

Tema ESAME Impianti del 2015

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE ESTIVO UFFICI

Roma		Num. Pers	120	attività moderata da seduti uffici
TE	33 °C	Qp s	70 w	
UR	45 %	Qp lat	45 w	devo trovare m vapore equivalente
				Dalla $Q \text{ lat.} = m_{\text{vap}} * h_v = m_{\text{vap}} * (2501 + 1,805 T)$ [kJ/kg]
Potenza termica	22000 w	m vap.	1,76739E-05	Kg vap/s 63,6 g / h
Pot. luci e macch.	12000 w	m vap. tot.	0,00212087	Kg vap/s

Fisso dati ambiente da climatizzare

TA	25 °C
UR	50 %

$$psat = 0,0496965 * T^3 + 0,979515 * T^2 + 46,9035 * T + 609,484$$

psat A	3171	Pa
wA	0,00989	Kg vap/Kg as
hA	50,34	KJ

Calcolo carichi termici totali

Qs tot	42400 w	Qtotale	47800 w
Ql tot	5400 w	F. carico	0,89

Assumo DT immissione di 7°C e traccio retta ambiente sul diagramma psicrometrico:

Temp. immissione I 18 °C

SOLUZIONE GRAFICA

Dal diagramma psicrometrico ricavo

UR I	74 %	psat I	2061	Pa
w I	9,6 g/Kg as	w I	0,00951	Kg vap/Kg as
		h I	42,20	KJ

Calcolo della portata di immissione I noto il Δh calcolato o da diagramma:

$$\text{Portata} = Q_{\text{tot}} / \Delta h = 5,87 \text{ Kg/s}$$

SOLUZIONE ANALITICA

Trovo la portata di immissione dal $Q_s \text{ totale} = m C_t (T_a - T_i)$ [w]

$$\text{Portata dal } Q_s = 6,02 \text{ Kg/s}$$

Nota la portata m di aria ricavo Δw di vapore immesso dalle persone da abbattere per avere wA

$$\Delta w = m_{\text{vap.}} / m_{\text{as}} = 0,000352 \text{ Kg/Kg as} = 0,352 \text{ g/Kg as}$$

Ogni Kg as immessa in I deve assorbire 0,35 g di vapore per mantenere la wA. Quindi:

$$w_I = w_A - \Delta w = 0,00953 \text{ Kg/Kg as} = 9,53 \text{ g/Kg as}$$

L'entalpia del punto di immissione vale quindi: $h = (1,006 + 1,805 * w) * T + 2501 * w$ [kJ/kg]

$$\text{entalpia } h_i = 42,26 \text{ KJ/kg}$$

$$\text{psat I} = 2061 \text{ Pa}$$

La pressione del vapore nell'aria vale si ricava dalla $w = 0,622 * p_v / (p - p_v)$

$$p_{\text{vapore}} = 1530 \text{ Pa}$$

L'umidità relativa di conseguenza vale

$$\text{UR} = p_v / \text{psat} * 100 = 74,2 \%$$

