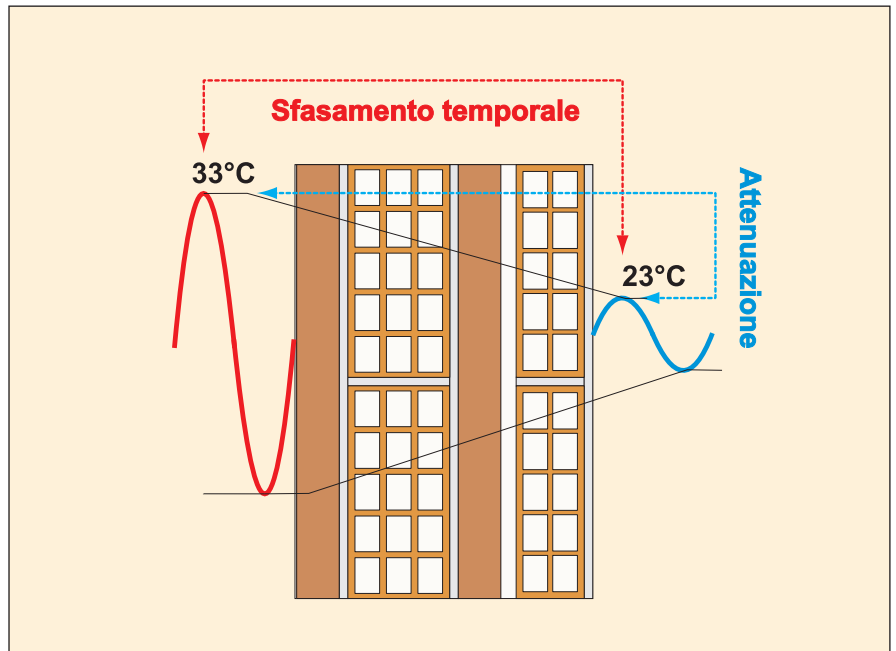


# Obiettivo comfort

## Lo stato dinamico

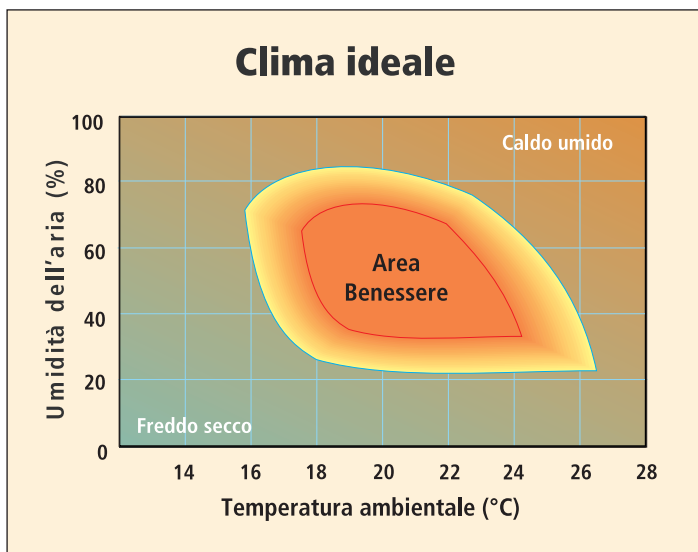
Il susseguirsi di provvedimenti sul risparmio energetico, ha rappresentato una piccola "rivoluzione" per quanto riguarda i più restrittivi valori di trasmittanza termica richiesti. Visti i crescenti consumi per il raffrescamento degli edifici nel periodo estivo le più recenti normative hanno introdotto, l'utilizzo di parametri tecnici dinamici. Il problema nasce dal fatto che il classico parametro di trasmittanza termica è definito in "regime stazionario", vale a dire ipotizzando temperature medie interna ed esterna costanti: se la prima assunzione è in genere condivisibile, almeno nella stagione invernale, la seconda rappresenta, specie in periodo estivo, una semplificazione eccessiva. Insomma, è necessario introdurre parametri "dinamici" che rendano conto quantomeno della variazione giornaliera della temperatura.



Lo sfasamento temporale indica dopo quanto tempo si determina il picco di caldo all'interno del locale, mentre il fattore di attenuazione stabilisce quanto tale effetto è attenuato all'interno rispetto all'esterno.

Ciò ha portato a considerare altri tre parametri termici che descrivono il comportamento in uno stato "dinamico":

- **sfasamento termico  $\varphi_a$  (o sfasamento dell'onda termica)**  
il tempo necessario affinché il picco massimo della temperatura esterna attraversi completamente il componente edilizio producendo un picco massimo della temperatura interna;
- **fattore di attenuazione  $f_a$**   
è il rapporto tra l'ampiezza del flusso termico uscente da un componente edilizio (e quindi entrante nell'ambiente interno) e l'ampiezza del flusso termico entrante nel medesimo componente edilizio (e quindi proveniente dall'ambiente esterno);
- **trasmittanza termica periodica  $Y_{ie}$**   
è il prodotto tra il fattore di attenuazione  $f_a$  ed il valore di trasmittanza termica (in regime stazionario)  $U$ .



Il grafico mostra il corretto rapporto fra temperatura e umidità relativa per un comfort dell'aria: la linea rossa indica il rapporto ideale e la linea gialla indica il rapporto limite

## Il clima ideale

Le condizioni di comfort di una persona all'interno di un ambiente confinato dipendono sia da fattori soggettivi (vestiario, attività...) sia da parametri fisici oggettivi tipici dell'ambiente. Questi ultimi sono sostanzialmente quattro:

**Temperatura dell'aria** (valori compresi fra 20 e 22 °C in inverno e 24 e 26 °C in estate possono garantire una condizione di benessere se non sono presenti altri fattori di discomfort);

**Umidità relativa** (sono accettabili valori compresi negli intervalli 50-60% in estate e 40-50% in inverno);

**Temperatura media radiante** (cioè la temperatura fittizia uniforme delle superfici che innesca lo scambio radiativo in un ambiente termicamente disuniforme; di regola dovrebbe essere al massimo di 3° C inferiore alla temperatura dell'aria ottimale);

**Aria in movimento** (entro limiti di velocità accettabili genera una sensazione di benessere perché aumenta lo scambio termico per convezione e accelera l'evaporazione del sudore; le velocità consigliate sono di 0,10-0,15 m/s in inverno e 0,25 m/s in estate).

La progettazione di un edificio confortevole ed energeticamente efficiente deve porsi come obiettivo il raggiungimento dei livelli ottimali di tutti questi parametri e non di alcuni soltanto. Nella pratica si tratterà di adottare le migliori soluzioni progettuali edilizie relativamente a una serie di variabili (forma e orientamento dell'edificio, dimensionamento, strategia di gestione...) tra cui rivestono particolare importanza le soluzioni tecnologiche e la scelta dei materiali isolanti. A questi materiali dovrà essere chiesto di aumentare l'inerzia termica dell'edificio, ma anche di essere traspiranti per contribuire all'equilibrio igrometrico.