

Nanotecnologie in cantiere

Riqualificazione energetica di un vecchio fabbricato con materiali di nuova generazione



L'EDIFICIO IN ESAME. Prima e dopo la ristrutturazione

di Fabrizio Agosti*

Dovendo procedere alla ristrutturazione e riqualificazione energetica di una porzione di fabbricato con valenza storica, è emersa la necessità di rispettare i parametri di legge in merito alla trasmittanza delle pareti, pur in presenza di un problema di confine su un lato dell'edificio prospiciente la strada comunale.

L'edificio, destinato ad abitazione unifamiliare, si compone di tre piani fuori ter-

ra per una superficie complessiva di circa 240 m². L'intervento ha interessato la porzione di testa del fabbricato, la cui struttura portante è realizzata in muratura in pietra-me (da salvaguardare per la parte a vista sul fronte principale) e laterizio.

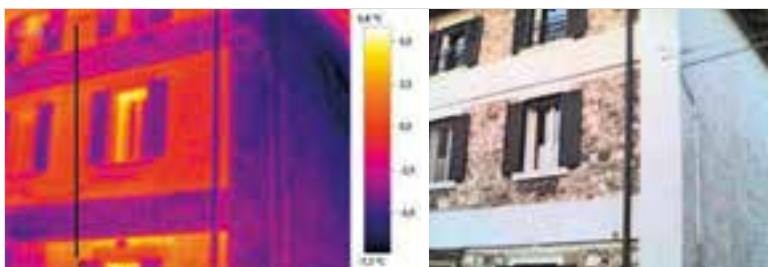
Alternative sotto esame

D'accordo con il committente, si è deciso di migliorare in modo significativo l'efficienza energetica dell'involucro

edilizio, compatibilmente con le difficoltà intrinseche alla tipologia del fabbricato, attraverso la riduzione delle dispersioni termiche, del fabbisogno di calore per riscaldamento invernale e raffrescamento estivo del fabbricato, cercando di migliorare al contempo il comfort abitativo. Al committente sono state sottoposte diverse proposte alternative di intervento, con le relative soluzioni tecniche corredate da un prospetto economico per il raffronto

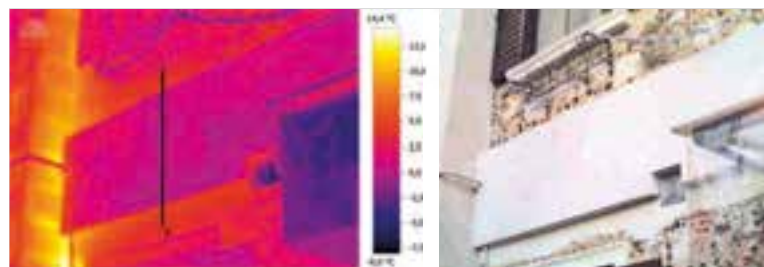
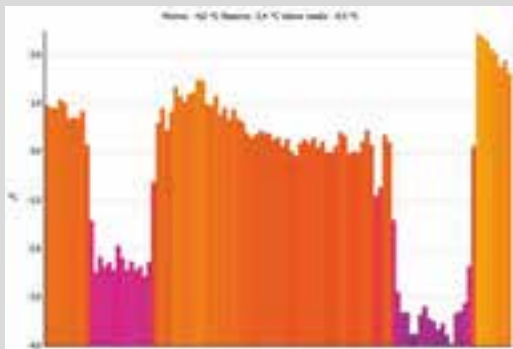
LE TERMOGRAFIE MOSTRANO I RISULTATI

Le termografie sono state eseguite in presenza del proprietario dell'immobile e del progettista, che hanno potuto così constatare l'efficacia dell'intervento un anno dopo il completamento dei lavori.

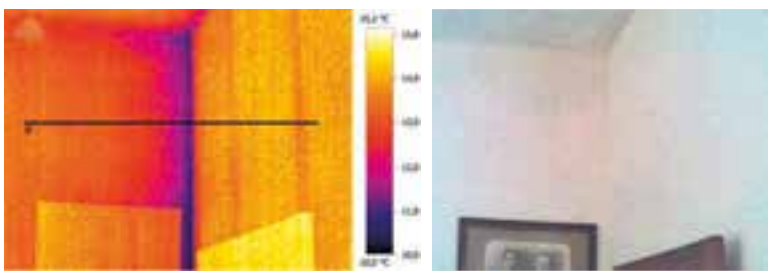
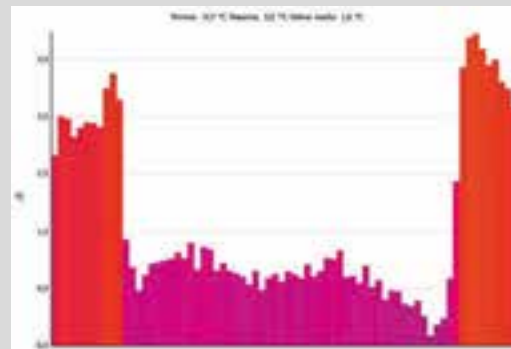


Si evidenziano chiaramente i benefici derivanti dall'eliminazione del ponte termico esterno in facciata, dove andava mantenuta la pietra a vista in corrispondenza del cemento armato dei solai.

La differenza media di temperatura superficiale del ponte termico risolto con Aerogel Spaceloft e la parete con "cappotto interno" in materiale termoriflettente, è pari a circa 4,5°C. Nel grafico sono riportate le differenze di temperatura del segmento P.

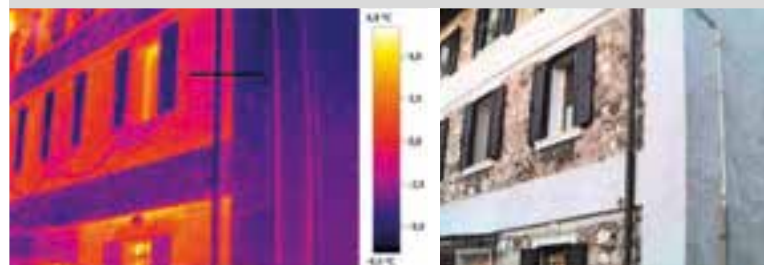
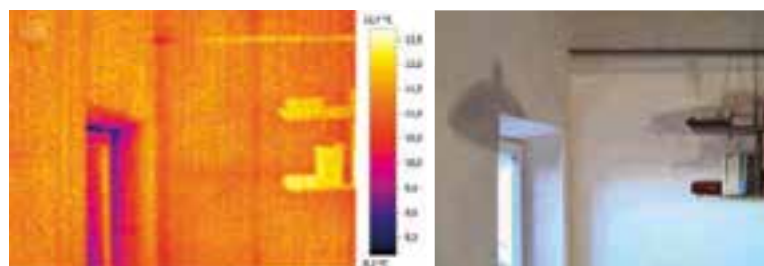
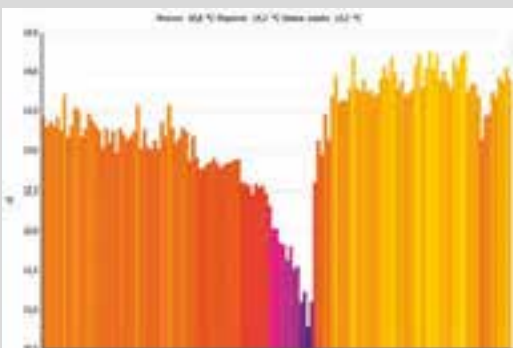


Si apprezzano nel dettaglio le effettive variazioni di temperatura superficiale. In particolare, la porzione di superficie considerata un ponte termico, dopo l'intervento risulta la superficie meglio isolata. Nel grafico sono riportate le differenze di temperatura del segmento P.

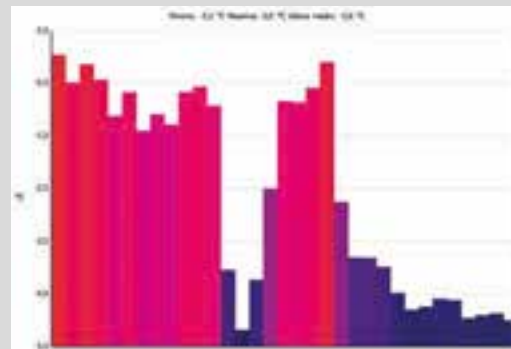


La foto è stata scattata all'interno dell'abitazione, in corrispondenza dell'angolo di giunzione tra il cappotto termoriflettente (a destra) e la parete coibentata all'esterno con 30 mm di Aerogel Spaceloft (a sinistra).

Il grafico riporta le temperature del segmento P, dove si evidenzia una differenza media di soli 0,5°C tra la parete con cappotto esterno e quella con cappotto interno. Nella zona centrale del grafico si rileva un calo delle temperature in prossimità della giunzione tra il cappotto con termoriflettente, dovuto alla fuoriuscita di aria fredda: ciò mette in risalto l'importanza della tenuta all'aria durante la posa del sistema termoriflettente. Le due foto successive evidenziano invece l'eccellente tenuta all'aria del termoriflettente in prossimità di un altro angolo interno.



Lo stesso angolo visto sopra è stato analizzato nella sua corrispondenza esterna. Grazie al grafico delle temperature del segmento P, si evidenzia una differenza media di circa 4,5°C tra le due pareti prese in esame.



COSÌ L'INVOLUCRO È ISOLATO

Dal punto di vista della riqualificazione energetica il progetto ha comportato una nuova coibentazione dell'involucro:

- Cappotto esterno su due facciate e cordoli di interpiano del fronte in pietra faccia vista: 30 mm di isolante Aerogel Aktarus Spaceloft e 14 cm di calcio silicato Xella e XP.
- Cappotto interno: 15 mm Triso super 10-Actis e 12,5 mm di Fermacell sul lato interno della facciata in pietrame faccia vista e porzione di facciata verso il fabbricato adiacente a confine non isolato.
- Copertura ventilata con 16 cm in fibra di legno e coibentazione del solaio contro terra con 14 cm di XPS.
- Sostituzione dei serramenti vetrati e portoncini con nuovi elementi più prestazionali, aventi rispettivamente $U_w = 1,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ e $U_w = 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.

dei costi e dei benefici ottenibili. Tra queste, il committente ha scelto quella ritenuta maggiormente confacente alle proprie esigenze, diventata l'obiettivo del progetto esecutivo.

Aerogel in facciata

Significativo, per il livello di intervento selezionato, l'utilizzo del materiale isolante Aerogel Aktarus Spaceloft nella parte del fabbricato prospiciente il fronte strada – il più sollecitato in quanto esposto a Nordest –, dove le norme di piano e il codice civile non avrebbero comunque consentito l'utilizzo di materiali isolanti convenzionali, almeno negli spessori necessari per raggiungere il valore di trasmissione posto come obiettivo del progetto.

Partendo dal presupposto che, quando

possibile, è meglio intervenire con un cappotto esterno, la soluzione tecnica adottata prevede l'applicazione, lungo il lato con problemi di confine, di 30 mm di isolante Aerogel Aktarus Spaceloft con conducibilità termica pari a $0,014 \text{ W/mK}$; questo materiale è stato quindi intonato con un pacchetto composto da calce aerea priva di additivi acrilici e cementizi, molto traspirante e duraturo nel tempo. Lungo il lato che non presentava problemi di ingombro, è stata invece adottata una soluzione di coibentazione esterna con calcio silicato.

Lungo il fronte dove era necessario mantenere l'originale facciata a vista, la scelta è caduta su un rivestimento interno termoriflettente; per risolvere i problemi dei ponti termici connessi all'applicazione

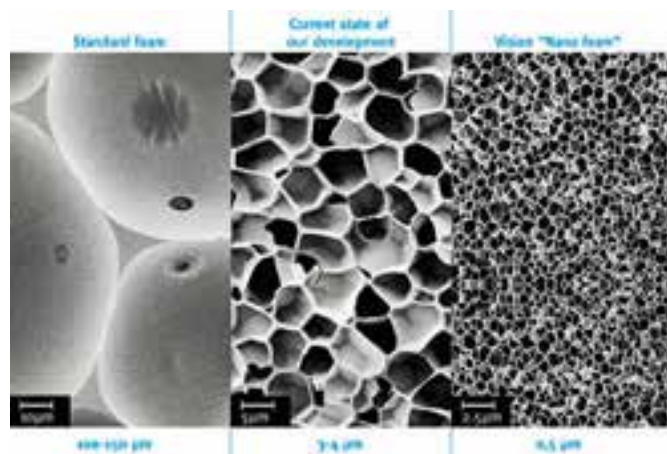
del "cappotto interno", si è scelto di applicare l'isolante Aerogel Aktarus Spaceloft sulla facciata esterna in corrispondenza dei solai. In questo modo si è anche preservato l'aspetto estetico della costruzione, come evidenziato dalla foto in apertura, dove si vede la stessa porzione di edificio, prima e dopo l'intervento (a destra).

Il progetto è stato completato con la sostituzione della caldaia esistente con un nuovo generatore di calore a condensazione, modulante, alimentato a metano, con potenza massima di 18 kW. Il generatore è integrato con un impianto per la produzione di ACS attraverso moduli solari posti in copertura, collegati a un serbatoio di accumulo da 300 litri.

Fabbisogno abbattuto

Si può concludere che a fronte di temperature interne pressoché uniformi, la parti trattate con il materiale Aerogel Spaceloft permettono di conservare all'interno della costruzione molta più energia; questa, "accumulata" dalla muratura, permette di aumentare considerevolmente il comfort interno sfruttando l'inerzia termica. Il fabbisogno energetico per riscaldamento dell'edificio prima della ristrutturazione è stato calcolato in $941 \text{ kWh/m}^2\text{a}$; al termine dei lavori, questo valore è stato ridotto a soli $47 \text{ kWh/m}^2\text{a}$.

* *Fabrizio Agosti*, esperto CasaClima della provincia di Bolzano, consulente tecnico del gruppo Aktarus e responsabile dei lavori curati dalla società Agosti Nanotherm.



CELLE A CONFRONTO. La dimensione delle celle (o pori) contenenti aria fa la differenza tra le schiume, quando consideriamo le proprietà isolanti. A sinistra la dimensione delle celle di poliuretani espansi oggi sul mercato, al centro il livello raggiunto dai ricercatori Bayer e, a destra, l'obiettivo finale della ricerca, la frontiera "nano".

Hanno collaborato all'intervento: Aktarus Group (feltri flessibili a base di Aerogel), Arte & Mestieri di Ermacora Albiz e Ermacora Fabio (pacchetto con calce aerea naturale), Agosti Nanotherm (consulenza e distribuzione materiali nanotecnologici), Studio Natura dell'Architetto Roberto Nadalutti.