



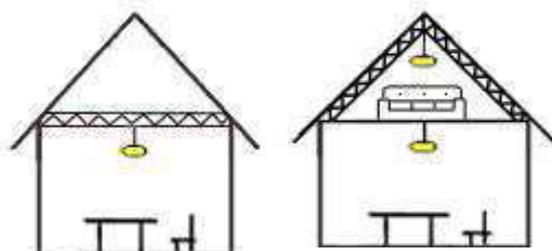
## Il tetto



Il corretto isolamento della copertura di un edificio è essenziale per l'efficienza energetica e per il comfort degli spazi abitativi durante tutto l'anno: se in inverno, per la sua posizione, tende a disperdere più facilmente il calore degli ambienti interni, in estate, riceve la massima radiazione solare giungendo a temperature superiori ai 70°C! Nel progettare una copertura occorre fare molta attenzione sia alla tipologia costruttiva scelta (a falde oppure piano, tetto "leggero" in legno o tetto "pesante" in latero cemento) che alla quantità e qualità degli elementi e dell'isolamento termico.

### SOTTO TETTO NON ABITATO

Nel caso di un sottotetto non abitato è utile che l'isolamento termico venga posto sopra il solaio di calpestio, limitando il volume dei locali riscaldati durante il periodo invernale, e non sulla copertura che porterebbe a scaldare per conduzione un volume disabitato.



Sotto tetto non abitato  
con isolamento del  
solaio

Sotto tetto abitato

### SOTTO TETTO ABITATO

Nel caso di un sottotetto abitato è fondamentale prestare molta attenzione alla qualità costruttiva del tetto: esso durante le stagioni fredde dovrà conservare il calore prodotto dal sistema di riscaldamento evitando inutili perdite dovute allo scarso isolamento ed alla cattiva tenuta all'aria della struttura stessa.

Ma non solo: in estate il tetto dovrà anche essere in grado di garantire quello che viene definito lo *sfasamento termico*, ovvero un periodo di tempo (almeno una decina di ore) entro il quale il calore del sole attraverserà l'involucro per arrivare negli ambienti interni. Questo sfasamento permetterà, in estate, di ricevere il calore passivo accumulato dalla massa della copertura nelle ore notturne, quando si verifica l'inversione termica (la temperatura esterna raggiunge il minimo ed è inferiore a quella interna), e potrà essere smaltito aerando i locali. Per conseguire questi semplici risultati la copertura dovrà avere sufficiente "massa", ovvero dovrà essere costituita da un materiale costruttivo e da isolanti che abbiano una buona densità in kg/mc. La massa ed il peso garantiscono sia un buon isolamento acustico che un corretto sfasamento termico, questo unito a bassi valori di trasmittanza consente di massimizzare il comfort estivo e invernale.

### TETTO VENTILATO

E' utile che tra il manto di copertura (tegole) e la massa isolata del tetto ci sia una intercapedine libera che consenta:

- la dissipazione del calore delle tegole (in estate è molto rilevante) tramite la ventilazione, evitando che venga direttamente trasmesso alla massa;
- la trasmigrazione del vapore acqueo naturalmente presente negli ambienti interni e abitati del sottotetto.

Per rendere possibile la ventilazione sono necessari: una pendenza adeguata del tetto, una linea di gronda aperta, il colmo del tetto aperto, ed uno spessore dell'intercapedine di almeno di 6 cm, non interrotto da strutture trasversali.



## Il tetto



### TETTO VENTILATO

Per evitare ristagni e consentire la trasmigrazione del vapore acqueo è consigliabile utilizzare elementi isolanti naturali e guaine in polipropilene o carte da tetto che siano impermeabili all'acqua ma permeabili al vapore. I materiali sintetici hanno grande potere isolante ma per contro sono solitamente poco permeabili al vapore. Quindi, dopo diversi anni, è possibile che si formi un accumulo di condensa nella copertura, con conseguenti danni al tetto e vanificando l'isolamento.

### PERMEABILITA' ALL'ARIA

La ventilazione deve essere ovviamente solo esterna alla massa isolata del tetto. La copertura deve essere il più possibile a tenuta d'aria, così come l'edificio in genere; ovvero tutti gli elementi costruttivi sia leggeri (travi, materiali legnosi, isolanti), sia pesanti (mattoni, muri, solai) che gli impianti (elettrici, idraulici, antenne tv, etc), devono essere a tenuta d'aria. Normalmente tra un ambiente interno ed un ambiente esterno c'è sempre una naturale differenza di pressione atmosferica. Questa, insieme alle normali brezze ed alla differenza di temperatura che generalmente esiste sia in inverno che in estate tra interno ed esterno (in inverno la differenza può superare i 20°C!), genera moti d'aria calda e fredda che tendono a premere sull'involucro dell'edificio o del tetto cercando la via di fuga, i cosiddetti spifferi.



### BLOWER DOOR TEST

Dal punto di vista termico gli spifferi sono fughe di aria calda interna che viene soffiata via o aria esterna fredda che ci penetra in casa. Queste perdite che sono quantificabili attraverso un test di tenuta all'aria (il Blower Door test), che consente di determinare la quantità d'aria calda dispersa verso l'esterno e i punti precisi dove avviene lo "spiffero", permettendo di intervenire per chiuderli.

E' da sottolineare che attraverso gli spifferi ci sono solo perdite di energia e non avviene alcun ricambio d'aria! La quantità d'aria definita per legge nelle abitazioni è di 0,5 volumi/ora, ovvero ogni ora dovremmo ricambiare attraverso la ventilazione manuale (apertura delle finestre) oppure con quella meccanica (sistemi di ventilazione controllata) la metà del volume d'aria degli ambienti.

Le perdite d'aria dell'involucro termico hanno anche lo svantaggio di portare con sé l'umidità contenuta