



Nome	Cognome	Matricola
Annuale	Prima Parte	Seconda parte

**Climatizzazione Estiva**

Si vuole climatizzare un ambiente di volume pari a V, nel quale sono presenti carichi e dispersioni sotto riportati. Internamente sono richieste rispettivamente le seguenti condizioni di temperatura e umidità relativa  $T_a$   $\phi_a$  ed inoltre necessario un ricambio d'aria pari a  $G_{ae}$  si consideri inoltre una portata di ricircolo dell'aria interna pari a  $G_{ar}$ . Esternamente le condizioni del aria sono  $T_e$   $\phi_e$ . supponendo che la massa volumica sia costante e pari a  $\rho$ , tracciare le trasformazioni sul diagramma psicrometrico e calcolare numericamente:

- La portata d'aria di miscela  $G_{imm}$ , la sua temperatura  $T_m$  e la sua umidità specifica  $X_m$ ;
- La differenza di umidità specifica  $\Delta x$  che è necessario sottrarre o somministrare alla miscela, ottenuta nel primo punto, per ottenere le condizioni richieste considerando carichi e dispersioni simultanei;
- La massa di acqua condensata nella prima batteria in un giorno  $m_w$ .
- Le condizioni d'immissione della miscela  $T_i$  e  $x_{imm}$  considerando che  $T_i$  deve avere un  $\Delta T_{max}=3$  rispetto a  $T_a$
- La quantità di calore sensibile e la quantità di calore latente sottratti in 24h di funzionamento del sistema;
- Considerando un rendimento globale del impianto pari a  $\eta_g=0.80$  e un funzionamento annuo dell'impianto pari a 120giorni calcolare il fabbisogno di energia primaria EP per climatizzare il locale esprimendo tale indice in kWh/m<sup>3</sup>anno

Dati:

$Volume\ locale = 1500m^3$      $T_a=20^\circ C$      $\phi_a=60\%$      $T_e=32^\circ C$      $\phi_e=65\%$

Ricambio minimo=10Volumi/h    dispersioni  $q_d=500W$  carichi  $q_c=12W/m^3$      $G_v=3,0kg/hr$

$G_{ar}=6V/hr$

Per i calcoli si usino le seguenti relazioni

$P_{atm} = 101325Pa$

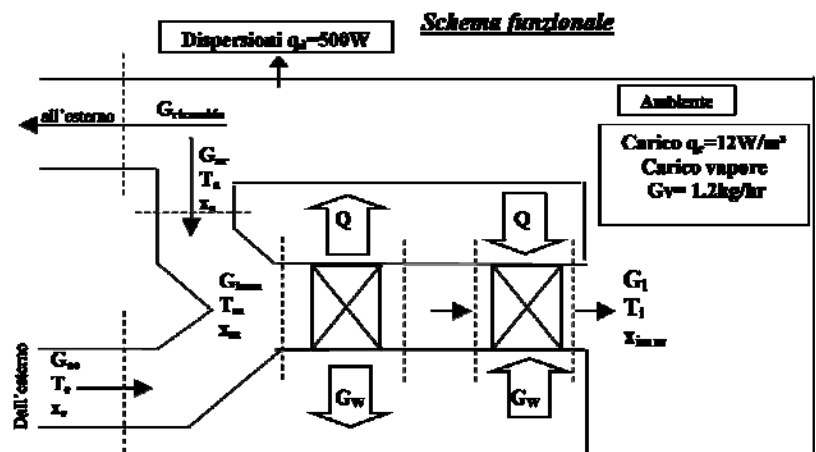
$x = 0.623 \left( \frac{\phi \cdot P_{vs}}{P_{atm} - \phi \cdot P_{vs}} \right)$

$C_{pa} = 1006 \frac{J}{kg \cdot K}$      $\rho = 1.17 \frac{kg}{m^3}$

$P_{vs} = 611.85 \cdot e^{\left( \frac{17.625 + T}{243.04 + T} \right)}$

(T espresso in °Celsius)

$r = 2501 \frac{kJ}{kg}$      $C_{pv} = 1875 \frac{J}{kg \cdot K}$



<p>E'consentito durante la prova l'esclusivo uso di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fogli a quadretti;</li> <li>• Manuale dell'ingegnere;</li> <li>• Diagramma psicrometrico;</li> </ul> <p>Non è consentito inoltre durante la prova consultare testi</p>	<p>Zona riservata al corpo docente</p>
	<p>Valutazione</p>



Nome	Cognome	Matricola
Annuale	Prima Parte	Seconda parte

**Trasmisione del calore**

Il tetto a terrazza e il pavimento di un'abitazione di superficie entrambi pari a 200m<sup>2</sup> sono costituiti dalla stratigrafia riportata in figura. Su l'unica parete esposta a sud arriva una radiazione termica media sul piano pari a I<sub>ms</sub> proveniente dal sole. Considerando la stratigrafia delle pareti uguale a quella del tetto, considerando le condizioni al contorno e le caratteristiche sotto riportate calcolare la temperatura fittizia esterna della parete esposta a sud, Si richiede allo studente, supponendo che le condizioni calcolate si riferiscano al regime stazionario pienamente sviluppato di calcolare numericamente:

- La trasmittanza delle stratigrafie considerando in maniera opportuna i coefficienti liminari.
- La Temperatura fittizia T<sub>f</sub> della parete esposta a sud, cioè quella che senza la radiazione termica solare scambierebbe la stessa quantità di calore effettivamente scambiata, e tale quantità di calore.
- Il carico (potenza istantanea dispersa verso l'esterno da tetto, parete esposta a sud, altre pareti e pavimento) totale del edificio ;
- Considerando che le condizioni calcolate siano costanti nell'arco dell'anno determinare EP (Energia Primaria) espressa kWh/m<sup>2</sup>anno consumata dall'involucro del fabbricato;
- Se il consumo di energia primaria risultasse maggiore di 10kWh/m<sup>2</sup>anno ridimensionare lo spessore dell'isolante S<sub>2</sub> in modo che il consumo sia inferiore o uguale hai 10kWh/m<sup>2</sup>anno.

Dati:

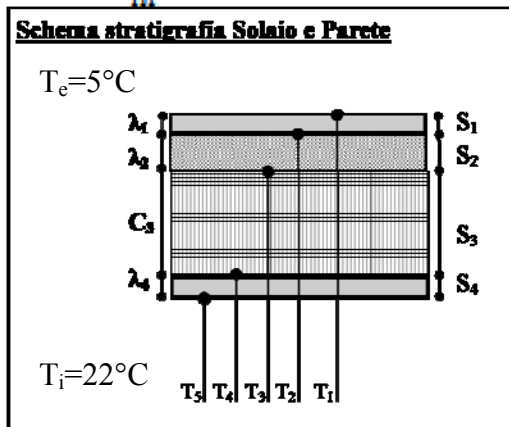
$Volume\ locale = 540m^3$       $T_i = 22^\circ C$       $T_e = 5^\circ C$       $I_{ms} = 375W/m^2$       $\alpha_i = 8W/m^2K$   
 $\alpha_e = 25W/m^2K$       $\lambda_1 = \lambda_4 = 0.12W/mK$       $S_1 = S_4 = 2cm$       $\lambda_2 = 0.05W/mK$       $S_2 = 3cm$   
 $C_3 = 1.60W/m^2K$       $S_3 = 25cm$       $assorbidività\ intonaco\ bianco\ pareti = \alpha_{c_p} = 0.12$

$assorbidività\ rivestimento\ tetto = \alpha_{c_f} = 0.55$

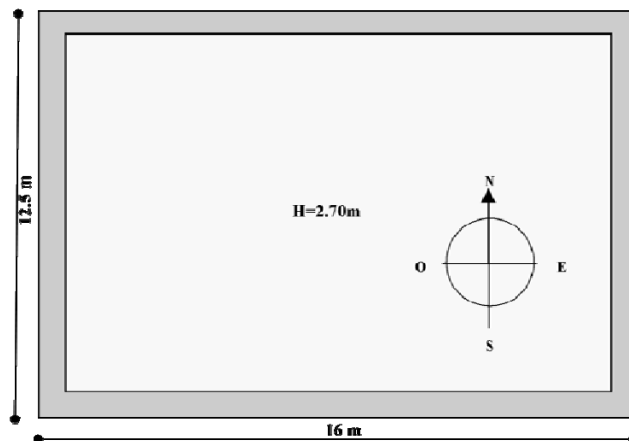
Per i calcoli si usino i seguenti valori

$C_{pv} = 1875 \frac{J}{kg \cdot K}$       $C_{pa} = 1006 \frac{J}{kg \cdot K}$

$\rho = 1.17 \frac{kg}{m^3}$



Schema Planta della Casa



<p>E' consentito durante la prova l'esclusivo uso di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fogli a quadretti;</li> <li>• Manuale dell'ingegnere;</li> <li>• Diagramma psicrometrico;</li> </ul> <p>Non è consentito inoltre durante la prova consultare testi</p>	<p>Zona riservata al corpo docente</p>
	<p>Valutazione</p>