

Prove in situ dell'efficacia delle Barriere Radianti su supporto OSB

di Paolo Pancheri

Sommario

Durante i mesi di giugno e luglio, in collaborazione con la ditta Edilcomm di Levico Terme, sono state effettuate delle prove *in situ* per valutare l'efficacia delle Barriere Radianti ai fini del contenimento delle temperature estive nelle mansarde.

Come già ricordato in un recente articolo su *Scienza e Mestieri*¹, a cui si rimanda per quanto riguarda i principi di funzionamento e le varie tipologie presenti sul mercato, le Barriere Radianti rappresentano uno strumento per migliorare l'isolamento termico dei tetti, in particolar modo in estate. Con la presente ricerca sperimentale si voleva testarne l'efficacia in un tipico tetto trentino, mettendo a confronto due coperture sostanzialmente identiche, una delle quali però munita di Barriera Radiante. I risultati trovati confermano l'efficacia delle Barriere Radianti e sono in linea con studi effettuati in altri climi e per altre tipologie di tetto.

Introduzione

Il presente articolo riporta i risultati di prove sperimentali effettuate a cavallo tra giugno e luglio del 2008 a Levico Terme su due tetti ventilati, uno munito di Barriera Radiante su supporto OSB e il secondo con un tavolato tradizionale. Scopo delle prove era di valutare il profilo di temperatura nel pacchetto che forma la copertura per verificare l'efficacia delle Barriere Radianti su supporto OSB nei tetti ventilati al fine del contenimento delle temperature estive nelle mansarde.

Condizioni sperimentali

1. Strumentazione utilizzata.

Le prove sono state effettuate usando misurando le temperature in vari punti del pacchetto che forma il tetto mediante termocoppie (di tipo K) collegate ad un trasduttore analogico digitale (della *InstruNet*) messo a disposizione dal Laboratorio Trentino srl di Pergine Valsugana e collegato ad un PC per la rilevazione in automatico dei dati.

2. Locazione delle coperture

Le coperture prese in esame sono state realizzate da "Impresa edile e carpenteria per tetti" di Galler Franco di Levico Terme (TN), che ha collaborato anche alla posa dei sensori. In entrambi i casi gli edifici sono siti in Levico Terme (quota slm pari a 505 m), con lunghezza di falda pari a 7 metri ed esposizione sud-ovest. L'inclinazione della falda è in entrambi i casi di circa 30°. I materiali, tra cui le Barriere Radianti, sono stati forniti dalla ditta Edilcomm srl di Levico Terme, che ha commissionato lo studio.

3. Stratigrafia delle coperture

La figura 1 mostra la stratigrafia delle due coperture analizzate.

Nel caso del tetto A, partendo dall'alto le tegole - di colore nero - sono appoggiate, tramite opportuni listelli, al tavolato costituito da una Barriera Radiante su supporto OSB, cioè una tavola OSB ricoperta, nella parte inferiore, da un foglio di alluminio che ne abbassa il coefficiente di emissività fino a 0,05. Nel caso del tetto B invece al posto della Barriera Radiante troviamo un comune tavolato. Sopra al tavolato (o alla Barriera Radiante) è posta una membrana microforata per proteggere dalle possibili infiltrazioni di acqua.

Al di sotto del tavolato o della Barriera Radiante c'è poi in entrambi i tetti uno strato di ventilazione di 6 cm e quindi un pannello isolante, costituito da 12 cm di XPS. Dopo il freno vapore vi è infine una lastra in cartongesso.

¹ *Scienza e Mestieri*, anno XVI numero 1/2008

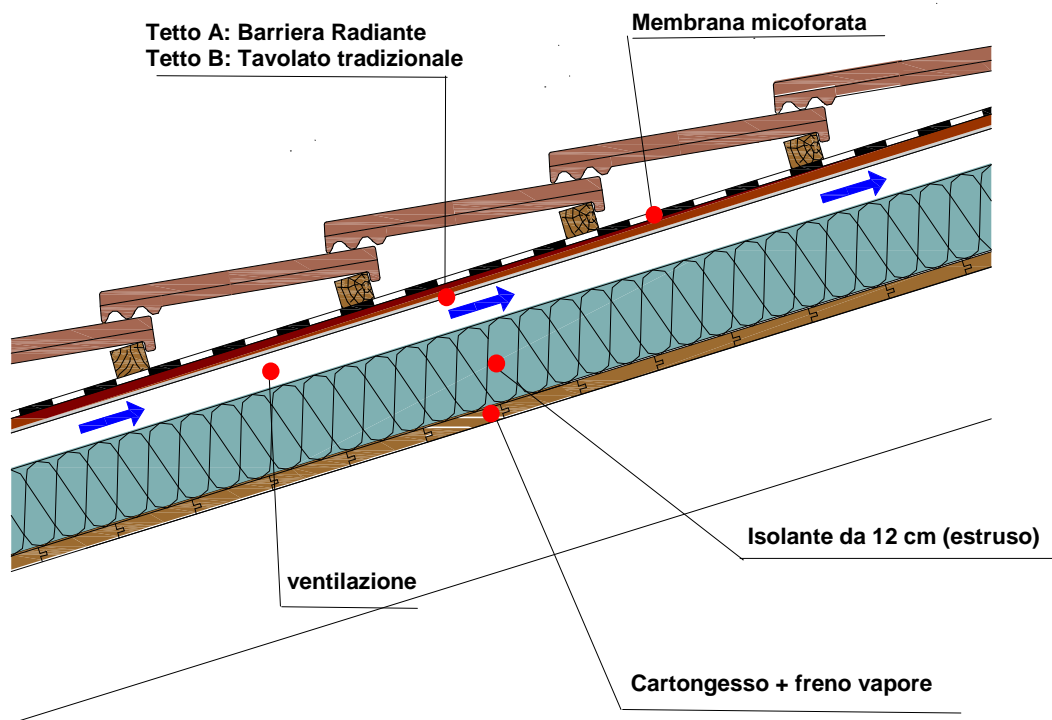


Figura 1: stratigrafia del tetto preso in esame

4. Posizione dei sensori di temperatura

Su entrambi i tetti sono stati posizionati diversi sensori di temperatura, in particolare a metà falda e sul colmo, dove si suppone che maggiore sia la temperatura, in quanto l'aria nel canale di ventilazione si riscalda a mano a mano che sale.

La numerazione dei sensori è come da figura 2, sia nel caso del tetto A (con Barriera Radiante) che del tetto B (senza Barriera Radiante).

È stata rilevata anche la temperatura esterna dell'aria, mentre quella interna degli ambienti non era significativa in quanto, pur essendo i due tetti praticamente identici a parte la Barriera Radiante, gli ambienti interni erano molto diversi. In un caso (sotto al tetto A) si aveva di una mansarda in costruzione, e quindi con le finestre aperte e le velux non schermate, mentre il tetto B è di copertura ad un capannone ad uso artigianale, dove non si svolgeva tuttavia attività durante le prove.

Il dato che si voleva confrontare, ai fini dell'efficacia della Barriera Radiante, era in particolare la temperatura superficiale dell'isolante tradizionale (sensori 3 e 5), soprattutto in relazione alla temperatura dell'aria esterna (a parità di irraggiamento del tetto).

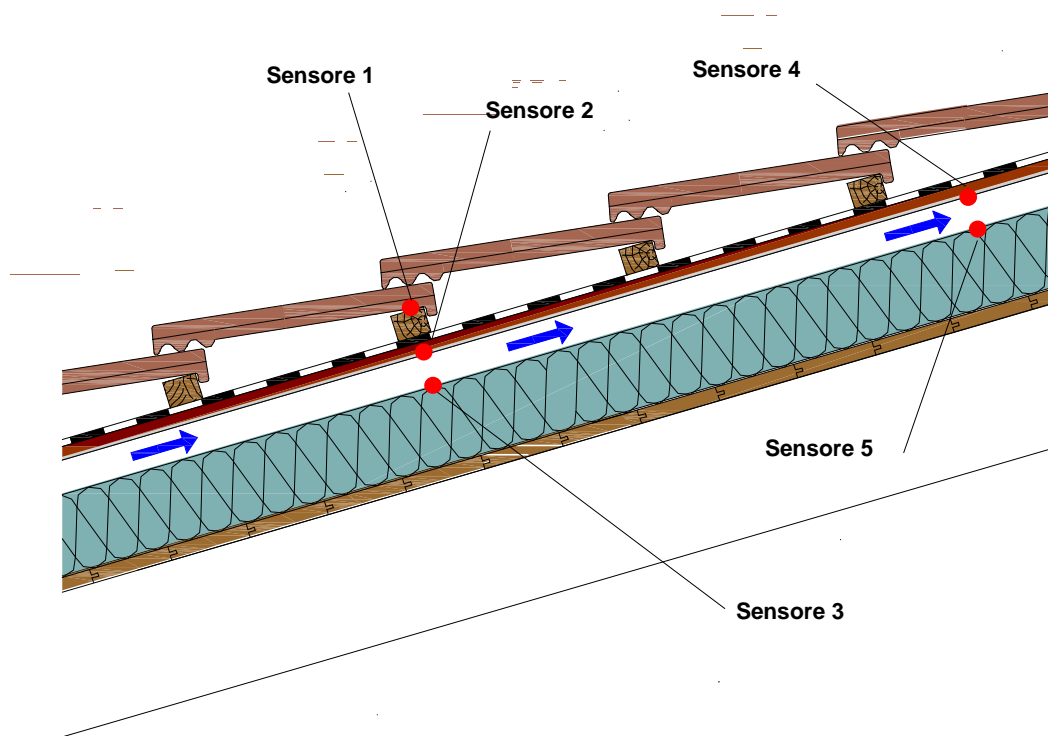


Figura 2: posizionamento dei sensori di temperatura

Le prove sono state realizzate in due tempi diversi, in entrambi i casi in una giornata di sole senza nuvole. I dati riportati di seguito si riferiscono, nel caso delle prove sul tetto A, alle registrazioni di temperatura realizzate a partire dalle ore 12 del 23 giugno 2008 e per le successive 30 ore. I dati per il tetto B si riferiscono invece alle prove realizzate dalle ore 12 del 10 luglio 2008 per le successive 30 ore.

Risultati Ottenuti

I grafici seguenti mostrano l'andamento delle temperature per i vari sensori (e l'aria esterna) per i due casi.

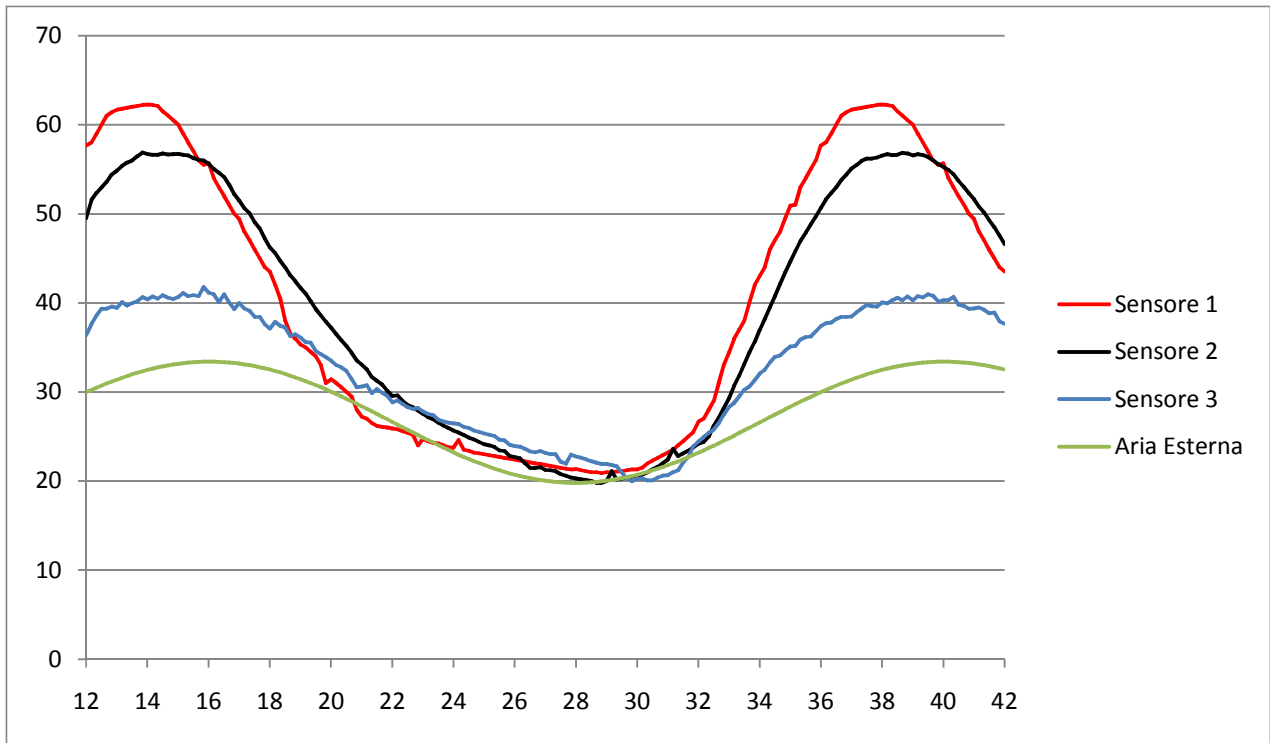


Grafico 1: andamento delle temperature a metà falda nel caso del tetto A (Con Barriera Radiante su supporto OSB)

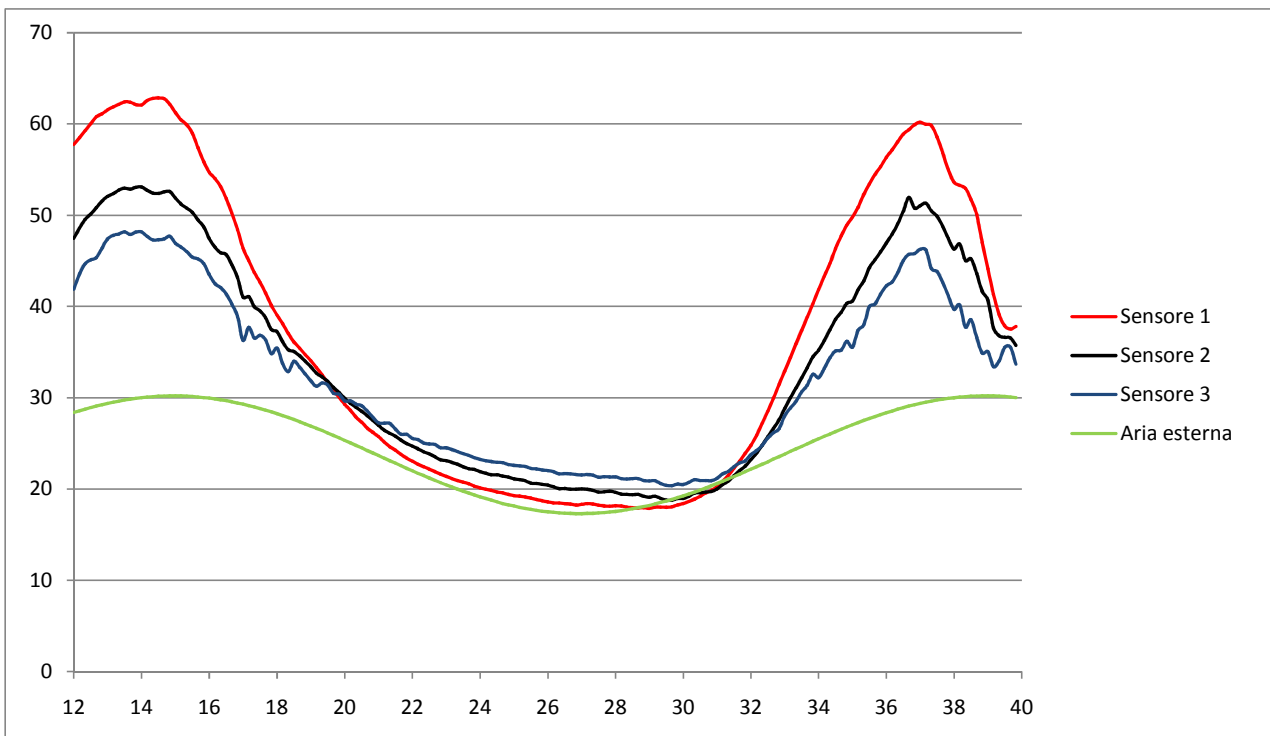


Grafico 2: andamento delle temperature a metà falda nel caso del tetto B (SENZA Barriera Radiante)

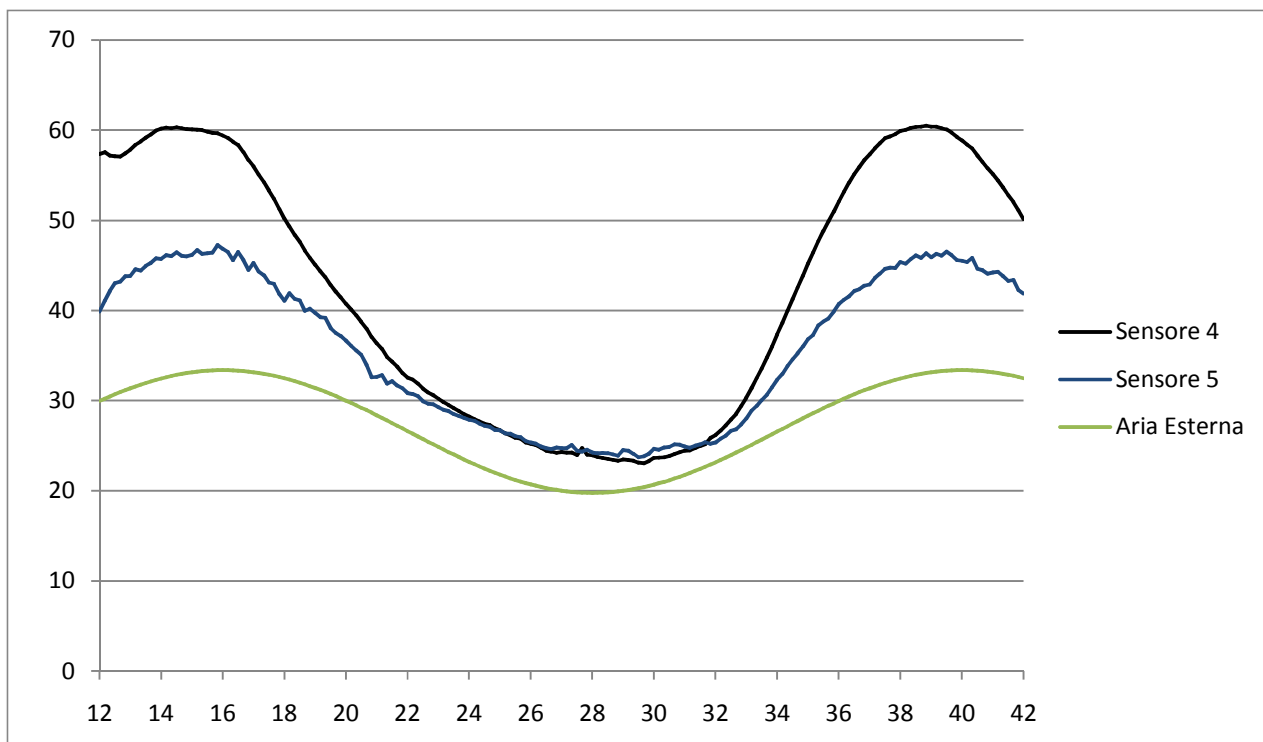


Grafico 3: andamento delle temperature in prossimità del colmo nel caso del tetto A (Con Barriera Radiante su supporto OSB)

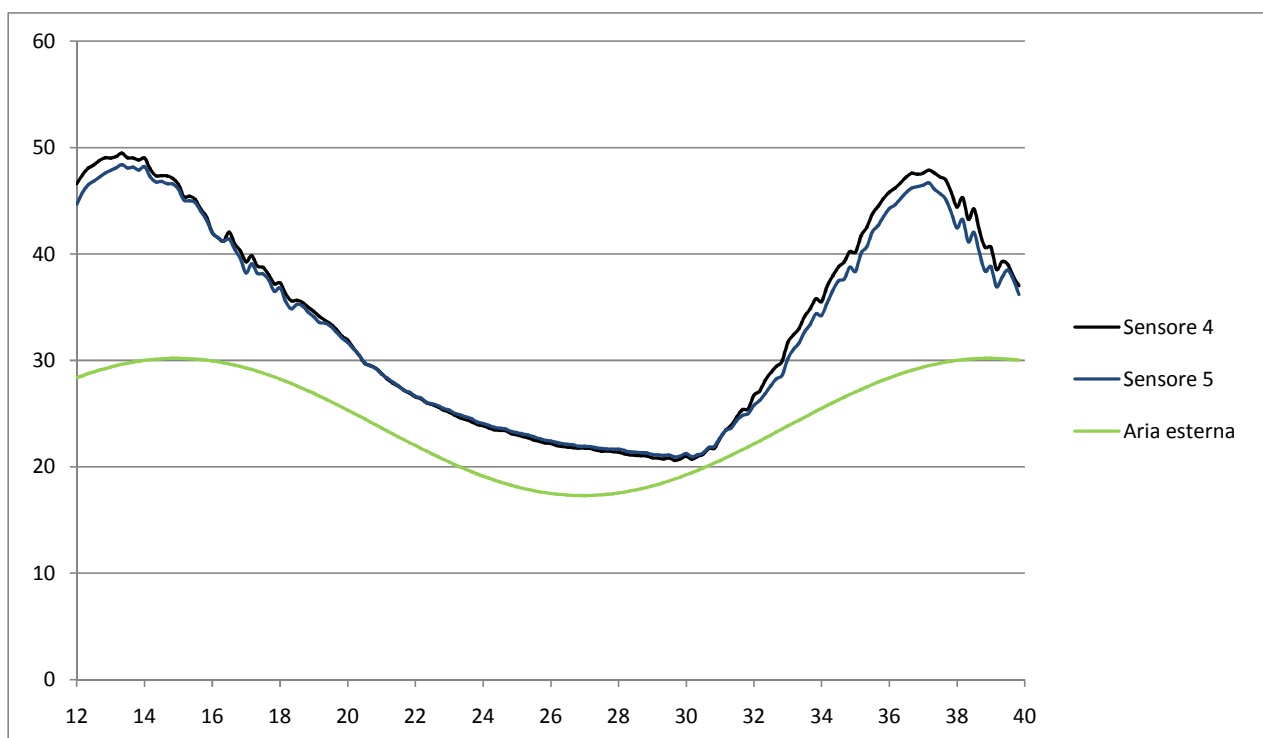


Grafico 4: andamento delle temperature in prossimità del colmo nel caso del tetto B (SENZA Barriera Radiante)

Analisi dei dati

Dai grafici sopra riportati risulta evidente come la presenza della Barriera Radiante contribuisca a mantenere l'isolante tradizionale ad una temperatura minore.

Nonostante la temperatura esterna dell'aria fosse maggiore durante le prove sul tetto A (il 23 giugno era una giornata più calda del 10 luglio), la superficie superiore dell'isolante stesso si mantiene ad una temperatura decisamente inferiore nel caso del tetto A (vedi curva del sensore 3 nei grafici 1 e 2) e si avvicina molto a quella dell'aria esterna, dimostrando come il sistema Barriera Radiante + camera di ventilazione riesca a garantire una effettiva "barriera" all'irraggiamento, cosa che non avviene con la semplice ventilazione (tetto B).

Un altro interessante dato che emerge dai grafici successivi è inoltre che, nel caso di assenza di Barriera Radiante, e cioè con la sola ventilazione, in prossimità del colmo l'isolante e il tavolato si portano circa alla stessa temperatura. Questo è dovuto al fatto che, salendo, l'aria di ventilazione si scalda e nel caso del tetto B sul colmo diventa calda come il tavolato e non riesce più a rimuovere calore.

Nel caso del tetto A invece, si nota che la differenza tra temperatura dell'isolante e della Barriera rimane marcata, segno che la camera di ventilazione in presenza della Barriera Radiante è efficace anche sul colmo nella riduzione del calore entrante.

Ovviamente, nel caso in cui è presente la Barriera Radiante (caso del tetto A) la temperatura raggiunta dalla Barriera stessa è maggiore rispetto a quella del tavolato del tetto B, e anche questo è prevedibile in base al meccanismo di funzionamento. Il calore irraggiato dal sole infatti, non propagandosi verso l'interno dell'edificio, tende a scaldare maggiormente la Barriera rispetto al tavolato tradizionale. La Barriera rimane calda, ma non irradia verso l'interno e si libera del calore più lentamente e solo verso l'esterno. E' per questo che l'isolante tradizionale rimane più fresco, e quindi meno calore viene introdotto nell'ambiente interno.

Un'ulteriore grafico risulta molto efficace nel comparare i risultati ottenuti. Si tratta di mettere in grafico di quanto, nelle 24 ore, la temperatura dell'isolante sia maggiore di quella dell'aria esterna. Il grafico 5 illustra cioè nei due casi A e B di quanto è superiore, rispetto all'aria esterna, la temperatura dell'isolante a causa del calore irradiato dal sole.

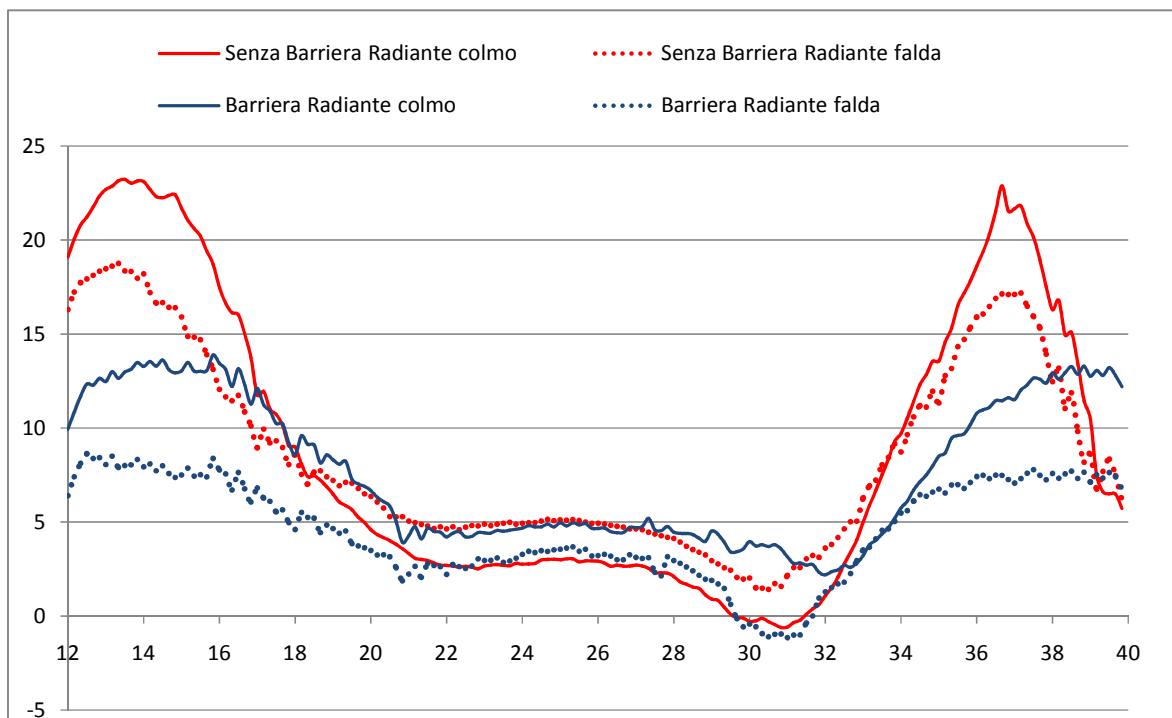


Grafico 5: confronto tra la differenza di temperatura dell'isolante e dell'aria esterna nel caso del tetto A (con Barriera Radiante) e tetto B (con tavolato normale).

E' evidente dal grafico 5 che approssimativamente dalle 9 del mattino fino a circa le 6 di pomeriggio, l'aumento di temperatura dell'isolante tradizionale rispetto all'aria esterna – aumento dovuto principalmente all'irraggiamento solare - nel caso del tetto con tavolato normale è molto maggiore che nel caso di tetto con Barriera Radiante. La differenza, nelle ore più calde della giornata, è di circa 8 - 10°C. E' evidente che, se l'isolante è a una temperatura maggiore, il flusso di calore entrante in mansarda sarà maggiore e quindi anche la temperatura interna, a parità di altre condizioni.

Ovviamente mano a mano che si sale verso il colmo la temperatura aumenta nei due casi in quanto l'aria che sale si riscalda progressivamente e quindi scalda anche l'isolante.

Conclusioni

Lo studio effettuato evidenzia che l'uso delle Barriere Radianti su supporto OSB al posto del tradizionale secondo tavolato, nei tetti ventilati è efficace nel ridurre la temperatura dell'isolante tradizionale, e quindi della temperatura interna delle mansarde durante il periodo estivo.

L'analisi effettuata mostra come l'effetto combinato della camera di ventilazione e della Barriera Radiante riesca a "bloccare" la maggior parte dell'irraggiamento solare, mantenendo la temperatura dell'isolante tradizionale molto vicina a quella dell'aria circostante. L'uso della sola camera di ventilazione, pur riuscendo ad abbassare la temperatura rispetto ad un tetto non ventilato, si dimostra tuttavia non del tutto efficace, in particolare in prossimità del colmo.

E' inoltre presumibile, in accordo con studi teorici e sperimentali effettuati in altri contesti, che anche nel periodo invernale la Barriera Radiante possa essere efficace. In inverno infatti, l'irraggiamento diurno che viene "perso" a causa della Barriera stessa, viene ampiamente ricompensato per il fatto che durante la notte (e in genere durante le ore dove l'irraggiamento solare è trascurabile) la Barriera Radiante riflette verso l'interno il calore che il tetto tende a perdere per irraggiamento verso l'esterno.

In conclusione, dato anche il costo estremamente contenuto delle Barriere Radianti su supporto OSB, esse si dimostrano un sistema estremamente efficace per aumentare il *comfort* termico, in particolare estivo, delle mansarde.

Ing. Paolo Pancheri