

DOMANDA:

Una informazione tecnica per un incarico un po' particolare riguardante un impianto tecnologico industriale. L'argomento riguarda la produzione dell'acqua calda ad una temperatura compresa tra 37..40°C per una portata tecnica di 3000 L/h per cicli di utilizzo di 3 ore e relativo intervallo di 1 ora. In seguito la produzione sarà continua con l'impostazione di più stadi produttivi. La produzione deve avvenire tramite scambiatore di calore a piastre. L'energia termica per il riscaldamento in un circuito chiuso con lo scambiatore di calore avviene con caldaia a condensazione. L'impianto è disgiunto da altre attività produttive.

**RISPOSTA:**

Procediamo per punti:

1.- Potenzialità termica gruppo energetico:

$$P = Q_{L/h} \times (T_u + 5 - T_{aq}) \times 1,26 \times 1,1_{\eta} = 3000 \times (40 + 5 - 12) \times 1,26 \times 1,15 / 1000 = 155,6 \text{ kWh}$$

Potenzialità gruppo termico commerciale **160 kW**

2.- Portata termica :

$$Q = P \times 1000 / (\Delta T \times \eta) = 160 \times 1000 / (15 \times 0,9) = 111852 \text{ L/h}$$

3.- Diametro della tubazione

$$D_i = (Q / (2,826 \times 1,2))^{0,5} = (111852 / (2,826 \times 1,2))^{0,5} = 59 \quad D \text{ commerciale } 65 \text{ mm}$$

4.- Dati scambiatore di calore a piastre:

Potenza termica **kW 160**

Temperatura gruppo energetico variabile da **T3=45°..65°** in funzione della temperatura di entrata T4 per garantire una temperatura di utilizzo Te. Ne segue che la temperatura T1 è determinata da un sistema di tipo modulante. Prendiamo come esempio **T1=50°C**

Prevedendo un salto termico di 20°C sul ritorno avremo **T2= 30°C**

Temperatura di entrata dal circuito aperto (acqua di rete) avremo **T4=12°C**, ponendo per **T3= 50°C**

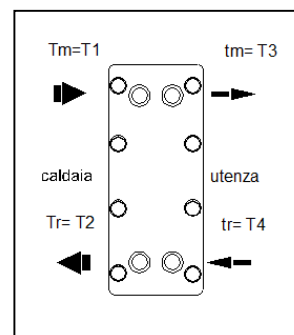


Fig.2

5.- Calcolo superficie scambiatore di calore

Si applichi la seguente formula: **S = (kcal/h / K x LMTD) x 1con:**

.- S = superficie di scambio m²;

.- K coefficiente di scambio termico totale 1500 kcal / h m² ;

.- LMTD = media logaritmica della temperatura ;

$$LMTD = (T1 - T2) - (T3 - T4) / \ln ((T1 - T2) / (T3 - T4))$$

$$LMTD = ((50^\circ - 30^\circ) - (40^\circ - 12^\circ)) / \ln ((50^\circ - 30^\circ) / (40^\circ - 12^\circ)) = 24,66$$

$$S = (kcal/h / K \times LMTD) \times 1,2 = (160 \times 1000 \times 0,86 / 3000 \times 24,66) \times 1,2 = 2,23 \text{ m}^2$$

Stabilito uno scambiatore commerciale con le seguenti dimensioni delle piastre: H= 750 B=350 Dimensioni scamb. H=0,78m L=0,34m Superficie piastra 0,13 m²

$$N^\circ \text{ piastre} = 2,23 / 0,13 = 17,2 \quad (N^\circ 18)$$

6.-Calcolo diametro anticalcare magnetico:

L'anticalcare magnetico indicato dal lato della presente, si presenta con una doppia sezione a passaggio: una anulare e una centrale.

Ne segue che il fluido termico ha un doppio percorso come evidenziato in figura. Con una sezione complessiva paria 2,5 volte la sezione del condotto centrale. Nel calcolo dobbiamo riferirci a questa se-

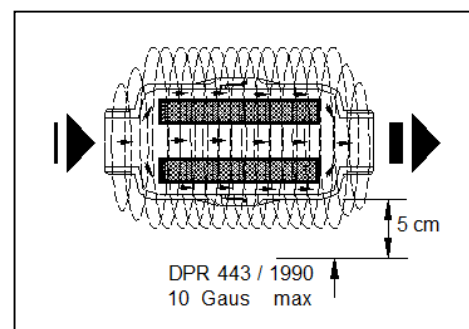


Fig.3

(*) kcal/h di scambio
attraverso la parete di
acciaio acqua/acqua

zione complessiva .

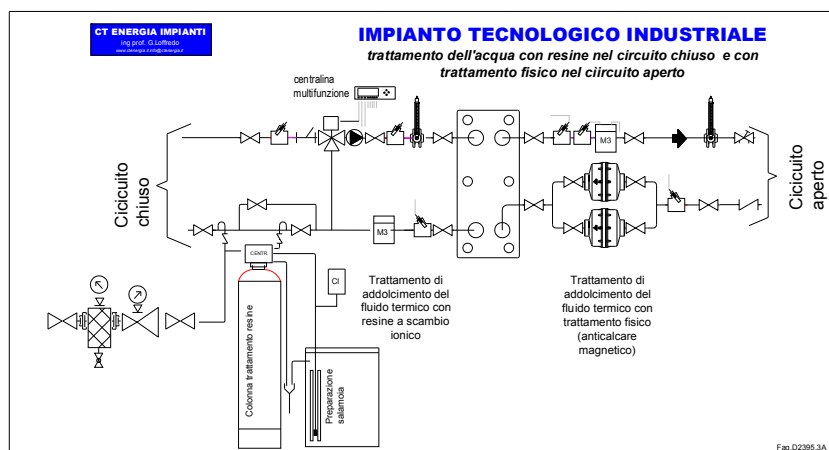
Per ottenere un effettivo interscambio elettronico è opportuno attenuare la velocità del fluido termico con un potenziale magnetico non eccessivamente elevato, con un valore di campo non superiore a 1000 Gaus.

La sezione complessiva dovrebbe essere contenuta nel seguente valore:

$$D_i = 1,7 \times ((kW \times 1000 \times 0,826 / (\Delta T \times 0,9) / (2,826 \times 1,2))^{0,5}$$
$$D_i = 1,7 \times ((160 \times 1000 \times 0,826 / (15 \times 0,9) / (2,826 \times 1,2))^{0,5} = 91,3 \text{ mm}$$

Si consiglia di utilizzare due anticalcare posti in parallelo per un diametro avente sezioni uguali al 50% di D_i

$$S = (91,3 \times 91,3 / 4) / 2 = 1042 \text{ mm}^2 \quad D_i = (1042 \times 4)^{0,5} = 64,5 \text{ mm} \quad (2 \text{ da } 65 \text{ mm} ; 2 \text{ da } 2''1/2)$$



Pillole

Il trattamento dell'acqua per attenuarne l'addolcimento la dove questa si presenta con una durezza particolarmente elevata deve essere portato a termine con sistemi a resine a scambio ionico per "circuiti chiusi" e con trattamenti "fisici" per circuiti aperti sia per acque per utilizzi tecnologici industriale, che per acque destinate al consumo umano. Con i trattamenti con resine il Calcio del Carbonato è sostituito con il "Sodio" mentre con i trattamenti fisici il Carbonato viene alterato nella sua struttura ionica rimanendo un prodotto in sospensione non più incrostante. Nell'alimentazione umana non è alterata la caratteristica calcica.