



Prova scritta d'esame appello del 20/11/2008

Nome	Cognome	Matricola
Annuale	Prima Parte	Seconda parte

Compito 1

Acustica

Si consideri la parete schematizzata in figura; Considerando la sola trasmissione diretta di rumore di cui alla formula sotto riportata si calcoli l'indice del potere fonoisolante apparente.

Quesiti:

1. Calcolare l'indice del potere fono isolante apparente per a parete schematizzata in figura con le semplificazioni su dette;
2. Spiegare la differenza fra potere fonoisolante apparente R' e indice del potere fonoisolante apparente R_w;
3. Spiegare cosa è l'indice del potere fonoisolante di una struttura R_w e il potere fonoisolante R.

$$R'_w = -10 \log_{10} \left(10^{-\frac{R_{wDd}}{10}} \right)$$

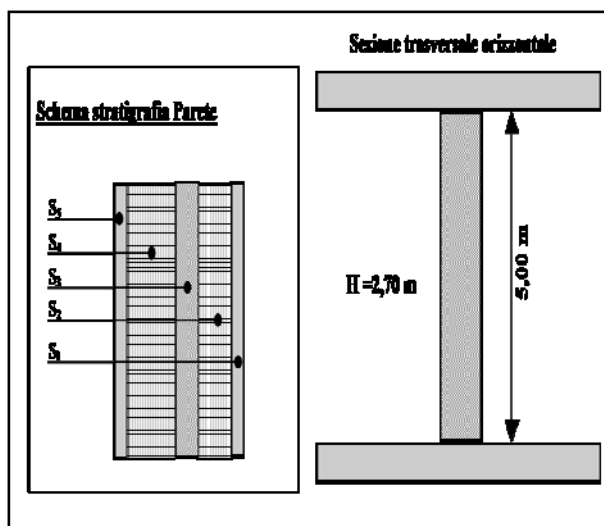
$$R_{w,Dd} = R_{w,D} + \Delta R_{w,Dd}$$

$$R_w = 20 \log_{10}(m') - 2$$

$$\Delta R_{w,Dd} = 1$$

Dati

	Descrizione parete	Kg/m ³	Spessore
S1	Intonaco	1800	2 cm
S2	Mattone Forato	1600	8 cm
S3	Isolante	80	6 cm
S4	Mattone Forato	1600	12 cm
S5	Intonaco	1800	2 cm



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



Prova scritta d'esame appello del 20/11/2008

Nome	Cognome	Matricola
Annuale	Prima Parte	Seconda parte

Compito2

Condizionamento invernale

Si vuole climatizzare un ambiente di volume pari a V , nel quale è richiesto un ricambio d'aria minimo di 8 volumi/h, tramite un impianto a tutt'aria. L'UTA è composta da un solo canale che preleva dall'esterno la portata d'aria G_1 , nelle condizioni $T_1 \phi_1$. La batteria di raffreddamento presente ha un fattore di **by-pass** pari a **0.2**. Nel locale sono presenti inoltre delle dispersioni termiche paria a Q_d . Internamente sono richieste rispettivamente le seguenti condizioni di temperatura e umidità relativa $T_a \phi_a$. Si richiede allo studente, supponendo che la massa volumica sia costante e pari a ρ , di tracciare le trasformazioni sul diagramma psicrometrico e calcolare numericamente:

1. La portata d'aria di miscela G_m , la sua temperatura T_m e la sua umidità specifica X_m .
2. La differenza di umidità specifica Δx che è necessario sottrarre o somministrare alla miscela, ottenuta nel punto uno, per ottenere le condizioni richieste;
3. La portata di acqua condensata G_w che si forma nella prima batteria;
4. La potenza della batteria di raffreddamento P_{raf}
5. La potenza della batteria per il riscaldamento P_{risc} ;

Dati:

Volume locale = 1000m³ T_a=22°C φ_a=50% T₁=15°C φ₁=95% Ricambio minimo=8Volumi/h dispersioni q_d=1200W

Per i calcoli si usino le seguenti relazioni

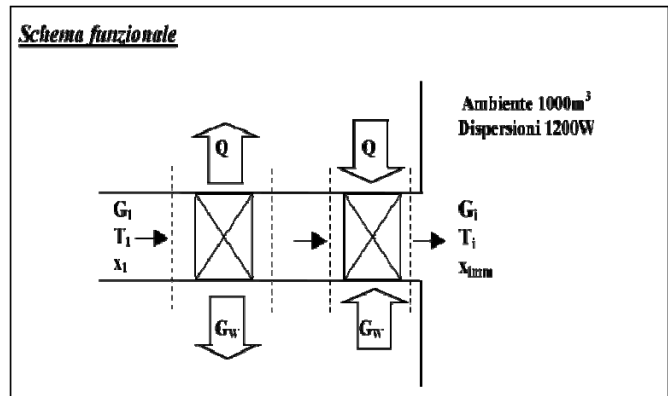
$$P_{atm} = 101325Pa$$

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

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

$$P_{vs} = 611.85 \cdot e^{\left(\frac{17.502 \cdot T}{240.9 + T} \right)} \quad (T \text{ espresso in } ^\circ\text{Celsius})$$

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



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



Prova scritta d'esame appello del 20/11/2008

Nome	Cognome	Matricola
Annuale	Prima Parte	Seconda parte

Compito3

Trasmissione del calore

Il tetto a terrazza di un'abitazione di superficie pari a 200m² è costituito dalla stratigrafia riportata in figura e sulla sua superficie esterna arriva una radiazione termica media su piano orizzontale I_{ms} proveniente dal sole. L'unica parete esposta a radiazione solare è quella a sud (si consideri la stratigrafia delle pareti uguale a quella del tetto); vista la particolare latitudine ove si immagina ubicato l'edificio, l'irradianza sul piano verticale è la stessa del piano orizzontale I_{ms} . Considerando le condizioni al contorno e le caratteristiche sotto riportate calcolare la temperatura fittizia esterna, quella cioè che senza la radiazione termica solare scambierebbe la stessa quantità di calore effettivamente scambiata, e tale quantità di calore. Si richiede allo studente, supponendo che le condizioni calcolate si riferiscano al regime stazionario pienamente sviluppato di calcolare numericamente:

1. La trasmittanza della stratigrafia e il profilo delle temperature senza l'irraggiamento solare.
2. La Temperatura fittizia T_f del solaio e della parete esposta a sud
3. Il carico (potenza istantanea dispersa verso l'interno da tetto, parete esposta a sud, altre pareti) totale del edificio tralasciando il pavimento;
4. La temperatura dell'aria raggiunta dopo un ora all'interno dell'edificio considerando costante nel tempo il carico totale su calcolato;

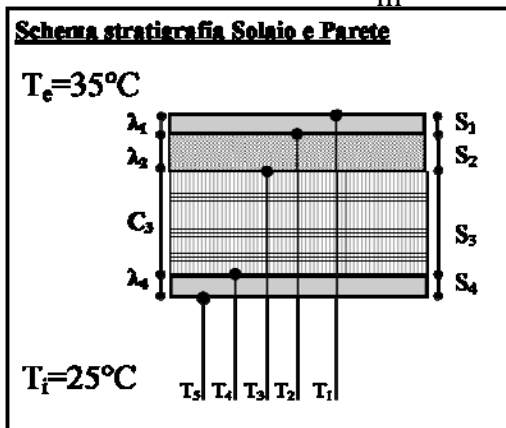
Dati:

$$\begin{aligned}
 \text{Volume locale} &= 540\text{m}^3 & T_i &= 25^\circ\text{C} & T_e &= 35^\circ\text{C} & I_{ms} &= 375\text{W/m}^2 & \alpha_i &= 8\text{W/m}^2\text{K} \\
 \alpha_e &= 12\text{W/m}^2\text{K} & \lambda_1 = \lambda_4 &= 0.12\text{W/mK} & S_1 = S_4 &= 2\text{cm} & \lambda_2 &= 0.05\text{W/mK} & S_2 &= 3\text{cm} \\
 C_3 &= 1.60\text{W/m}^2\text{K} & S_3 &= 25\text{cm} & \text{assorbidività intonaco bianco pareti} &= \alpha_{c_p} &= 0.12
 \end{aligned}$$

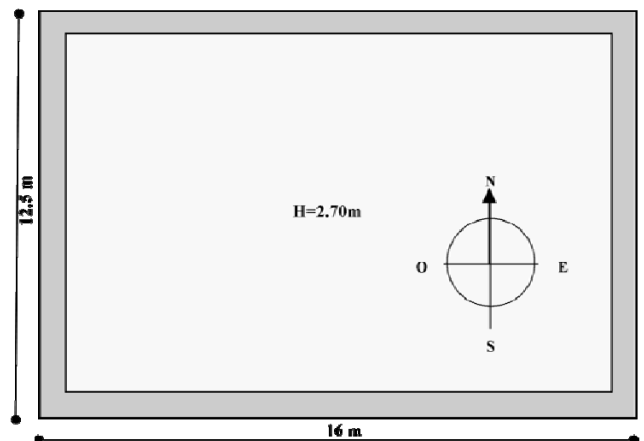
assorbidività rivestimento tetto = $\alpha_{c_f} = 0.55$

Per i calcoli si usino le seguenti valori

$$\begin{aligned}
 C_{pv} &= 1875 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} & C_{pa} &= 1006 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}} \\
 \rho &= 1.17 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}
 \end{aligned}$$



Schema Pianta della Casa



E' consentito durante la prova l'esclusivo uso di:

- Fogli a quadretti;
- Manuale dell'ingegnere;
- Diagramma psicrometrico;

Non è consentito inoltre durante la prova consultare testi

Zona riservata al corpo docente

Valutazione



Prova scritta d'esame appello del 20/11/2008

Nome	Cognome	Matricola
Annuale	Prima Parte	Seconda parte

Compito4

Sistemi aperti

Dimensionamento della pompa di una centrale idrica:

Si vuole dimensionare la pompa per una palazzina come da figura. La centrale deve garantire una portata di $4\text{ m}^3/\text{h}$ attraverso una colonna montante avente diametro interno $D_i=3,5\text{cm}$, Considerando il fatto che la portata richiesta dev'essere garantita anche all'ultimo piano dell'edificio calcolare :

1. La prevalenza che deve avere la pompa per garantire all'ultimo piano una pressione di 50kPa.
2. La potenza istantanea minima della pompa.
3. La velocità del fluido all'interno della tubatura;
4. In questo caso le perdite di carico R sono trascurabili? Perché?

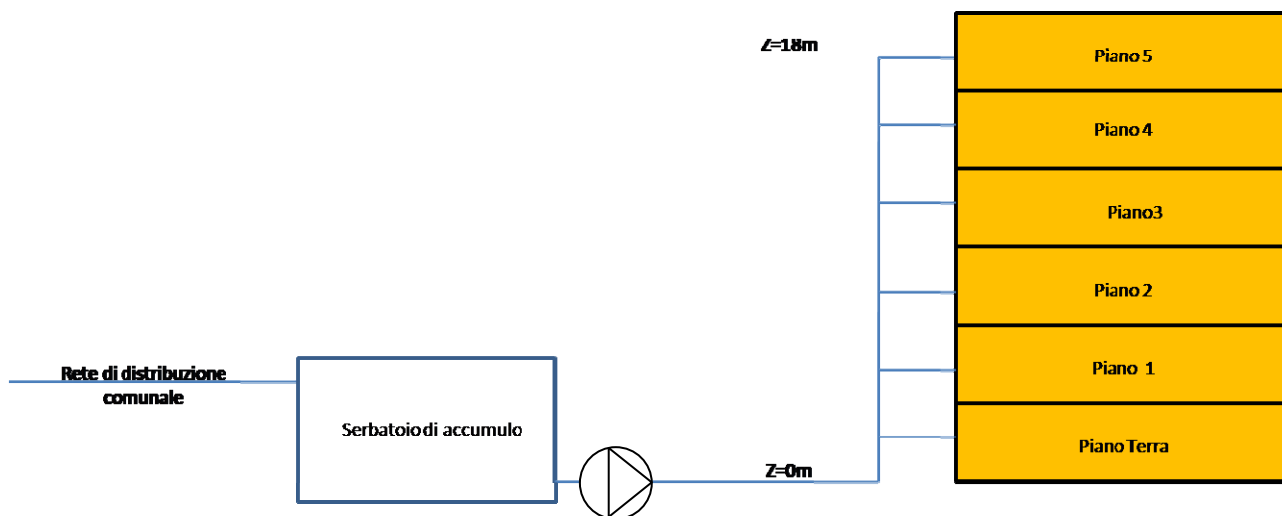
Per il calcolo si utilizzi, dopo aver giustificato la scelta, una delle seguenti formule.

Dati

$\rho = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ $Z_2=18\text{m}$ $Z_1=0\text{m}$ $D_i=3.5\text{cm}$

Incognite

$\Delta p = \text{prevalenza} = ?$ $\text{Potenza Istantanea} = ?$ $\text{Velocità del fluido} = ?$



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



Prova scritta d'esame appello del 20/11/2008

Nome	Cognome	Matricola
Annuale	Prima Parte	Seconda parte

Compito5

Trasmissione del calore

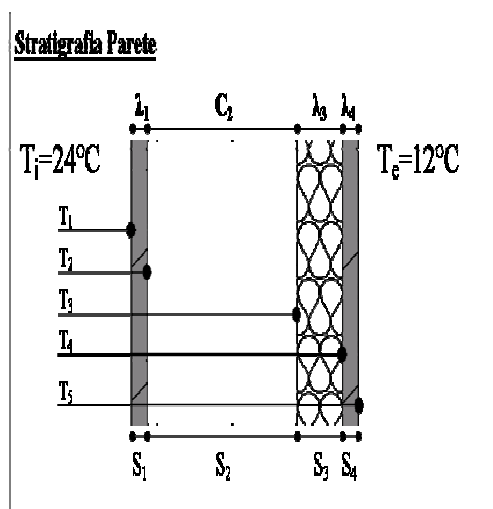
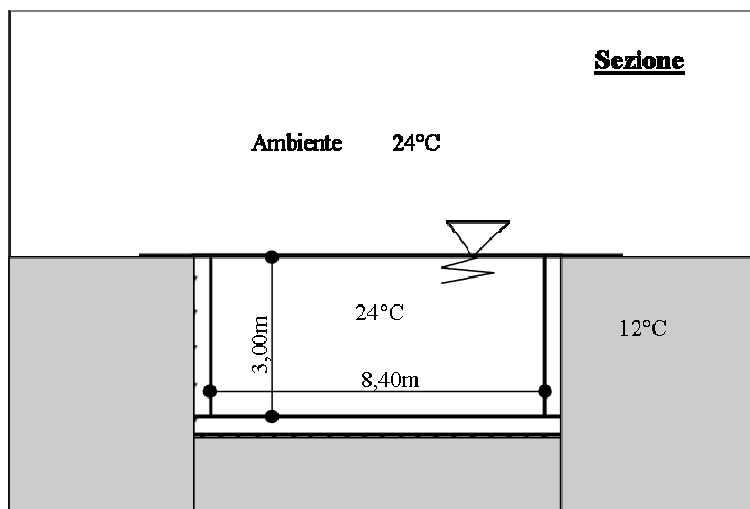
Si consideri la piscina, in figura, avente dimensioni **A=15,00m B=8,40m C=3,00m**. La stratigrafia delle pareti di contenimento compreso il fondo ha trasmittanza pari a **U=0,9W/m²K**. Nell'ipotesi che le dispersioni verso l'ambiente siano trascurabili calcolare:

1. La potenza istantanea dispersa **Q_d** complessivamente dalle pareti e dal fondo della piscina.
2. Verificare, considerando il flusso di calore su calcolato costante, se la diminuzione della temperatura della massa d'acqua contenuta, a causa della potenza dispersa calcolata nel punto 1, sia pari a 1°C in 3ore.
3. Se la domanda al punto 2 non fosse soddisfatta, dimensionare lo spessore dell'isolante al fine di ottenere le condizioni richieste.

Dati

$T_a=24^\circ C$ $T_{terreno}=12^\circ C$ $S_1=S_4=2cm$ $S_2=25cm$ $C_2=1.2W/m^2K$ Spessore isolante $S_3=6cm$
 $\lambda_1=\lambda_4=0.12W/mK$ $\lambda_3=0.035W/mK$ $\alpha_i=8W/m^2K$ $\alpha_e=25W/m^2K$

Incognite



$$Cp_{acqua} = 4186 \frac{J}{kg K}$$

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