

## DOMANDA:

Dobbiamo provvedere lo studio di un sistema di riscaldamento raffrescamento ambienti con la tecnica dei condotti microforati.

L'argomento è un **esempio introduttivo** sull'utilizzazione di questo sistema innovativo e la preventiva tecnica per la stesura di elaborati progettuali e costruttivi.

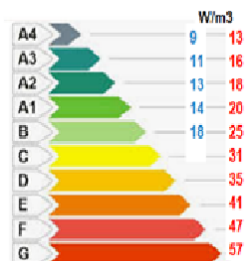
L'esempio in studio riguarderebbe un capannone manifatturiero suddiviso in due sezioni che comprendono due sistemi di riscaldamento raffrescamento così distinti:

.- locale manifatturiero dove applicare il sistema con canali microforati con le seguenti dimensioni :

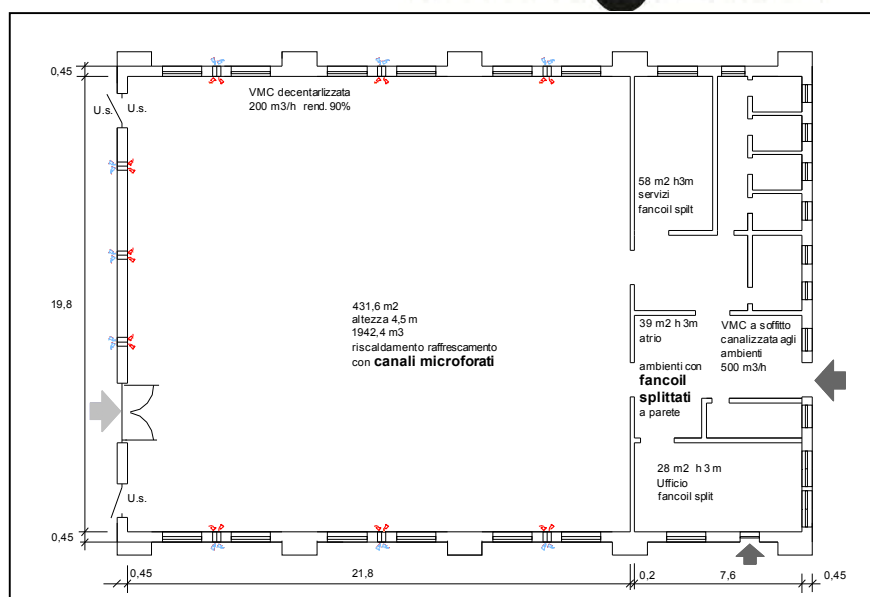
Superficie 19,8m x 21,8 =4,5 m

Volume 1942 m<sup>3</sup>

Gruppo energetico pompa di calore.



AIR CART



.- Comparto con ufficio e servizi a pompa di calore spillata sulle pareti.

.- Per entrambi i casi sono previsti sistemi: VMC decentralizzata per il comparto manifatturiero e VMC canalizzabile a soffitto per uffici e servizi.

.-La centrale di distribuzione con le pompe di calore e relativo plenum è a tetto sopra il locale servizi e uffici.

.- Al riguardo possiamo indicare una Classe Energetica tipo “F”

Si richiede per il **solo** ambiente manifatturiero una scheda di calcolo possibilmente in formato Excel per l'elaborato progettuale e uno schema sulla distribuzione dei canali microforati.

Sussiste al riguardo anche un nostro supporto collaborativo tecnico sul costruttivo impianto previa collaborazione del Produttore AIR-CART

## RISPOSTA:

1.- Con il riscaldamento ad aria con tubazioni microforate si sfrutta il principio del riscaldamento per “convezione” ottenendo una diffusione molto rapida del calore. Il principio è di riscaldare l'aria ambiente per un salto termico valutabile in funzione della località / latitudine ovvero per zone invernali particolarmente fredde  $\Delta T$  15°C; per zone invernali con temperature non inferiori a 5°C  $\Delta T$  10°C .

Stabilendo un  $\Delta T$  preconstituito per edifici con Classe Energetica da “B” a “G” allo spegnimento del sistema riscaldante la temperatura tende ad uniformarsi con quella esterna. L’ambiente si raffredda rapidamente.

E’ una condizione che il Progettista deve valutare in funzione alle esigenze da concordare con la Proprietà dell’edificio.

Il Progettista dovrà asseverare che non sussiste alcuna necessità pratica di mantenere una temperatura costante degli ambienti da riscaldare e raffrescare in funzione della Classe Energetica dell’edificio

Con il riscaldamento aeraulico, con condotti microforati, adottando un’opportuna termoregolazione ambiente, questa deve essere mantenuta a 19°C con il riscaldamento nel periodo invernale e il raffrescamento estivo a 26 °C, ottenendo una diffusione molto rapida nei periodi e tempi operativi.

2.-Nella scheda di calcolo che abbiamo prodotto Faq.2502.2 ne evidenziamo la procedura adottata. Nel comparto n°1 facendo riferimento alla Legge che pone il rispetto del calcolo in funzione delle Classe Energetica dell’immobile (“F”) avente una dispersione termica di 47 Wh/m<sup>3</sup> ambiente, ne segue una richiesta termica di 100 kW

| 1.-Riscaldamento dell'edificio per una permanenza operativa permanente: |                   |         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|-----|
| Classe energetica                                                       | Cl.E.             | F       |     |
| Dispersione termica                                                     | Wh/m <sup>3</sup> | 47      |     |
| Altezza ambienti                                                        | m                 | 4,50    |     |
| lunghezza                                                               | m                 | 21,80   |     |
| larghezza                                                               | m                 | 19,80   |     |
| volume ambiente                                                         | m <sup>3</sup>    | 1942,38 |     |
| Potenzialità richiesta P.C. dal calc / commerc.                         | kW                | 91,29   | 100 |

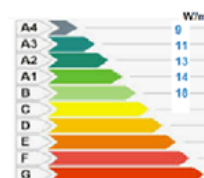


Fig.1

Fig.2

3.- Il Progettista concorda con La Proprietà di optare per un riscaldamento per convezione con l’utilizzo di canali microforati ottenendo un riscaldamento aeraulico in tempi particolarmente ridotti. Considerata una zona con clima freddo nel periodo invernale adotta un  $\Delta T$  di 15°C con un ricambio d’aria di 1,5 volumi ora. Ne segue una potenza termica nel riscaldamento di kWh 52,2.

| 2.-Riscaldamento dell'edificio ad aria con salto termico predefinito per convezione |                   |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|
| Altezza ambienti                                                                    | m                 | 4,50  |
| lunghezza                                                                           | m                 | 21,80 |
| larghezza                                                                           | m                 | 19,80 |
| volume ambiente                                                                     | m <sup>3</sup>    | 1942  |
| ricambio aria ambiente                                                              | n°                | 1,50  |
| Volumetria / h da riscaldare                                                        | m <sup>3</sup> /h | 2914  |
| Salto termico aria da riscaldare                                                    | $\Delta T$ °C     | 15    |
| Densità dell'aria                                                                   | kg/m <sup>3</sup> | 1,18  |
| Calore specifico dell'aria                                                          | kJ/kg°C           | 1,01  |
| Potenza termica                                                                     | kWh               | 52,2  |

3.-Stabilito che il gruppo energetico è la P.C. si riporta al riguardo uno schema con due P.C. in parallelo da 26 kW cad ( modello 26/ ROSSATO) . Le pompe di calore son collegate a due ventilconvettori a tetto dell’edificio. Il circuito idraulico comprende un serbatoio inerziale che ne completa il contenuto d’acqua impianto al valore richiesto dalle P.C. ( serbatoio inerziale L 200 per cad.P.C.)

| 3.- Gruppo energetico P.C.           |         |      |       |
|--------------------------------------|---------|------|-------|
| P.C. Produttore                      | ROSSATO |      |       |
| Potenzza termica                     | kWh     | 52,2 |       |
| P.C. commerciale                     | kW      | 26   | 26T   |
| Potenzialità richiesta P.C. commerc. | N°      | 2    |       |
| Potenza termica P.C totale commerc.  | kW      | 52   |       |
| Portata acqua cad. P.C.              | L/s     | 1,25 |       |
|                                      | L/h     | 9000 |       |
| Diametro attacco cad P.C             | Di      | 40,0 | 1"1/4 |
| Contenuto acqua impianto richiesto   | min. L  | 200  |       |

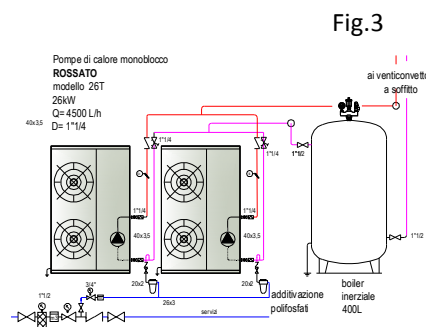


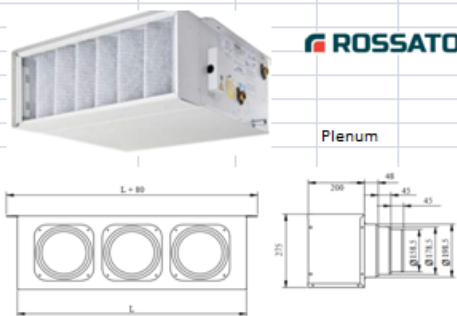
Fig.3

4.- Le pompe di calore sono collegate a due ventilconvettori; ne alimentano gli scambiatori a serpentino; una ventola riprende l’aria ambiente e, dopo opportuna filtrazione nel invia il flusso caldo o rinfrescante all’ambiente.

All'uscita del ventilconvettore si collega un plenum con tre uscite con D 200 mm.

Fig.4

| 4.-Ventilconvettore a soffitto                   |                          |        |       |
|--------------------------------------------------|--------------------------|--------|-------|
| Produttore                                       | ROSSATO                  |        |       |
| Tipo                                             | a soffitto canalizzabile |        |       |
| Potenzialità richiesta                           | kW                       | 52     |       |
| Macchine                                         | N°                       | 2      |       |
| Potenzialità richiesta cad macchina cad macchina | kW                       | 26     |       |
| Portata termica cad macchina                     | m3/h                     | 1457   |       |
| Modello ventilconvettore                         | cod.                     | UM1200 |       |
| Potenza commerciale ventilconvettore (cad.)      | kW                       | 37,6   |       |
| Numero apparecchiature                           | N°                       | 2      |       |
| Portata aria max/min cad.                        | m3/h                     | 2900   | 1625  |
| Portata acqua cad                                | L/h                      | 3236   |       |
| Atacco idrico                                    | mm                       | 20,00  | 3/4"F |
| Contenuto acqua cad.                             | L                        | 3,8    |       |



5.- Dalla scheda di calcolo si rileva una portata termica di aria calda complessiva di 5800 m3/h detta portata termica è distribuita su 4 condotti microforati ( 2 per ogni ventil convettore, schema Fig.6)  
Ogni condotto microforato, per consentire una possibile corretta distribuzione è suddiviso in due parti stabilendo portate termiche di: 1450 m3/h tratto L1 proveniente dal ventilconvettore, 2 tratto L2 come proseguimento del medesimo con una portata di 725 m3/h.

| 5.- Condotti microforati circolari  |         |      |       |
|-------------------------------------|---------|------|-------|
| Produttore                          | AIRCART |      |       |
| Portata termica complessiva max/min | m3/h    | 5800 | 3250  |
| condotti                            | n°      | 4    |       |
| Portata condotto L1 max/min         | m3/h    | 1450 | 812,5 |
| Lunghezza complessiva cad condotto  | m       | 10   |       |
| Velocità dell'aria nel condotto     | m/s     | 7    |       |
| superficie del condotto microforato | m2      | 0,06 |       |
| diametro del condotto microforato   | m       | 0,27 | 30    |
| Portata condotto L2 max/min         | m3/h    | 725  | 406,3 |
| Lunghezza complessiva cad condotto  | m       | 10   |       |
| Velocità dell'aria nel condotto     | m/s     | 7    |       |
| superficie del condotto microforato | m2      | 0,03 |       |
| diametro del condotto microforato   | m       | 0,19 | 20    |



Fig.5



Il plenum standar indicato dal produttore, si presenta con tre uscite con un diametro di 200 mm stabilendo per i medesimi di una velocità di **7m/s** con la portata termica complessiva di 2900 m3/h. Nello schema in oggetto si utilizzeranno solo 2 attacchi con D 200 mm del plenum concentrando per ogni attacco una portata di **1450 m3/h.** concentrando in un brevissimo tratto la velocità di **12 m/s** Il diametro viene immediatamente aumentato D 300 mm con un costruttivo conico con il riporto della velocità a 7 m/s

## Pillole

Il riscaldamento con canali microforati e quelli a camino e termostufe canalizzate, condividono lo stesso principio base: la distribuzione forzata dell'aria calda in più punti tramite condotti. Entrambi i sistemi generano moti convettivi continui, riducono la stratificazione termica e offrono un'eccellente uniformità di riscaldamento negli spazi. Entrambi i sistemi utilizzano ventilatori o moti convettivi naturali per spingere l'aria calda attraverso i condotti e diffonderla negli ambienti.

Con la differenza che con i canali microforati il riscaldamento e il raffrescamento, interessano ambienti con superfici particolarmente estese.

Fig.6

