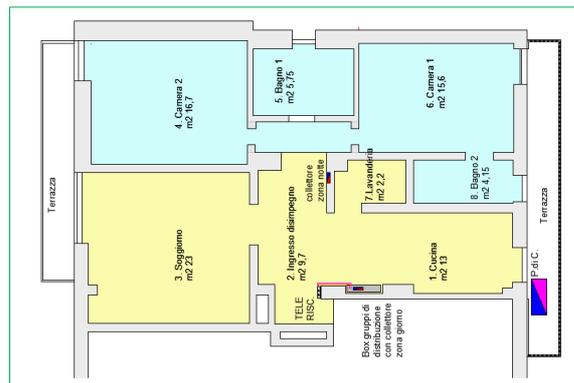


[info@ctenergia.it](mailto:info@ctenergia.it)

[newsletter@tiemme.com](mailto:newsletter@tiemme.com)

## DOMANDA:

Nella deumidificazione degli ambienti come interpretare i parametri per la determinazione della quantità di acqua in condensazione nel periodo estivo? Mi rifaccio ad un esempio del quale allego la planimetria. Edificio ristrutturato indicato come Classe **C**; alimentato dal teleriscaldamento; vecchio sistema radiante con distribuzione su pannello piano, tubazioni in polietilene e miscelazione con valvola termostatica che dovremmo sostituire con una a punto fisso per una superficie complessiva di 97 m<sup>2</sup>. Unità abitativa posta al terzo piano dell'edificio.



## RISPOSTA:

Soffermiamoci sulla prima domanda che dovrebbe riguardare la deumidificazione degli ambienti.

Dobbiamo familiarizzare con due vocaboli che riguardano la deumidificazione, ovvero: il calore **sensibile** ed il calore **latente**

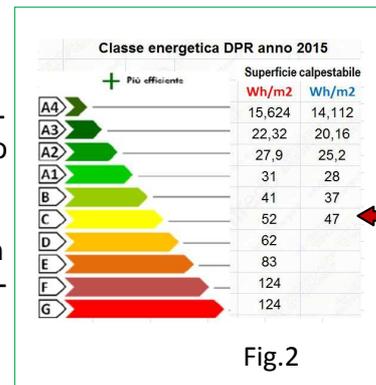
**1-**Viene definito come **calore sensibile** la quantità di calore espresso in: kcal/h o W/h , che determina un aumento della temperatura nella fase del riscaldamento di un ambiente, oppure una riduzione della temperatura in kfrig/h o Wh, se detto calore viene sottratto nella fase del raffrescamento dello stesso ambiente

Nel periodo estivo l'apporto del calore sensibile è determinato dai seguenti fattori:

- l'incidenza del soleggiamento sulla struttura dell'edificio
- l'apporto di calore delle apparecchiature strumentali ed elettrodomestici
- l'apporto di calore sviluppato dalle persone che occupano gli ambienti.
- il calore portato nel ricambio con l'aria esterna
- l'apporto di calore per irraggiamento attraverso le vetrate

Nelle varie ore della giornata detto parametro si dimostra alquanto variabile. Fattori da considerare sono anche: la località / la latitudine / l'esposizione. Si considererà nel calcolo il mese del massimo soleggiamento facendo riferimento alle UNI 10329-10349.

Nella fase della **preventivazione** possiamo utilizzare i valori indicati in Fig.2 dove vengono riportate le indicazioni sia per il riscaldamento invernale che per il raffrescamento estivo ( valori indicativi).



Per l'unità immobiliare in oggetto si richiederà una potenza termica di:

-Superficie calpestabile m<sup>2</sup> 96

-Potenza termica per il riscaldamento invernale  $96_{m^2} \times 52_{W/m^2} \times 1,2 / 1000 = 6,0 \text{ kW}$

-Potenza termica per il raffrescamento estivo  $96_{m^2} \times 47_{W/m^2} \times 1,2 / 1000 = 5,5 \text{ kW}$

**2. Il calore latente:** è a quantità di calore necessaria per completare un cambiamento di stato come ad esempio l'acqua che bolle per trasformarsi in vapore. Per tutto il tempo della trasformazione la temperatura rimane costante. L'energia fornita serve per spezzare i legami molecolari del fluido per renderlo gassoso.

Viceversa nel trasformare il vapore in acqua l'energia fornita serve per consolidare i legami molecolari.

Nel raffrescamento degli ambienti dovendo creare un abbassamento della temperatura dobbiamo sottrarre calore.

Nell'aria ambiente è sempre presente una determinata quantità di vapore prodotta da:

- Infiltrazione di aria esterna, avente in genere un'umidità specifica superiore a quella dell'aria ambiente;
- Vapore prodotto in ambiente da eventuali processi o apparecchiature presenti.
- Considerando l'uomo una macchina termica nelle sue manifestazioni produce un lavoro con un'emissione di vapore per trasudamento, ma sussiste anche un lavoro involontario dovuto ad un processo metabolico con l'emissione diretta e costante di vapore verso l'esterno.

**3. Il benessere termo igrometrico** : la condizione di benessere termoigrometrico delle persone che occupano l'unità abitativa deve essere posta in relazione ad una " neutralità termica " nella quale le persone non avvertono né sensazione di caldo né di freddo.

La stagnazione dell'aria ambiente in una perfetta neutralità ambiente comporta comunque una forma di disagio. E' opportuno al riguardo mantenere in essere dei limiti accettabili.

Facendo riferimento al periodo estivo riprendendo la domanda in oggetto si deve:

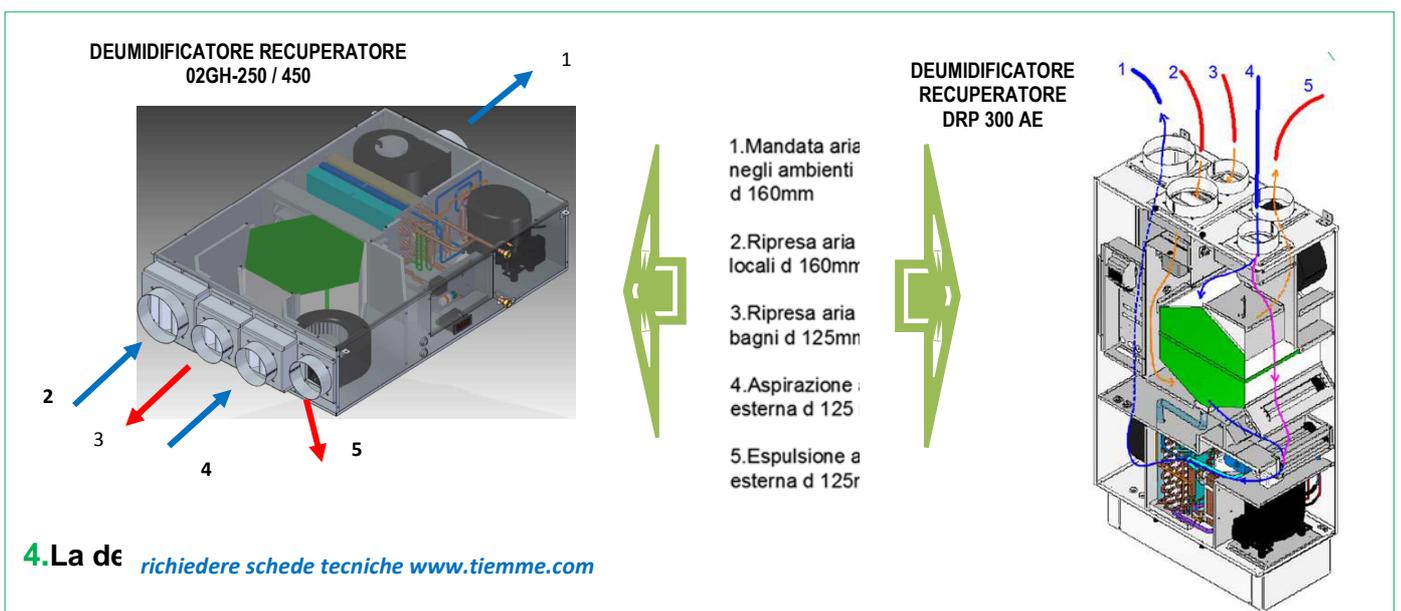
- mantenere una temperatura ambiente compresa tra 26-27°C
- mantenere un'umidità ambiente compresa tra 55-60 %
- un movimento dell'aria ambiente mantenuta ad una velocità costante compresa tra 0,05-0,15 m/s**

Inoltre consentire:

- una depurazione dell'aria, corrispondente alla ricircolazione di 1 volume/ora (previa filtrazione e depurazione spinta dell'aria ambiente quando necessaria)
- un ricambio ora corrispondente a 0,3 volumi/ora (nella preventivazione si terrà comunque conto di 0,5 volumi / ora;
- un recupero energetico non inferiore al 95 %

Con tutto ciò non è sufficiente la semplice deumidificazione ma dobbiamo abbinare a questa anche il trattamento dell'aria ed il recupero energetico dell'aria espulsa.

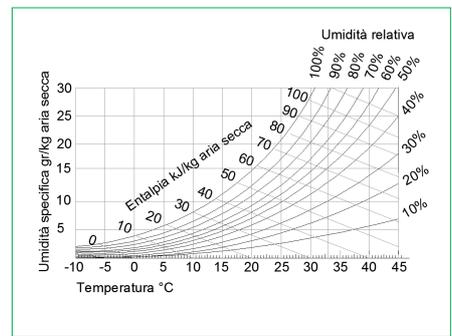
Dobbiamo al riguardo entrare nel merito della V.M.C. (ventilazione meccanica controllata) includendo la deumidificazione. L'intervento riguarda l'installazione di apparecchiature complesse termo/igro. con installazione a soffitto o a parete.



Prenderemo al riguardo in considerazione il diagramma psicometrico che riportiamo nella Fig 1.

I parametri di riferimento sono:

- le ascisse: ritroviamo indicate le temperature ambiente
- le ordinate sulla destra: si riportano i valori corrispondenti alle curve dell'umidità ambiente espresse in percentuale di umidità relativa (%Ur)



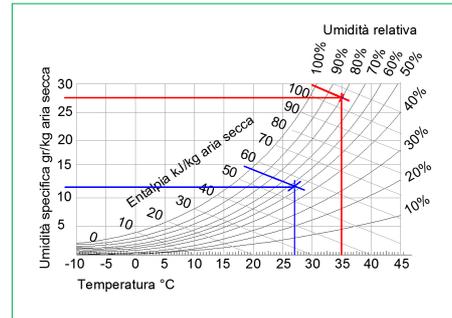
-all'interno rette trasversali alle curve dell'umidità corrispondono all'Entalpia dell'aria secca.

L'Entalpia di 1 kg di aria secca alla temperatura "t" equivale alla quantità di calore necessario per portare 1kg di aria secca dalla temperatura di 0°C a t°C. (mentre l'Entalpia del vapore equivale alla somma del calore necessario a vaporizzare una determinata quantità di acqua alla temperatura di 0°C e del calore necessario a portare tale valore alla temperatura "t").

Valutazione della quantità di acqua di condensa:

Nel trattamento aria di rinnovo: (esempio)

- temperatura esterna  $t_e = 35^\circ\text{C}$
- contenuto di acqua nell'aria umida esterna **27,5 gr/kg a.s.**
- riporto alla temperatura interna di  $t_i = 27^\circ\text{C}$
- contenuto di acqua nell'aria umida interna **12,0 gr/kg a.s.**
- quantità di acqua di condensazione  $27,5 - 12 = \mathbf{15,5 \text{ gr/kg a.s.}}$



Riferimento alla richiesta in oggetto:

superficie ambiente **97m<sup>2</sup>** altezza ambienti (ipotesi) **2,7m** volumetria ambienti  $97 \times 2,7 = \mathbf{262 \text{ m}^3}$   
 ricambio aria 0,5 volumi/h  $262_{\text{m}^3} \times 0,5_{\text{v/h}} = \mathbf{131 \text{ m}^3/\text{h}}$  (valore massimo precauzionale)

Le apparecchiature consentono una flessibilità di ricambio d'aria da un valore fisso 0,15 volumi/ora nel 30% dell'attivazione a 0,3 volumi/ora da progetto al 70% periodo restante.

La quantità di acqua di condensa giornaliera equivale dovuta al ricambio d'aria:

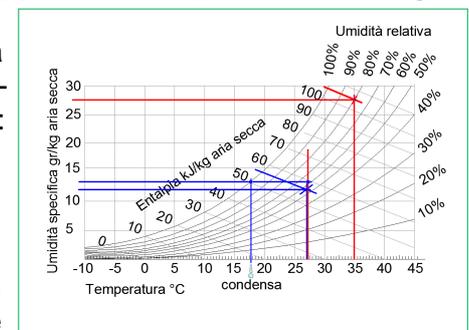
$$(15,5_{\text{gr/kg}} \times 262_{\text{m}^3} \times 0,15_{\text{v/h}} \times 0,40\% \times 24_{\text{h}} + 15,5_{\text{gr/kg}} \times 262_{\text{m}^3} \times 0,3_{\text{v/h}} \times 0,60\% \times 24_{\text{h}}) / 1000 = \mathbf{23,4 \text{ L/g}}$$

La quantità di acqua di condensa giornaliera dovuta alle attività interne (metaboliche ecc.) con un possibile innalzamento dell'umidità interna al 65% per un 30% per periodo giornaliero equivale a:

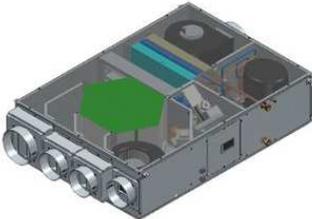
$$(13,5_{\text{gr/kg}} - 12,0_{\text{gr/kg}}) \times 262_{\text{m}^3} \times 0,3 \times 24_{\text{h}} / 1000 = \mathbf{2,8 \text{ L/g}}$$

Acqua di condensa complessiva  $= 23,3 + 2,8 = \mathbf{26,1 \text{ L/g}}$

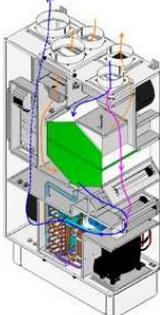
Il diagramma evidenzia anche la formazione della condensa sulle pareti ed il pavimento quando la temperatura superficiale scende sotto i 17,5°C come precauzione pratica la temperatura superficiale dell'involucro interno non dovrebbe mantenersi a -7°C rispetto alla temperatura confort richiesta, ovvero  $17 - 7 = 20^\circ\text{C}$   
 Nella fase progettuale potremo avere variazioni  $\pm 10\%$  max dei valori indicati.



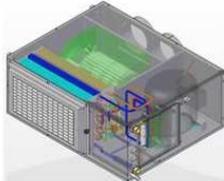
Memorandum



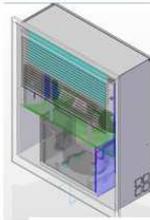
Deumidificatore recuperatore canalizzazione da controsoffitto  
**Mod. DRSR250AE**



Deumidificatore recuperatore canalizzazione da parete  
**Mod. DRP 300AE**



Deumidificatore canalizzazione da soffitto  
**Mod. GH00 250 I4 50**



Deumidificatore canalizzabile da parete  
**Mod. FH 00 250 I 450**

richiedere schede tecniche a [www.tiemme.com](http://www.tiemme.com)