

# Nanomateriali per riqualificare

LE NANOTECNOLOGIE AL SERVIZIO DEL RISPARMIO ENERGETICO E DELLA CONSERVAZIONE DEGLI EDIFICI STORICI, COME DIMOSTRA QUESTA RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA SU UN EDIFICIO DI PREGIO ARCHITETTONICO



- 1 - Trattamento del fello con primer naturale.
- 2 - Taglio a misura del fello Aerogel Spaceloft Aktarus.
- 3 - Preparazione della parete per la posa del materiale isolante.

Rivista sull'EFFICIENZA ENERGETICA e il COMFORT ABITATIVO

N° 19 ANNO IV - maggio giugno 2009

# CASA & CLIMA

# Nanomateriali per riqualificare

**LE NANOTECNOLOGIE AL SERVIZIO DEL RISPARMIO ENERGETICO E DELLA CONSERVAZIONE DEGLI EDIFICI STORICI, COME DIMOSTRA QUESTA RIQUALIFICAZIONE EDILIZIA SU UN EDIFICIO DI PREGIO ARCHITETTONICO**

Materiali di ultima generazione, frutto delle nanotecnologie sono stati utilizzati, abbinati a prodotti naturali, in un recente intervento di riqualificazione energetica su una villa d'epoca nella quale vi era la necessità di mantenere inalterate le particolari caratteristiche architettoniche della facciata esterna e, allo stesso tempo, applicare un materiale isolante e altamente traspirante. La soluzione è stata trovata individuando uno speciale pacchetto isolante costituito da grassello di calce stagionato naturalmente, senza additivi chimici e cemento, feltro isolante flessibile in aerogel e vernice isolante traslucida a base d'acqua.

## Obiettivo dell'intervento

L'involucro edilizio originario presentava una stratigrafia semplice: 10 mm di intonaco di calce, mattone pieno con spessore di 250 mm e altri 10 mm di intonaco di calce. Al termine dell'intervento, la stratigrafia della parete risulta più complessa e prestazionale: essa è costituita da uno strato di calce 10 mm di Natural Calk seguito da 9 mm di feltro isolante Aerogel Spaceloft Aktarus fino



ad arrivare al mattone pieno di 250 mm di sezione. Verso l'interno, troviamo 50 mm di intonaco termoisolante e base di una miscela di calce, sughero e sabbia, seguita da 4 mm di Natural Calk come finitura interna (grassello lamato). L'obiettivo, pienamente raggiunto, era la ristrutturazione dell'invo-

lucro edilizio per ridurre di oltre il 50% le perdite di calore della parete, pur mantenendo tutte le caratteristiche architettoniche esterne dell'edificio, utilizzando prodotti ecosostenibili abbinati a materiali innovativi, integrati in una metodologia di lavorazione tradizionale.

## Prima dell'intervento di riqualificazione

Conducibilità termica mattone pieno: 0,70 W/mK  
 Conducibilità termica intonaco di calce: 0,08 W/mK  
 Resistenza termica di 250 mm di mattone pieno: 0,3571 m<sup>2</sup>K/W  
 Resistenza termica di 10 mm di intonaco di calce: 0,0125 m<sup>2</sup>K/W  
 Resistenza liminare esterna: 0,04 m<sup>2</sup>K/W  
 Resistenza liminare interna: 0,13 m<sup>2</sup>K/W

$R_{parete} = 0,04 + 0,0125 + 0,3571 + 0,0125 + 0,13 = 0,5521 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 $U_{parete} = 1/R_{parete} = 1/0,5521 = 1,8112 \text{ W/ m}^2\text{K}$

$R_{parete} = \text{resistenza liminare esterna} + \text{resistenza intonaco esterno} + \text{resistenza mattone pieno} + \text{resistenza intonaco interno} + \text{resistenza liminare interna}$

### PRIMA E DOPO

	Prima dell'intervento	Dopo l'intervento
$R_{parete}$	0,5521 m <sup>2</sup> K/W	1,296 m <sup>2</sup> K/W
$U_{parete}$	1,8112 m <sup>2</sup> K/W	0,7716 m <sup>2</sup> K/W

## Dopo l'intervento di riqualificazione

Conducibilità termica mattone pieno: 0,70 W/mK  
 Conducibilità termica intonaco di calce: 0,08 W/mK  
 Conducibilità termica Aerogel Spaceloft Aktarus: 0,014 W/mK  
 Conducibilità termica termo intonaco in calce-sughero-sabbia: 0,46 W/mK  
 Resistenza termica di 250 mm di mattone pieno: 0,3571 m<sup>2</sup>K/W  
 Resistenza termica di 10 mm di intonaco di calce: 0,0125 m<sup>2</sup>K/W  
 Resistenza termica di 4 mm di intonaco di calce: 0,005 m<sup>2</sup>K/W  
 Resistenza termica intonaco termoisolante in calce-sughero-sabbia: 0,1086 m<sup>2</sup>K/W  
 Resistenza liminare esterna: 0,04 m<sup>2</sup>K/W  
 Resistenza liminare interna: 0,13 m<sup>2</sup>K/W

$R_{parete} = 0,04 + 0,0125 + 0,6428 + 0,3571 + 0,1086 + 0,005 + 0,13 = 1,296 \text{ m}^2\text{K/W}$   
 $U_{parete} = 1/R_{parete} = 1/1,296 = 0,7716 \text{ W/ m}^2\text{K}$

$R_{parete} = \text{resistenza liminare esterna} + \text{resistenza intonaco esterno} + \text{resistenza feltro in Aerogel Spaceloft Aktarus} + \text{resistenza mattone pieno} + \text{resistenza intonaco termoisolante interno a base di calce-sughero-sabbia} + \text{resistenza intonaco di finitura} + \text{resistenza liminare interna}$

## Materiali tecnologici e naturali

La calce aerea ha la principale caratteristica di agevolare la traspirabilità della parete, utilizza l'anidride carbonica presente nell'aria per la maturazione (carbonatazione) e riflette parzialmente il calore che riceve per irraggiamento. Senz'altro più tecnologico è il feltro flessibile in Aerogel Aktarus tipo Spaceloft, che presenta una bassissima conducibilità termica, pari a 0,014 W/mK, e la caratteristica di essere traspirante al vapore acqueo, ma idrorepellente; inoltre è riciclabile, si caratterizza per un "costo ambientale" molto basso e presenta una buona stabilità del valore di conducibilità termica nel tempo riscontrabile dopo anche 60 anni, come risulta dai test di invecchiamento.

L'intonaco termoisolante interno utilizzato per questo intervento è realizzato con una miscela di calce, sughero e sabbia. Assicura un isolamento termico aggiuntivo e ha la funzione di volano termico grazie alla sabbia presente nella miscela. Ad una maggiore massa della parete interna segue un miglior comfort abitativo. Infine la vernice isolante traslucida Nansulate Aktarus si contraddistingue per la ridotta conducibilità termica, solo 0,017 W/mK. Ha consentito di applicare un sottile film isolante in tutti i punti dove non era possibile realizzare l'isolamento a cappotto, per esempio nei cornicioni e nelle particolari lavorazioni della facciate esterna.

\*Fabrizio Agosti, Agosti Nanotherm



### CHI HA REALIZZATO L'INTERVENTO:

L'intervento è stato portato a termine grazie alla collaborazione tra diverse aziende:

AGOSTI NANOTHERM: azienda specializzata in consulenza e commercio di materiali tecnologici.

AKTARUS GROUP: importatrice in esclusiva per l'Europa dei feltri flessibili a base di Aerogel e della vernice isolante Nansulate.

ERMACORA: produttori del pacchetto a base di calce.

STUDIO TECNICO ULISSE CRODA: progettazione



## DETTAGLIO DELLE FASI DI RISTRUTTURAZIONE DELLA FACCIATA ESTERNA



1 - Pulizia della superficie della parete con rimozione di decorazioni esistenti e dei prodotti che potrebbero ostacolare la traspirazione. Al termine si procede con la stesura di un primer naturale.

2 - Trattamento del feltrino con primer naturale.

3 - Taglio a misura del feltro Aerogel di Aktarus.



4 - Preparazione del fondo di ancoraggio per il feltrino Aerogel Spaceloft Aktarus con Natural Calk applicato mediante una spatola dentellata da 5 mm. Il feltrino isolante deve essere posato avendo cura di farlo aderire perfettamente alla parete, senza generare bolle d'aria, aiutandosi con una spatola liscia. Partendo dalla parte alta della parete, si stende il tessuto fissandolo sulla parte superiore con tasselli da cappotto Hilti IZ. Prima di forare il feltrino isolante è consigliabile realizzare dei fori con trapano battente, utilizzando un tondino cavo di acciaio tagliante ad una estremità. Il feltrino viene quindi schiacciato con movimenti dall'alto verso il basso per farlo aderire perfettamente alla parete. Altri tasselli vanno collocati in corrispondenza delle giunzioni con il telo successivo, scendendo verso il basso ogni 100 cm in linea. Il tessuto viene quindi inumidito con Primer Natural Calk prima della stesura del rasante Natural Calk. Al termine di queste operazioni la parete deve essere lasciata asciugare perfettamente.



5 - Ad asciugatura avvenuta, si fissa la rete porta intonaco da cappotto con tasselli Hilti IZ, avendo la cura di realizzare la tassellatura in maniera sfalsata rispetto a quella sottostante, utilizzando le stesse distanze indicate in precedenza. La rete porta intonaco da cappotto viene quindi annegata nel rasante Natural Calk fino alla completa copertura della tassellatura. Si lascia quindi asciugare perfettamente.

6 - Con la parete asciutta, si passa una seconda mano di rasante oppure si opera direttamente con finiture a spessore, tipo intonachino o marmorino. Le finiture possono essere a spessore o a tinteggio, con prodotti a calce, anche con tecnica a fresco.