

La ventilazione nelle coperture “iperisolate”

E. Di Giuseppe, C. Ciavattini, M. D’Orazio, Università Politecnica delle Marche (Ancona), Dipartimento DACS

L’iperisolamento dell’involucro edilizio di matrice nordeuropea rischia di rendere inefficaci altre strategie di controllo passivo dell’edificio – come la ventilazione - nei climi mediterranei, i cui consumi energetici sono fortemente legati alla climatizzazione estiva.

La tendenza all’iperisolamento dell’involucro edilizio, di matrice nordeuropea rischia di avere effetti “collaterali” secondari, soprattutto se esportato nei climi caldi dell’area mediterranea.

Uno di questi è la possibile marginalizzazione del ruolo delle tecnologie di controllo passivo dell’involucro fino ad oggi diffusamente impiegate (per il loro costo nullo) ai fini del miglioramento delle condizioni ambientali interne, soprattutto in fase estiva. In particolare, il fenomeno di “disaccoppiamento termico”, creato da forti spessori di isolante, potrebbe modificare significativamente il contributo dato dalla ventilazione al comfort interno e al conseguente consumo energetico per la climatizzazione.

Al fine di verificare l’influenza della ventilazione sul comportamento termico di coperture “iperisolate”, si è condotto un lavoro di ricerca che ha riguardato l’analisi sperimentale di quattro tipologie di copertura (2 con manto in laterizio e 2 con manto metallico, con differente ventilazione), valutandone l’efficacia in fase estiva, in dipendenza della presenza o meno dell’intercapedine e della sua dimensione (figura 1).

Le coperture monitorate sono state progettate nel 2007 e, in accordo con le prescrizioni di trasmittanza massime previste dal D.Lgs. 311/2006 al 2010 nella zona D ($U < 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$), presentano tutte un solaio ligneo in abete (5 cm) ed uno strato isolante in EPS (12 cm). Le stesse hanno inoltre una trasmittanza termica periodica $Y_{IE} < 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}^{(1)}$.

I sistemi (figura 2) si distinguono per altezza di ventilazione (0, 3, 6 cm) e tipo di manto (laterizio o rame).

I risultati derivanti dallo studio della velocità dell’aria in intercapedine, condotto nel mese di agosto 2008, mostrano che questa è interessata da movimenti d’aria di entità assai modesta (mediamente intorno a 0,25 m/s per le diverse tipologie di copertura).

Per analizzare l’efficacia della presenza di un condotto di ventilazione, si sono confrontate le due coperture con manto continuo in rame, l’una ventilata (MV6) e l’altra priva di ventilazione (MNV).

La copertura non ventilata presenta maggiori temperature all’estradosso dell’isolante (figura 3), così come maggiori flussi termici entranti (figura 4), a svantaggio del comfort interno, oltre a possibili problemi di durabilità del materiale isolante e di deformazione del manto metallico per coperture con tale conformazione a “sandwich”.

¹ Parametro introdotto dal recente DPR n. 59 del 2 aprile 2009, in attuazione all’articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del D.lgs 192/2005. Il Decreto prescrive, relativamente a tutte le pareti opache orizzontali ed inclinate, che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica Y_{IE} , di cui al comma 4, dell’articolo 2, sia inferiore a $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$, in tutte le zone climatiche, ad esclusione della F, per le località nelle quali il valore medio mensile dell’irradiazione sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione estiva, sia maggiore o uguale a 290 W/m^2 .



Se ne deduce quanto la ventilazione incida sull'abbassamento del flusso termico entrante, specialmente in relazione al tipo di manto, continuo e dalle alte capacità radiative.

Successivamente, si è indagata quale potesse essere la differenza in termini di comportamento termico tra tipologie con manto discontinuo in laterizio e differenti altezze di intercapedine di ventilazione (tipologie LV3 e LV6). Il grafico con gli andamenti della temperatura all'estradosso dell'isolante, riferiti ad una settimana del mese di agosto (figura 5), evidenzia la quasi totale coincidenza dei valori misurati per le temperature, se non per le ore di massimo surriscaldamento, che rappresentano comunque una minima porzione della giornata, in cui gli scarti massimi raggiungono i 3°C.

Di conseguenza, anche i flussi termici estivi entranti, rappresentati in figura 6 in relazione diretta tra le due tipologie, risultano comparabili. Tale risultato mostra come, in questa situazione, per coperture a manto discontinuo, e dunque fortemente permeabili all'aria, una buona prestazione in fase estiva sia garantita già dalle tipologie microventilate (LV3), mentre spingersi verso soluzioni ad altezza di intercapedine maggiore (LV6) appare ininfluente in termini di comfort interno.

Dalla sperimentazione condotta, emerge l'importante ruolo della ventilazione in fase estiva: la presenza di un condotto ventilato, nonostante i modesti valori della velocità dell'aria rilevati, incrementa comunque le prestazioni termiche delle coperture rispetto a soluzioni non ventilate. Tuttavia, sembrano divenire meno influenti le dimensioni dei condotti di ventilazione, in quanto un elevato spessore di isolante, come quello dettato dalle normative vigenti, porta ad un livellamento del comportamento termico di tipologie con diverse altezze di intercapedine.



Figura 1. I sistemi di copertura oggetto di studio.

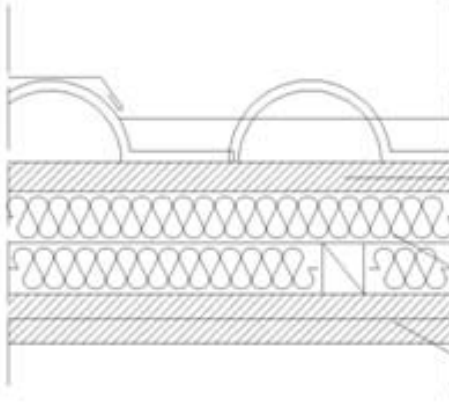
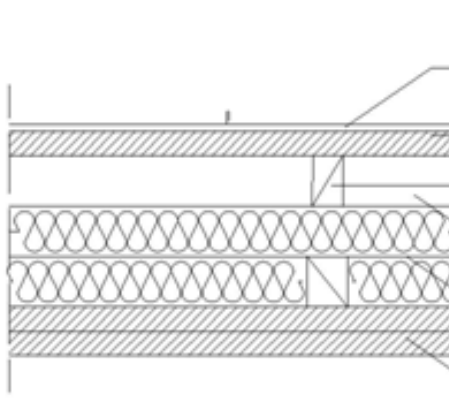
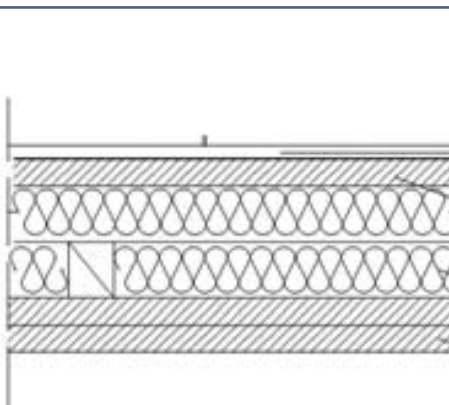
Coperture in laterizio		Nome	Tipologia
Ventilata (h=6 cm)	SOLAIO LIGNEO		
Microventilata (h=3 cm)	SOLAIO LIGNEO	LV3	 <ul style="list-style-type: none"> tegole portoghesi listello in legno 3x6 cm (microventilazione 3 cm) EPS 6+6 cm abete perlinato 2,5+2,5 cm
Coperture metalliche		MV6	 <ul style="list-style-type: none"> nastri di rame OSB 1,5 cm listello in legno 6x3 cm ventilazione 6 cm EPS 6+6 cm abete perlinato 2,5+2,5 cm
Ventilata (h=6 cm)	SOLAIO LIGNEO		
Non ventilata	SOLAIO LIGNEO	MNV	 <ul style="list-style-type: none"> nastri di rame OSB 1,5 cm EPS 6+6 cm abete perlinato 2,5+2,5 cm

Figura 2. Tipologie di copertura messe a confronto.



La ventilazione nelle coperture “iperisolate”

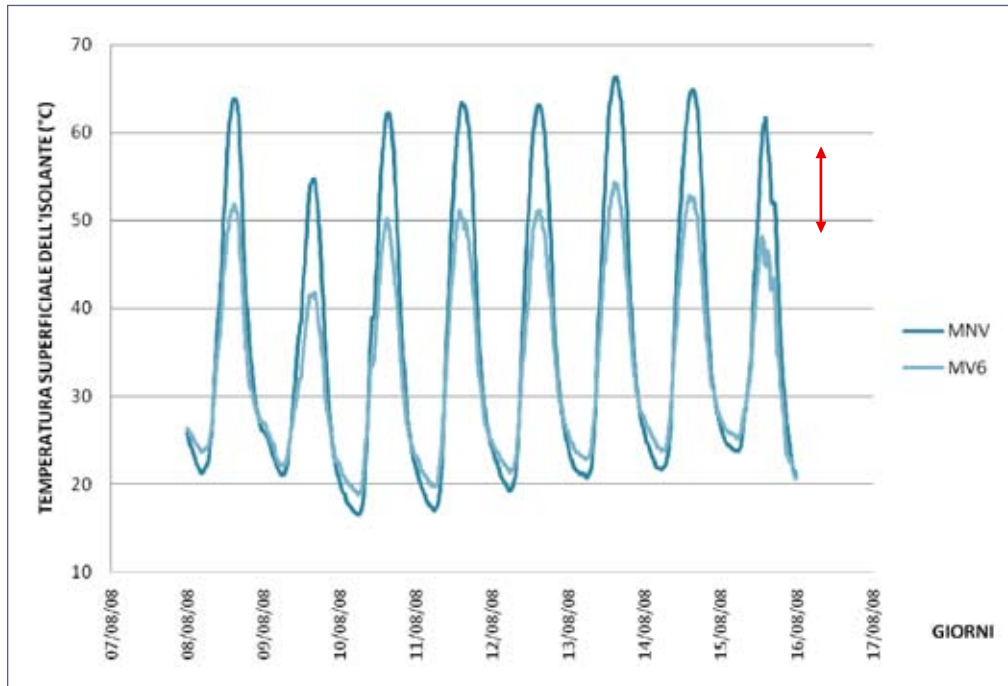


Figura 3. Confronto tra le temperature all'estradosso dell'isolante della copertura ventilata e non ventilata con manto in rame.

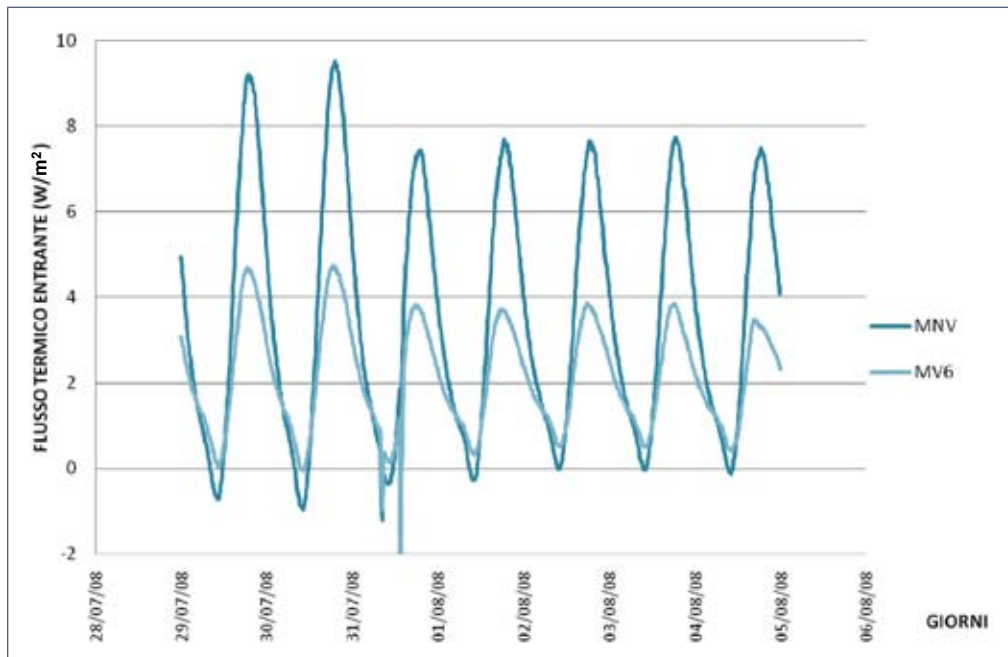


Figura 4. Confronto tra i flussi termici entranti nelle tipologie della copertura ventilata e non ventilata con manto in rame.

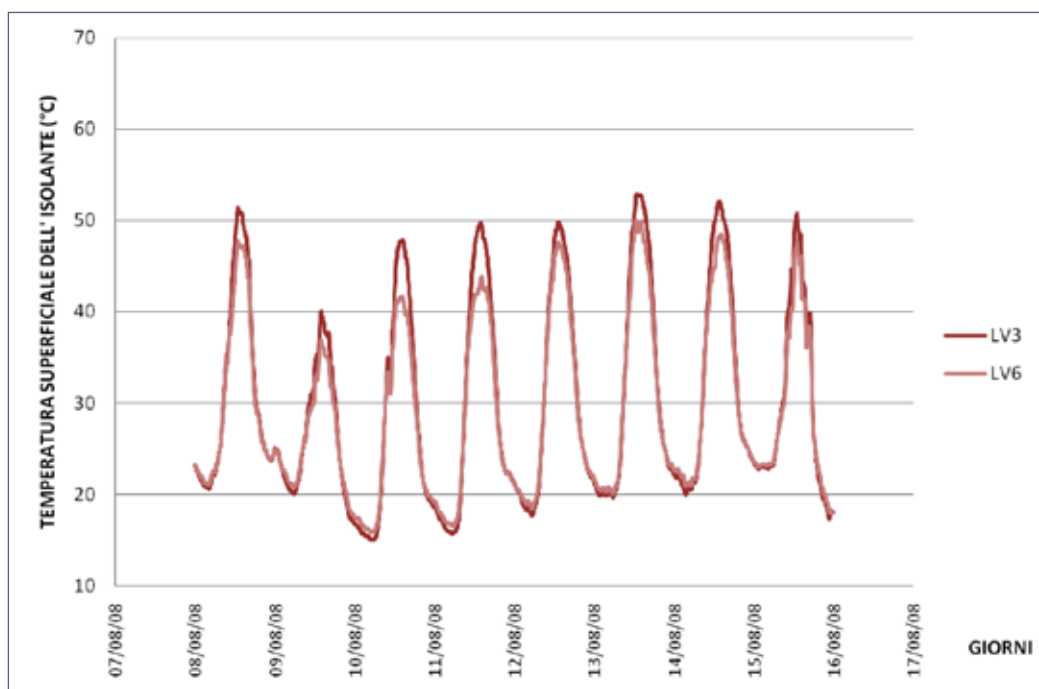


Figura 5. Confronto tra le temperature all'estradosso dell'isolante nelle tipologie ventilata e microventilata con manto in laterizio.

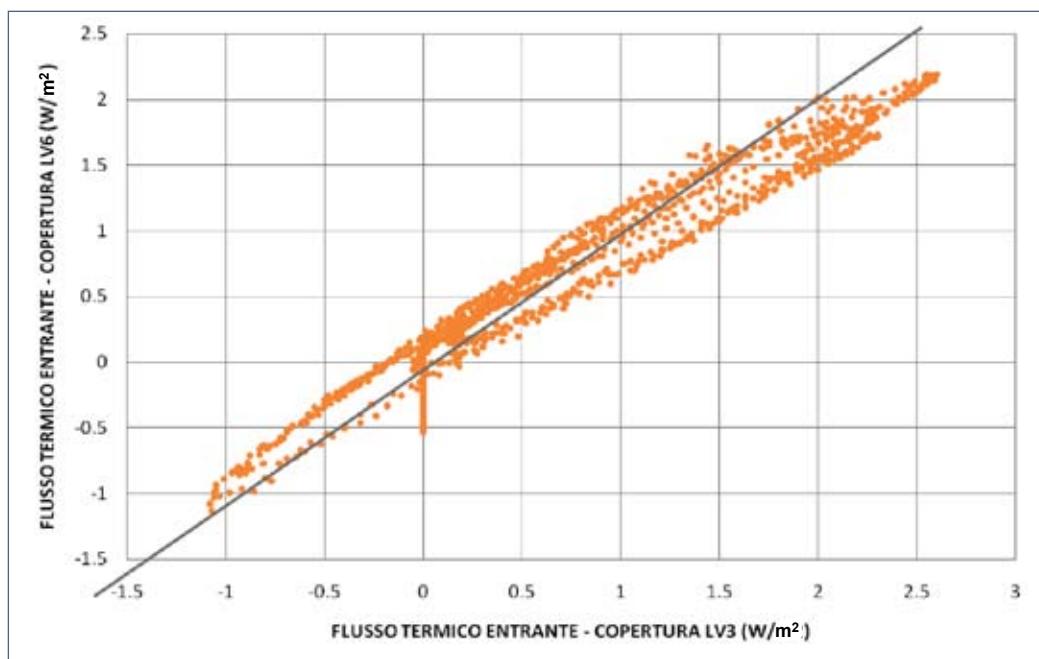


Figura 6. Confronto tra i flussi termici entranti nelle tipologie ventilata e microventilata con manto in laterizio. In ordinata sono riportati i valori di flusso per la tipologia LV6, in ascissa quelli per la tipologia LV3, in modo da avere una comparazione diretta.