BL  
Universität München, Institut für Holzforschung, D  
Universität Oldenburg, D  
Universität Sofia, BL  
WAT Warschau, PL  
WFA-Institut Stolberg/Alsdorf, D  
Werkstoffzentrum Rheimbach, D

**Dalla pratica alla teoria e ai valori di calcolo**

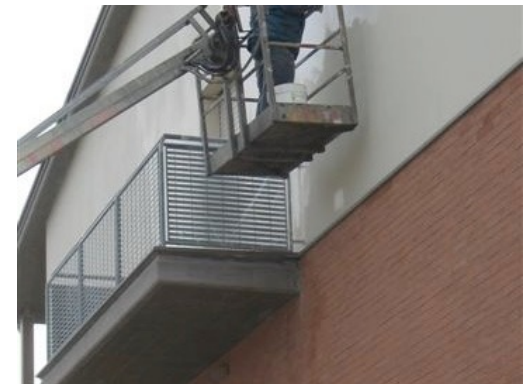
Conclusione: come formula approssimativa, per un muro in mattoni da 38 intonacato, si può certamente ottenere un miglioramento del coeff. U del 35%, forse anche maggiore (DIMaGB).

$$U = \frac{1}{R_{si} + \sum \left( \frac{d}{\lambda_R (1 - f_{TS})} \right) + R_{se}}$$

La formula del coeff. U con fattore  $f_{TS}$  secondo il prof. dr. Sohn, Berlino.  
sotto: le tabelle dei valori calcolati corrispondenti

Materiale	Peso specifico app. $\rho$ in $kg/m^3$ <sup>1)2)</sup>	Calcolo della conducibilità termica	Resistenza alla diffusione di umidità $\mu$ <sup>4)</sup>	Fattore rivestimento
Baustoff	Rohdichte $\rho$ in $kg/m^3$ <sup>1)2)</sup>	Rechenwert der Wärmeleitfähigkeit $\lambda_R$ in $W/m.K$ <sup>3)</sup>	Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl $\mu$ <sup>4)</sup>	Beschichtungsfaktor $f_{TS}$ <sup>15)</sup>
<b>Mauerwerk einschließlich Mörtelfugen</b>				
Vollklinker, Hochlochklinker, Keramikklinker nach DIN 105	1800	0,81	50/100	0,30
	2000	0,96		0,25
	2200	1,20		0,20
Vollziegel, Lochziegel, Hochlochziegel nach DIN 105	1200	0,50	5/10	0,35
	1400	0,58		0,35
	1600	0,68		0,35
	1800	0,81		0,30
	2000	0,96		0,25
Leichtlochziegel, Lochung A und B nach DIN 105 T2	700	0,36	5/10	0,40
	800	0,39		0,40
	900	0,42		0,35

Come si applica ThermoShield?



## Applicazione a spruzzo



## Applicazione a pennello



## Applicazione a rullo





Palazzo Prada - Milano



Ater - Trieste



Nas 1 Sigonella



Aeronautica Militare Sigonella



## Risultati Sperimentali

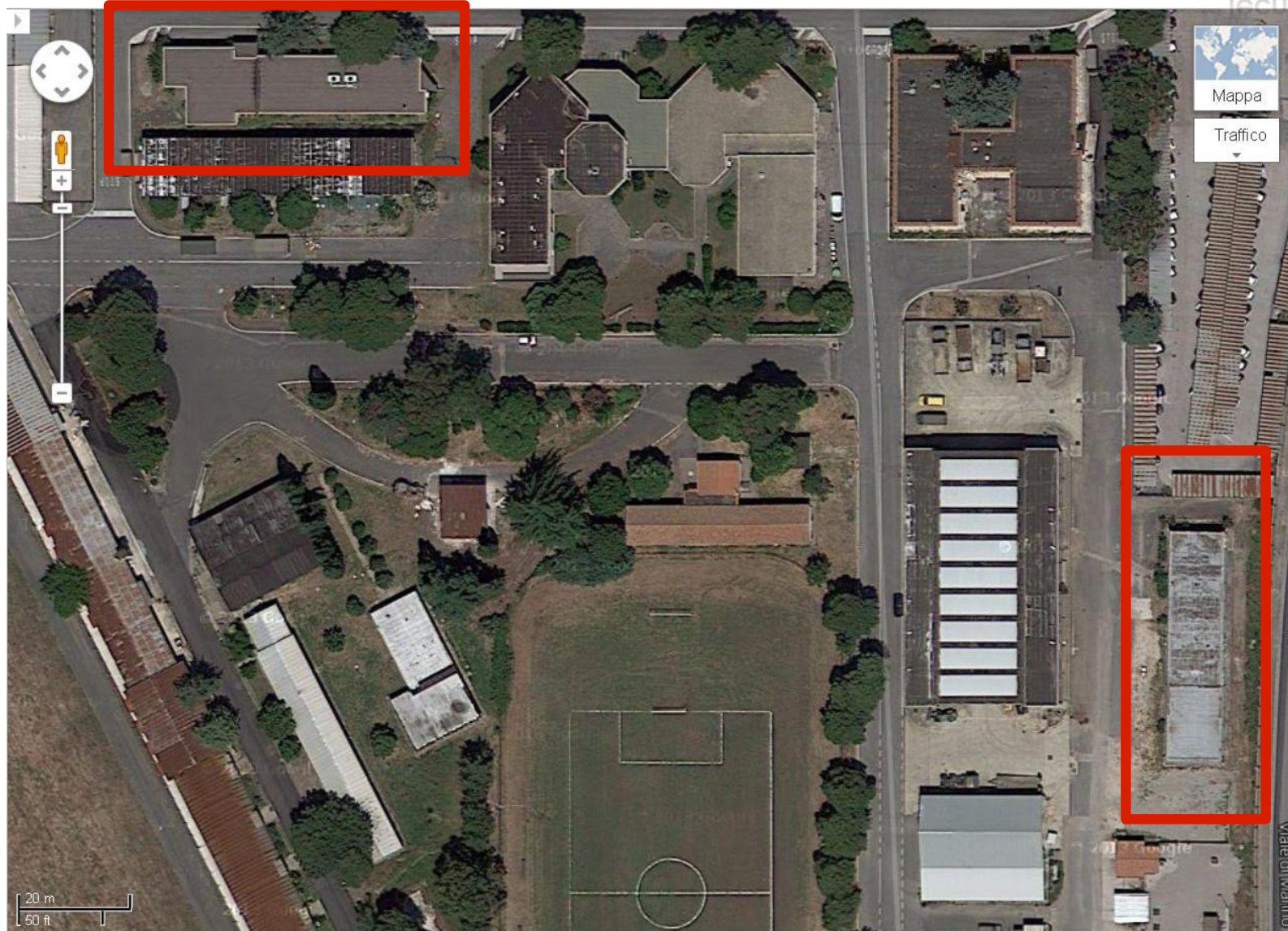
**2005 - 2014**

**Roma – Ciampino**

**Aeronautica Militare**  
2° Reparto Genio



**2013**



Mappa  
Traffico

**2005**

**Ottobre 2005**

**Protocollo d'Intesa**

**Alloggio Ufficiali**

- Esterno

- Interno

- Copertura



#### ANALISI RISULTATI DEL TEST

Oggi addì sedici del mese di Ottobre 2005, alla luce della finalizzazione del test avvenuto durante il mese di Maggio u.s., che ha portato alla tinteggiatura delle tamponature esterne, della copertura suborizzontale e delle pareti interne della stanza n. 7 del fabbricato destinato ad alloggio sottufficiali, in considerazione dell'attuale stato del fabbricato oggetto del Test, si è potuto constatare che:

- 1) il fabbricato, oggetto dell'intervento, a detta della totalità degli occupanti, durante la stagione estiva scorsa, ha subito un apprezzabile decremento del valore medio della temperatura, con conseguente miglioramento del benessere termo-igrometrico all'interno del fabbricato stesso. Tale miglioramento è stato apprezzato solo in maniera sensoriale dagli occupanti dello stabile, dunque, per avere dei risultati specifici, occorrerebbe attendere l'avvento della prossima stagione estiva, al fine di monitorare, tramite apposita strumentazione, i valori di temperatura.
- 2) Il fabbricato non dispone di impianto di condizionamento, di conseguenza il risparmio energetico potrà essere avvertito solo durante la stagione invernale, nei periodi in cui la Legge 10/90 sul risparmio energetico permette l'utilizzazione degli impianti di riscaldamento.
- 3) Le tamponature esterne, a seguito del trattamento con TS exterior, presentano superficie regolare. A distanza di circa due mesi dal trattamento non si è avuta alcuna perdita di materiale amovibile, né variazione della tonalità di colore applicato. Medesime considerazioni possono farsi per la copertura, trattata con TS Top, e per le pareti interne trattate con TS Interior.
- 4) Non si sono riscontrate particolari difficoltà tecniche correlate alla messa in opera dei prodotti utilizzati, sicché per una eventuale utilizzazione futura dei prodotti non si reputa necessario ricorrere a manodopera qualificata.
- 5) Dall'analisi dei costi approssimativi del materiale, forniti dal consulente, si è potuto rilevare che i prodotti TS presentano un buon rapporto qualità-prezzo che fa sì che l'amministrazione possa tener conto di tali prodotti nell'ambito delle gare che essa esperisce per l'acquisizione dei materiali necessari all'esecuzione di lavori edili.

VISTO

IL COMANDANTE DI GRUPPO f.f.

(Magg. Garn GIOIA Stefano)



**2005**



**2005**

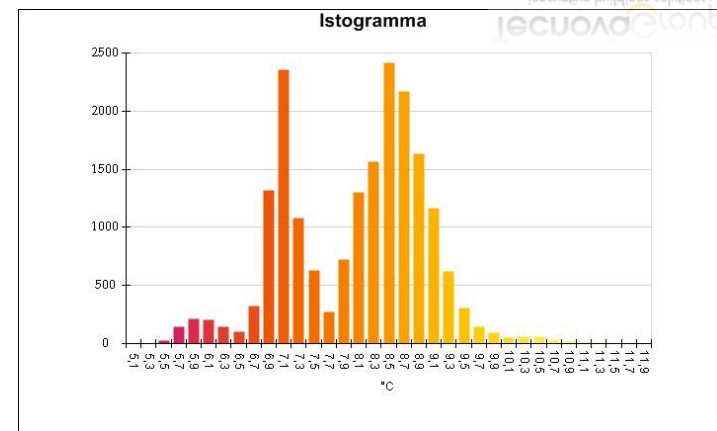


**2005**



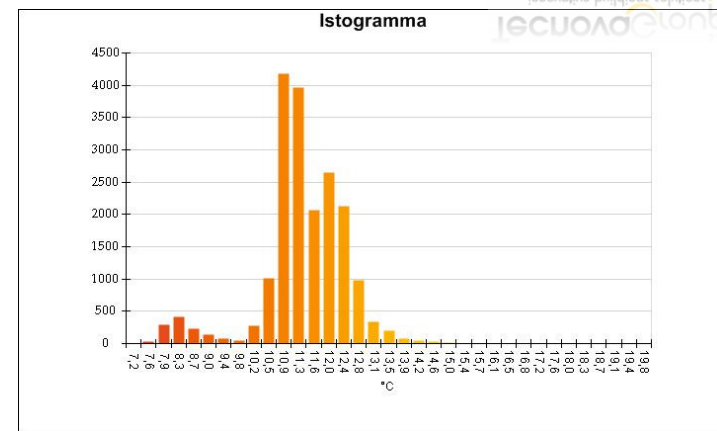
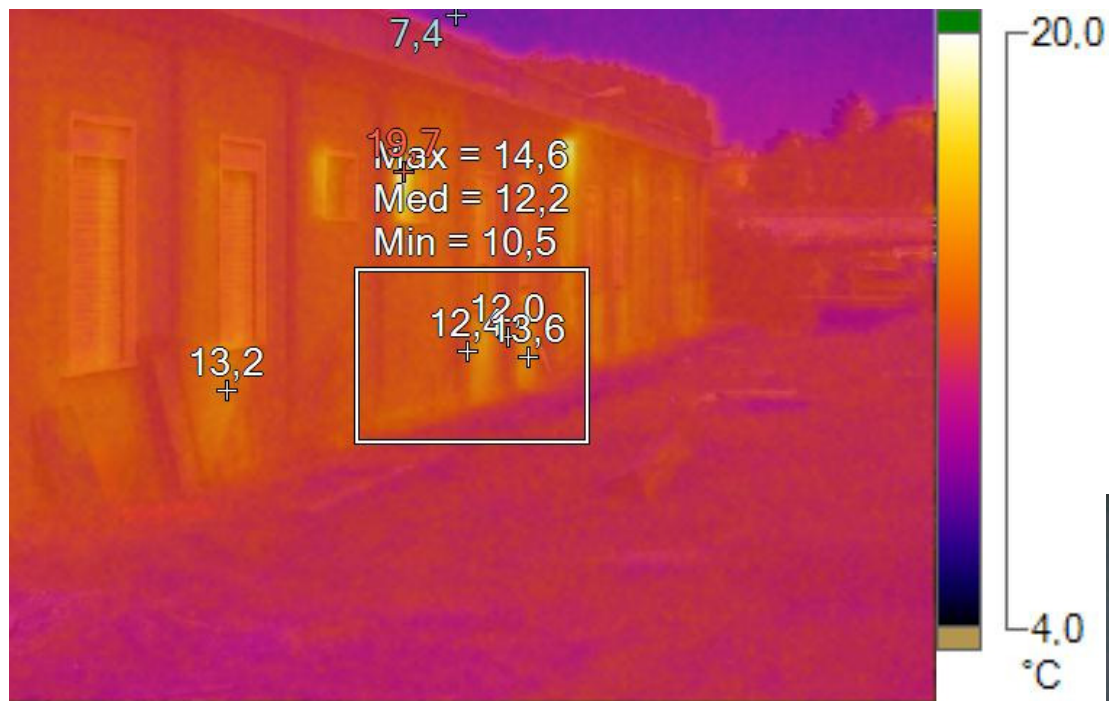
**2005**





Si può notare la differenza termica (circa quattro gradi) tra le zone che hanno gli elementi radianti a tergo e quelle che invece non ce l'hanno e la disomogeneità comportamentale (dal punto di vista termico) di tutte le pareti.





Si nota la sostanziale omogeneità di temperatura della parete esterna in presenza di riscaldamenti accesi internamente: questo evidenzia il buon funzionamento della membrana termoceramica applicata esternamente.



**2013**

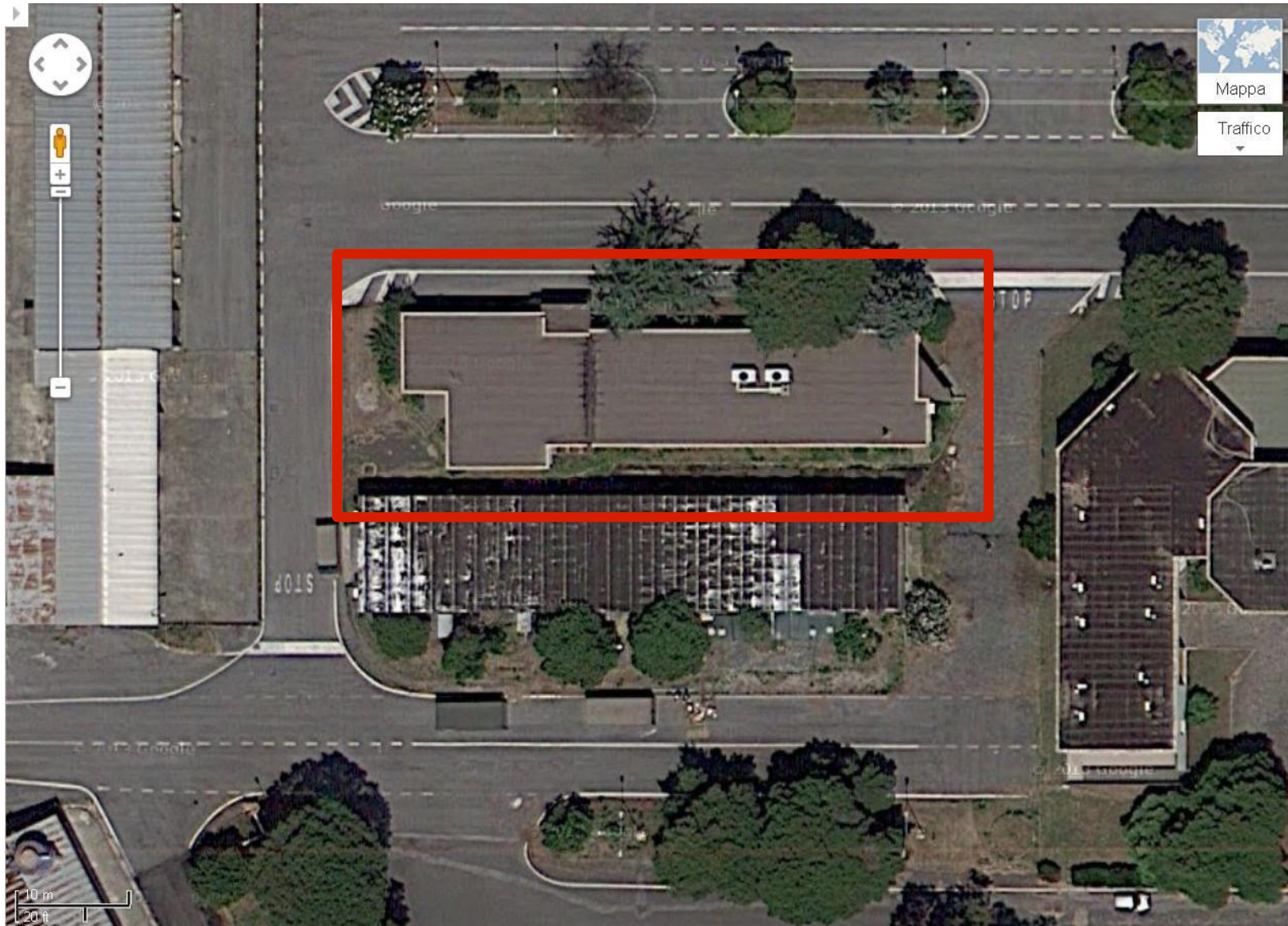
**Giugno 2013**

**Protocollo d'Intesa**

**Ufficio Tecnico**

**- Copertura**





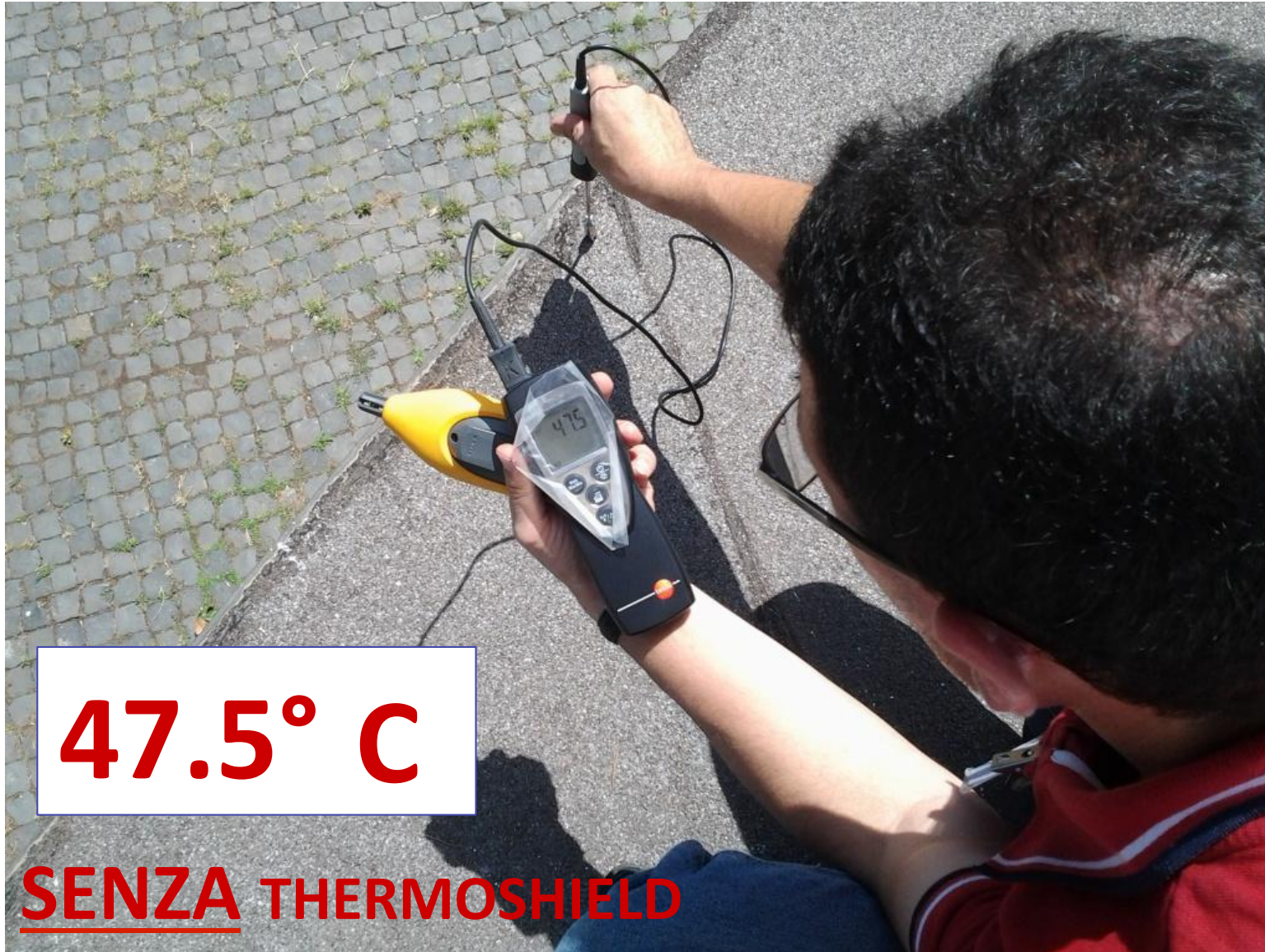
**2013**



**2013**



**2013**



**47.5° C**

**SENZA THERMOSHIELD**

**2013**



**29.1° C**

**CON THERMOSHIELD**



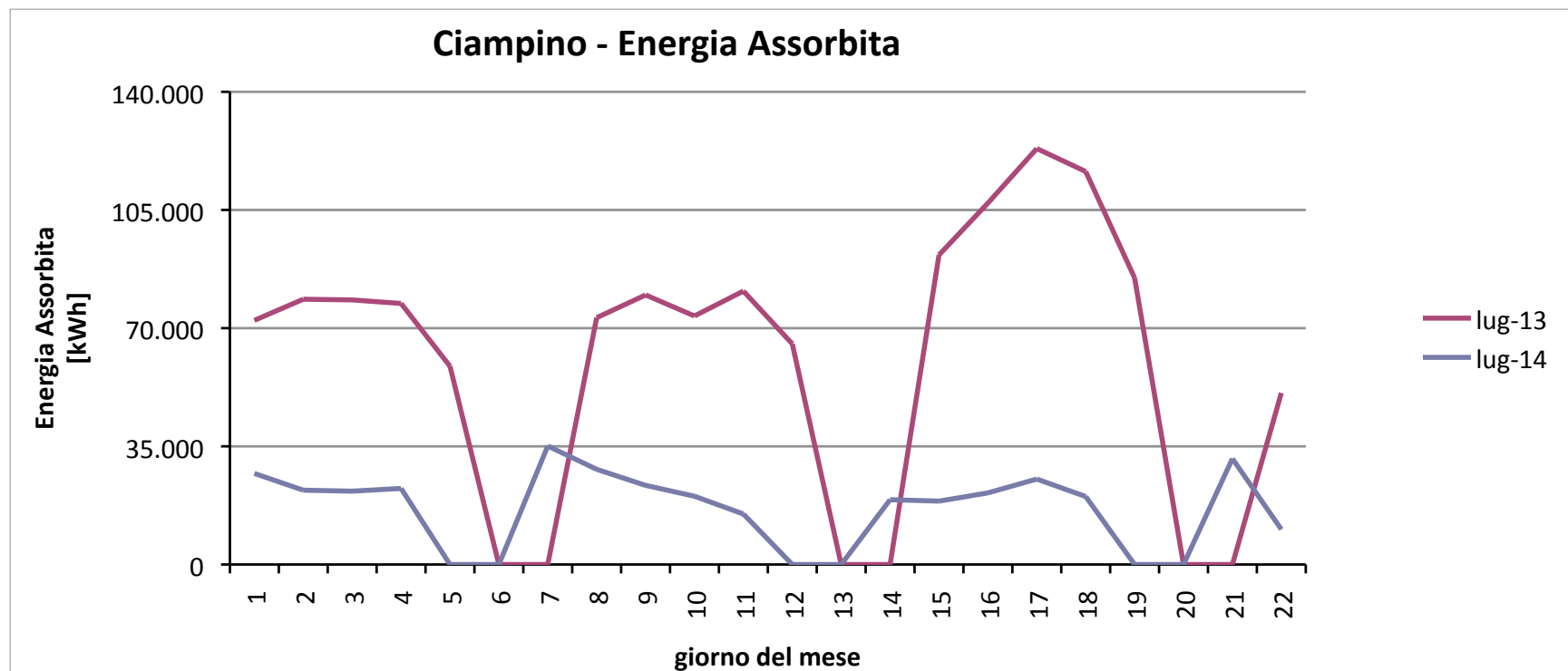
**2013**





**2014**

## 2013/2014 - Assorbimenti - Raffrescamento



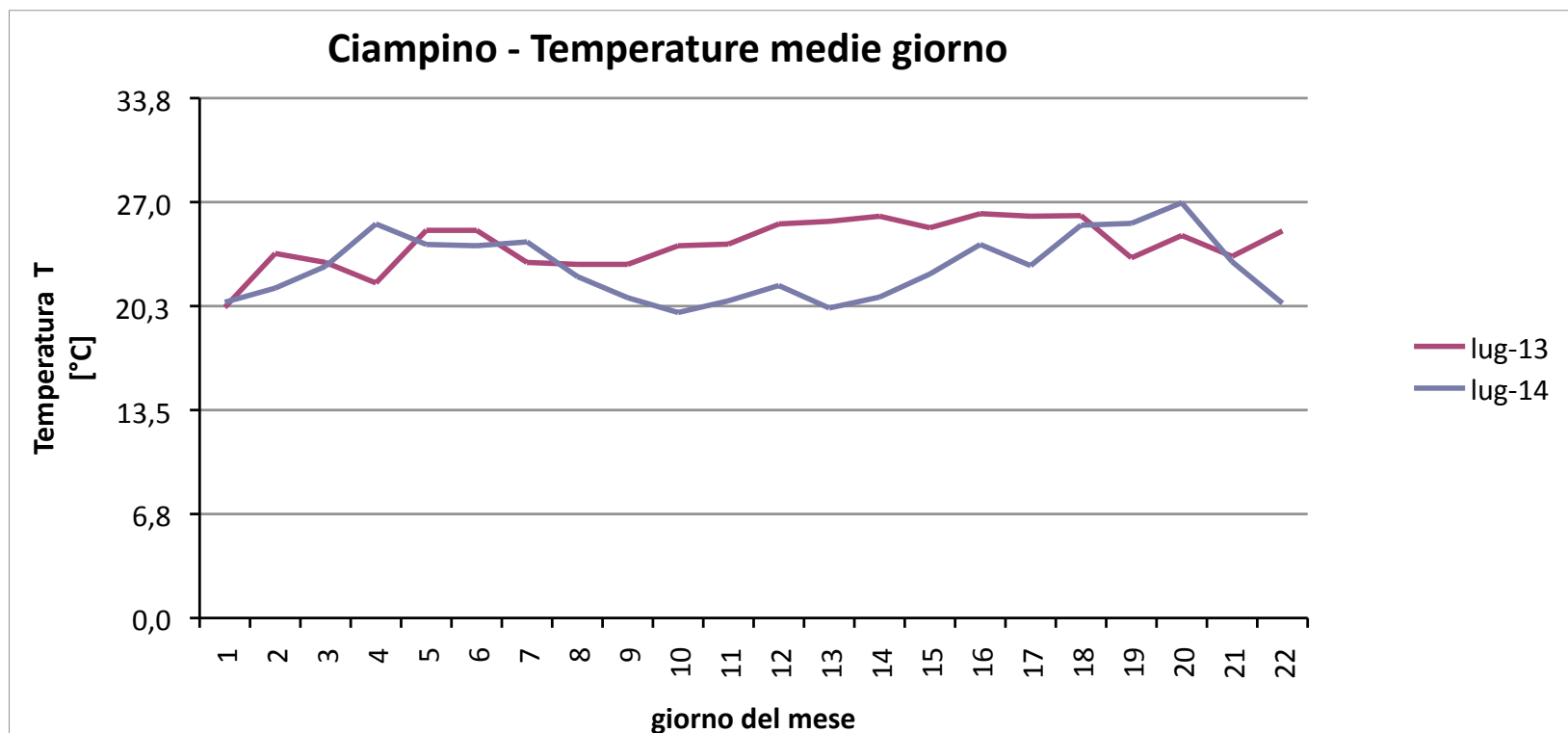
da 30/06 a 22/07/2013 → 1.312 kWh

da 30/06 a 22/07/2014 → 379 kWh

**- 71%**

Dati forniti da A.M.

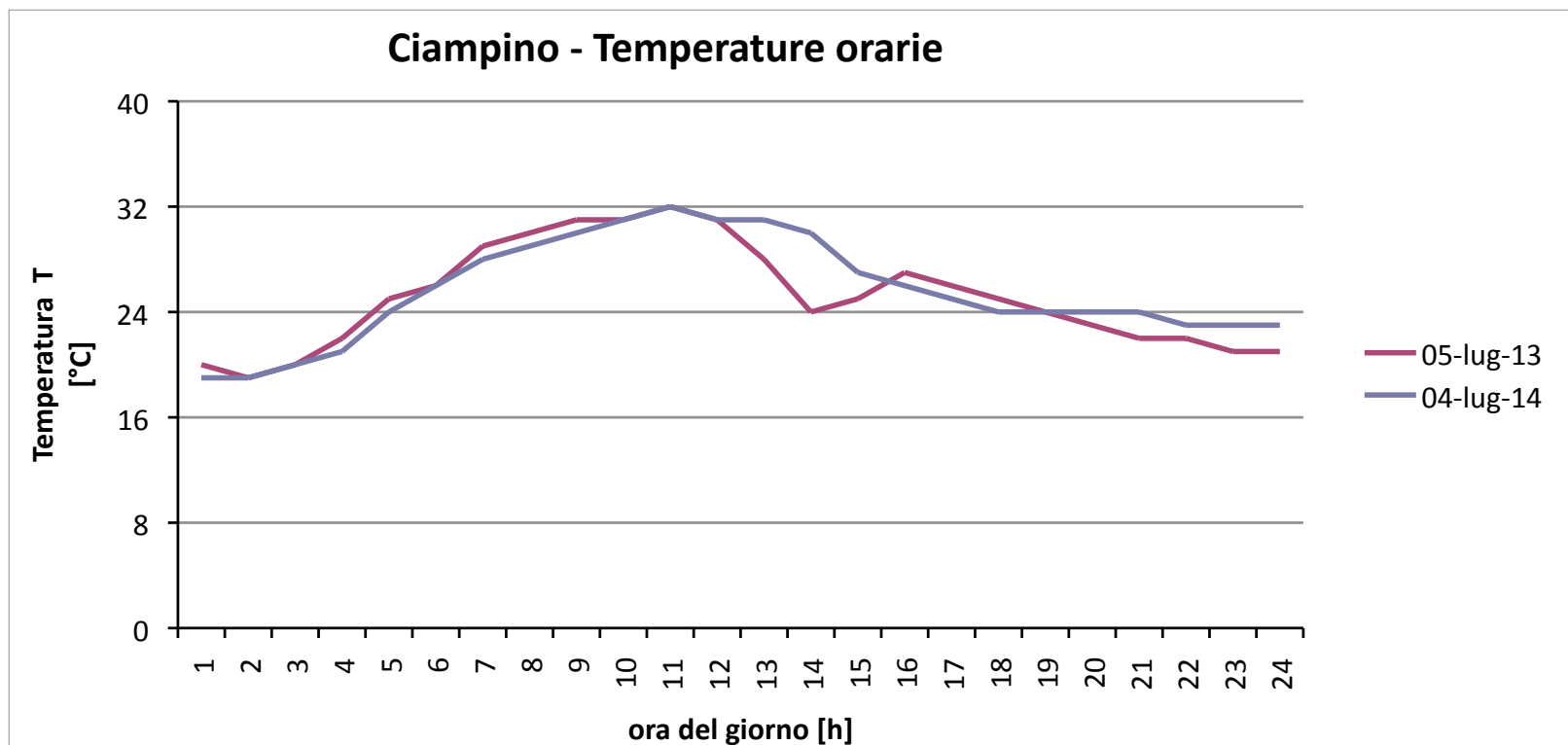
## 2013/2014 - Temperature



**da 30/06 a 22/07/2013 → T media 24,3 ° C**

**da 30/06 a 22/07/2014 → T media 22,7 ° C**

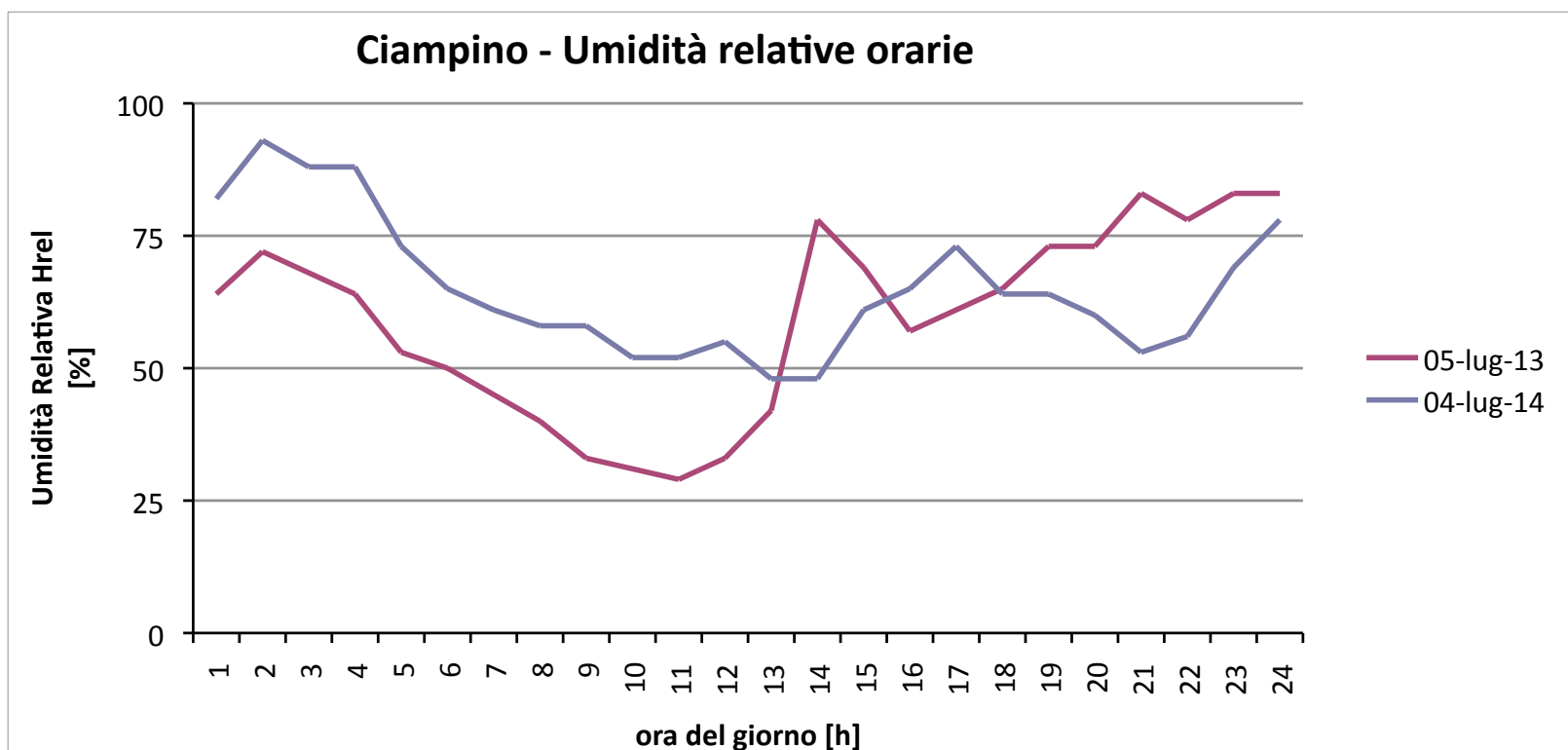
## 2013/2014 - Confronto 1 - Temperature



**05/07/2013 →**  
**Venerdì**  
**T med 25,2 ° C**  
**T max 32,0 ° C**  
**T min 19,0 ° C**

**04/07/2014 →**  
**Venerdì**  
**T med 25,6 ° C**  
**T max 32,0 ° C**  
**T min 19,0 ° C**

## 2013/2014 - Confronto 1 - Umidità Rel.



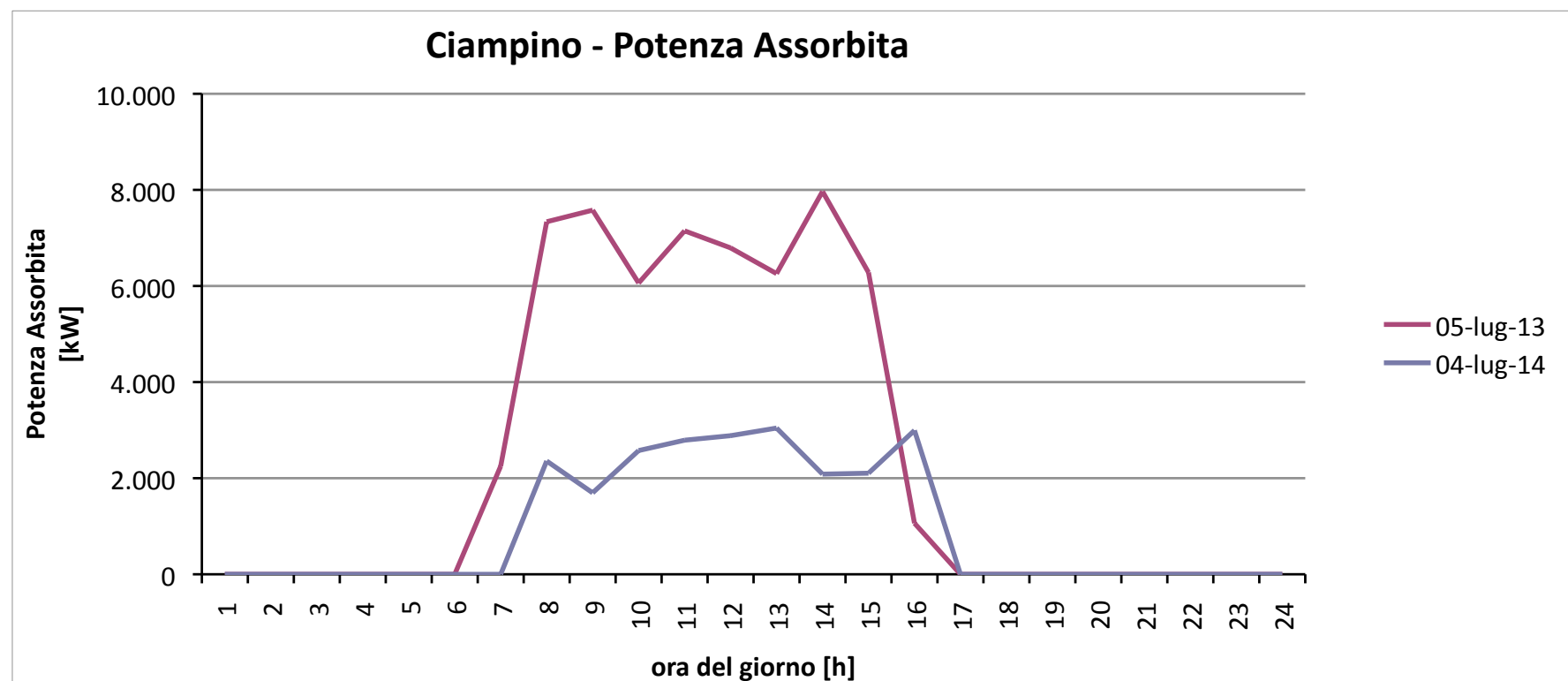
**05/07/2013 →**  
**Venerdì**

**Hrel med 59 %**  
**Hrel max 83 %**  
**Hrel min 29 %**

**04/07/2014 →**  
**Venerdì**

**Hrel med 65 %**  
**Hrel max 93 %**  
**Hrel min 48 %**

## 2013/2014 - Confronto 1 - Potenze Ass.

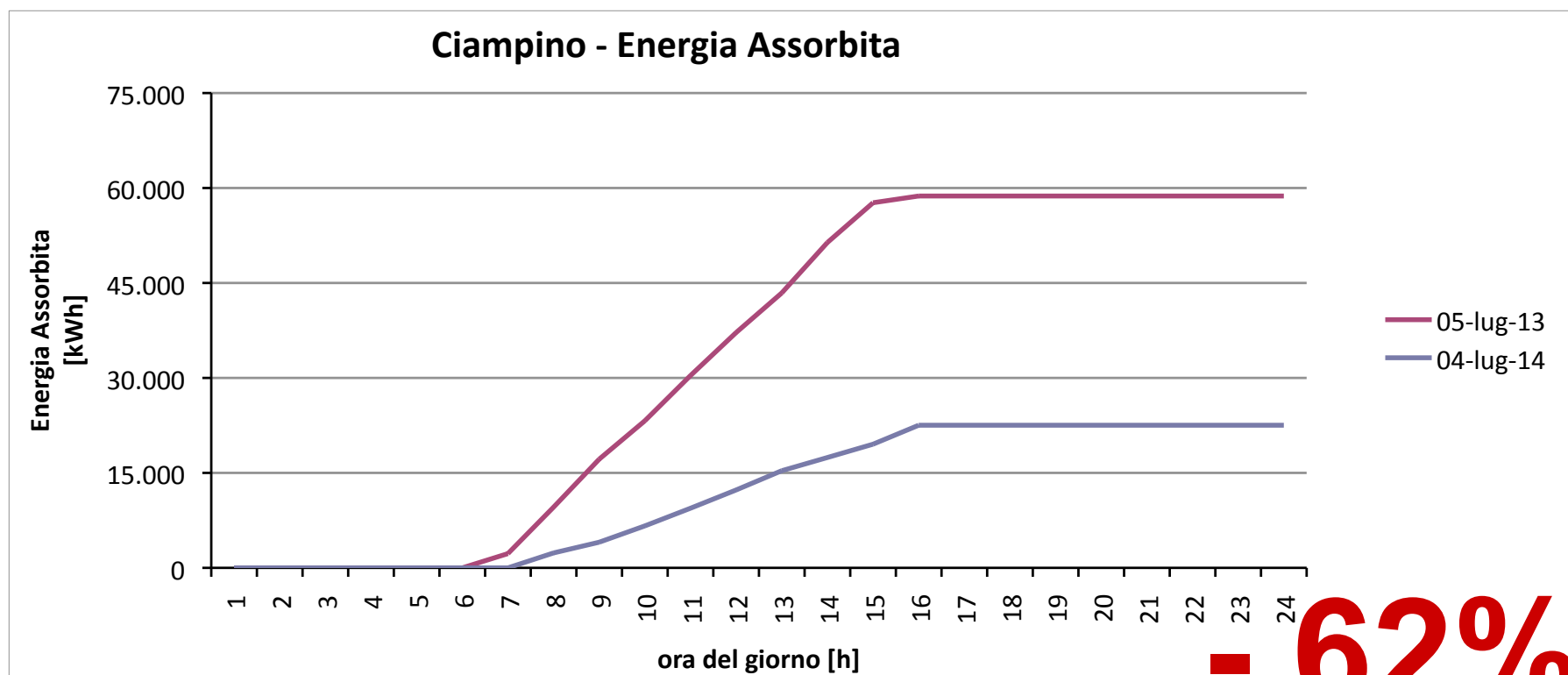


**05/07/2013 → P ass. max 7.97 kW**  
**Venerdì**

**04/07/2014 → P ass. max 3.04 kW**  
**Venerdì**

Dati forniti da A.M.

## 2013/2014 - Confronto 1 - Energia Ass.



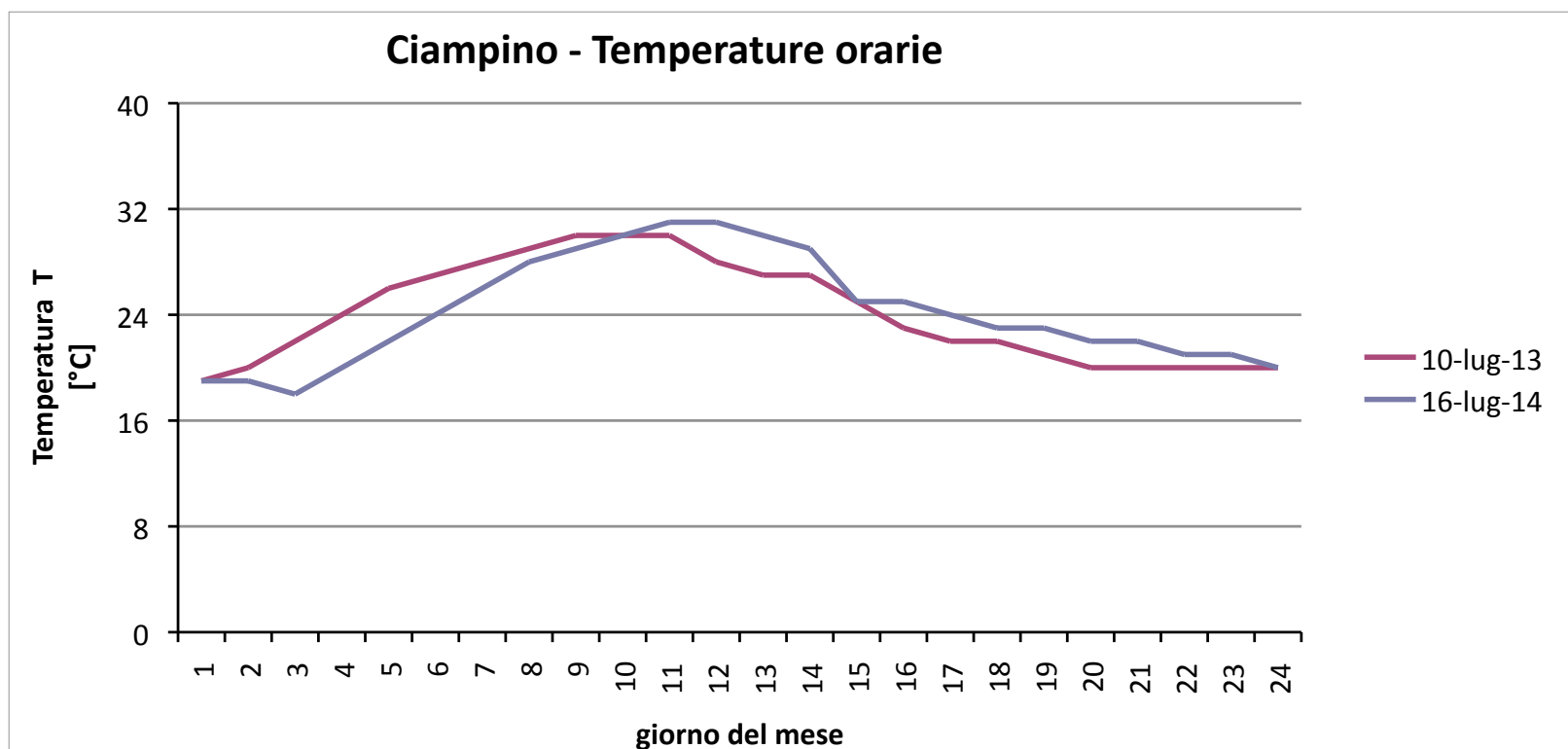
**- 62%**

**05/07/2013 → E ass. 58.74 kWh**  
**Venerdì**

**04/07/2014 → E ass. 22.53 kWh**  
**Venerdì**

Dati forniti da A.M.

## 2013/2014 - Confronto 2 - Temperature

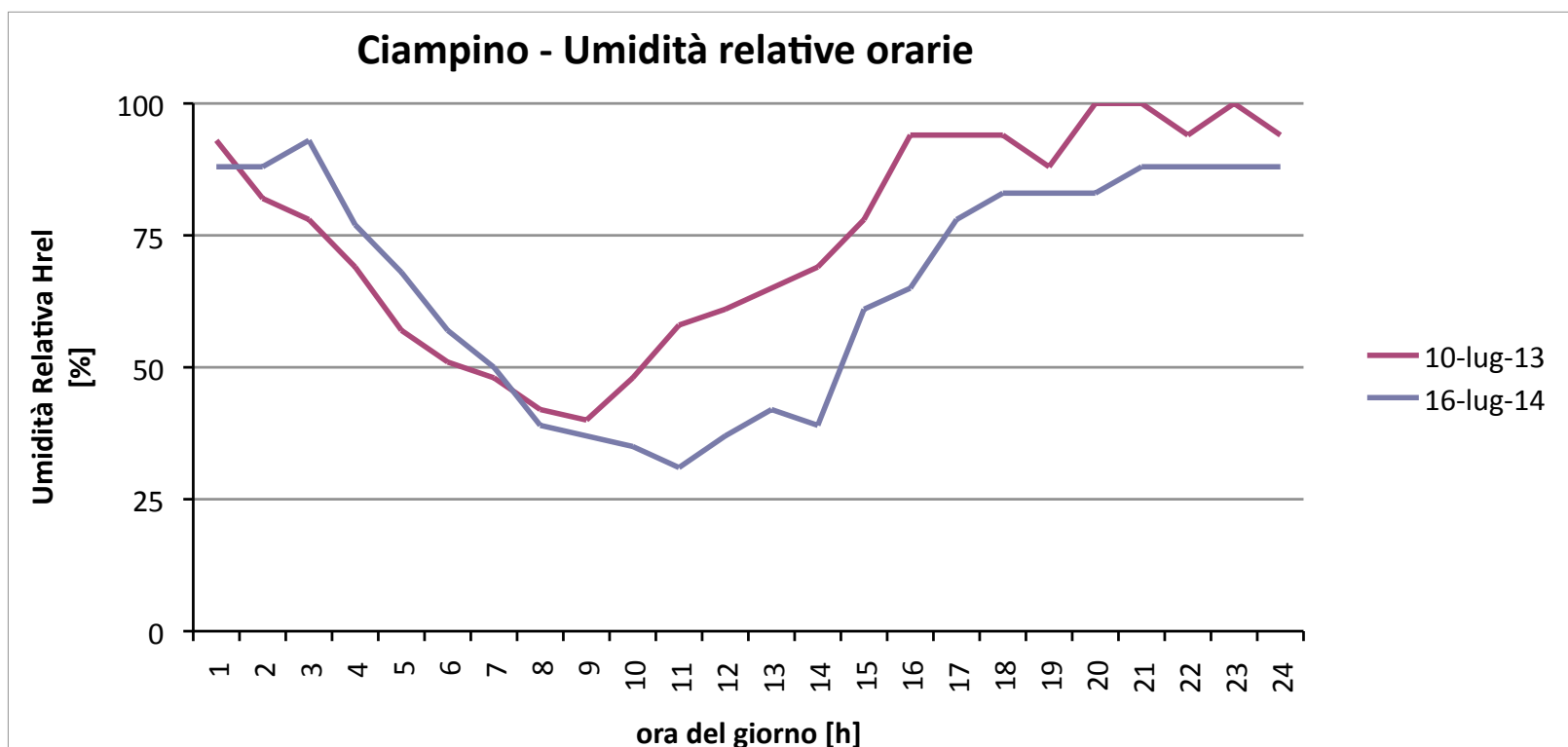


**10/07/2013** → **T med 24,2 ° C**  
**Mercoledì** → **T max 30,0 ° C**  
**T min 19,0 ° C**

**16/07/2014** → **T med 24,3 ° C**  
**Mercoledì** → **T max 31,0 ° C**  
**T min 18,0 ° C**



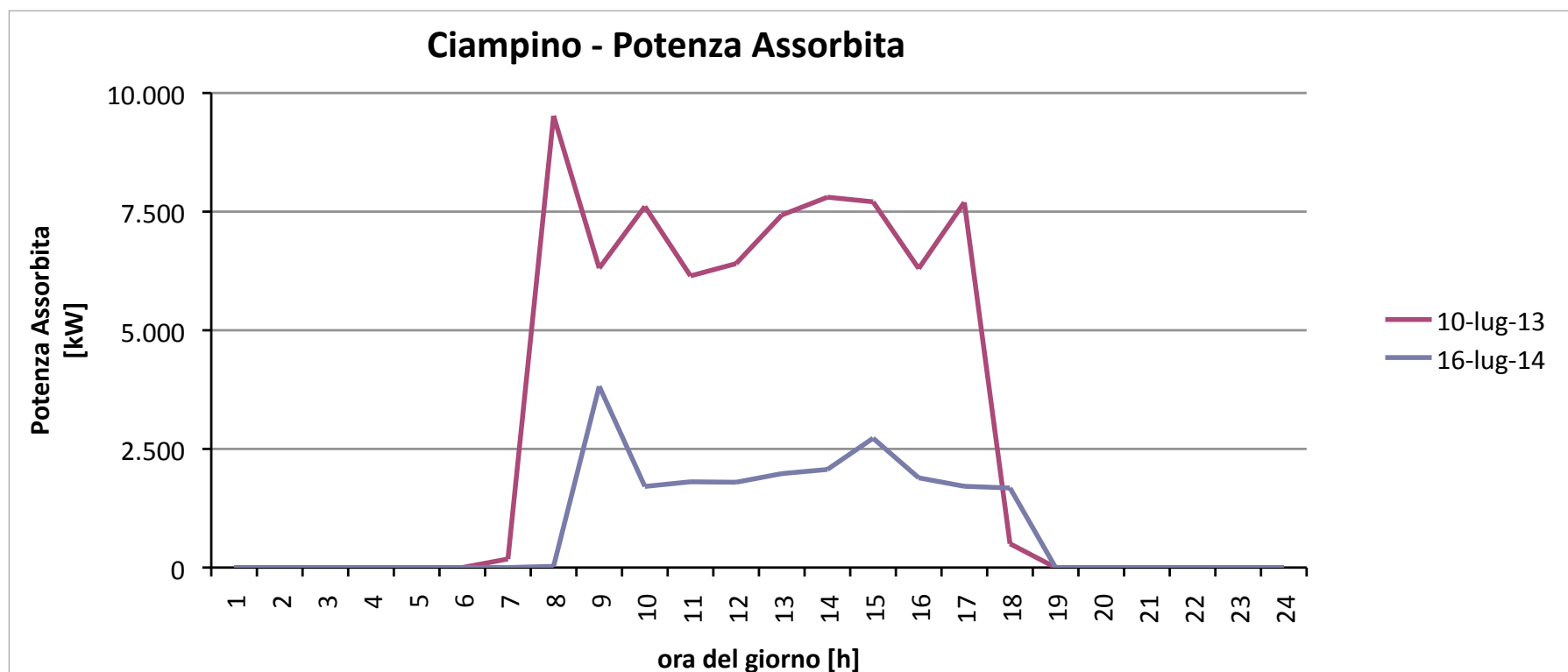
## 2013/2014 - Confronto 2 - Umidità Rel.



**10/07/2013** → **Hrel med 75 %**  
**Mercoledì** → **Hrel max 100 %**  
**Hrel min 40 %**

**04/07/2014** → **Hrel med 66 %**  
**Mercoledì** → **Hrel max 93 %**  
**Hrel min 31 %**

## 2013/2014 - Confronto 2 - Potenze Ass.

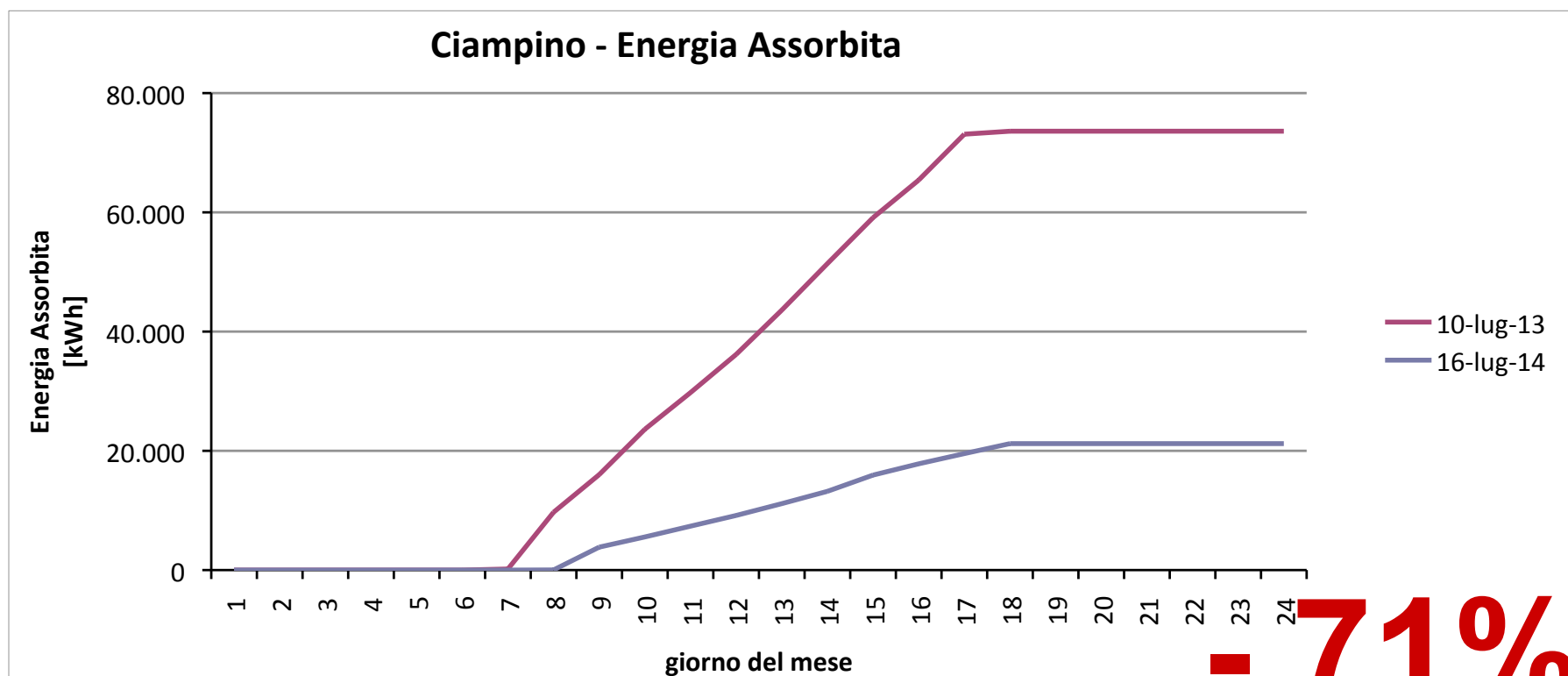


**10/07/2013 → P ass. max 9.52 kW**  
**Mercoledì**

**16/07/2014 → P ass. max 3.82 kW**  
**Mercoledì**

Dati forniti da A.M.

## 2013/2014 - Confronto 2 - Energia Ass.



**- 71%**

**10/07/2013 → E ass. 73.60 kWh**  
**Mercoledì**

**16/07/2014 → E ass. 21.20 kWh**  
**Mercoledì**

Dati forniti da A.M.



**2005**

**2013**



**SENZA THERMOSHIELD**

**49.8° C**

**2005**  
**2013**



CON THERMOSHIELD

39.2° C



2005

2013



## Un caso di studio: L' Aquila

- » Nel corso del ripristino di un edificio danneggiato dal sisma, le lavorazioni hanno previsto l' utilizzo
- » di Thermoshield Exterieur

Nell'aprile 2013, appena terminate le operazioni di posa in opera degli intonaci finali interni ed esterni, sono state eseguite delle indagini termoflussimetriche; queste ultime sono state ripetute, a tinteggiatura eseguita con Thermoshield Exterieur, nell'aprile 2015.

I risultati del confronto delle misure hanno mostrato una variazione, in miglioramento, della trasmittanza delle pareti opache verticali, con quella particolare stratigrafia, di circa il 36%.



- » Vorremmo ringraziare:
- » La Committenza, la cui ferma volontà e convinzione dell'importanza di tali temi sono state il vero motore dell'iniziativa.
- » I Progettisti, che hanno raccolto i "desiderata" della Committenza, individuando le soluzioni tecniche adeguate allo scopo.
- » L'Impresa F.Ili Chiodi, che si è dimostrata sensibile ai temi dell'efficienza energetica, del costruire sostenibile e del comfort abitativo.
- » La Soprintendenza ai BB. CC. AA., che ha dimostrato lungimiranza, accogliendo favorevolmente questo spirito innovativo.
- » Tutti Voi, che rendete possibile, con le Vostre scelte, il progresso tecnologico che deriva dalle ricerche scientifiche e dall'impegno quotidiano di persone che credono ancora in un mondo migliore possibile.

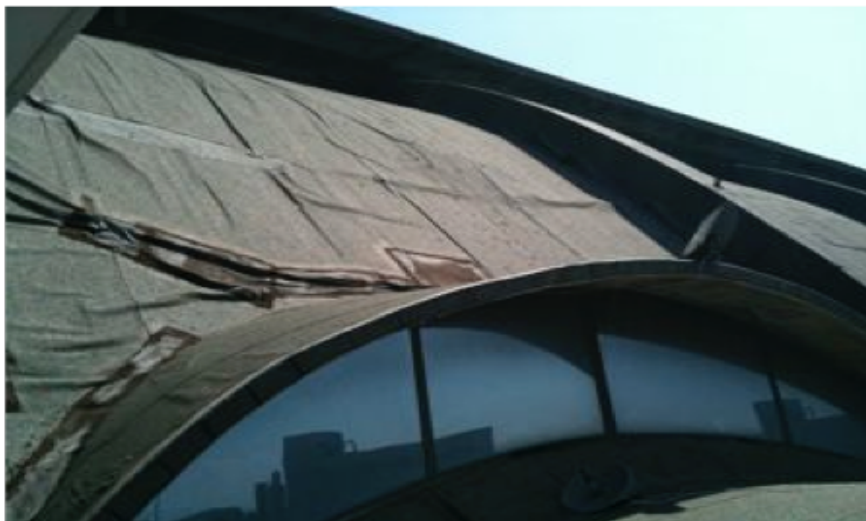
# Un caso di studio: L' Aquila



# Teatro Lyrick Assisi



# Teatro Lyrick Assisi



# Teatro Lyrick Assisi



## Chiesa Copta – Campalto (VE)



# Porta Napoli - L'Aquila



Ausgangssituation: mitgerüstet Rechenweg 1: mit Lambda eff.				Rechenweg 2: mit FTS			
Innen	R <sub>si</sub>	R <sub>se</sub>	R <sub>te</sub>	Innen	R <sub>si</sub>	R <sub>se</sub>	R <sub>te</sub>
Schicht 1: Doppelverglasung	d1 = 0,125 m	R <sub>si</sub> = 0,170 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,170 m²K/W	Schicht 1: Doppelverglasung	d1 = 0,125 m	R <sub>si</sub> = 0,170 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,170 m²K/W
2: = 0,210 m²K/W	R <sub>si</sub> = 0,380 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,380 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,380 m²K/W	2: = 0,210 m²K/W	R <sub>si</sub> = 0,380 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,380 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,380 m²K/W
Schicht 2: Doppelverglasung	d2 = 0,125 m	R <sub>si</sub> = 0,170 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,170 m²K/W	Schicht 2: Doppelverglasung	d2 = 0,125 m	R <sub>si</sub> = 0,170 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,170 m²K/W
3: = 0,210 m²K/W	R <sub>si</sub> = 0,590 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,590 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,590 m²K/W	3: = 0,210 m²K/W	R <sub>si</sub> = 0,590 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,590 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,590 m²K/W
Schicht 3: Klebputz	d3 = 0,020 m	R <sub>si</sub> = 0,022 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,022 m²K/W	Schicht 3: Klebputz	d3 = 0,020 m	R <sub>si</sub> = 0,022 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,022 m²K/W
d4 = 0,100 m	R <sub>si</sub> = 0,100 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,100 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,100 m²K/W	d4 = 0,100 m	R <sub>si</sub> = 0,100 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,100 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,100 m²K/W
Schicht 4: Haarlakenputz	d5 = 0,010 m	R <sub>si</sub> = 0,010 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,010 m²K/W	Schicht 4: Haarlakenputz	d5 = 0,010 m	R <sub>si</sub> = 0,010 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,010 m²K/W
d6 = 0,010 m	R <sub>si</sub> = 0,010 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,010 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,010 m²K/W	d6 = 0,010 m	R <sub>si</sub> = 0,010 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,010 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,010 m²K/W
Schicht 5: Blockbohle mit Versatz	d7 = 0,050 m	R <sub>si</sub> = 0,042 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,042 m²K/W	Schicht 5: Blockbohle mit Versatz	d7 = 0,050 m	R <sub>si</sub> = 0,042 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,042 m²K/W
d8 = 0,200 m	R <sub>si</sub> = 0,168 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,168 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,168 m²K/W	d8 = 0,200 m	R <sub>si</sub> = 0,168 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,168 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,168 m²K/W
Schicht 6: Mauerwerk mit Stabdol	d9 = 0,200 m	R <sub>si</sub> = 0,168 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,168 m²K/W	Schicht 6: Mauerwerk mit Stabdol	d9 = 0,200 m	R <sub>si</sub> = 0,168 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,168 m²K/W
d10 = 0,040 m	R <sub>si</sub> = 0,040 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,040 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,040 m²K/W	d10 = 0,040 m	R <sub>si</sub> = 0,040 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,040 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,040 m²K/W
Schicht 7: Blockbohle mit Stabdol	d11 = 0,040 m	R <sub>si</sub> = 0,040 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,040 m²K/W	Schicht 7: Blockbohle mit Stabdol	d11 = 0,040 m	R <sub>si</sub> = 0,040 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,040 m²K/W
d12 = 0,040 m	R <sub>si</sub> = 0,040 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,040 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,040 m²K/W	d12 = 0,040 m	R <sub>si</sub> = 0,040 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,040 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,040 m²K/W
Schicht 8: Thermosdämm Extérieur	d13 = 0,0300 m	R <sub>si</sub> = 1,000 m²K/W	R <sub>se</sub> = 1,000 m²K/W	Schicht 8: Thermosdämm Extérieur	d13 = 0,0300 m	R <sub>si</sub> = 1,000 m²K/W	R <sub>te</sub> = 1,000 m²K/W
d14 = 0,0300 m	R <sub>si</sub> = 1,000 m²K/W	R <sub>se</sub> = 1,000 m²K/W	R <sub>te</sub> = 1,000 m²K/W	d14 = 0,0300 m	R <sub>si</sub> = 1,000 m²K/W	R <sub>se</sub> = 1,000 m²K/W	R <sub>te</sub> = 1,000 m²K/W
= Außen	R <sub>si</sub> = 0,040 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,040 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,040 m²K/W	= Außen	R <sub>si</sub> = 0,040 m²K/W	R <sub>se</sub> = 0,040 m²K/W	R <sub>te</sub> = 0,040 m²K/W
		R <sub>si</sub> = 4,11 m²K/W	R <sub>se</sub> = 4,11 m²K/W			R <sub>si</sub> = 3,11 m²K/W	R <sub>se</sub> = 3,11 m²K/W
		U = 0,24 W/m²K	U = 0,24 W/m²K			U = 0,32 W/m²K	U = 0,32 W/m²K

**SIICO GmbH**  
Innovative Building Solutions  
Tel: +49 (0) 30 55 01 01  
Fax: +49 (0) 30 55 01 99 26  
www.siico.de, E-Mail: info@siico.de

Berechnung bestätigt:  
16/09/2015  
**BAUKÄMNER BERLIN**  
Dipl.-Ing. Matthias Pümann  
10243  
Pflücht

## Residence Le Dune – Silvi Marina (TE)



CITTA' MEDITERRANEA

# le Dune

VITA VISTA MARE

**Una casa senza confini**

Le Dune Città Mediterranea è molto più di un complesso residenziale. È una vera e propria città nella città dove tutto è a portata di mano. Servizi, spazi pubblici, aree verdi, il lungomare pedonale, la scuola, lo shopping center compongono una meravigliosa scenografia, dove il mare è protagonista tutto l'anno. Solo a Le Dune vivi il vero stile mediterraneo, tra comfort, sicurezza e relax.

**FRIMM** **FRIMM Agency**

**FRIMM Agency S.p.A.**  
Via Garibaldi, 10 - 66020 Silvi Marina (TE) - Italia  
Tel. +39 085 4211111 - Fax +39 085 4211112  
www.frimm.com

[www.ledune.eu](http://www.ledune.eu)

Silvi Marina (TE)

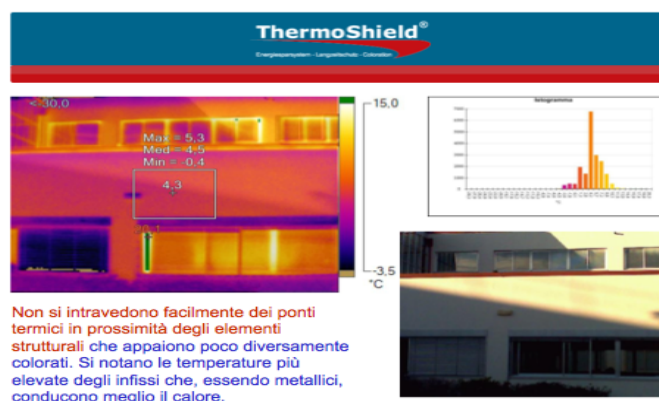
Opera



## Scuola elementare Riposto







# Chiesa della Natività Barrafranca (EN)



# Cnr Messina



# edilportale<sup>®</sup> TOUR 2015

La Mostra Convegno in 20 tappe su  
Architettura sostenibile, Efficienza  
energetica, Comfort abitativo, Active  
House, Costruzioni in legno, Antisismica,  
Antincendio, Tecnologie costruttive.

IN COLLABORAZIONE CON



Grazie dell'attenzione