

## Definizioni di isolamento termico

Per ottenere un buon isolamento termico dell'abitazione si ricorre a materiali ed a tecniche specifiche che incrementano la coibenza, rendono minime le infiltrazioni d'aria e proteggono dall'umidità.

Esistono delle parti dell'edificio in cui è più necessario ottenere un buon isolamento termico: le pareti, i solai, il tetto, i pavimenti, il seminterrato, il vespaio aerato.

I materiali isolanti hanno diverse forme (listelli, rotoli, ecc.) in quanto sono destinati a riempire vuoti ed a coprire superfici per aumentarne la resistenza alla trasmissione termica o diminuire la trasmittanza.

Le tecniche sono varie: cappotto esterno, copertura e facciata ventilate, tetto caldo, tetto freddo, ecc.

### Classificazione termica dei materiali:

**$\lambda$**  esprime la **CONDUCIBILITA' TERMICA** ed è espresso in **W / m K**

Il coefficiente proporzionale che identifica l'attitudine di ciascun materiale a trasmettere il calore.

quantità di calore che, in un'ora, attraversa una superficie di un metro quadrato avente lo spessore di un metro, quando la differenza di temperatura tra le due facce è di 1 grado.

**U** esprime la **TRASMITTANZA** ed è espresso in **W / mq K**

quantità di calore che attraversa un materiale (avente conducibilità e spessore definito, per ogni metro quadrato e per ogni ora quando la differenza di temperatura sia di 1 grado), dall'ambiente a temperatura maggiore verso quello a temperatura inferiore.

**R** esprime la **RESISTENZA TERMICA** ed è espresso in **mq K / W**

Inverso della trasmittanza termica (1/U).

## Strutture orizzontali opache

Dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192

Tabella 3. Valori limite della trasmittanza termica U delle strutture orizzontali opache espressa in W/m <sup>2</sup> K		
Zona climatica	Dall'1 gennaio 2006 → U <sub>max</sub> (W/m <sup>2</sup> K)	Dall'1 gennaio 2009 → U <sub>max</sub> (W/m <sup>2</sup> K)
A	0.80	0.68
B	0.60	0.51
C	0.55	0.44
D	0.46	0.37
E	0.43	0.34
F	0.41	0.33

La norma **UNI 8089** suddivide le coperture in “continue” e “discontinue”, definendo la copertura discontinua come una copertura in cui l'elemento tenuta assicura la tenuta all'acqua solo per valori di pendenza della superficie di copertura maggiori di un minimo. Individua gli elementi e gli strati che costituiscono una copertura discontinua, in base alle rispettive prestazioni funzionali. Classifica come “elementi primari” gli elementi di tenuta, termoisolanti e portanti; come “elementi e strati complementari” gli elementi di collegamento, di supporto, le barriere al vapore, strato di ventilazione, ecc.

La norma **UNI 8178** individua i criteri di adozione, localizzazione e conformazione dei vari strati funzionali.

La norma **UNI 8627** individua schemi di funzionamento di coperture discontinue rispetto a fattori dominanti.



Impiegata esclusivamente dove non sia richiesto isolamento termico.  
Tettoie, edifici agricoli, ambienti non riscaldati



Variante più raffinata della copertura non ventilata  
Utilizzata ad esempio per edifici agricoli



**Tetto Caldo**, sistema attualmente più diffuso, buona resistenza termica, ma elevato rischio di condensa.



**Tetto Freddo**, ottimale da un punto di vista sia termogrometrico che funzionale.

A parte le soluzioni ottenute con l'utilizzo di materiali isolanti (Tetto Caldo) si è ormai stabilito che la soluzione più efficiente per le coperture, da un punto di vista del risparmio energetico, è la creazione di una soletta isolata e ventilata (Tetto Freddo).

### Tetti ventilati

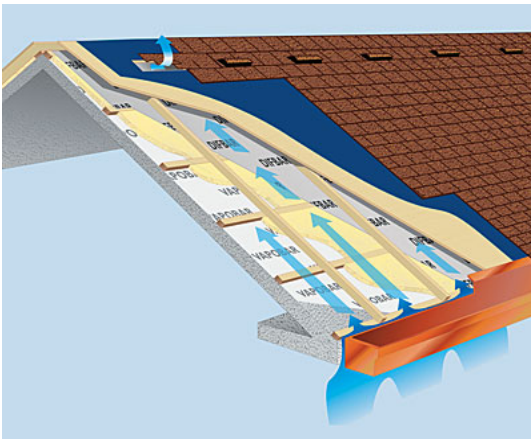
Lo strato di ventilazione agevola, tramite i moti convettivi, la fuoriuscita dell'aria riscaldata (con velocità di 0,7-0,9 m/sec.) attraverso la linea di colmo di adeguata sezione.

Il buon funzionamento di uno strato di ventilazione, con superficie di cmq./ml. 600/700, può portare ad un abbattimento calorico superiore al 40%, oltre a tutti gli altri benefici propri della ventilazione, quali la maggior durata degli elementi che compongono la copertura per l'assenza di muffe e fenomeni di condensa.

### Tetti microventilati

È opportuno che questo strato sia sempre presente in ogni tipo di copertura, anche se non propriamente ventilata, nella dimensione fino a cmq./ml. 200. La sua presenza evita il ristagno dell'umidità e la creazione di muffe che possono danneggiare la copertura.

Da segnalare che una copertura con sola microventilazione sottotegola NON viene considerata ventilata secondo la normativa UNI 8627 / 6.2.



Il tetto ventilato si basa su un principio molto semplice: la naturale circolazione dell'aria per differenza termica.

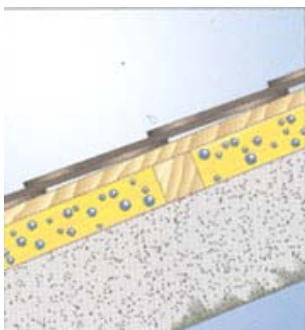
Particolare attenzione si deve porre sulla dotazione di un efficiente colmo ventilante pena la scarsa o nulla efficacia.

#### Sistemi costruiti in opera:

Doppia listellatura : Sezione d'aria minima da realizzare: cmq./ml. 550, sotto la listellatura di supporto delle tegole.

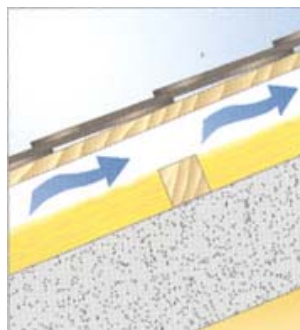
Doppio tavolato : Sezione d'aria minima da realizzare: cmq./ml. 550, che si realizzano con una distanza di cm. 6 fra il coibente e il tavolato di supporto dei coppi.

**Tetto senza ventilazione**



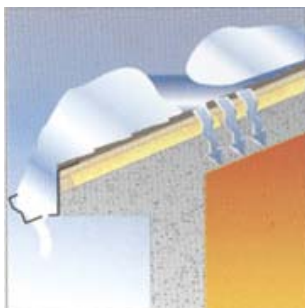
A causa delle basse temperature possono verificarsi fenomeni di condensa, cause di muffe, umidità e gocciolamenti.

**Tetto ventilato**



La circolazione dell'aria mantiene asciutto il materiale isolante evitando la formazione di condense e garantendo una durata nel tempo degli elementi costruttivi del tetto.

**freddo**

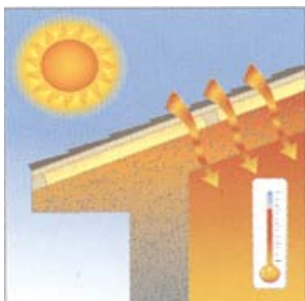


In zone montane si creano facilmente pericolose barriere di ghiaccio, causa di infiltrazioni nella struttura del tetto.

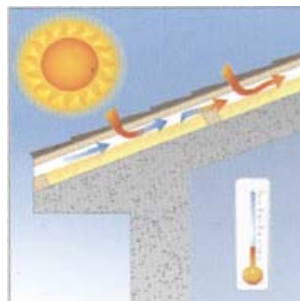


La ventilazione permette lo scioglimento della neve accumulata sul tetto evitando così la formazione di barriere di ghiaccio.

**Inverno**



La copertura riscaldata trasmette calore al materiale coibentato che può funzionare soltanto da radiante termico. Il calore si trasferisce alle strutture e all'interno della costruzione.



L'aria presente nella camera di ventilazione riscaldata per effetto dell'irraggiamento solare, diventa più leggera e fuoriesce dal colmo, sottraendo calore al materiale coibente.

**estate**

Sono presenti sul mercato un numero elevatissimo di produttori di sistemi per tetti ventilati. Si possono facilmente trovare sistemi da assemblare in cantiere, prefabbricati, per tegole, per coperture metalliche, per giardini pensili, isolati, ecc.

Maggiori ditte di riferimento presenti sul territorio Italiano di sistemi ventilato prefabbricati:

## Norme di riferimento sulle coperture ventilate.

### UNI 8178

Lo strato di barriera al vapore impedisce il passaggio di vapore d'acqua per controllare il fenomeno della condensa all'interno della copertura.

La barriera a vapore viene posta al disotto dell'elemento termoisolante, immediatamente sopra la struttura portante.

N.B. Nella stagione invernale, con il normale riscaldamento ed il 50% di umidità relativa interna, perchè si verifichi il PUNTO DI RUGIADA (passaggio dallo stadio di vapore a quello di acqua) è sufficiente una differenza termica di 15° fra la temperatura dell'ambiente sottotetto e la temperatura che si verifica dentro lo spessore dell'elemento termoisolante, verso l'esterno.

Per tanto, anche già con una temperatura esterna di +8°, il vapore non riesce ad arrivare nella camera di ventilazione allo stato gassoso e la trasformazione in acqua avviene dentro lo spessore dell'isolante. Questo fatto è molto negativo, perchè l'acqua è il più forte elemento di degrado di un isolante termico. Perchè non si verifichi tale fenomeno è indispensabile l'uso di una barriera al vapore, che mantenga questo sempre allo stato gassoso, al disotto dell'isolante termico nella zona calda.

Lo strato di ventilazione si ottiene mediante realizzazione di una intercapedine a spessore costante fra gli elementi di copertura e lo strato sottostante.

Ha la funzione di contribuire al controllo delle caratteristiche igrotermiche della copertura attraverso ricambi d'aria.

Viene adottato al fine di:

- nella stagione calda: ridurre il calore sottostante l'elemento di tenuta (coppi) attraverso l'attivazione di moti convettivi, rendendo confortevole l'abitabilità del sottotetto.
- nella stagione fredda: evitare il ristagno dell'umidità sotto l'elemento di tenuta, con conseguenti condense che deteriorano il materiale isolante e le altre strutture della copertura.

E' sempre localizzato al disotto dell'elemento di tenuta, (meglio se a contatto di esso), e al disopra dell'elemento termoisolante.

Dimensione consigliata: minima cmq./ml. 400 - massima cmq./ml. 800

### UNI 9460

### UNI 8627

**NORMA U32035110/9.3.1** (revisione della norma uni 9460/1989) - aggiornamento giugno 2002

Generalmente, la sezione di flusso per intercapedini efficaci nella riduzione del flusso termico in clima estivo, nel caso di pendenze usuali in Italia (30-35%) e lunghezza di falda usuali (fino a 7 m), è di almeno 550 cmq netti per ogni metro di larghezza della falda, al di sotto della listellatura nel caso in cui l'intercapedine è in comunicazione con la listellatura stessa.

Nel caso in cui non sia prioritaria l'esigenza di una efficace ventilazione estiva, e in presenza di lunghi periodi con ambiente umido, possono essere adottate coperture che assicurano lo smaltimento di eventuale vapore d'acqua accumulatosi nella copertura sia in inverno che nelle stagioni intermedie, con uno spessore dell'intercapedine tale da assicurare una sezione libera di almeno 200 cmq. per metro di larghezza di falda.

### Strutture opache orizzontali divisorie tra ambienti contigui

Con il Decreto 27 luglio 2005 si stabiliva che:

- la trasmittanza termica delle strutture opache orizzontali o inclinate che delimitano l'ambiente riscaldato verso l'esterno non sia superiore a 0,40 W/mqK
- la trasmittanza termica delle strutture opache divisorie orizzontali tra ambienti contigui dotati di impianto di riscaldamento distinto non deve essere superiore a 0,90 W/mqK

Dopo 23 giorni il decreto viene superato dal DL192, nel quale non viene inserita nessuna prescrizione per solai interpiano, mentre viene fissato il limite di 0,80 W/mqK per i divisori verticali.