

Temperatura Operativa

Definizione di temperatura operante (UNI 10375:2011):

la temperatura operante rappresenta la *temperatura uniforme di un ambiente* nel quale un occupante scambierebbe per irraggiamento e convezione la stessa potenza termica scambiata nell'ambiente in esame termicamente non uniforme.

Possiamo definirlo un parametro fittizio che semplifica una realtà complessa.

L'attribuzione del punteggio nel Protocollo ITACA da 0 a 5 si effettua in relazione alla categoria di appartenenza dalla III alla I.

Le tre categorie sono:

Categoria III: $|T_{op} - (0.33T_{ref} + 18,8)| = 4^{\circ}\text{C}$

Categoria II: $|T_{op} - (0.33T_{ref} + 18,8)| = 3^{\circ}\text{C}$

Categoria I: $|T_{op} - (0.33T_{ref} + 18,8)| = 2^{\circ}\text{C}$

La categoria III è il livello minimo di confort da garantire negli ambienti principali.

Pertanto, il livello di confort si misurerà in relazione allo scarto tra temperatura operativa e temperatura ideale (quest'ultima correlata con la temperatura esterna).

Dunque, dovrò calcolare il valore dell'ambiente con il maggior scarto tra la temperatura operativa media e la temperatura ideale, per attribuire la Categoria, mediante la formula

$$|\Delta T_i| = |T_{op,i} - [(0,33 \cdot T_{est,m}) + 18,8]|$$

dove

$T_{op,i}$ = temperatura operativa media dell'ambiente i-esimo, [°C];

e si calcola con la

$$T_{op,i} = \frac{\sum T_{op,i,t}}{24} \quad (1)$$

dove:

$T_{op,i,t}$ = temperatura operativa interna dell'ambiente i-esimo all'ora t-esima, [°C].

valore che richiede un'attività di calcolo molto complessa descritta nella UNI 10375, di cui diremo più avanti,

e

$$T_{est,m} = \frac{\sum T_{est,i,t}}{24}$$

nella quale

$T_{est,t}$ = temperatura esterna all'ora t calcolata secondo il punto 6 dell'UNI/TR 10349-2 per la località di riferimento.

valore di calcolo agevole seguendo i pochi passaggi previsti dalla UNI/TR richiamata e le tabelle ivi contenute.

Tornando ora alla

$T_{op,i,t}$ (temperatura operativa interna dell'ambiente i-esimo all'ora t-esima),

la complessa attività di calcolo è definita nella UNI 10375 (la norma descrive un metodo per il calcolo della temperatura interna degli ambienti durante il periodo estivo in assenza di impianto di climatizzazione – il calcolo riguarda la temperatura interna, la temperatura media radiante e la temperatura operativa)

e, proprio in relazione alla notevole complessità del calcolo, è da affidarsi ad adeguate procedure software.

Tuttavia, non deve essere trascurata la necessità di comprendere i parametri che entrano in gioco allo scopo di capire il ruolo che la temperatura operativa ha nel P. Itaca e, più complessivamente, nelle scelte di progetto per il comfort in regime estivo.

Come detto nella premessa, la temperatura operante rappresenta la *temperatura uniforme di un ambiente* nel quale un occupante scambierebbe per irraggiamento e convezione la stessa potenza termica scambiata nell'ambiente in esame termicamente non uniforme (e, pertanto, lo abbiamo chiamato parametro fittizio che semplifica una realtà complessa).

Il suo valore si ricava dalla:

$T_{op,i,t} = T_{ai,t} + T_{mr,t} / 2$ (nella UNI, in luogo della t_i si utilizza la lettera greca $teta$)

cioè, come media tra la temperatura ambiente e la temperatura media radiante.

Entrambi questi due valori sono il risultato di un calcolo complesso che deve tener conto di tutte le caratteristiche di progetto che hanno influenza (ubicazione dell'edificio, dimensioni geometriche dell'ambiente, caratteristiche dei componenti edilizi opachi e finestrati, caratteristiche delle schermature, numero dei ricambi d'aria adottati e altre caratteristiche, tutte utilizzate nella **UNI 10375** e riepilogate a pag. 15 della medesima norma).

Dunque, tutte le scelte di progetto, dalle geometrie alle tecnologie e alle strategie di ventilazione, e tutte le caratteristiche climatiche del contesto entrano in gioco per poter calcolare la temperatura dell'aria interna prevedibile e la temperatura media radiante e, infine, la temperatura operativa.

In particolare:

-il valore della **temperatura dell'aria interna** esprimerà la temperatura supposta uniforme, e convenzionalmente misurata al centro della stanza ad una quota di 1,5 m dal livello di pavimento, prevedibile in conseguenze di tutte le condizioni di progetto;

-il valore della **temperatura media radiante** esprimerà la temperatura uniforme delle superfici nere di un ambiente ideale nel quale un occupante scambierebbe per irraggiamento la stessa potenza termica scambiata nell'ambiente in esame che è termicamente non uniforme ed è ovviamente correlata con i valori della temperature delle superfici dell'ambiente di progetto; queste ultime dipendono, ovviamente e ancora una volta, da tutte le condizioni di progetto (e, in special modo, dalle caratteristiche dell'involucro).