



AGENZIA NAZIONALE PER LE
NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO
SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE



TERSA

Tecnologie Edilizie Responsive
e nuovi Sistemi di Accumulo



L'edilizia del futuro | Ricerca, politiche e materiali per la transizione del costruito

“Pareti responsive alle diverse condizioni climatiche esterne ed interne abili allo stoccaggio di energia termica: analisi sperimentali”

BOLZANO BOZEN, 29 gennaio 2026

G.d.I. O.Calò, F.A. Cancellara, R. Giammusso, D. Marano, D. A. Matera, P. Regina



1101 0110 1100
0101 0010 1101
0001 0110 1110
1101 0010 1101
1111 1010 0000



Pareti Responsive abili allo stoccaggio energia termica

Obiettivi: Sviluppo di pareti “responsive” in ordine alla riduzione di fabbisogni di energia primaria per la climatizzazione di edifici e al disaccoppiamento tra fabbisogni e generazione energia termica.

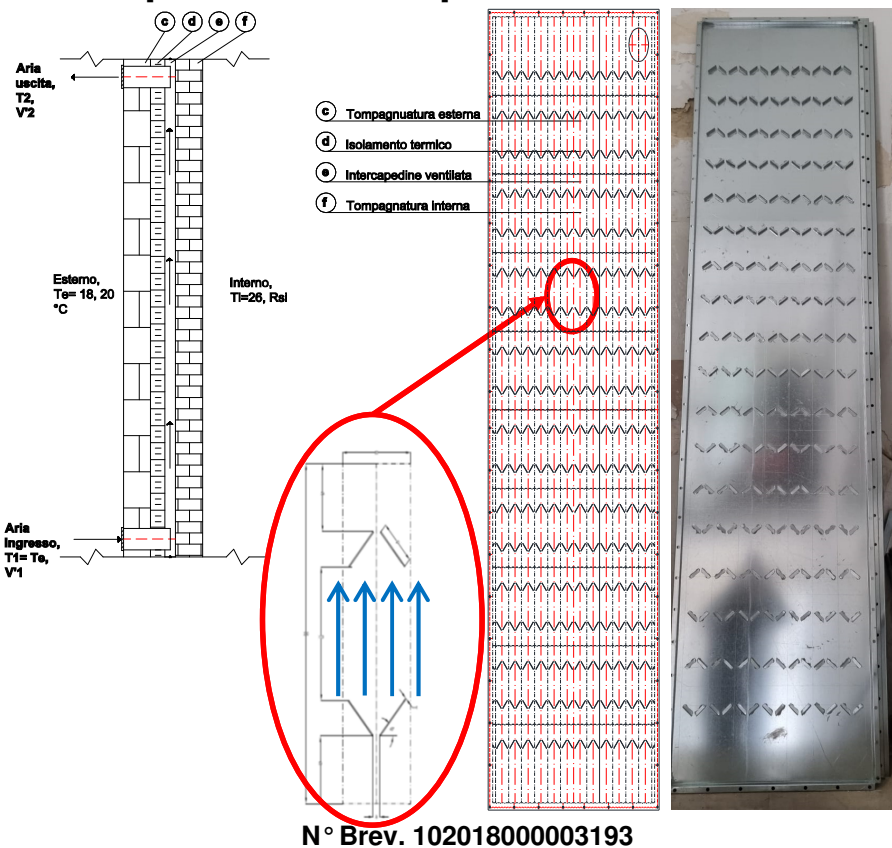
Sviluppo:

- pareti in grado di variare le proprietà di isolamento (trasmissione termica) dell’involucro;
- pareti in grado accumulare energia termica per il riscaldamento/raffrescamento con materiali PCM;
- realizzazione test rig per l’esercizio sperimentali delle pareti responsive.

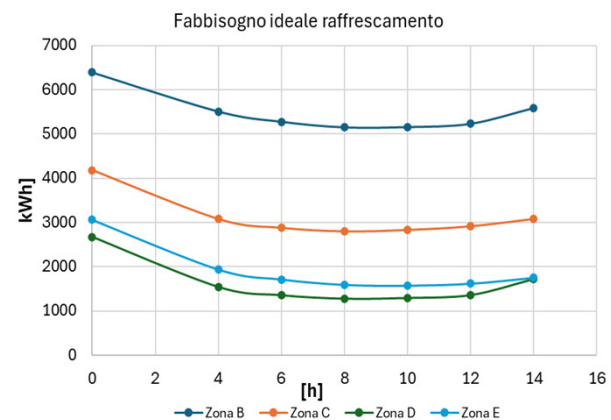
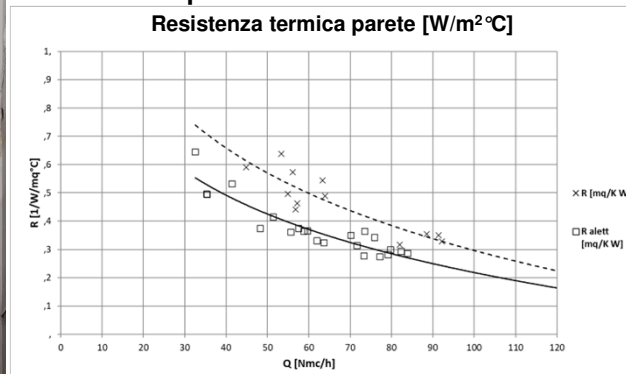


Pareti Responsive abili allo stoccaggio energia termica

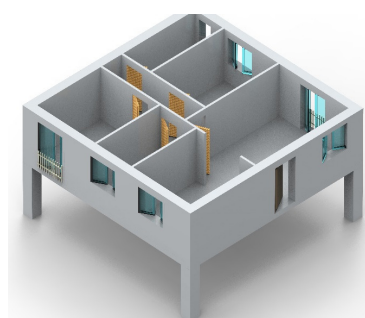
Pareti perimetrali responsive–trasmittanza termica variabile



Prestazione parete



Prestazione fabbricato (Analisi Energy Plus)



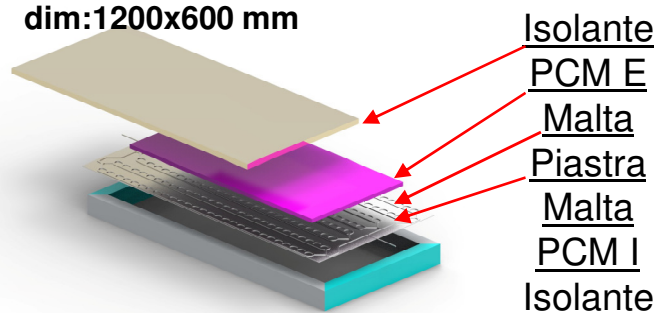
Unità unifamiliare
superficie utile = 96 m²;
altezza netta = 2.8 m;
S/V = 0.70;
sup. ventilabile = 100,00 m²
caratteristiche termiche involucro opaco e trasparente
DM 26.06.2016 secondo zona climatica.
località: Milano (E), Gioia del Colle (D), Bari (C), Palermo (B);
Apporti: Classi EP+;

Pareti Responsive abili allo stoccaggio energia termica

Pareti perimetrali responsive–accumulo termico

Pannelli accumulo termico planari: «non integrato» non integrato nel funzionamento della parete;

dim:1200x600 mm



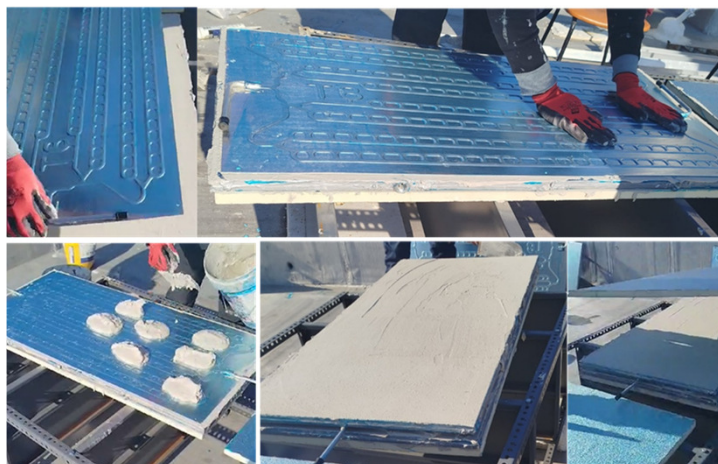
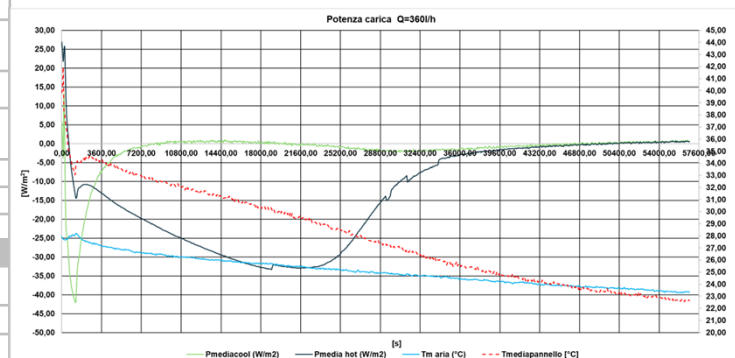
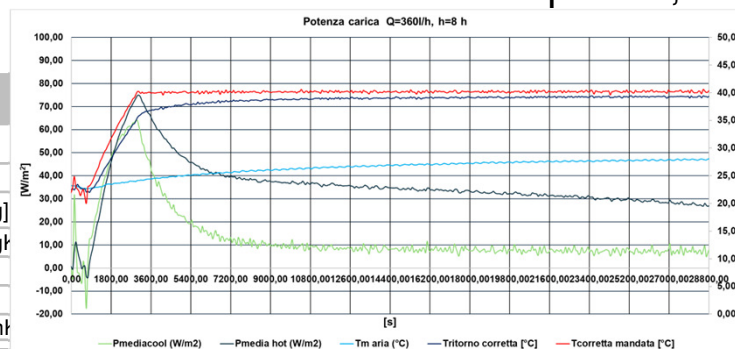
Isolante
PCM E
Malta
Piastra
Malta
PCM I
Isolante

Materiali PCM

Croda RT 15 (Estivo)	Valori	
Melting (main peak)	13	[°C]
Congeealing (main peak)	12	[°C]
Heat storage capacity	207/212	[kJ/kg]
Specific heat capacity	1,9/2,0 l/s	[kJ/kgK]
Density solid at 20 °C	0,896	[kg/l]
Density liquid at 50 °C	0,859	[kg/l]
Heat conductivity	0,1/0,29 l/s	[W/(mK)]

Croda RT 37 (Invernale)	Valori	
Melting (main peak)	36	[°C]
Congeealing (main peak)	36	[°C]
Heat storage capacity	216/217	[kJ/kg]
Specific heat capacity	1,4/2,3 s/l	[kJ/kg K]
Density solid at 15 °C	0,957	[kg/l]
Density liquid at 40 °C	0,819	[kg/l]
Heat conductivity	0,17/0,24	[W/(mK)]

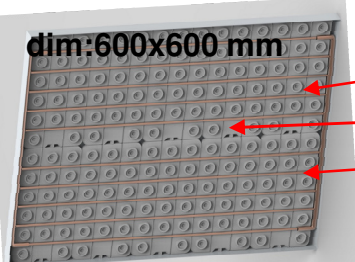
Condizioni	Valori	
Portata stringa	120	l/h
Portata pannello	60	l/h
Temperatura man. pan.	41-43-45	[°C]
Ora carica	4-8	[h]



Pareti Responsive abili allo stoccaggio energia termica

Pareti perimetrali responsive—accumulo termico

Pannelli accumulo termico planari: «integrato» integrato nel funzionamento della parete.



PCM E
Malta
Piastra
Malta
PCM I

Rubitherm RT22/RT25



Templock 21/25

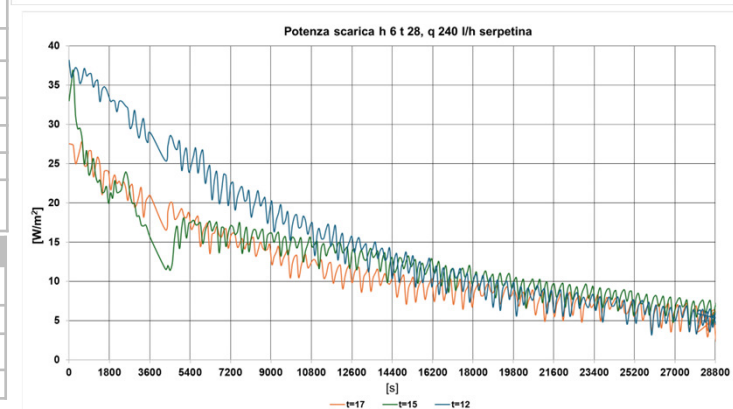
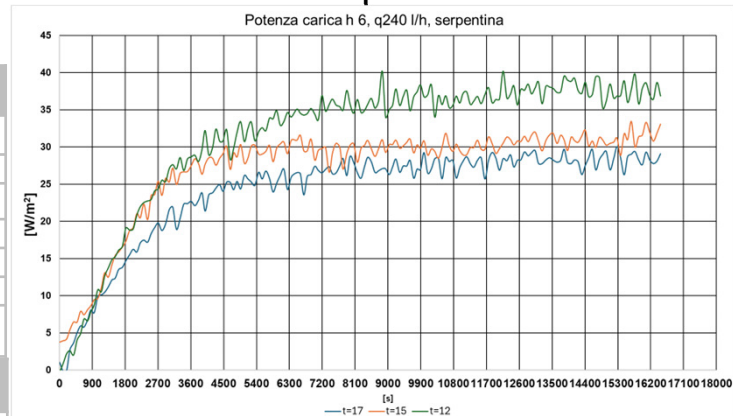


Materiali PCM

Templock 21 (Estivo)	Valori	
Melting (main peak: 21)	19-23	[°C]
Congeealing (main peak: 20)	23-18	[°C]
Heat storage capacity	175	[kJ/kg]
Specific heat capacity l/s	3,5-4,5	[kJ/kgK]
Density solid at 20 °C	1,75	[kg/l]
Density liquid at 50 °C	1,75	[kg/l]
Heat conductivity l/s	0,5 l	[W/(mK)]
	1,1 s	

Templok 25 (Invernale)	Valori	
Melting (main peak: 25)	23-28	[°C]
Congeealing (main peak: 24)	26-22	[°C]
Heat storage capacity	175	[kJ/kg]
Specific heat capacity l/s	3,5-4,5	[kJ/kgK]
Density solid at 15 °C	1,5	[kg/l]
Density liquid at 40 °C	1,5	[kg/l]
Heat conductivity l/s	0,5 l	[W/(mK)]
	1,1 s	

Condizioni	Valori	
Portata stringa	120	l/h
Portata pannello	30	l/h
Temperatura mandata pan.	12-15-17	[°C]
Ora carica	2-4-6	[h]



G.d.I. O.Calò, F.A. Cancellara, R.
Giammusso, D. Marano, D. A. Matera
P. Regina



Attività PTR 2025 – 2027 Ricerca di Sistema elettrico nazionale
Progetto 1.5 “EDIFICI AD ALTA EFFICIENZA PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA”
WP 3 – LA 3.11.