



Prova scritta d'esame appello del 22/09/2010

Nome	Cognome	Matricola
Annuale	Prima Parte	Seconda parte

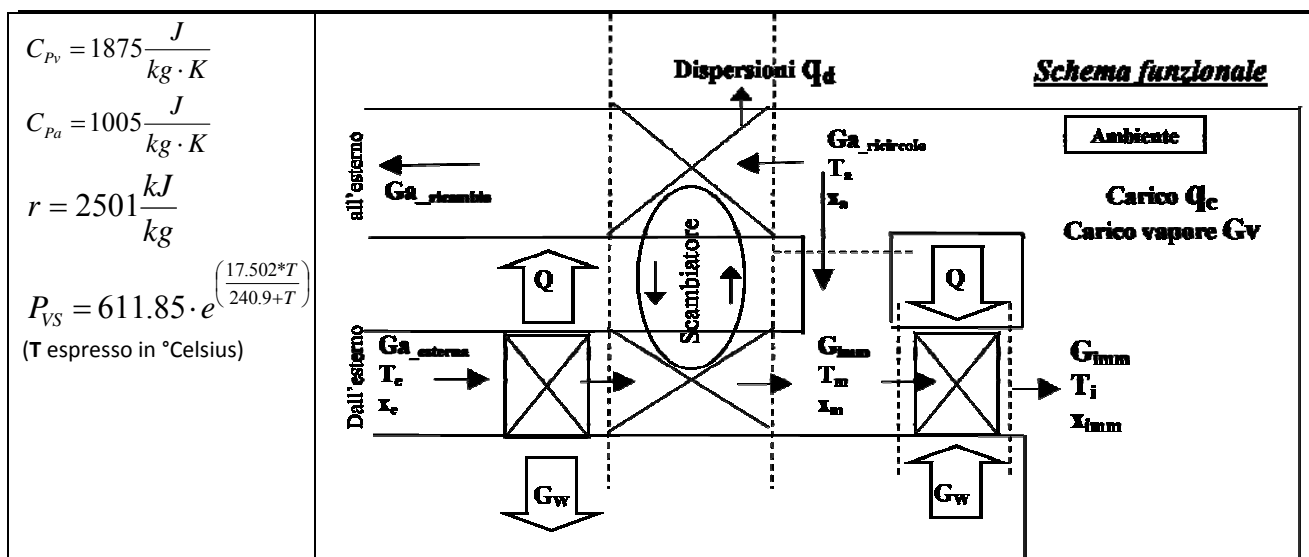
**Climatizzazione**

Si vuole climatizzare un ambiente di volume pari a V nel quale sono presenti carichi e dispersioni. Internamente sono richieste rispettivamente le seguenti condizioni di temperatura e umidità relativa  $T_a \ \varphi_a$  ed inoltre necessario un ricambio d'aria pari a  $G_{ae}$ . Si consideri inoltre una portata di ricircolo dell'aria interna pari a  $G_{ar}$ , da calcolare in modo che sia garantito il confort, il massimo risparmio energetico e considerando la presenza di uno scambiatore di calore. Esternamente le condizioni dell'aria sono  $T_e \ \varphi_e$ . Supponendo che la massa volumica sia costante e pari a  $\rho$ , considerando che la batteria di raffreddamento ha un fattore di by-pas, tracciare le trasformazioni sul diagramma psicrometrico e calcolare numericamente:

- La differenza di umidità specifica  $\Delta x$  che è necessario sottrarre o somministrare alla  $G_{ae}$ , per ottenere le condizioni richieste considerando carichi e dispersioni simultanei;
- Le condizioni d'immissione della miscela  $T_i$  e  $x_{imm}$  considerando che  $T_i$  deve avere un  $\Delta T_{max}=3$  rispetto a  $T_a$
- Il calore scambiato dall'aria in uscita ( $G_{ar}$ ) con l'aria in ingresso ( $G_{ae}$ ) nello scambiatore;
- La potenza della batteria per il raffreddamento e la deumidificazione  $P_{raf}$  e il post-riscaldamento  $P_{risc}$  considerando il contributo dato dallo scambiatore di calore.
- Ipotizzando che la località di installazione dell'impianto ha 2500 GG (gradi giorno) e che l'impianto sarà in funzione 24hr/giorno per 140gg, utilizzando come potenza totale impiegata  $P_{raf} + P_{risc}$  calcolare l'energia fornita dall'impianto nel periodo di funzionamento.

Volume locale =  $1000m^3$        $T_a=20^\circ C$        $\varphi_a=65\%$        $T_e=28^\circ C$        $\varphi_e=60\%$   
 Ricambio minimo =  $10$  Volumi/h      dispersioni       $q_d=10 \cdot 10^3 W$       carichi       $q_c=40 W/m^3$   
 $G_v=0,03 kg/m^3 hr$        $G_{ar}=?$

$P_{atm}=101325 Pa$        $\eta_{scambiatoree}=0,9$        $by-pas=0.3$        $\rho = 1.17 \frac{kg}{m^3}$        $x = 0.623 \cdot \left( \frac{\varphi \cdot P_{VS}}{P_{ATM} - \varphi \cdot P_{VS}} \right)$



<p>E' consentito durante la prova, previo autorizzazione, l'esclusivo uso di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fogli a quadretti;</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>
--	---



Prova scritta d'esame appello del 22/09/2010

Nome	Cognome	Matricola
Annuale	Prima Parte	Seconda parte

**Climatizzazione(solo architetti)**

Si vuole climatizzare un ambiente di volume pari a V. Sono richieste rispettivamente le seguenti condizioni di temperatura e umidità relativa  $T_a$   $\phi_a$  ed inoltre necessario un ricambio d'aria pari a **Gae**. Esternamente le condizioni dell'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 differenza di umidità specifica  $\Delta x$  che è necessario sottrarre o somministrare alla **Gae**, per ottenere le condizioni richieste considerando carichi e dispersioni simultanei;
- Le condizioni d'immissione della miscela  $T_i$  e  $x_{imm}$
- La quantità di calore sensibile sottratta all'aria;
- La quantità di calore latente sottratta all'aria;

Volume locale =  $1500m^3$        $T_a=20^\circ C$        $\phi_a=65\%$        $T_e=28^\circ C$        $\phi_e=65\%$

Ricambio minimo =  $3Volumi/h$        $P_{atm}=101325Pa$        $\rho = 1.17 \frac{kg}{m^3}$        $x = 0.623 \cdot \left( \frac{\phi \cdot P_{VS}}{P_{ATM} - \phi \cdot P_{VS}} \right)$

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

$$C_{pa} = 1005 \frac{J}{kg \cdot K}$$

$$r = 2501 \frac{kJ}{kg}$$

$$P_{VS} = 611.85 \cdot e^{\left( \frac{17.502 \cdot T}{240.9 + T} \right)}$$

(T espresso in °Celsius)

**Schema funzionale**

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



Prova scritta d'esame appello del 22/09/2010

Nome	Cognome	Matricola
Annuale	Prima Parte	Seconda parte

**Trasmissione del Calore**

Considerando l'edificio schematizzato in figura si proceda ha risolvere i seguenti quesiti:

- Dopo aver dimensionato lo spessore dell'isolante di pareti e soffitto in modo da limitare la trasmittanza ad un valore massimo rispettivamente di 0,40W/m²K e 0,32W/m²K considerando nella giusta maniera i coefficienti di adduzione, calcolare le dispersioni  $q_d$  che avvengono attraverso le pareti, il soffitto e il pavimento contro terra.
- Calcolare inoltre le dispersioni  $q_v$  dovute ai ricambi d'aria
- Ipotizzando che la località dove è ubicato il fabbricato ha 2500 GG (gradi giorno) e che l'impianto sarà in funzione 24hr/giorno per 150gg, utilizzando come potenza totale erogata dall'impianto la potenza totale dispersa per trasmissione e per i ricambi d'aria, calcolare l'energia fornita al fabbricato nel periodo di funzionamento.
- Calcolare inoltre il tempo necessario affinché una volta spento l'impianto di riscaldamento la temperatura interna dal suo valore iniziale di 20°C si porti a 10°C

$T_i=20^{\circ}C$      $\phi_i=65\%$      $T_e=5^{\circ}C$      $\phi_e=75\%$      $\alpha_i=8[W/m^2K]$      $\alpha_e=25[W/m^2K]$   
 Ricambio minimo=0.5Volumi/h    dispersioni  $q_d=?$  carichi  $q_c=20W/m^2$     dispersioni  $q_v=?$   
 $U_{pavimento}=0.32[W/m^2K]$      $U_{pareti}=0.40[W/m^2K]$      $U_{soffitto}=0.32[W/m^2K]$   
 Aria umida=  $\rho = 1.17 \frac{kg}{m^3}$      $C_{pv} = 1875 \frac{J}{kg \cdot K}$      $C_{pa} = 1005 \frac{J}{kg \cdot K}$

**Schema stratigrafia Solain e Pareti**

**Schema Locale**

Descrizione	S cm	$\lambda$	Resistenza O Conduttanza
S <sub>1</sub> Pavimento + massetto	5	0.1	
S <sub>2</sub> Isolante	?	0.04	
S <sub>3</sub> Laterizio	8		C <sub>5</sub> =2.4
S <sub>4</sub> Intonaco	2	0.1	
S <sub>5</sub> Intonaco	2	0.1	

<p>E'consentito durante la prova, previo autorizzazione, 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><b>Zona riservata al corpo docente</b></p> <p>Valutazione</p> <hr/>
--	--



Prova scritta d'esame appello del 22/09/2010

Nome	Cognome	Matricola
Annuale	Prima Parte	Seconda parte

**Acustica**

Si consideri la parete schematizzata in figura; Considerando la trasmissione diretta e indiretta del rumore e utilizzando le formule sotto riportate si calcoli l'indice del potere fonoisolante apparente  $R'_w$ .

Quesiti:

- Calcolare l'indice del potere fono isolante apparente per la parete schematizzata in figura;

Usare per i calcoli le seguenti formule:

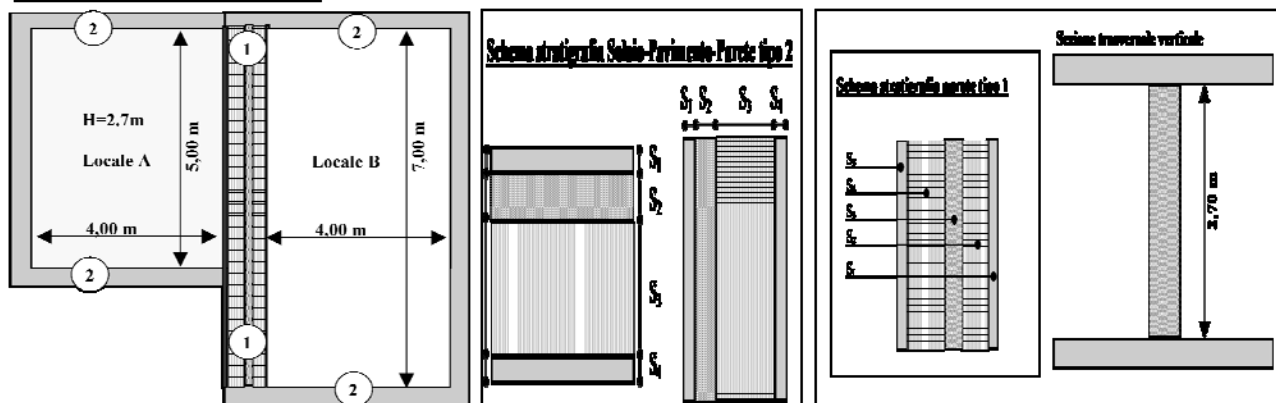
$$R_w = 20 \log_{10}(m') - 2 \quad \Delta R_{W,Dd} = 1 \quad l_0 = 1m \quad \Delta R_{W,ij} = 0$$

$$R_{w,ij} = \frac{R_{w,i} + R_{w,j}}{2} + \Delta R_{w,ij} + K_{ij} + 10 \log_{10} \frac{S}{l_0 \cdot l_{ij}} \quad K_{ij} = 10 \log_{10} \left[ l_{ij} \cdot l_0 \left( \frac{1}{s_i} + \frac{1}{s_j} \right) \right]$$

$$R'_w = -10 \log_{10} \left( 10^{\frac{-R_{wDd}}{10}} + \sum_{F=f=1}^n 10^{\frac{-R_{wFf}}{10}} + \sum_{f=1}^n 10^{\frac{-R_{wDf}}{10}} + \sum_{F=1}^n 10^{\frac{-R_{wFd}}{10}} \right)$$

Dati

Schemi: Pianta della posizione divisorio



Tipo 1	Descrizione	Kg/m <sup>3</sup>	Spessore	Tipo 2 solaio-pav.	Descrizione	Kg/m <sup>3</sup>	Spessore
S1	Intonaco	1400	1.5 cm	S1	Rivestimento	2200	1 cm
S2	Mattone Forato	1900	8 cm	S2	CLS	2000	8 cm
S3	Isolante	90	6 cm	S3	Laterizio	1000	20 cm
S4	Mattone Forato	1600	12 cm	S4	Intonaco	1800	1.5 cm
S5	Intonaco	1400	1.5 cm				

<p><b>Modalità di svolgimento della prova</b></p> <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> <li>• Abaco di Moody;</li> </ul> <p>Non è consentito inoltre durante la prova consultare testi</p>	<p><b>Zona riservata al corpo docente</b></p> <p>Valutazione</p> <hr/> <p>Commenti</p>
--	--



Prova scritta d'esame appello del 22 /09/ 2010

Nome	Cognome	Matricola
Annuale	Prima Parte	Seconda parte

**Termodinamica-Fluidodinamica**

Si vuole dimensionare una centrale per ACS condominiale di un condominio di 5 piani costituito da 12 appartamenti 2 per ciascun livello. La portata di Acqua calda sanitaria richiesta per ciascun appartamento è pari a Gr. La centrale deve garantire una portata attraverso una colonna montante avente diametro interno Di=3,5cm, Considerando il fatto che la portata richiesta deve essere garantita anche all'ultimo piano dell'edificio calcolare :

- La prevalenza che deve avere la pompa per garantire all'ultimo piano una pressione di 50kPa e la potenza istantanea minima della pompa, la portata minima ipotizzando che tutti gli appartamenti usino contemporaneamente ACS, e la velocità del fluido all'interno della tubatura;
- La potenza istantanea minima che dovrebbe avere la caldaia per riscaldare la portata richiesta da 10°C a 48°C;
- Considerando che la caldaia riscalda l'acqua istantaneamente a una temperatura di 85°C, calcolare la portata di acqua fredda (10°C) da miscelare all'acqua in uscita dalla caldaia affinché la portata totale su calcolata e immessa nella rete condominiale abbia sempre una temperatura di 48°C.
- Calcolare inoltre un nuovo diametro della colonna montate che garantisca la stessa portata ma con una velocità massima del fluido pari ad 1m/s

Per il calcolo si utilizzino, dopo aver giustificato la scelta, le formule più opportune.

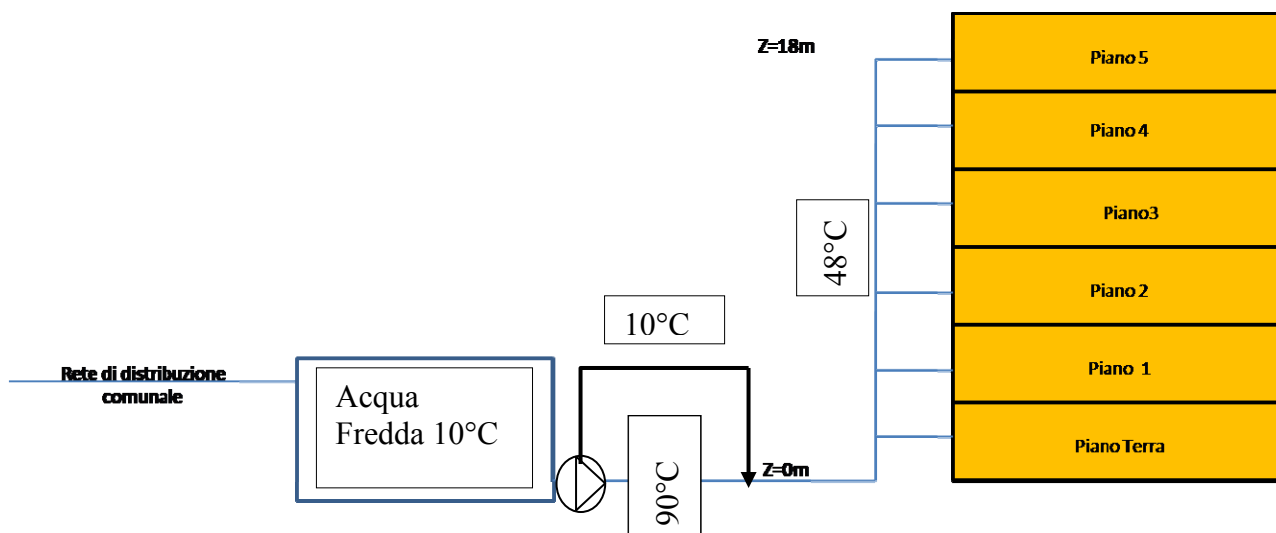
**Dati**

—  $Z_2=18m$   $Z_1=0m$   $D_i=5.5cm$   $Gr=180 l/min$   $Cp\_acqua=4186 J/kg K$

Considerare la pressione di rete non presente.

**Incognite**

$\Delta p = \text{prevalenza} = ?$   $\text{Potenza Istantanea della pompa} = ?$   $\text{Velocità del fluido} = ?$   $\text{Portata} = ?$   $\text{Potenza istantanea minima della caldaia} = ?$



<p>E' consentito durante la prova, previo autorizzazione, 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><b>Zona riservata al corpo docente</b></p>
	<p>Valutazione</p> <hr/>