



ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI CAGLIARI

Commissione Energia e Impianti tecnologici

Seminario tecnico

Impianti tecnologici ad alta efficienza

Cagliari – sala Banca CIS, viale Bonaria 8 giugno 2007

Valutazioni tecnico economiche relative a impianti di climatizzazione”

Relatore : ing. Luigi Berti

- Commissione Energia Ordine ingegneri Cagliari -

Le valutazioni tecnico economiche sugli impianti di climatizzazione sono sempre complesse in quanto dipendono da diversi fattori che le influenzano:

- Costo di acquisto
- Modalità di installazione
- Efficienza energetica dell'impianto (tariffe)
- Manutenzione

Efficienza energetica (EER)

Definizione : $EER = P_f / (A_c + A_a)$

Ove : P_f = potenza frigorifera resa all'evaporatore
 A_c = potenza elettrica assorbita dai compressori
 A_a = potenza elettrica assorbita dagli ausiliari

- Riveste estrema importanza soprattutto ai carichi parziali e non solo al carico nominale.

(Efficienza energetica)

Eurovent : “Comitato europeo dei costruttori di apparecchiature per trattamento aria, condizionamento e refrigerazione”, che sviluppa programmi di certificazione per questi prodotti, ha definito come classificare i chiller ai carichi parziali, anche se fino ad adesso sono classificati solo ai carichi nominali.

- Classificare l'efficienza energetica sulla base delle sole prestazioni a pieno carico infatti, è non solo errato ma anche fuorviante.
- Macchine con uguale valore di efficienza alle condizioni nominali, possono avere indici energetici molto differenti tra loro.

Una classificazione più realistica avviene attraverso diversi indici energetici stagionali che tengono conto che, indicativamente:

- Un'unità lavora al 100% del carico solo per il 5% del periodo di funzionamento.
- Un'unità lavora con una potenza tra il 50 e il 75 % del carico per il 70 % del periodo di funzionamento.
- Un'unità lavora al 25% del carico per il 25% del periodo di funzionamento.

In pratica essi assegnano un determinato peso ai vari gradini di parzializzazione, associandoli un'acerta condizione climatica.

- Tali indici energetici non rappresentano una stima dell'effettivo consumo stagionale di una macchina installata.

- Paragone auto – gruppo frigo :

Il consumo medio normalizzato secondo le norme CE è una media ponderata di 3 diverse tipologie di percorrenza:

- su strade urbane
- su strade extraurbane
- in autostrada

- Gli indici energetici esprimono il comportamento di una macchina operante in condizioni diverse da quelle nominali.

L'effettiva efficienza stagionale e quindi il consumo annuo dipendono:

- dal tipo di uso per cui è predisposta la macchina
- dalle diverse temperature esterne
- dal tipo di impianto (free cooling)

Fattori che influenzano l'efficienza energetica di una unità:

- I refrigeranti utilizzati
- I tipi di compressori montati
- Potenza elettrica dei ventilatori per il controllo della condensazione soprattutto ai carichi parziali
- Le scelte progettuali: n° circuiti frigoriferi
n° gradini di parzializzaz. di ogni circuito frigor if.
utilizzo di valvole termostatiche elettroniche
- Logica di regolazione del gruppo e dell'intero impianto
- Inerzia circuito idraulico

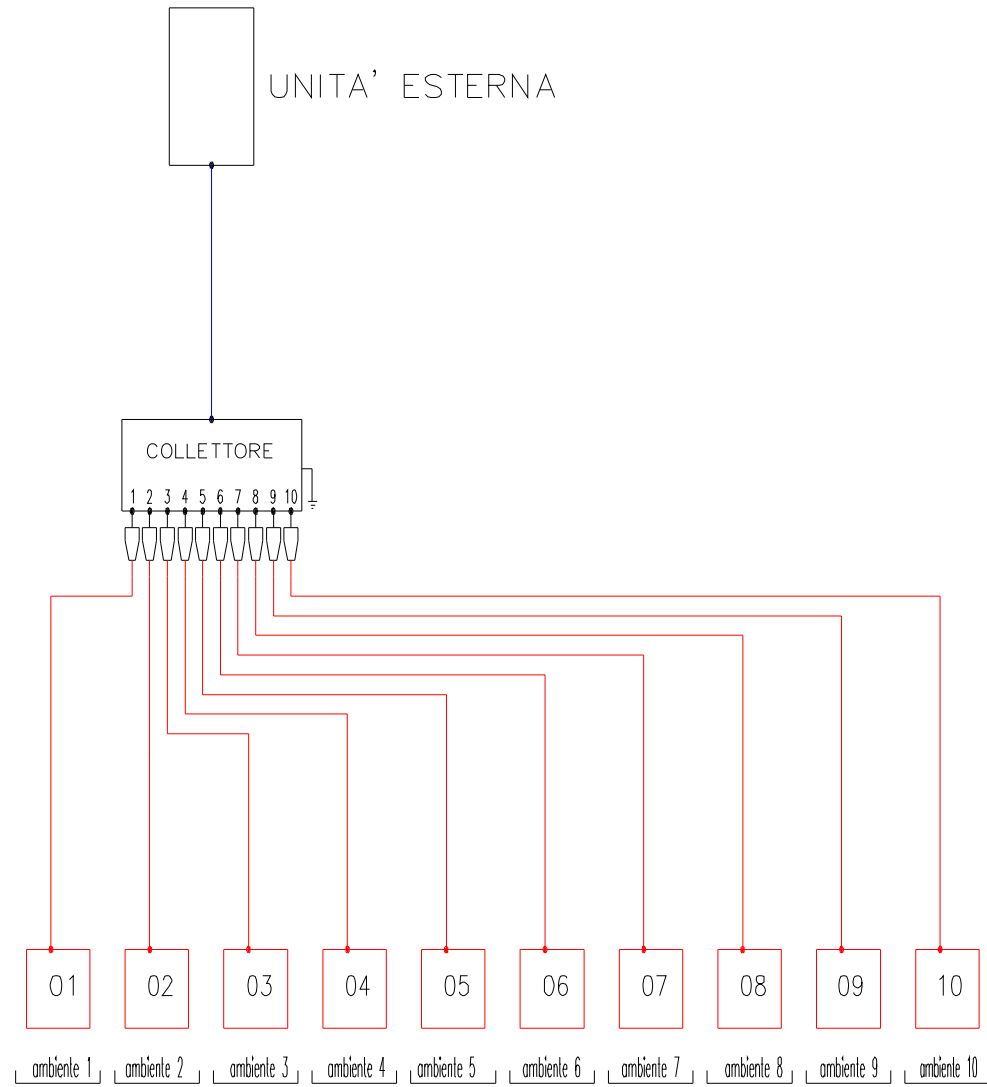
Verranno di seguito considerate esclusivamente alcune tipologie impiantistiche:

- gli impianti a portata variabile di fluido refrigerante (VRV)
- impianti a pompa di calore con produzione acqua calda-fredda e terminali ventilconvettori

E' possibile diagrammare e vedere come varia l'efficienza energetica di una unità al variare del carico richiesto e verificare a seconda dei casi (gradini di parzializzazione, regolazione on/off, VRV,...ecc) la convenienza di una soluzione rispetto ad un'altra

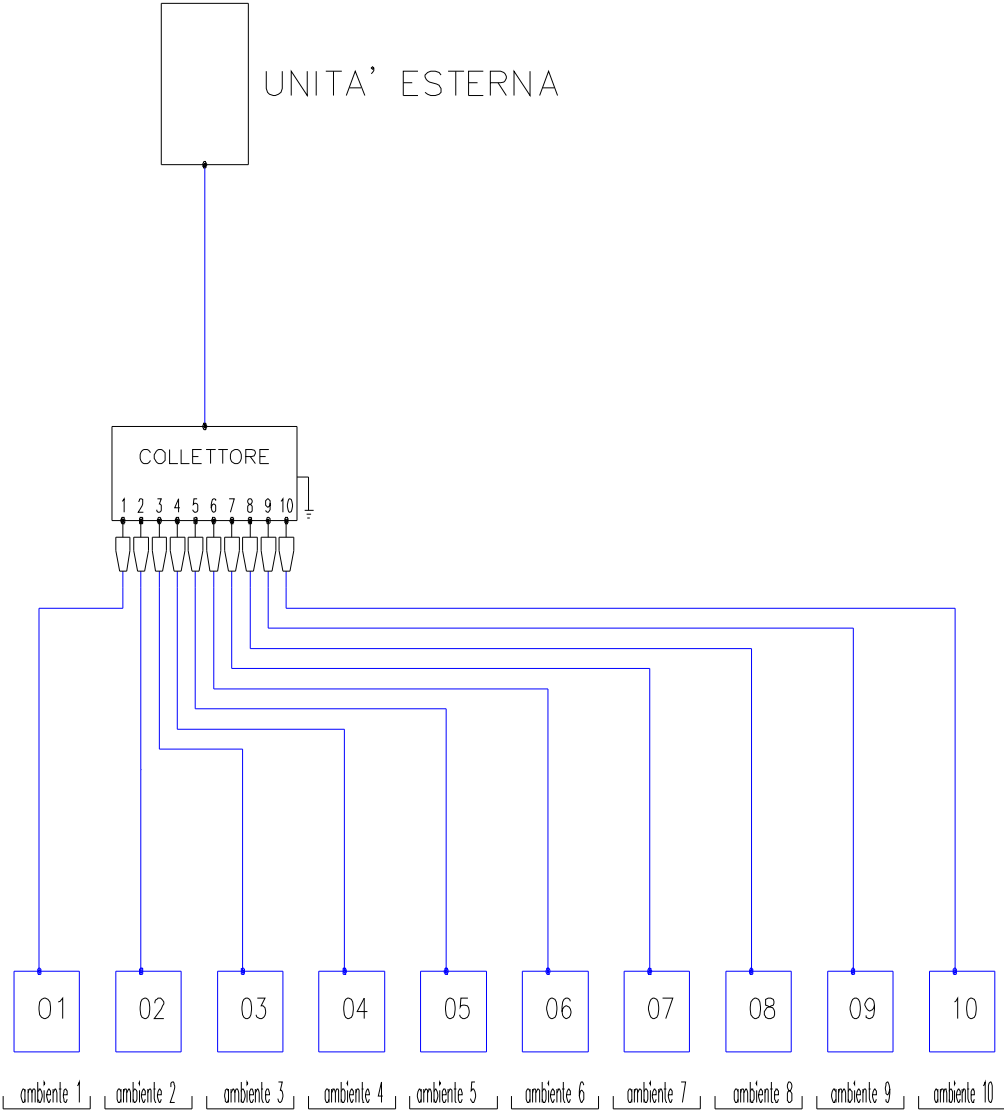
SISTEMA VRV SOLO CALDO

Figura 1



SISTEMA VRV SOLO FREDDO

Figura 2



SISTEMA VRV MISTO CALDO/FREDDO

Figura 3

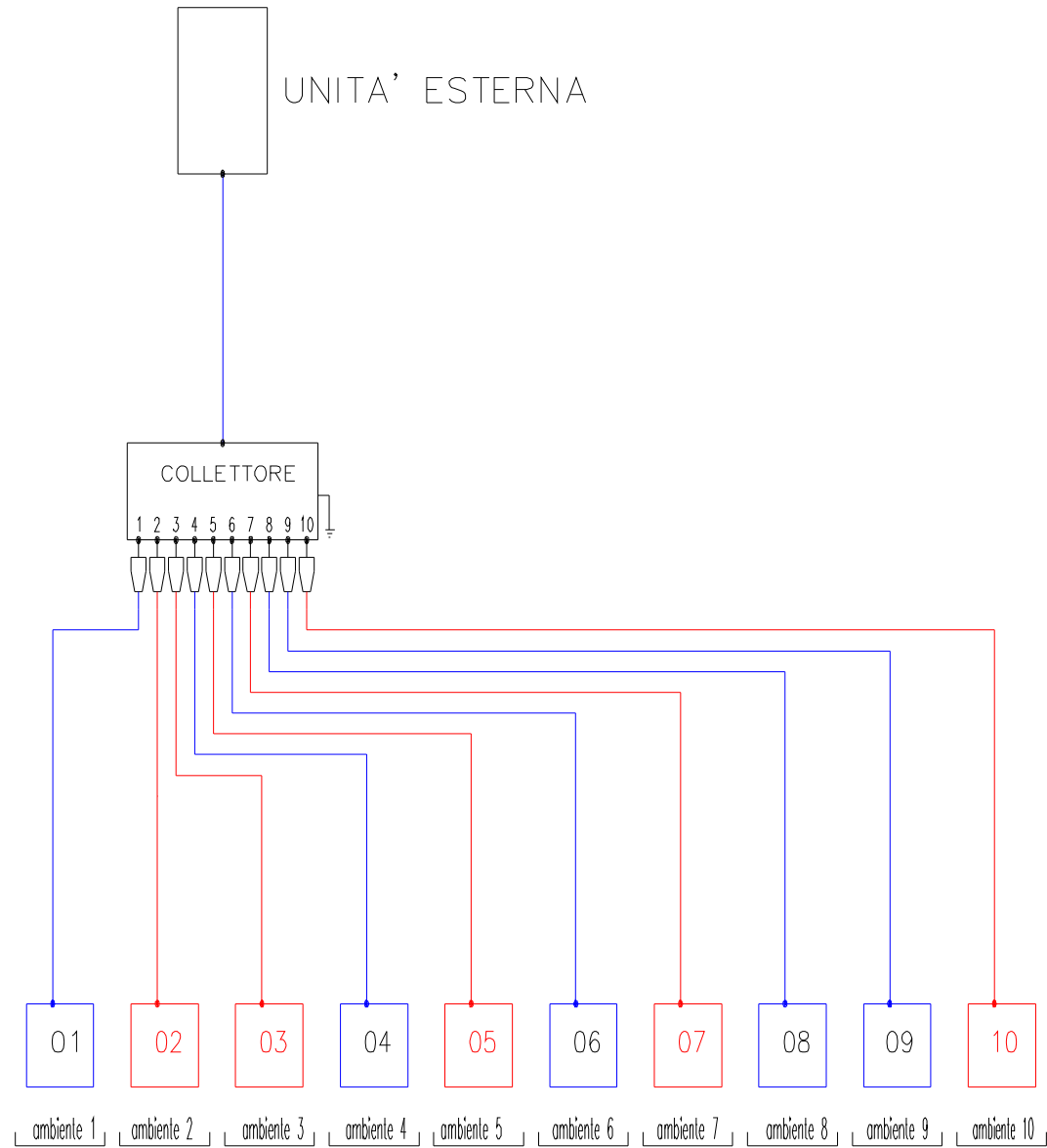
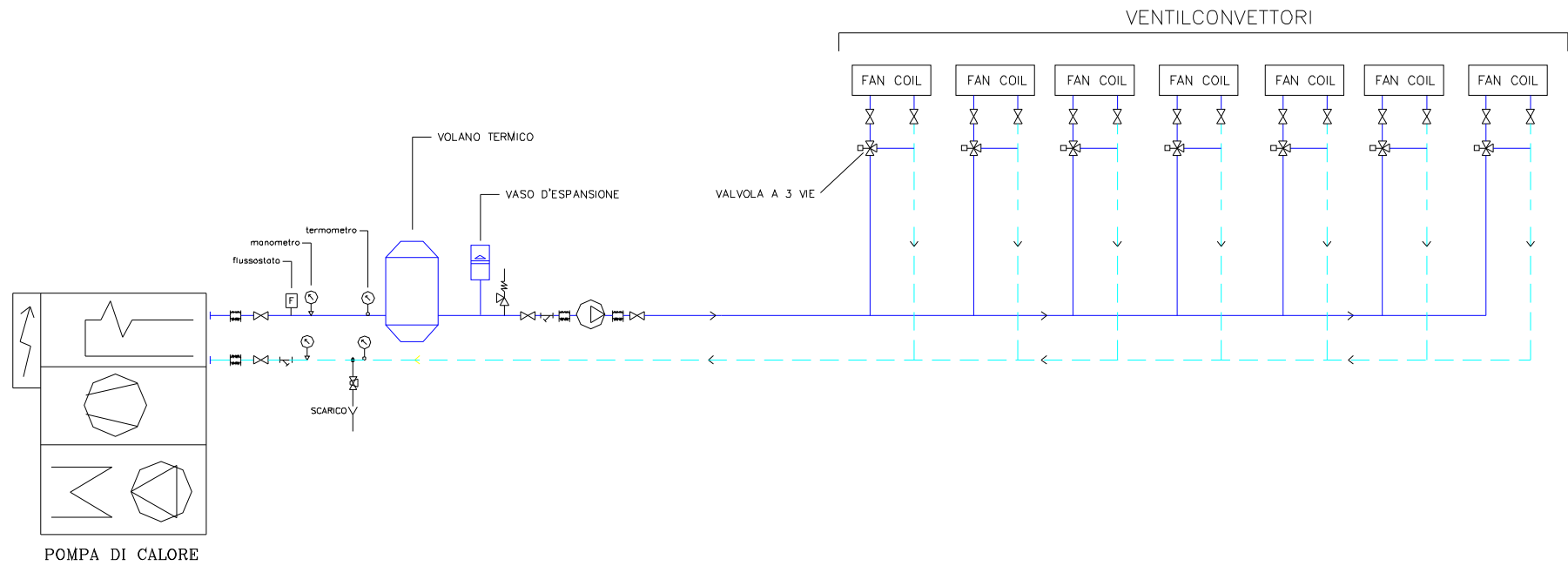


Figura 4

SISTEMA A POMPA DI CALORE E VENTILCONVETTORI



Aspetti più significativi del sistema VRV (Variant Refrigerant Volume):

- Sistema di regolazione con valvole termostatiche elettroniche
- Compressore dotato di inverter
- Importanza dell'installazione

Considerazioni generali sulla progettazione impiantistica :

- Integrazione efficace degli aspetti architettonici con le esigenze del committente
- Grande importanza nell'analisi tecnica economica riveste l'Analisi di Efficienza energetica dell'impianto

- In un VRV si ha il trasferimento diretto di calore tra l'aria ambiente e il refrigerante.
- In un impianto idronico si ha invece un doppio trasferimento di calore: prima tra l'aria ambiente e l'acqua; e poi tra l'acqua e il refrigerante
- Un sistema VRV risparmia anche il pompaggio del fluido
- Un sistema VRV ha perdite di efficienza dovute alla lunghezza delle linee frigorifere e alla temperatura esterna dell'aria
- Una variazione della portata del fluido refrigerante produce minori perdite energetiche nelle tubazioni e una maggiore efficienza dell'impianto ai carichi parziali
- grande importanza ha anche la modalità di variazione della temperatura interna negli ambienti nonché i cicli di sbrinamento

Nell'analisi tecnico-economica sono importanti anche gli aspetti tariffari, molto variabili a seconda del contratto con l'ente erogatore e dell'impegno di potenza richiesto.

Aspetti legati alla manutenzione con diversi organi da mantenere (idronico) ma in certi casi più unità esterne se si suddivide l'impianto.

Si evidenzia che il VRV è un sistema completo con produzione di energia termica, regolazione U.I.e gestione di tutto il sistema affidato a una sola casa, quindi con responsabilità ben individuate e una efficientissima integrazione dei componenti.

Conclusioni:

- ogni caso è diverso dall'altro
- non è possibile stabilire a priori l'impianto migliore
- è necessario analizzare tutti gli aspetti prima descritti
- l'importanza della progettazione