GRUPPI TERMOFRIGORIFERI POLIVALENTI A 4 TUBI O 6 TUBI

UFFICI

Climatizzazione su sistema distributivo a quattro tubi

Comune di Pont **S**aint Martin - prov. Aosta

Call center - uffici open space ad alta densità (start up imprese)

ISA 4 EA FULL INVERTER 2410 Z MA

Capacità frigorifera 810 kW

Capacità termica 864 kW

Refrigerazione + Riscaldamento 1060 kW

- Sistema di supervisione integrata
- Sistemi di pompaggio a portata variabile tramite inverter
- Contabilizzazione dell'energia termica e frigorifera su ogni utenza

MULTITUBE SYSTEM

Il sistema MULTITUBE include tutti I **GRUPPI TERMOFRIGORIFERI POLIVALENTI A 4 TUBI O 6 TUBI**

Un'ampia gamma di prodotti aria-acqua o acqua-acqua, che utilizzano compressori scroll, vite e vite inverter e ad alta efficienza

SUPPLIERS

ZIEHL-ABEGG

ebmpapst

SWEP
A DOVER COMPANY

Provides
Technology Innovation

dixell
our experience...
...your solutions

CAREL

EMERSON
Climate Technologies

Danfoss

frascold

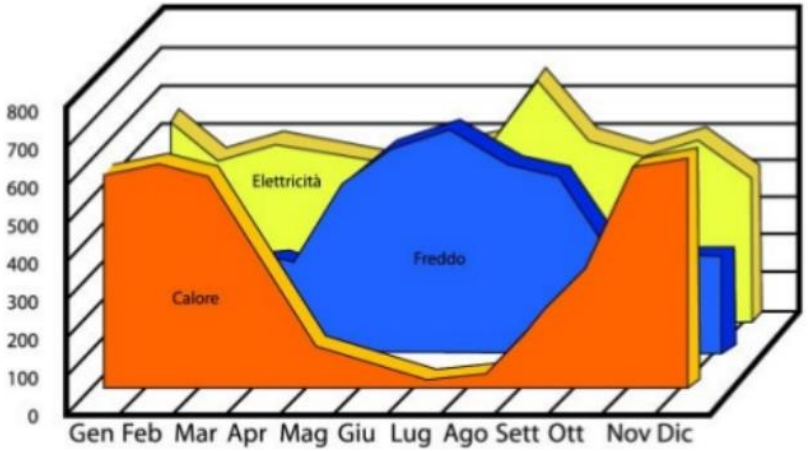
Carichi Termici

- I nuovi standard di efficienza energetica per gli edifici (2010/31/UE) ,
- la coesistenza nello stesso edificio di spazi dedicati a funzioni diverse e carichi termici molto variabili,
- l' aumento dei carichi interni dato da (sistemi di computer multimediale, illuminazione, ecc) insieme alla sempre più crescente domanda di qualità dell'aria

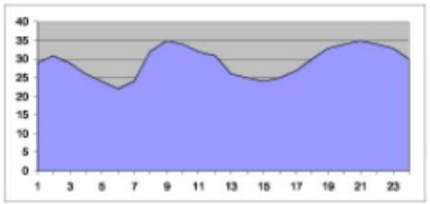
Rendono la richiesta simultanea di caldo e freddo durante tutto l'anno una caratteristica sempre più frequente

I carichi termici possono cambiare tutti i giorni e tutti gli anni. Ogni edificio ha un profilo di carico caratteristico derivante da:

- Regioni climatiche
- Materiali utilizzati
- Tipologie di edificio

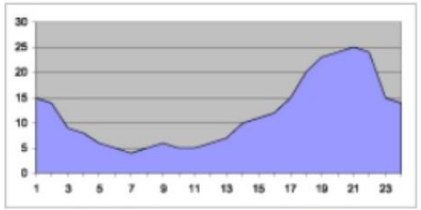


Diversi profili a seconda del tipo di applicazione



Hotel

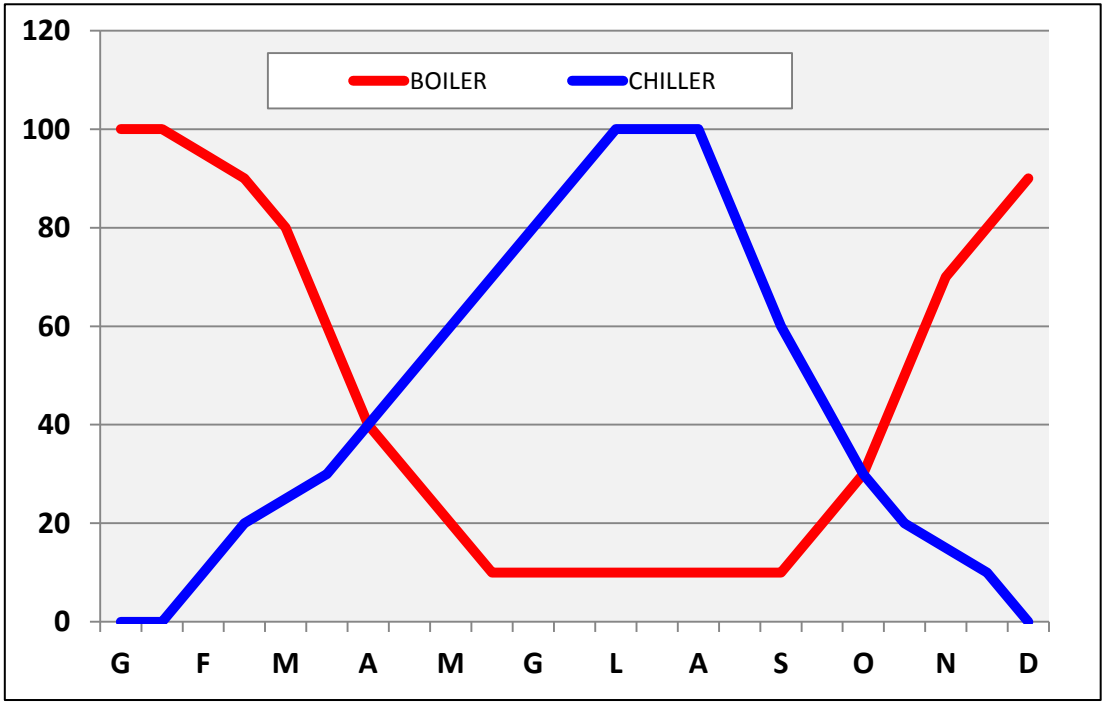
Uffici



Teatri

MULTITUBE SYSTEM

In molti casi, la domanda di energia riguarda l' energia calda e fredda simultaneamente



Due impianti distinti che richiedono contemporaneamente carichi di segno opposto

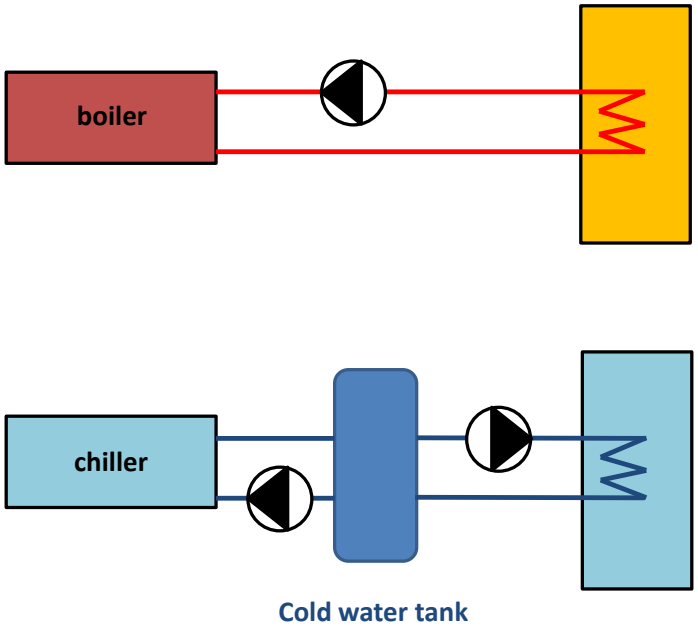
MULTITUBE SYSTEM

COME RISOLVERLO?

1a SOLUZIONE:

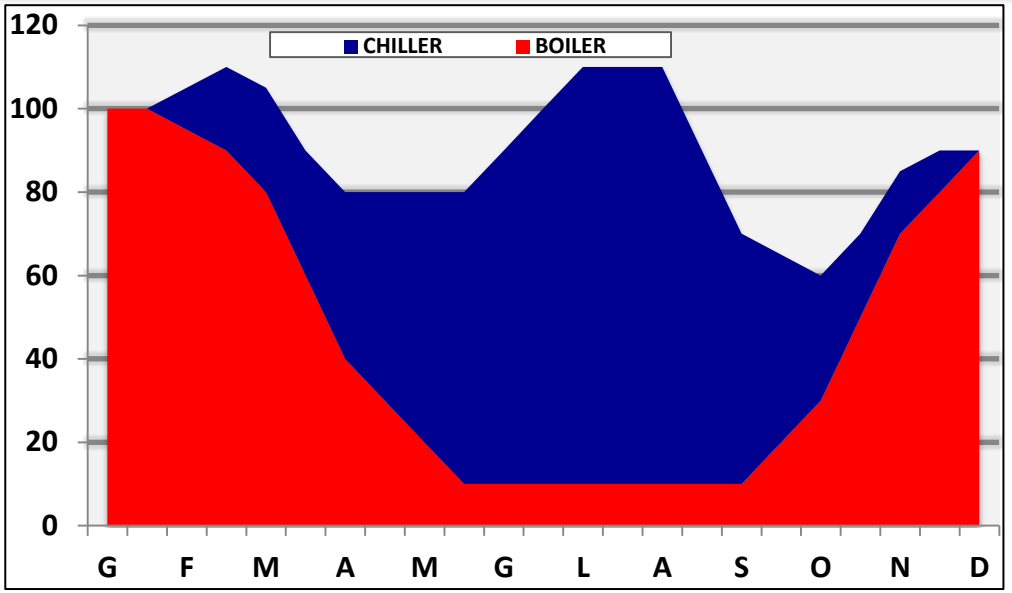
chiller + boiler

MULTITUBE SYSTEM



Hot side

Cold side



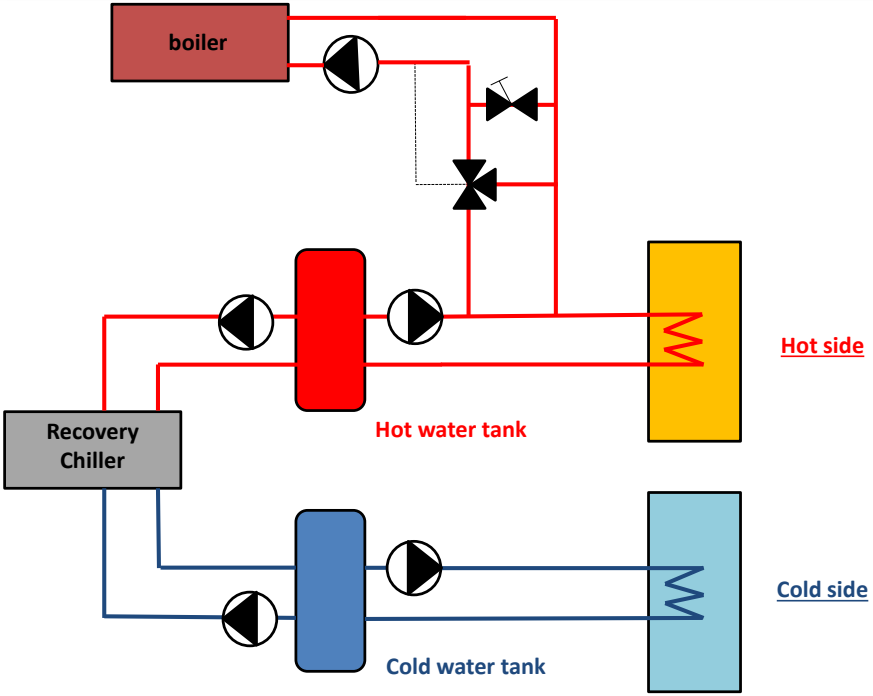
- L'impianto è semplice
- NESSUN RECUPERO ENERGETICO

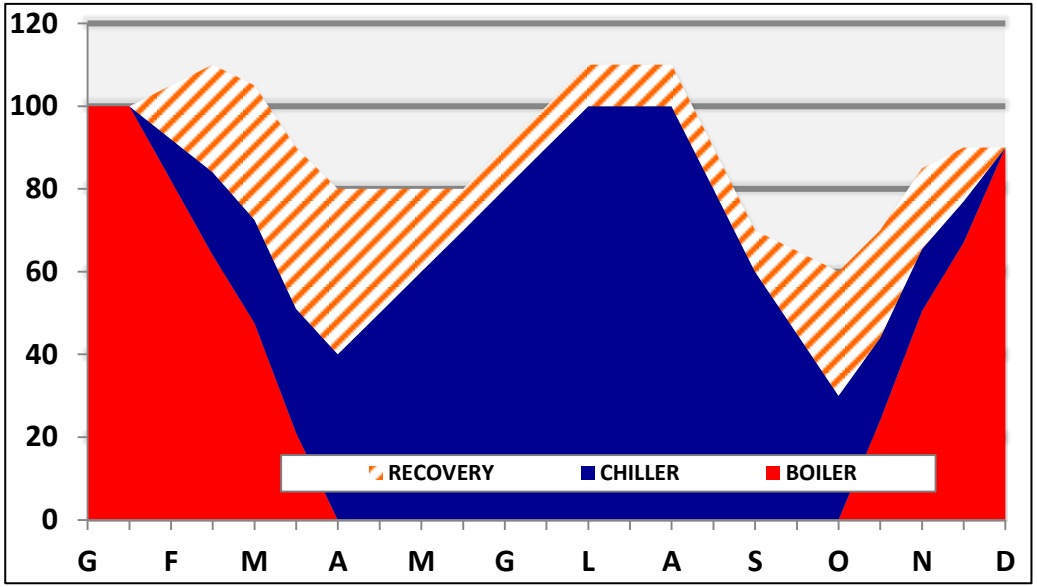
Non vi è alcuna possibilità di risparmio di energia, l'energia fornita è la somma dei due carichi

2a SOLUZIONE:

Chiller a recupero + boiler

MULTITUBE SYSTEM





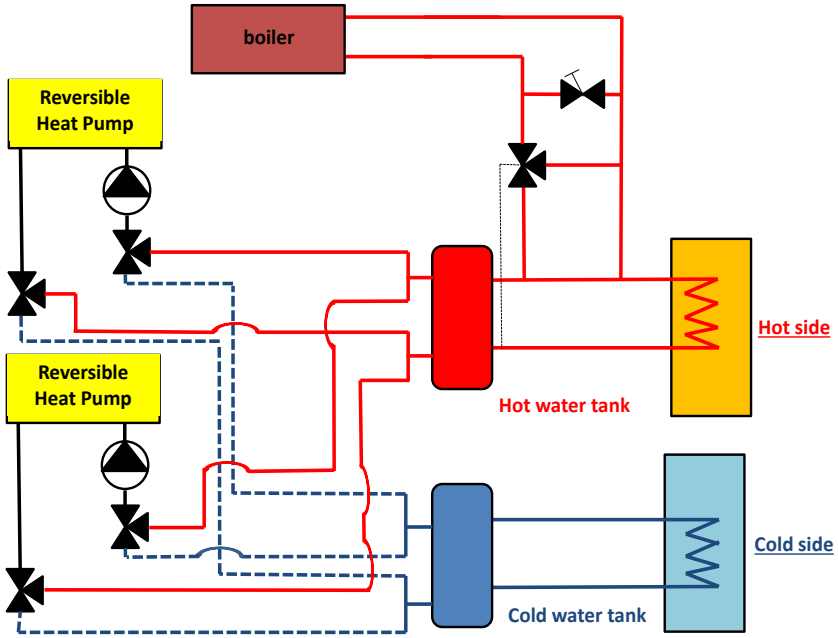
- **RECUPERO ENERGETICO PARZIALE**

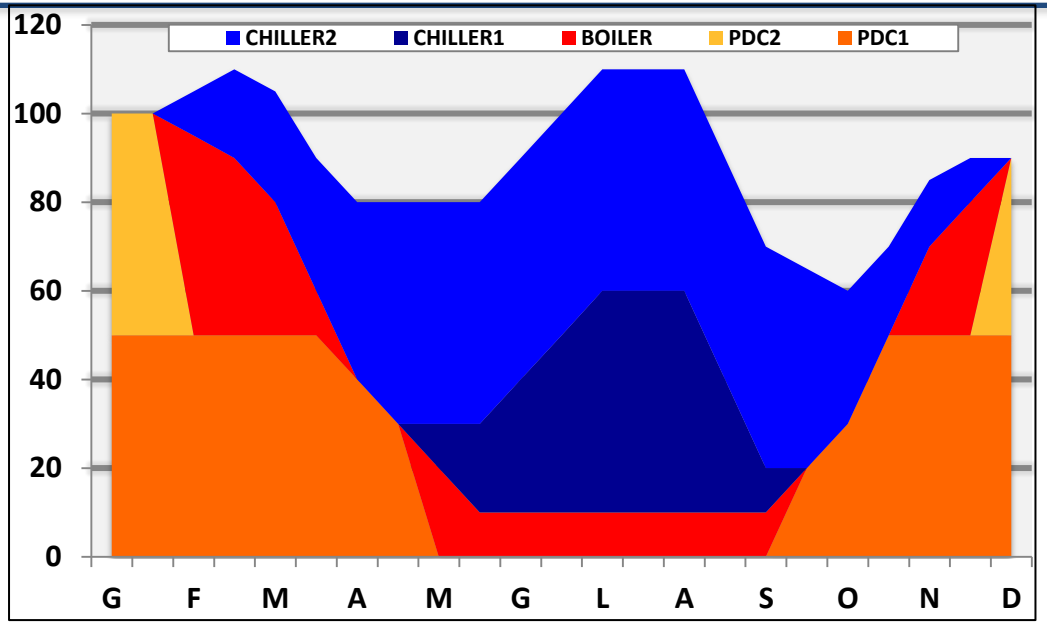
Contemporaneamente alla produzione di acqua fredda, il refrigeratore recupera energia per fornire una parte del fabbisogno di acqua calda. Il resto dell'energia viene fornita dalla caldaia

3a SOLUZIONE:

2 pompe di calore reversibili+ Boiler

MULTITUBE SYSTEM



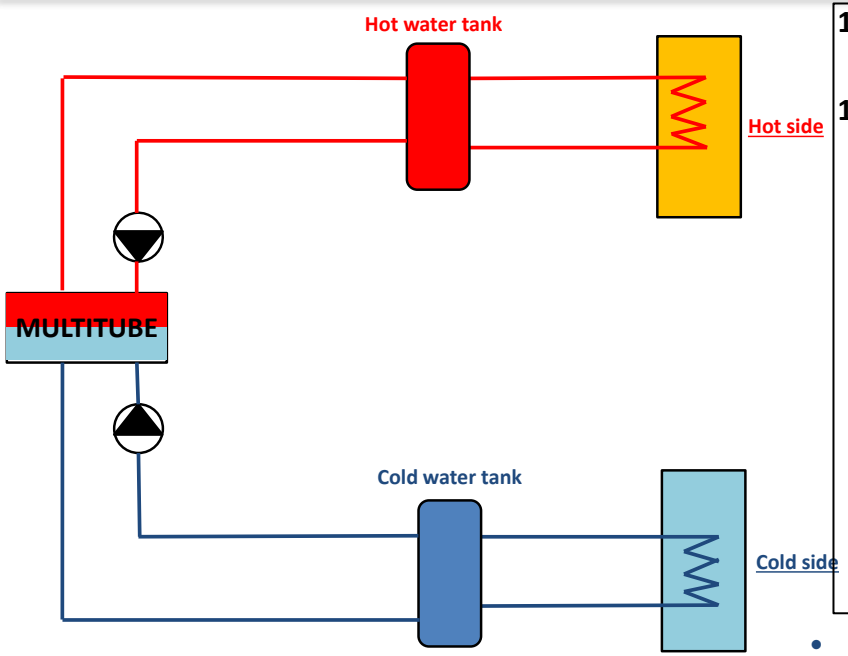


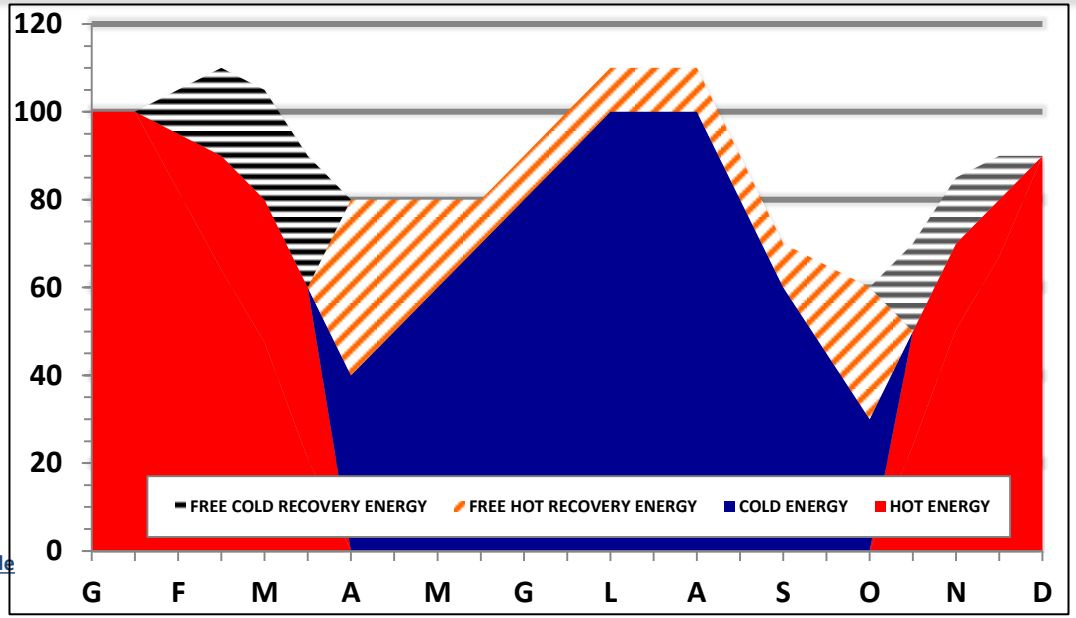
- Elevata complessità dell'impianto
- NESSUN RECUPERO ENERGETICO

Le pompe di calore possono fornire acqua calda e fredda allo stesso tempo, ma per la produzione di acqua calda è comunque necessaria l'integrazione di una caldaia.

4a SOLUZIONE:
SISTEMA MULTITUBE

MULTITUBE SYSTEM

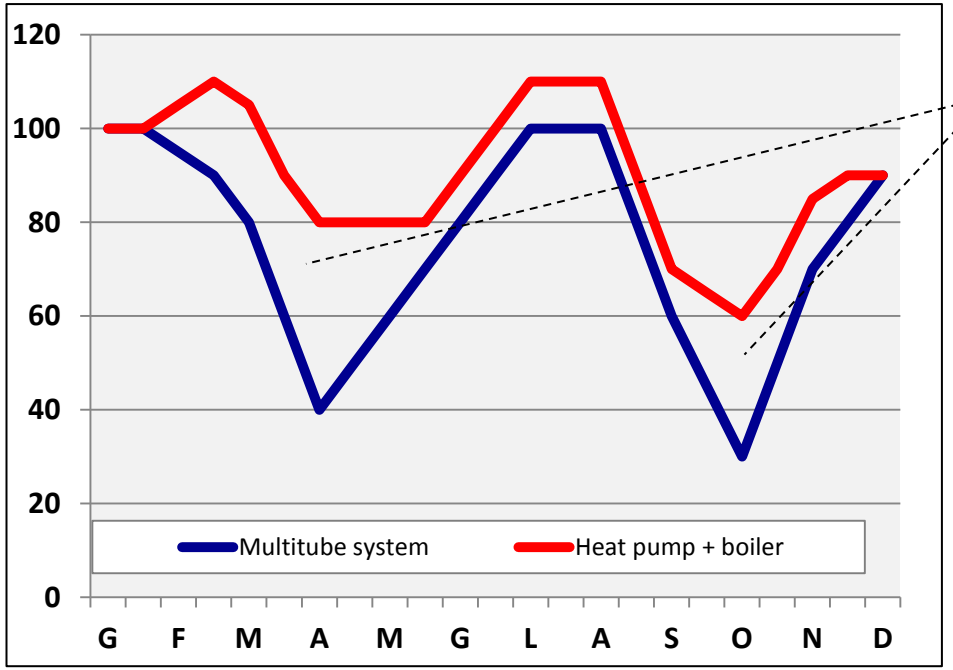




- Semplicità d'installazione,una singola unità esegue il lavoro
- PIENO RECUPERO di ENERGIA (caldo e freddo)

Il sistema MULTITUBE gestisce autonomamente tutti i carichi termici e si regola per raggiungere la condizione più efficiente.

Consumo di Energia



AREA RISPARMIO ENERGETICO

Grazie al recupero di energia fredda e calda, il consumo di energia per sistemi multitube è inferiore a quello dei sistemi convenzionali per tutto l'anno

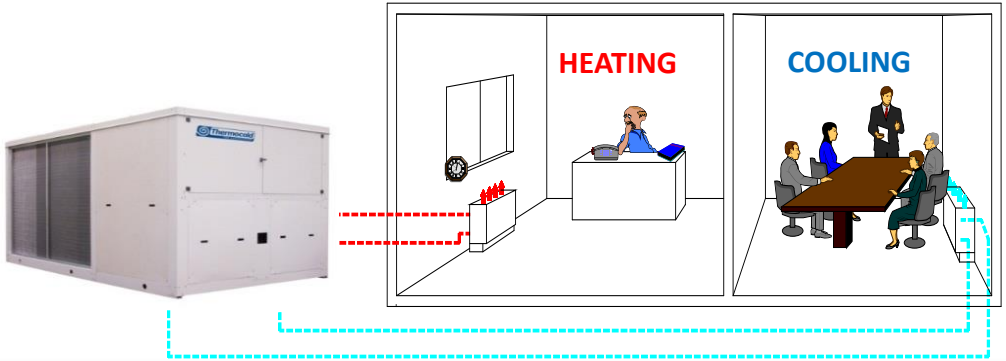
MULTITUBE SYSTEM

PATENTED PRODUCT

SISTEMA MULTITUBE : COME FUNZIONA?

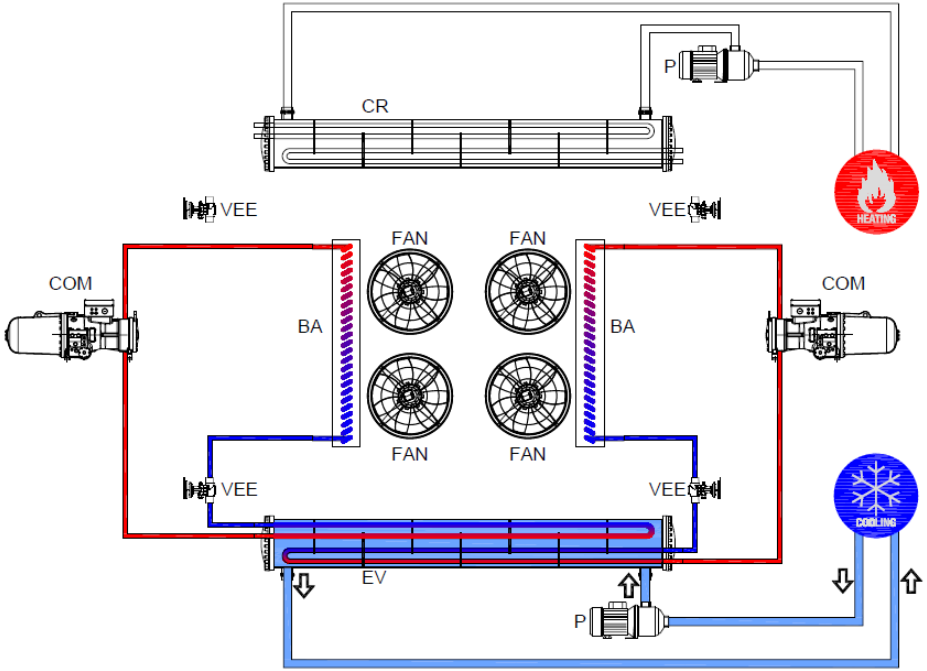
MULTITUBE SYSTEM

- Nati con lo scopo di far fronte alla richiesta di carichi termici variabili dell'edificio durante l'intero arco di esercizio – giornaliero, settimanale e annuale – e soprattutto indipendentemente dalla stagione climatica, Il sistema Multitube può soddisfare contemporaneamente le esigenze di utenze calde e fredde tipiche del sistema idronico
- Il Sistema Multitube è in grado di gestire in modo flessibile la potenza complessiva erogata dall'unità e la sua distribuzione tra le varie funzionalità sulla base del carico effettivamente richiesto dall'impianto.
- Attraverso la regolazione di tipo auto-adattivo, il Sistema Multitube è in grado di determinare autonomamente il ciclo di funzionamento più idoneo in base alla richiesta dell'impianto e quindi alla variabilità dei carichi termici dell'edificio



MULTITUBE SYSTEM

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO: CHILLER



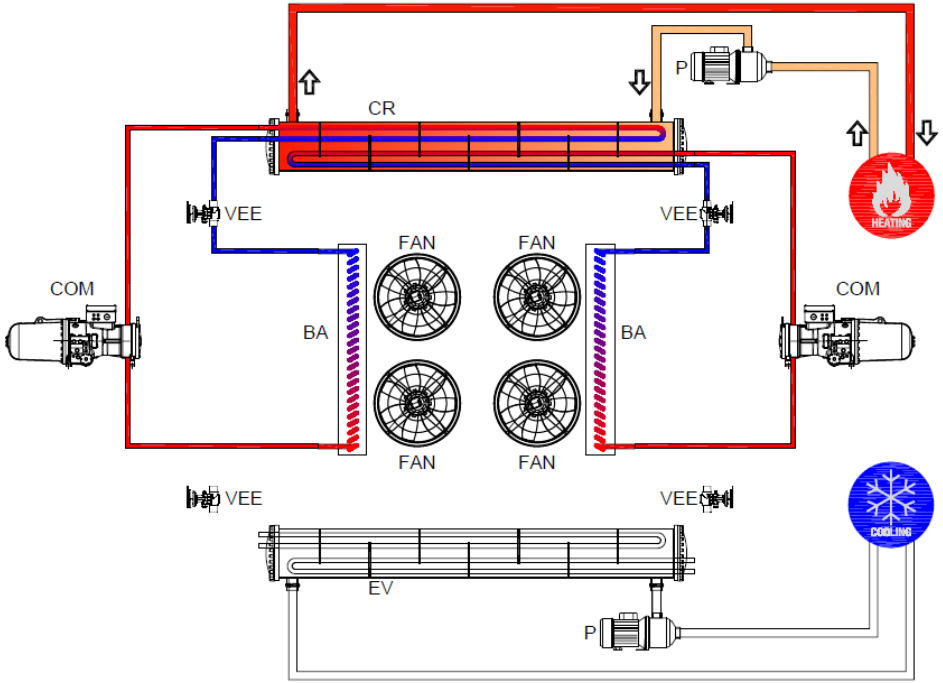
0% RISCALDAMENTO

100% RAFFREDDAMENTO

CR: CONDENSATORE NON FUNZIONA

MULTITUBE SYSTEM

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO : POMPA DI CALORE



100%
RISCALDAMENTO

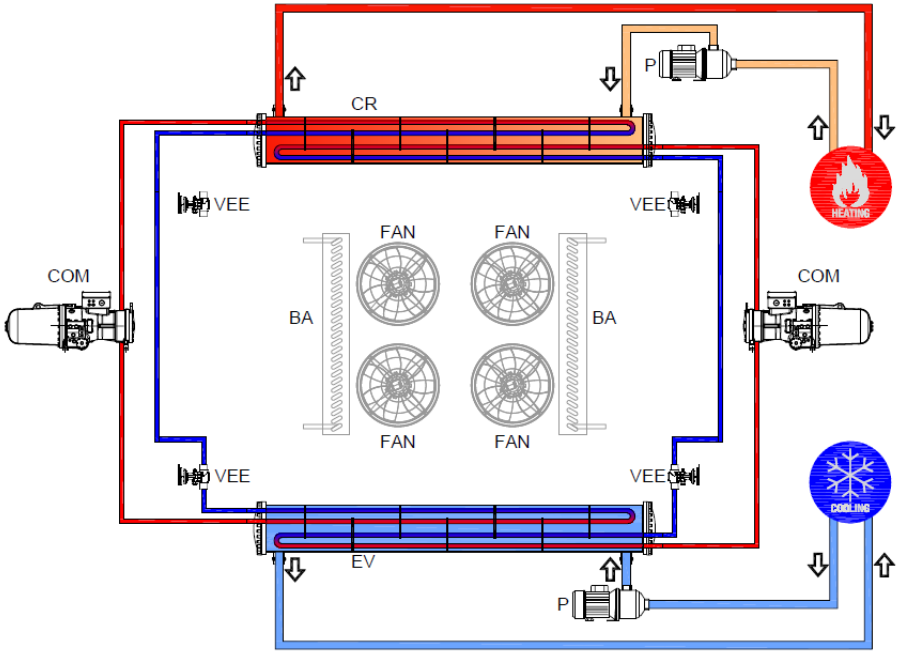
0%
RAFFREDDAMENTO

EV: EVAPORATORE NON FUNZIONA

Thermocold THE AIRVOLUTION

MULTITUBE SYSTEM

MODALITA' DI FUNZIONAMENTO: CHILLER + RECUPERO TOTALE



ENERGIA PER IL RISCALDAMENTO 100% GRATIS

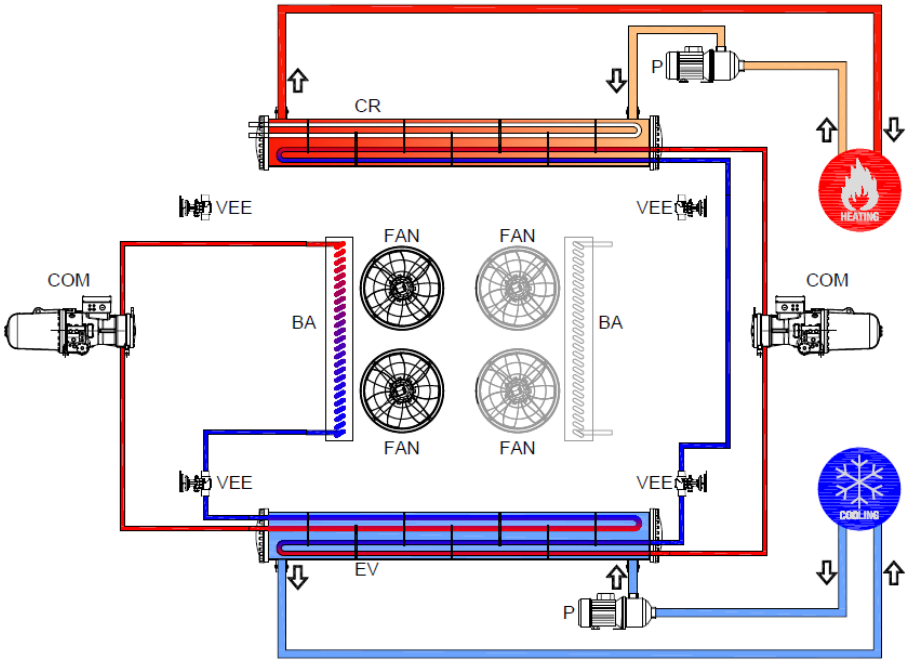
100%
RISCALDAMENTO

100%
RAFFREDAMENTO

BA: BATTERIE E VENTILATORI NON FUNZIONANO

MULTITUBE SYSTEM

FUNZIONAMENTO INTERMEDIO



ENERGIA PER IL RISCALDAMENTO 100% GRATIS

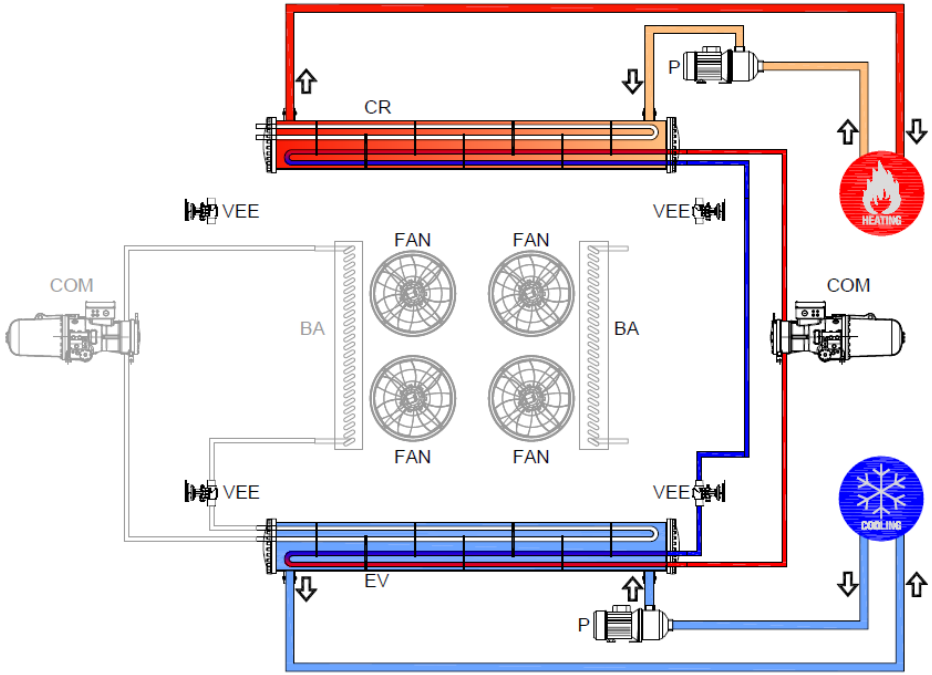
50%
RISCALDAMENTO

100%
RAFFREDDAMENTO

BA: BATTERIE E VENTILATORI DEL SECONDO CIRCUITO NON FUNZIONANO

MULTITUBE SYSTEM

FUNZIONAMENTO INTERMEDIO



ENERGIA PER IL RISCALDAMENTO 100% GRATIS

50%
RISCALDAMENTO

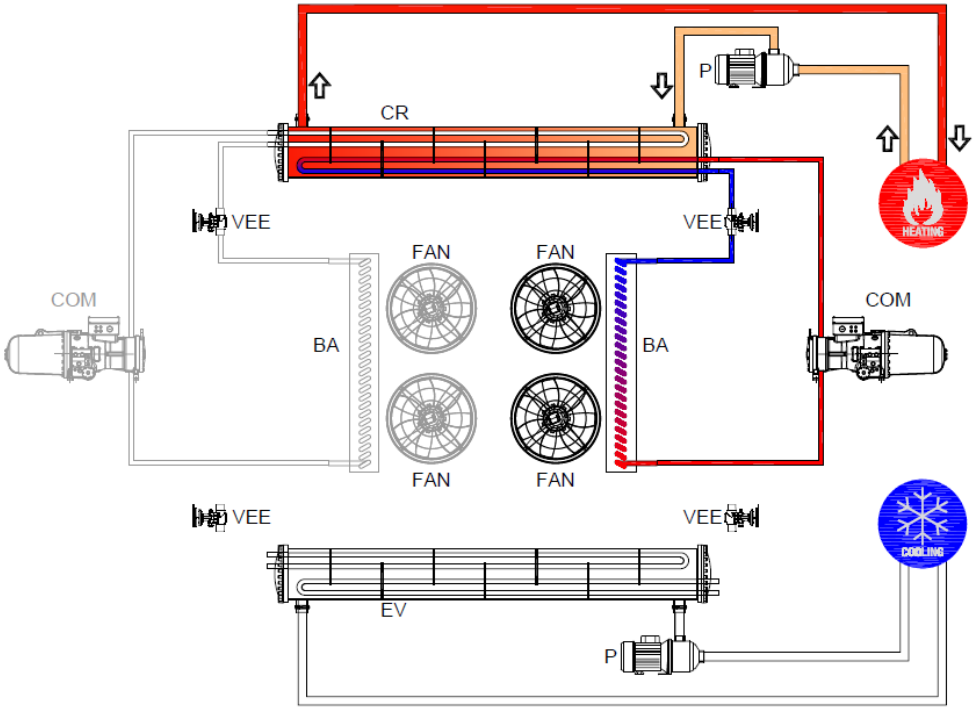
50%
RAFFREDDAMENTO

IL PRIMO CIRCUITO NON FUNZIONA

BA: BATTERIE E VENTILATORI DEL SECONDO CIRCUITO NON FUNZIONANO

MULTITUBE SYSTEM

FUNZIONAMENTO INTERMEDIO



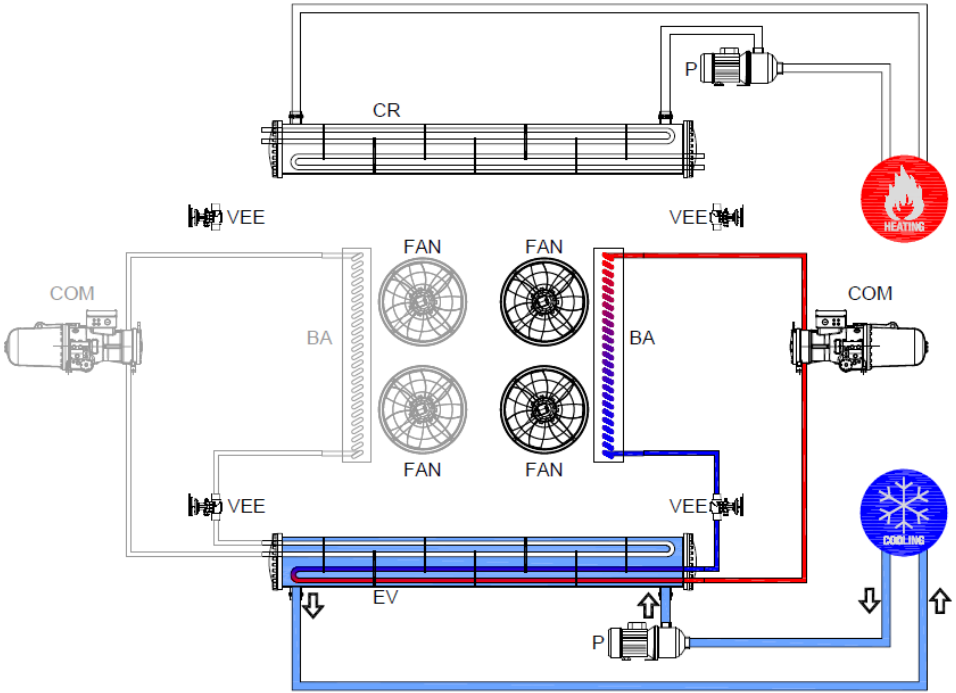
50%
RISCALDAMENTO

0%
RAFFREDDAMENTO

IL PRIMO CIRCUITO NON FUNZIONA
EV: EVAPORATORE NON FUNZIONA

MULTITUBE SYSTEM

FUNZIONAMENTO INTERMEDIO



0%
RISCALDAMENTO

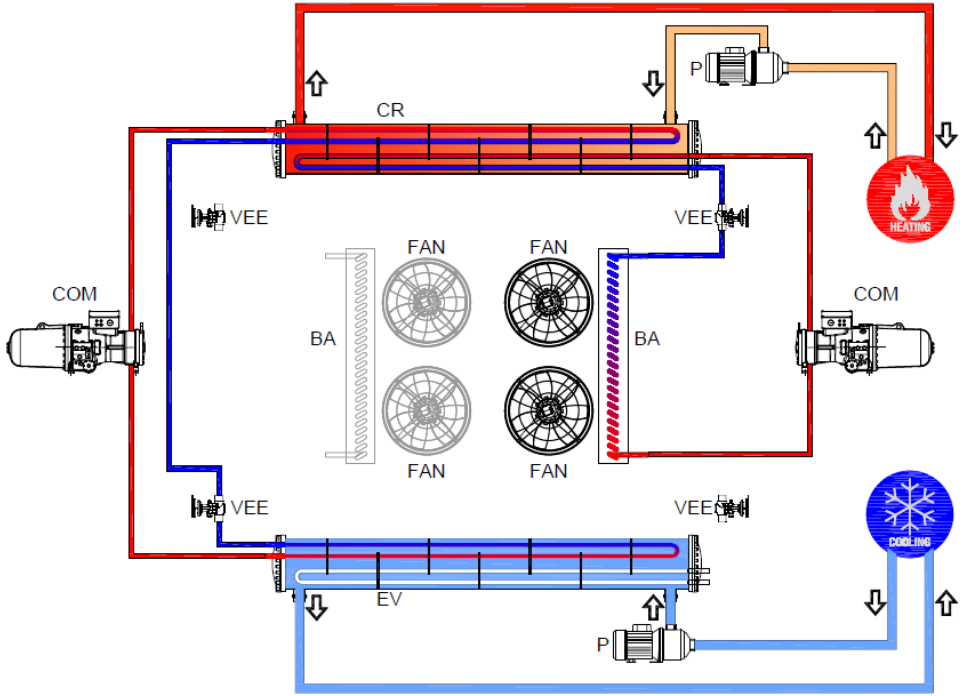
50%
RAFFREDDAMENTO

IL PRIMO CIRCUITO NON FUNZIONA

CR: CONDENSATORE NON FUNZIONA

MULTITUBE SYSTEM

FUNZIONAMENTO INTERMEDIO



ENERGIA PER IL RAFFREDDAMENTO 100% GRATIS

100% RISCALDAMENTO

50% RAFFREDDAMENTO

BA: BATTERIE E VENTILATORI DEL PRIMO CIRCUITO NON FUNZIONANO

Alcune delle possibili combinazioni di esercizio in funzione della variazione del carichi di riscaldamento e raffrescamento

PRODOTTI CON COMPRESSORE SCROLL

- QUATTRO PROZONE
- QUATTRO PROZONE W

MULTISCROLL TECHNOLOGY

La tecnologia multi-scroll consente una buona ed efficace regolazione secondo la richiesta della pianta, consentendo di ridurre, e talvolta completamente annullare l'uso dei serbatoi

H POMPA DI CALORE
C+R CHILLER + RECUPERO
C CHILLER

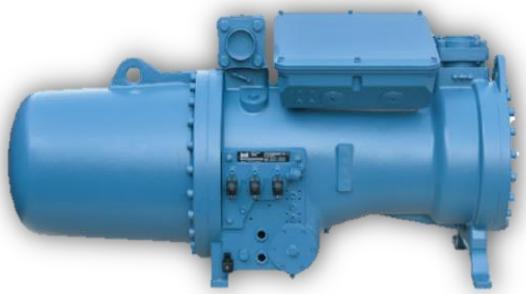
HEATING LOAD	COOLING LOAD	CIRCUIT 1	CIRCUIT 2
100	100	C+R	C+R
75	25	H	C+R (PART LOAD)
50	50	R	OFF
50	25	H	C+R (PART LOAD)
25	0	H (PART LOAD)	OFF
75	0	H (PART LOAD)	H
100	0	H	H
50	100	C+R	C
25	75	C+R (PART LOAD)	C
50	50	OFF	C
100	50	H	C+R
50	75	C+R (PART LOAD)	C
50	25	H (PART LOAD)	C+R (PART LOAD)
50	0	H	OFF
25	75	C+R (PART LOAD)	C
25	50	C+R (PART LOAD)	C (PART LOAD)
25	25	C+R (PART LOAD)	OFF
25	0	H (PART LOAD)	OFF
0	100	C	C
0	75	C	C (PART LOAD)
0	50	OFF	C
0	25	OFF	C (PART LOAD)
0	0	OFF	OFF

Alcune delle possibili combinazioni di esercizio in funzione della variazione del carichi di riscaldamento e raffrescamento

PRODOTTI CON COMPRESSORE A VITE:

- **HEVA QUATTRO**
- **HEVW QUATTRO**

CON 4 STEP DI CONTROLLO DELLA CAPACITA' DAL 25 % AL 100%

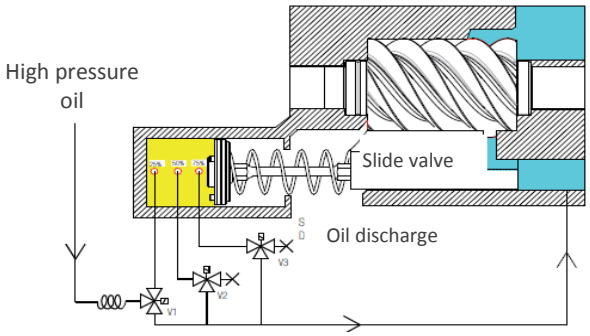


H POMPA DI CALORE
C+R CHILLER + RECUPERO
C CHILLER

HEATING LOAD	COOLING LOAD	CIRCUIT 1	CIRCUIT 2
100	100	C+R	C+R
75	25	H	C+R (PART LOAD)
50	50	R	OFF
50	25	H	C+R (PART LOAD)
25	0	H (PART LOAD)	OFF
75	0	H (PART LOAD)	H
100	0	H	H
50	100	C+R	C
25	75	C+R (PART LOAD)	C
50	50	OFF	C
100	50	H	C+R
50	75	C+R (PART LOAD)	C
50	25	H (PART LOAD)	C+R (PART LOAD)
50	0	H	OFF
25	75	C+R (PART LOAD)	C
25	50	C+R (PART LOAD)	C (PART LOAD)
25	25	C+R (PART LOAD)	OFF
25	0	H (PART LOAD)	OFF
0	100	C	C
0	75	C	C (PART LOAD)
0	50	OFF	C
0	25	OFF	C (PART LOAD)
0	0	OFF	OFF

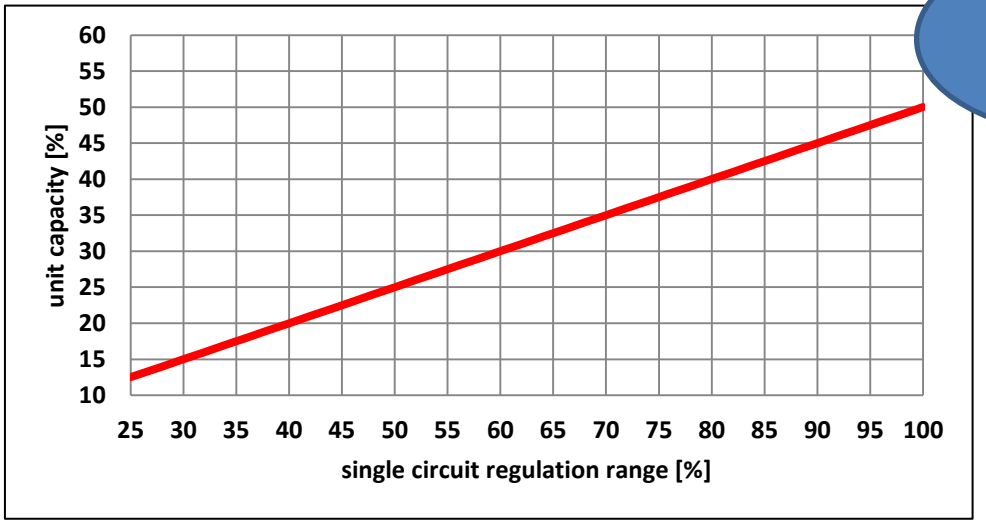
I Compressori a vite con controllo continuo della capacità, permettono una regolazione più precisa

COMPRESSOR WITH FLOATING CONTROL



COMPRESSORE INVERTER INTEGRATO

Il singolo circuito può modulare dal 25% della sua capacità di pieno carico.I due circuiti insieme permettono all'unità di operare in continuo dal 13% al 100% della sua capacità.



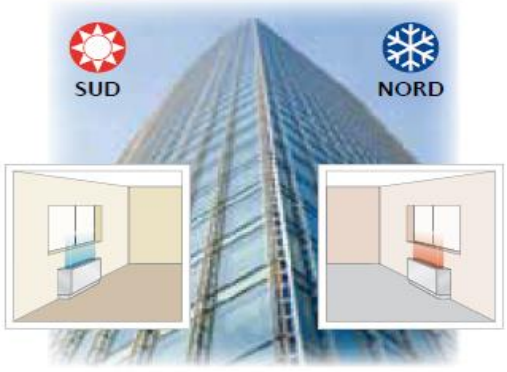
+ 30% EFFICIENZA

SISTEMA MULTITUBE : POSSIBILI APPLICAZIONI

MULTITUBE SYSTEM

Uffici con doppia ed opposta esposizione al sole:

- ✓ Hotels
- ✓ Banche
- ✓ Aereoporti



MULTITUBE SYSTEM

Centri commerciali con diversa destinazione d'uso in termini di raffreddamento o di riscaldamento aria condizionata

Ospedali In particolare la sala operatoria dove il fabbisogno di raffreddamento o riscaldamento è indipendente dalla stagione

MULTITUBE SYSTEM

Datacenter, In particolare per le sale operatorie dove il fabbisogno di raffreddamento o riscaldamento è indipendente dalla stagione

Wellness centers dove sono presenti zone con opposte esigenze di carico

MULTITUBE SYSTEM

Cinema multisala

Discoteche, in cui sono necessari simultaneamente raffreddamento per la zona pista e riscaldamento per quelle aree dedicate alla conversazione;

MULTITUBE SYSTEM

MULTITUBE UNITÀ SONO SEMPRE LA MIGLIORE SOLUZIONE PER RICHIESTA DI CONTEMPORANEA ACQUA FREDDA E ACQUA CALDA

ALLO STESSO TEMPO

SISTEMI MULTIFUNZIONALI: ENERGY INDEX

Per valutare l'efficienza delle macchine a compressione di vapore sul funzionamento stagionale sono stati definiti alcuni indici:

- **ESEER – European Seasonal Efficiency Ratio** definita dalla **certificazione Eurovent**
  L' ESEER viene calcolato combinando l' EER di funzionamento pieno o parziale, per le diverse temperature d'acqua o di aria estiva, e anche per opportuni fattori di ponderazione
- **SCOP & SEER – Seasonal COP & Seasonal EER** definito dalla **UNI EN14825** introducendo il parametro che costituisce la base per i requisiti minimi europei e l'etichettatura energetica per le pompe di calore. Questo metodo di calcolo consiste nel dividere la stagione di riscaldamento in un certo numero di ore con temperature diverse, che permettono di identificare le variazioni di temperatura oltre una stagione.

Entrambi i metodi sono inadeguati per valutare correttamente le prestazioni di una macchina multifunzione!!!

Il coefficiente effettivo che misura le prestazioni della macchina durante tutto l'anno è il **TEP (Performance di Efficienza Totale)**. L'indicatore del TEP è un indice medio di efficienza anno considerando l'efficienza di ciascun modo di funzionamento dell'unità adeguatamente ponderata (raffreddamento, raffreddamento + riscaldamento, riscaldamento). Di solito per le unità multifunzionali il valore **TEP è circa 5**. Ciò significa che per ogni kW di potenza di ingresso vi è una capacità utile di 5 kW.

$TEP = (EER_{RAFFREDDAMENTO} * \alpha + MOER_{RAFFREDDAMENTO+ RISCALDAMENTO} * \beta + COP_{RISCALDAMENTO} * \chi)$

dove:

α = peso solo per il funzionamento in modalità refrigeratore (%)

β = peso per chiller + il funzionamento in modalità di riscaldamento (%)

χ = peso solo per il funzionamento in modalità di riscaldamento (%)

MOER = Indice di efficienza di funzionamento multifunzionale = Efficienza in chiller + modalità recupero

L'indice MOER è il rapporto tra la somma della capacità di riscaldamento e raffreddamento e la potenza elettrica assorbita dei compressori in chiller + recupero, e raggiunge il valore massimo quando i carichi di riscaldamento e raffreddamento sono completamente bilanciati. Questo indice è stato definito da misurare obiettivamente l'efficienza di una unità multifunzionale secondo il requisito carico simultaneo**.**

Esempio di calcolo per il TEP: HEVA QUATTRO 2470 VMA

EER = 3

COP = 3,4

MOER = 7,8

TEP=EER*0,2+MOER*0,5+COP*0,3 = 5,52

Considerando l'unità di lavoro per il 20% solo per il raffreddamento, il 30% solo per il riscaldamento e il 50% in raffreddamento + riscaldamento

VALUTAZIONE ECONOMICA

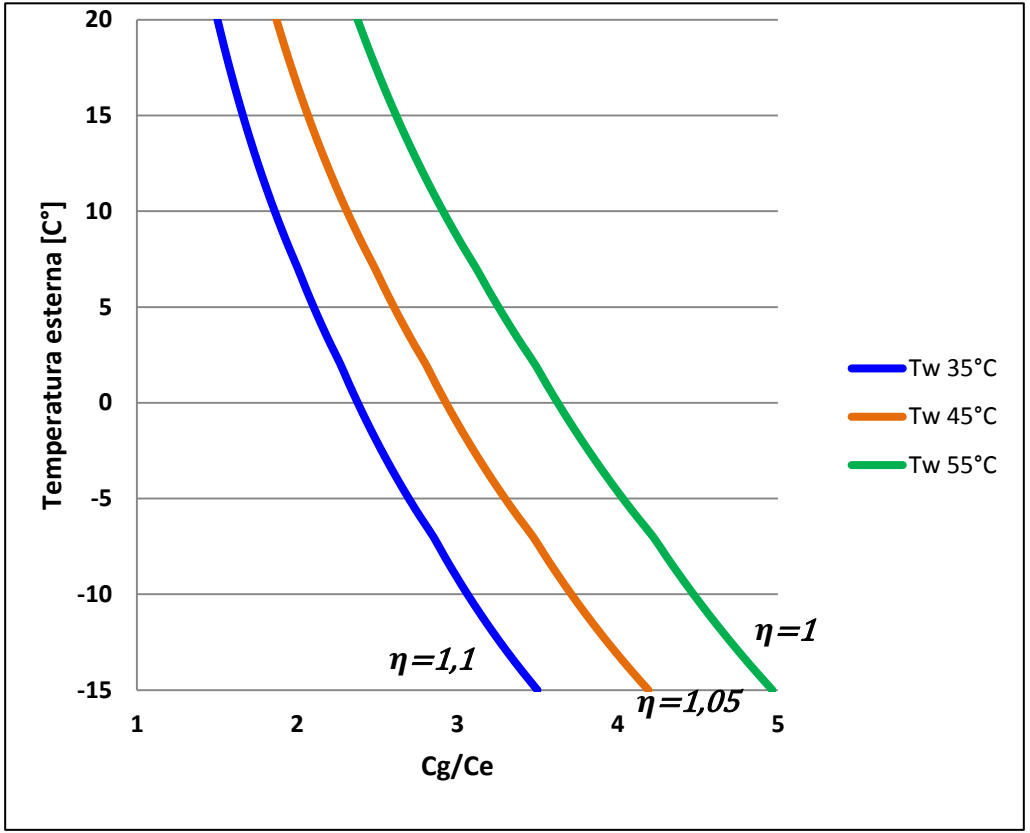
MULTITUBE SYSTEM

PdC vs Boiler

Partendo dal costo unitario del combustibile (Cg) e dal costo dell'elettricità per Kilowatt (Ce) è possibile calcolare i risparmi (SE) in €/kW ottenuti attraverso l'utilizzo di pompe a calore al posto dei tradizionali boiler.

$$SE = \frac{Cg}{LHV * \eta} - \frac{Ce}{COP} \quad \left[\frac{€}{kW}\right]$$

Laddove **LHV sta per potere calorifico inferiore (Low Heating Value) [kJ/KgK] e η sta per efficienza del boiler**. Le curve mostrate in figura identificano il limite di convenienza della pompa di calore in confronto al boiler per diversi valori Cg / Ce, e la temperatura esterna (quindi il COP) per diverse efficienze per il boiler (prendendo in considerazione il gas Metano).



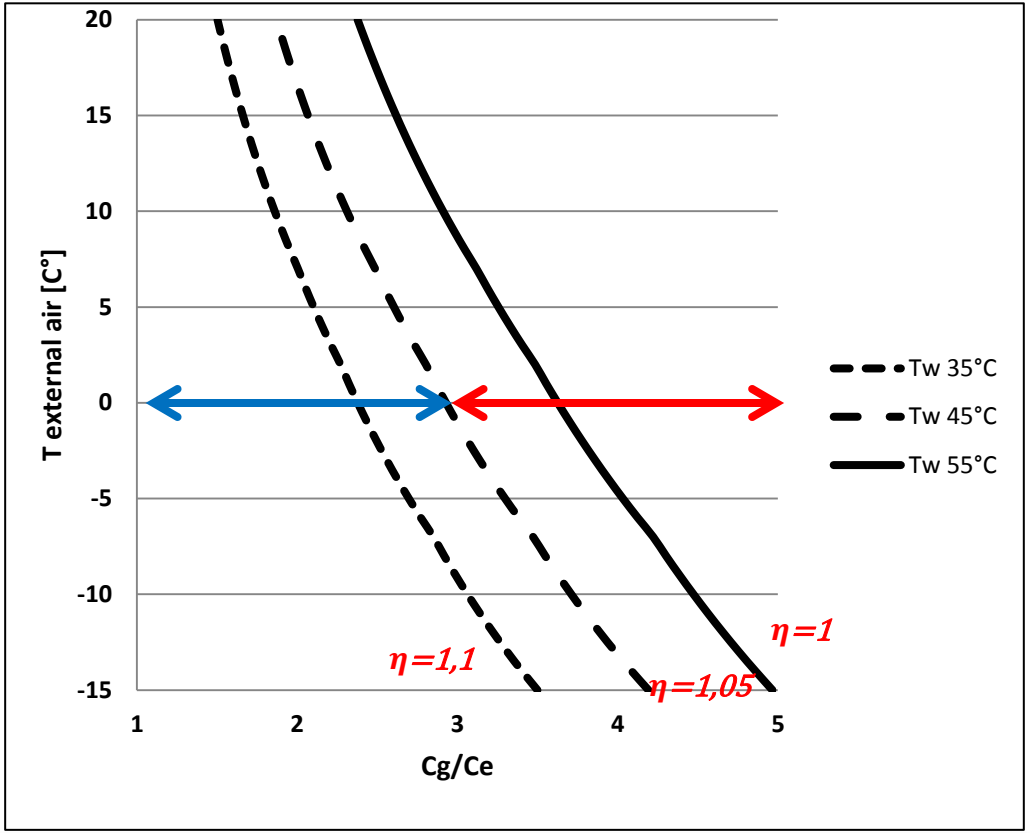
PdC vs Boiler

La zona a destra delle curve indica la condizione nella quale la pompa di calore è più conveniente

Per esempio:

- Produzione di acqua a 45 ° C
- Temperatura dell'aria esterna di 0 ° C

La pompa di calore è conveniente al di sopra di una caldaia per Cg / Ce> 3



Chiller + recupero vs Bolier

La differenza fra il costo per il recupero di energia e il costo dell'energia fornita da un boiler è:

$$SE = \frac{Cg}{LHV * \eta} - \frac{Ce}{EERr} + \frac{Ce}{EER} \quad \left[\frac{€}{kW}\right]$$

Laddove EER sta per coefficiente di performance in modalità chiller e EERr per modalità recupero.

La differenza fra EERr and EER può risultare positiva o negativa, in quanto l'EER dipende dalla temperatura esterna mentre l'EERr è costante.
Gli altri termini sono gli stessi della precedente equazione.

Scegliere unità che utilizzano il recupero di calore ottenuto in modalità chiller + recupero è sempre la migliore soluzione, con temperature di produzione di acqua calda pari a 55°C, temperature di produzione di acqua fredda pari a 7°C e rispetto al boiler che ha $\eta = 1$ and Cg/Ce=2.

Pompa di calore a recupero vs chiller

Quando c'è una richiesta maggiore di carico termico la pompa di calore recupera l'energia frigorifera. In questo caso la differenza fra il costo per il recupero di energia e il costo dell'energia fornita dal chiller è:

$$SE = \frac{Ce}{EER} - \frac{Ce}{COPr} + \frac{Ce}{COP} \quad \left[\frac{€}{kW}\right]$$

Laddove COP sta per coefficiente di performance per la pompa di calore in modalità standard e COPr per la modalità in recupero di energia.

Multitube vs Bolier + Chiller

Il risparmio ottenuto attrverso l'utilizzo di un'unità multitube rispetto ad un sistema boiler + chiller è espresso da:

$$SE = \frac{Cg}{LHV * \eta} + \frac{Ce}{EER} - \frac{Ce}{MOER} \quad \left[\frac{€}{kW}\right]$$

Considering the same condition of the previous example the value of Cg/Ce the convenience for multitube is about 2

Prendendo in considerazione le condizioni del precedente esempio, per valori di Cg/Ce superiori a 2 la macchina polivalente diventa la soluzione più conveniente.

MULTITUBE SYSTEM
Vs
VRF – Variable Refrigerant Flow

Benefici del SISTEMA IDRONICO

MULTITUBE SYSTEM

Principali Differenze

SISTEMA IDRONICO MULTITUBE

- Il refrigerante è confinato all'interno dell'unità mentre l'energia è distribuita attraverso l'acqua
- Sistema aperto e integrabile con altri sistemi
- Compatibile con i sistemi più efficienti di distribuzione, come i pannelli radianti

SISTEMA VRF

- VRF consta di unità di condensazione aria poste all'esterno, collegate da tubi del refrigerante alle varie unità interne ad espansione diretta collocati nell'ambiente
- L'energia viene trasferita ai terminali dal refrigerante stesso
- I Sistemi VRF sono sistemi chiusi, difficilmente espandibile ed integrabili con altri sistemi

MULTITUBE SYSTEM

Contenuto di Refrigerante – nel rispetto della UNI EN 378

La normativa limita la quantità di refrigerante che potrebbe essere contenuta nell'impianto, secondo:

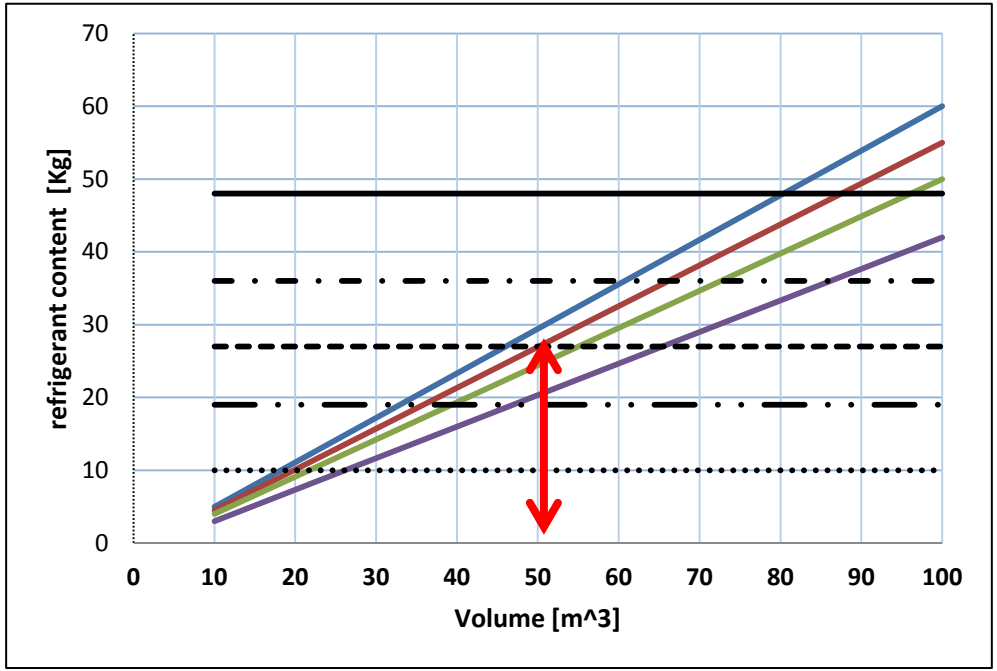
- Il volume di piccoli ambienti
- La quantità di aria fresca fornita negli ambienti

i volumi consentiti non sono alti

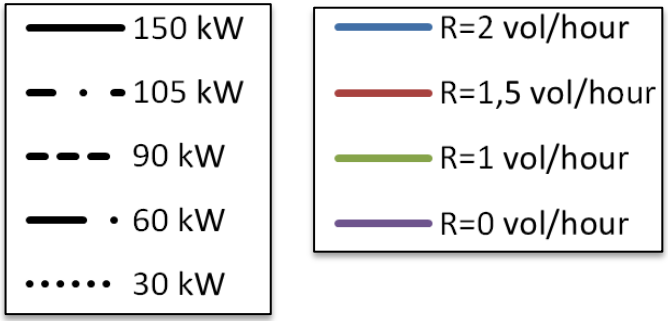
la direttiva imposta un limite per la massima potenza per circuito

MULTITUBE SYSTEM

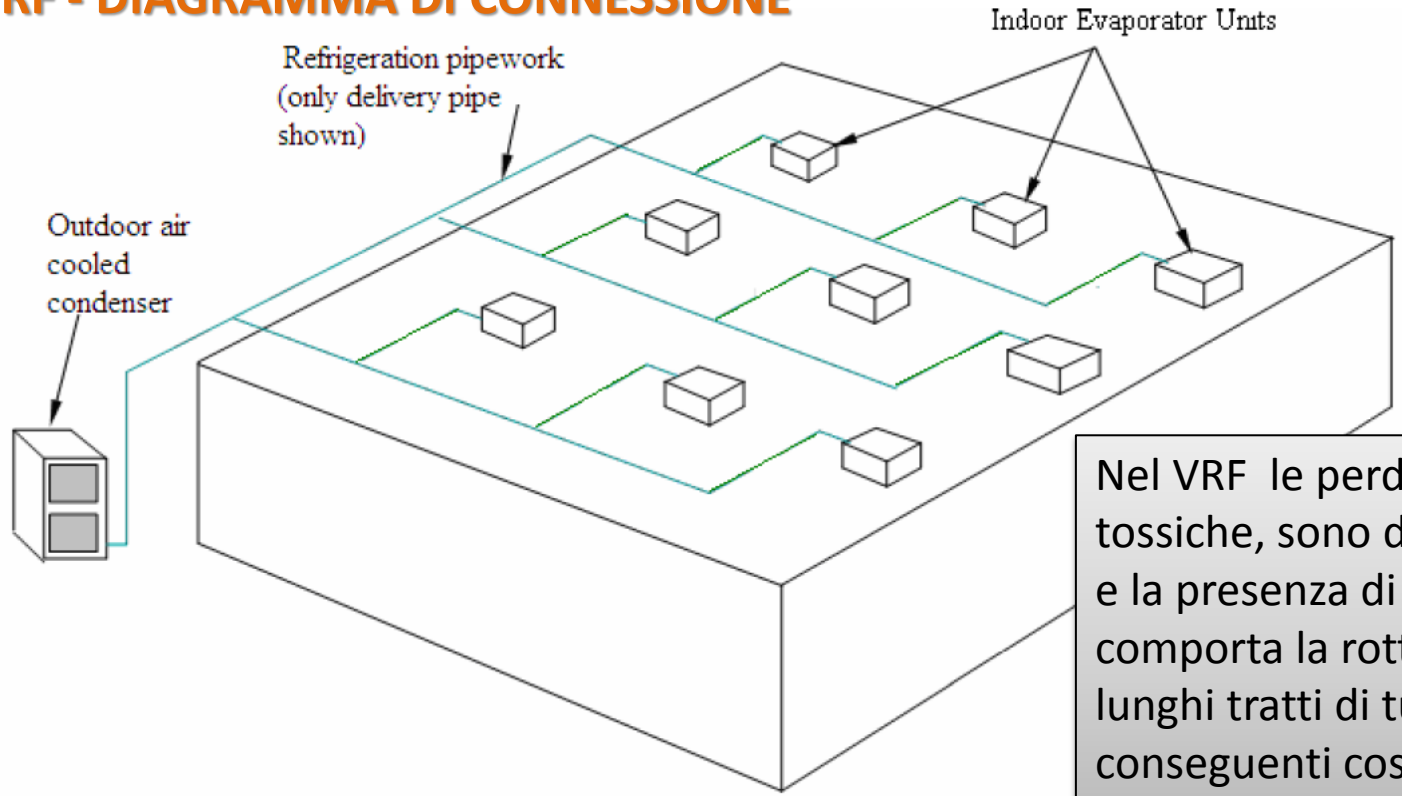
Contenuto di refrigerante – nel rispetto della UNI EN 378



Esempio: per un flusso d'aria fresca di 1,5 vol /ora, con un volume più piccolo 50 m^3,la potenza del singolo circuito è limitata a 90 kW



VRF - DIAGRAMMA DI CONNESSIONE



Nel VRF le perdite oltre ad essere tossiche, sono difficili da identificare e la presenza di tubi a parete comporta la rottura della parete per lunghi tratti di tubazioni, con conseguenti costi elevati

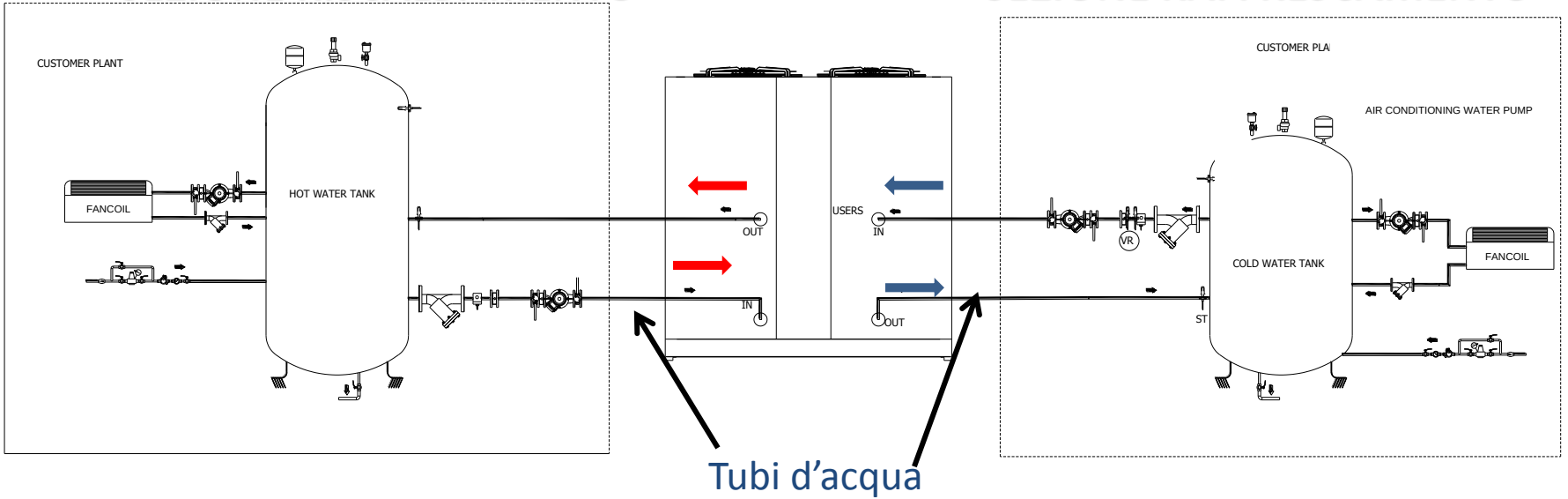
MULTITUBE SYSTEM

Diagramma di connessione MULTITUBE

Per un sistema Idronico la perdita sulla tubazione di distribuzione è facilmente identificabile

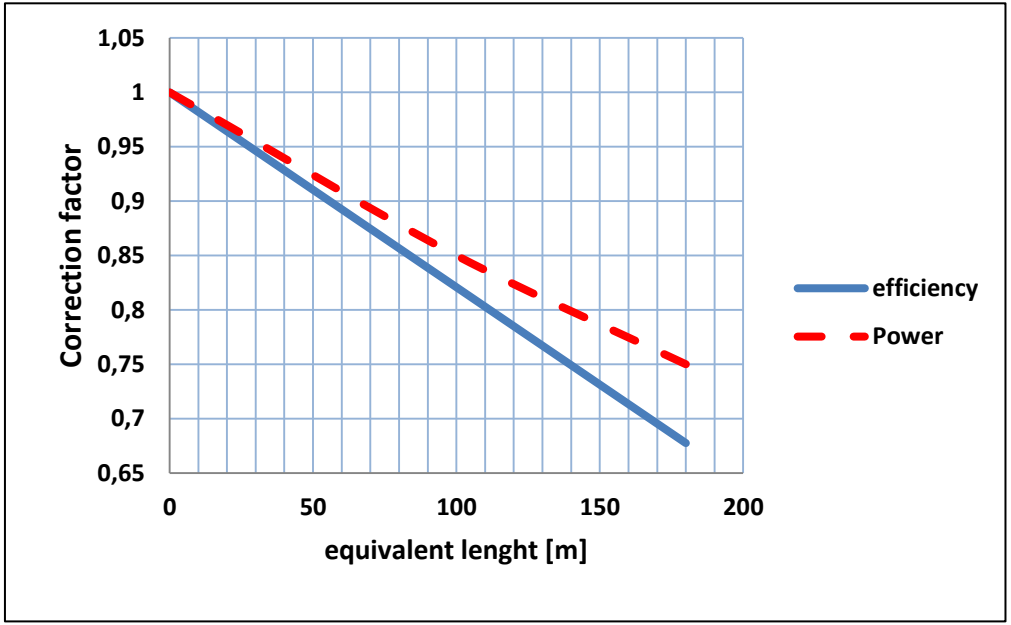
SEZIONE RISCALDAMENTO

SEZIONE RAFFRESCAMENTO



MULTITUBE SYSTEM

C'è incertezza nei dati dichiarati dal fornitore VRF poiché non esiste uno standard per l' VRF, come per i sistemi idronici (Eurovent).

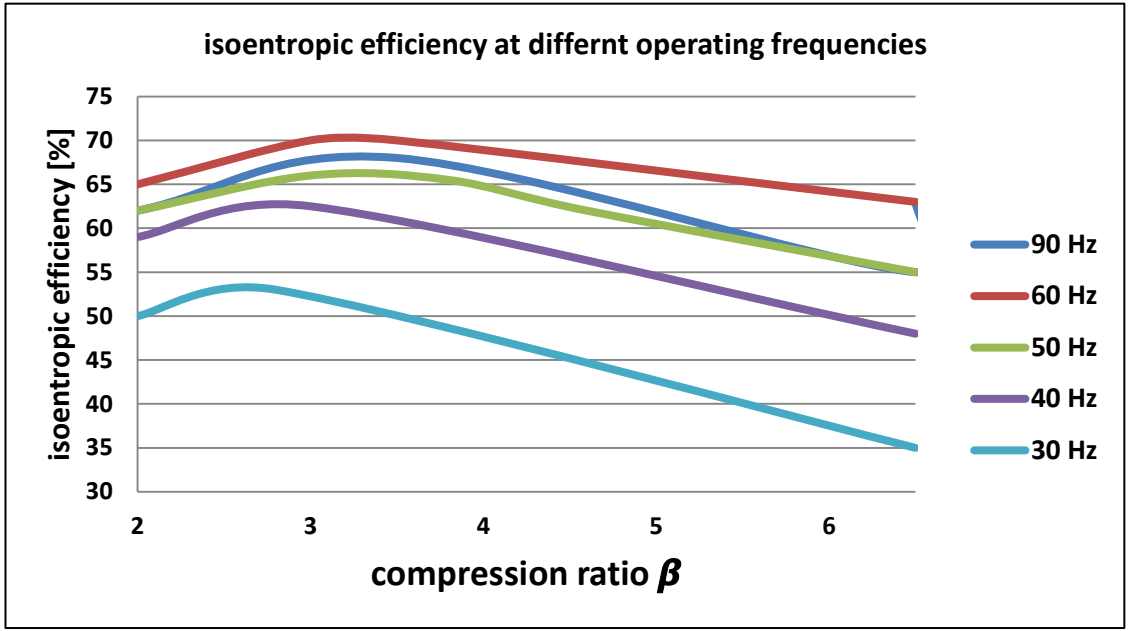


✓ La lunghezza dei tubi di distribuzione del refrigerante influenza fortemente le prestazioni.

✓ L'effetto negativo della lunghezza dei tubi dipende dalla caduta di pressione.

MULTITUBE SYSTEM

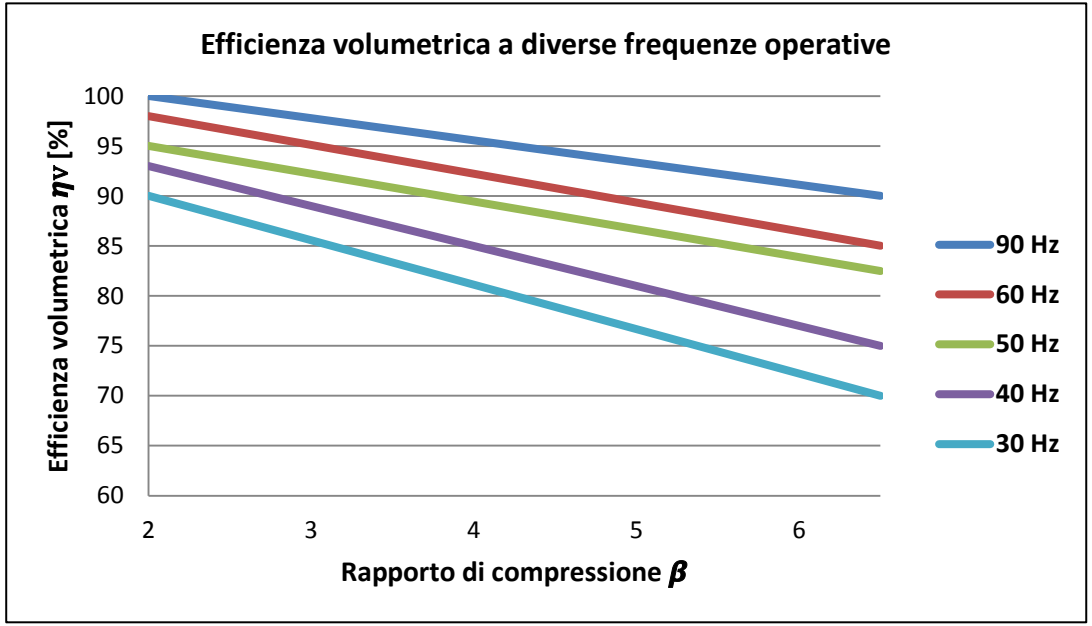
I compressori volumetrici, come gli scroll, funzionano con un' elevata efficienza isoentropica in un piccolo intervallo del rapporto di compressione. La Frequenza influenza anche il rendimento isoentropico.



L'aumento della caduta di pressione sulla linea di distribuzione comporta un incremento del rapporto di compressione e una diminuzione di efficienza.
Questo effetto è più importante a carico parziale. Per ridurre la perdita si prevede di ridurre la velocità del refrigerante all'interno del condotto, ma questo deve rimanere sempre ad un valore tale da garantire la resistenza dell'olio.
La frequenza di lavoro influisce anche sulll'efficienza isoentropica, che raggiunge i migliori valori a 60 Hz.

MULTITUBE SYSTEM

Un altro effetto negativo della crescita del rapporto di compressione è la riduzione del rendimento volumetrico



L'efficienza volumetrica è definita da:
The volumetric efficiency is defined as:

$$\eta_v = \frac{G - \Delta G}{G}$$

Laddove:
G è la portata del refrigerante in m^3/h elaborata dal compressore (proporzionale alla frequenza: se la frequenza ↓ → G↓)
Δ G è la portata di refrigerante che rifluisce verso l'aspirazione (proporzionale al rapporto di compressione. Se β↑ → Δ G↑).
Se :
β↑ and G= constant →η_v↓
If:
β↑ and G ↓ →η_v ↓ ↓

L'effetto negativo sugli aumenti di efficienza volumetrica a carico parziale

Altri svantaggi del VRF

✓ Con un'efficienza ai carichi inferiore del 40% , soprattutto in modalità pompa di calore, si verificano continui problemi come il ritorno dell'olio.

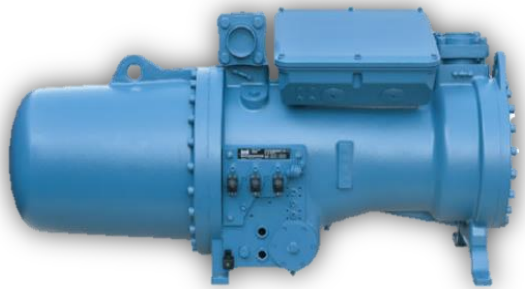
✓ Per assicurare il ritorno dell'olio ad intervalli di tempo predeterminati, i compressori sono portati al 100% della velocità perdendo il controllo dell'impianto e dei consumi energetici.

Multitube System:
Tecnologia & innovazione Thermocold

Gamma operativa estesa

Le unità Multitube di Thermocold coprono una vasta gamma operativa in termini di temperatura esterna dell'aria e dell'acqua, sia per il raffreddamento che per il riscaldamento.
Grazie ad un accurato dimensionamento degli scambiatori di calore e ad un controllo elettronico appositamente sviluppato da Thermocold,queste unità superano i limiti delle macchine a compressione di vapore tradizionali, soprattutto in modalità pompa di calore.

Compressore a vite



65°C

-15°C

R134a

Compressore Scroll

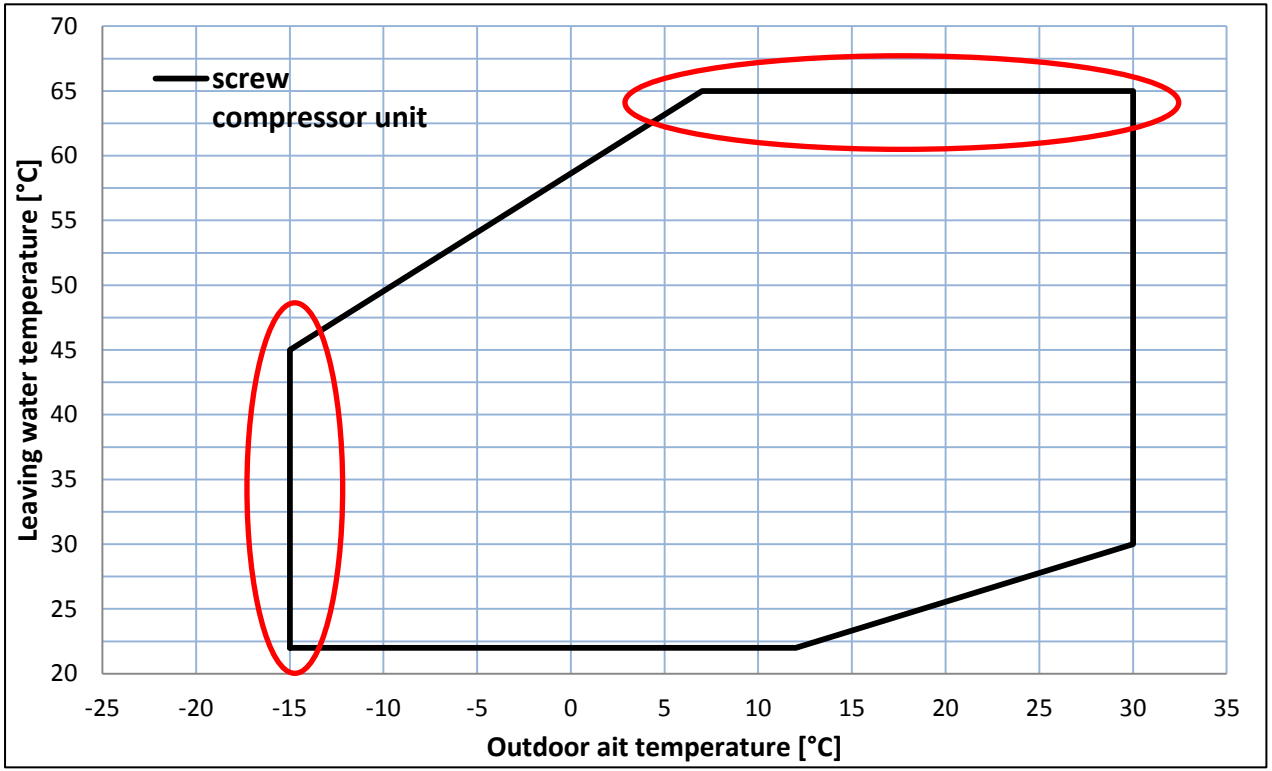
-20°C

60°C

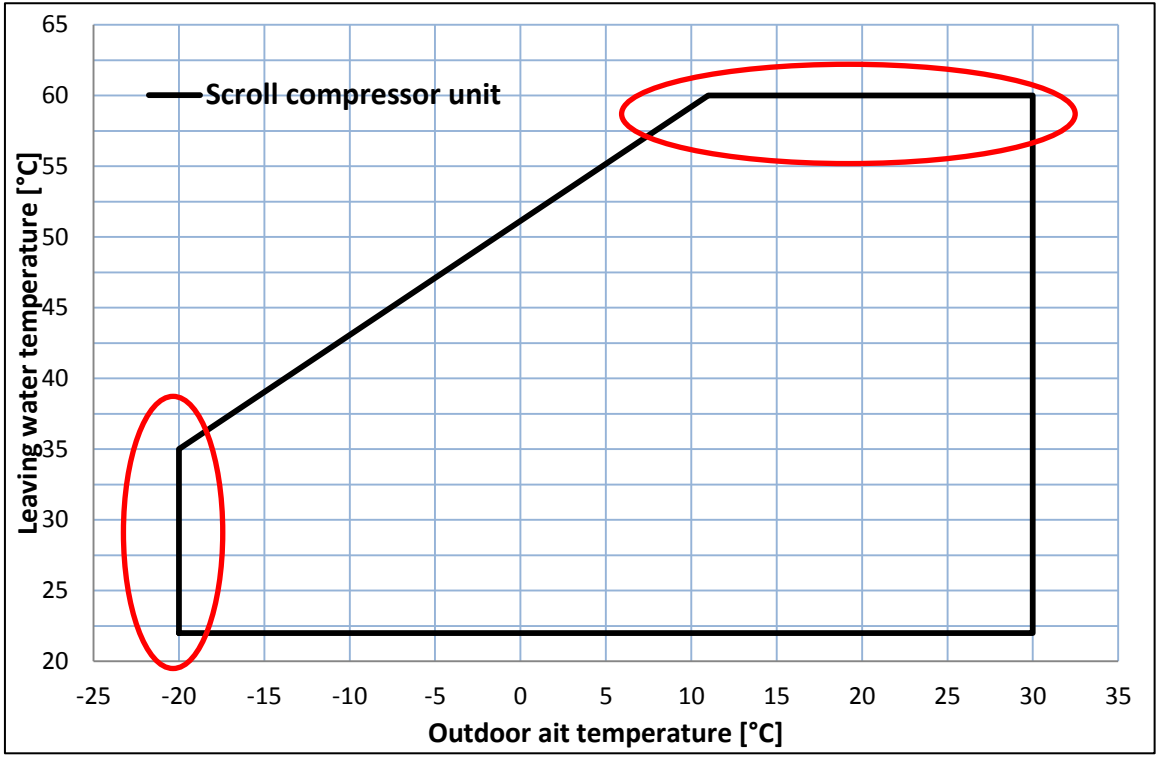
R410a

MULTITUBE SYSTEM

Envelope per unità di compressori a vite



Envelope per unità di compressori scroll

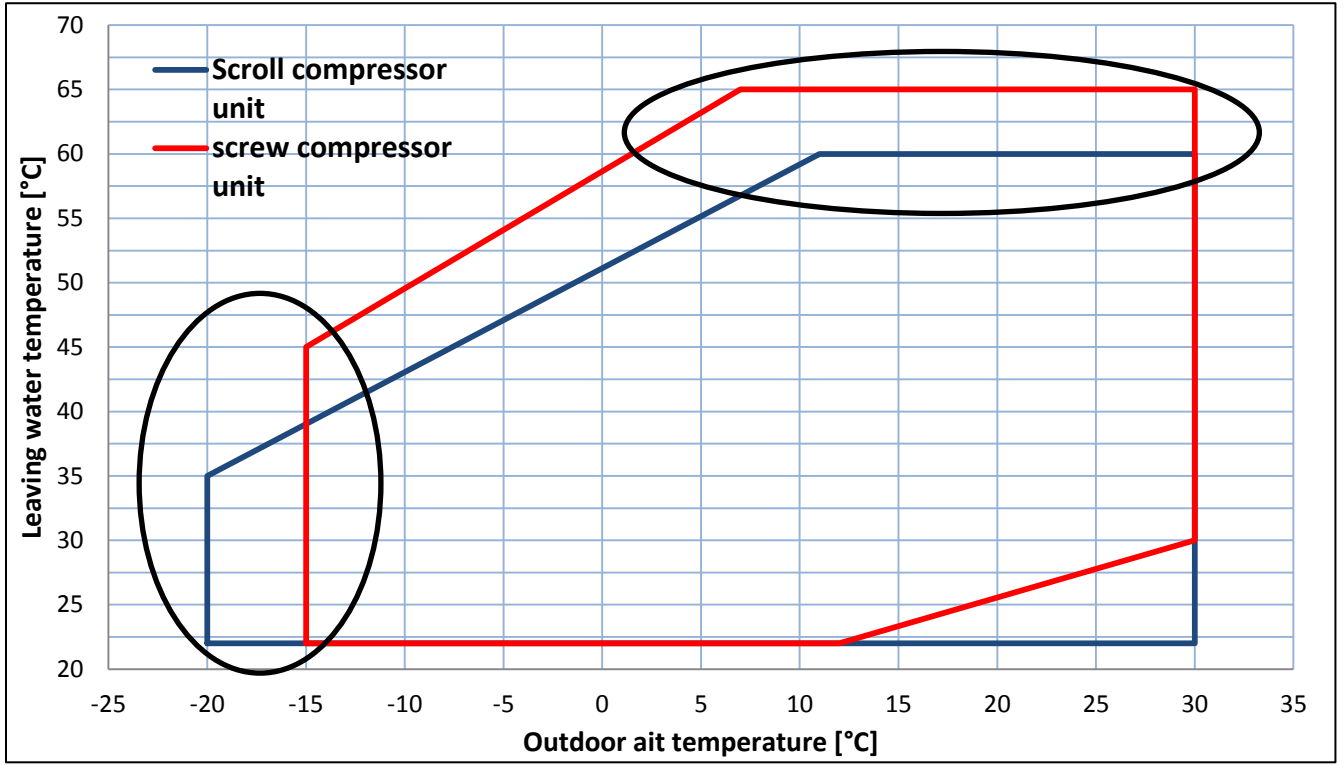


MULTITUBE SYSTEM

Envelope compressore Scroll vs envelope compressore a vite

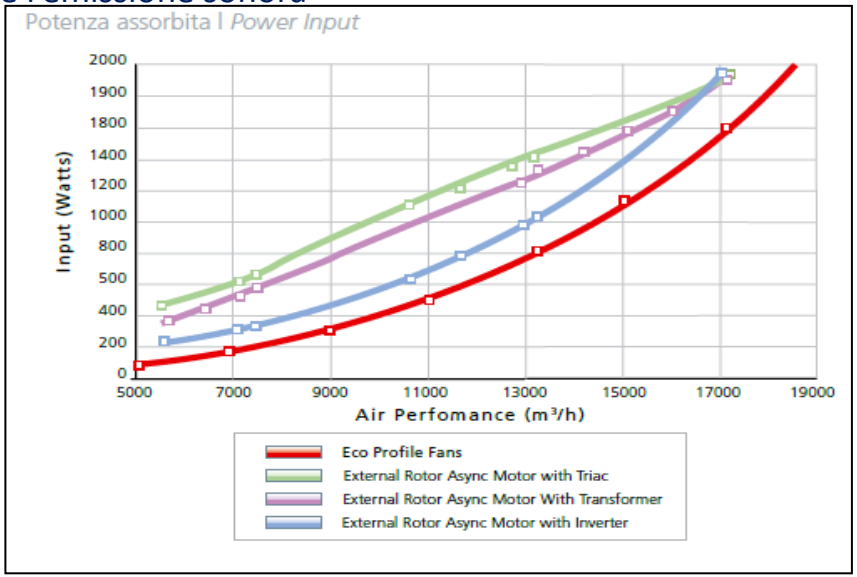
➢ Le Unità con Compressore scroll permettono di operare a bassa temperatura esterna (-20 ° C)
e massima produzione di acqua calda a 60 ° C

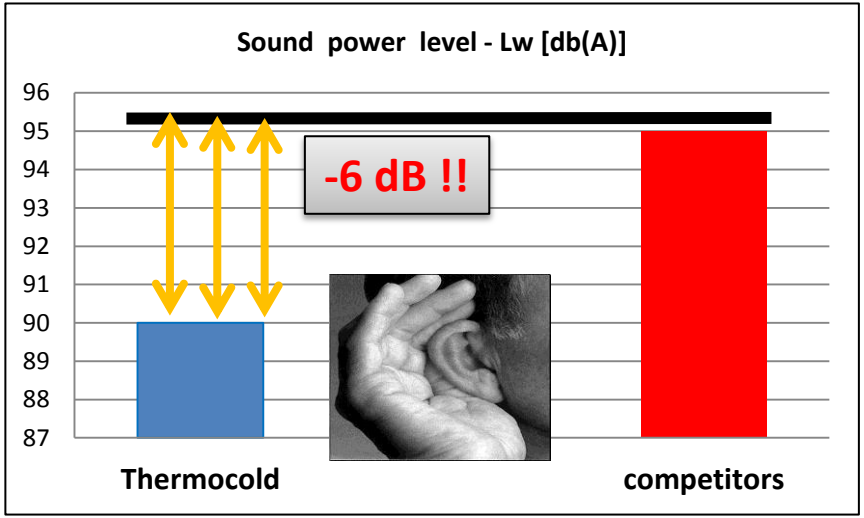
➢ Compressore a vite è selezionato per temperature elevate per la produzione di acqua calda (fino a 60 ° C) e con 45 ° C a -15 ° C di aria esterna



ECO PROFILE

Grazie all'innovativo profilo , i ventilatori installati sulle unità Thermocold permettono di ridurre l'immissione di potenza nonché l'emissione sonora





L'emissione sonora della versione base delle unità Thermocold è inferiore ai modelli simili della concorrenza

CROSS EXCHANGE SYSTEM

La tecnologia brevettata Thermocold è orientata verso un nuovo e specifico circuito frigorifero, ottimizzato per realizzare la tecnologia **CROSS EXCHANGE**, che **permette di evitare il guasto dell'apparecchio causato da allarmi antigelo.** Questi allarmi si verificano di frequente per tutte le unità multi-funzionali standard non equipaggiate con l'innovativo **CROSS EXCHANGE**, un sistema appositamente progettato per aumentare l'affidabilità di funzionamento dell'unità.

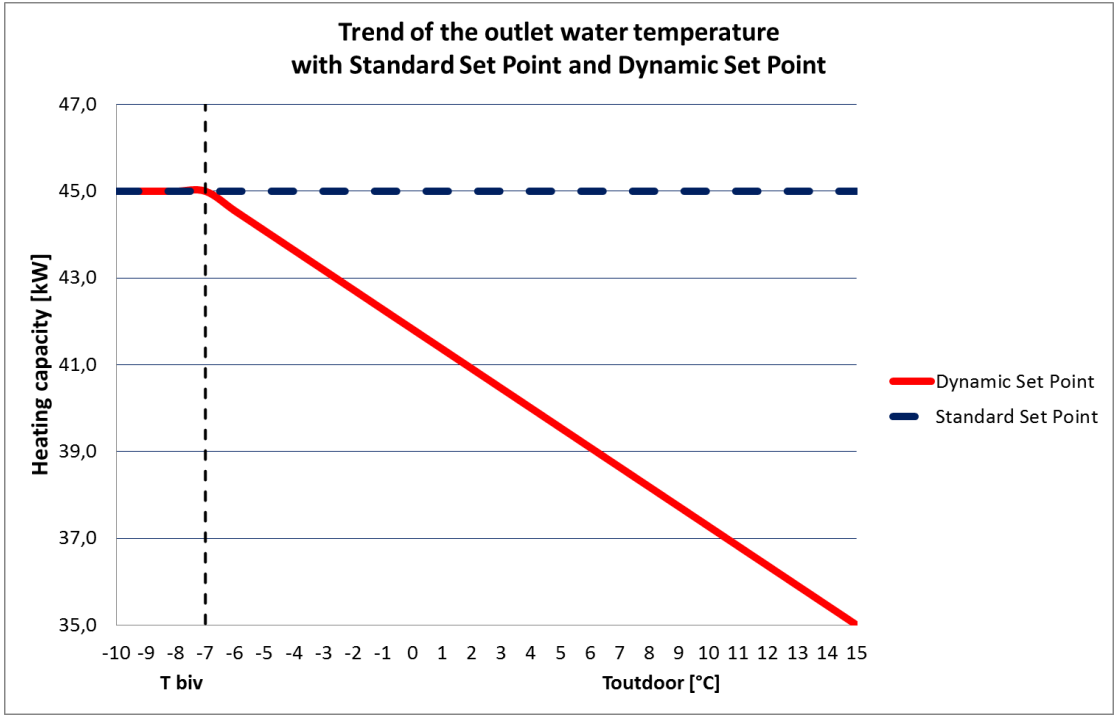
TECNOLOGIA IDROFILL

Le batterie di condensazione con tubi di rame espansi nelle alette corrugate in alluminio sono realizzate con la tecnologia **IDROFILL**, un trattamento superficiale fatto sulla superficie delle alette della batteria, che **consente di migliorare le prestazioni di scambio di riscaldamento grazie ad un migliore drenaggio della condensa**; permettendo di mantenere un elevata portata dell'aria, elevate temperature di evaporazione ad alta efficienza energetica anche con bassa temperatura esterna

MULTITUBE SYSTEM

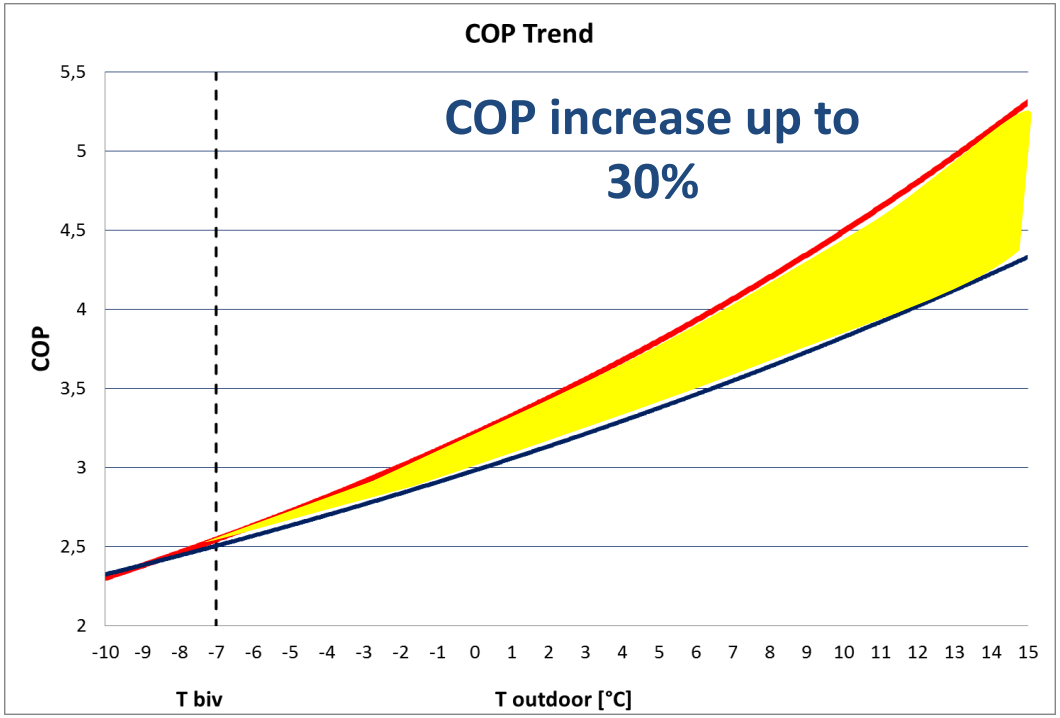
DSP
DYNAMIC SET POINT

Durante la stagione fredda si verificano delle variazioni esterne di temperatura rispetto alla temperatura di progetto, e di conseguenza un cambiamento del carico termico delle piante di progetto. **È quindi possibile regolare la temperatura dell'acqua in uscita in funzione della temperatura esterna con l'uso di una regolazione set point seguendo una curva climatica.**



DSP
DYNAMIC SET POINT

Il **DYNAMIC SET POINT** permette di regolare il set point di lavoro dell'unità, massimizzando il comfort e l'efficienza dell'unità.
Il diagramma mostra l'andamento del COP per il set point stanadard e per il set point dinamico.



Dynamic Logic Control

Il controllore elettronico può gestire il differenziale di temperatura dell'acqua in ingresso sulla base della velocità della sua variazione.
Il dLC rende,quindi, possibile ridurre le dimensioni del serbatoio di acqua, con enormi vantaggi per l'orma dell'unità.

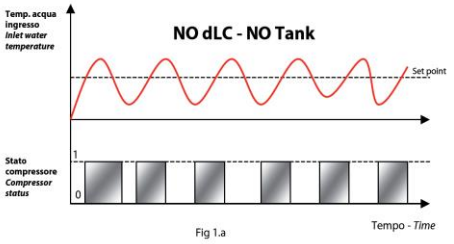


Fig 1.a

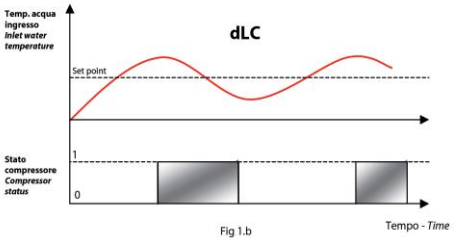


Fig 1.b

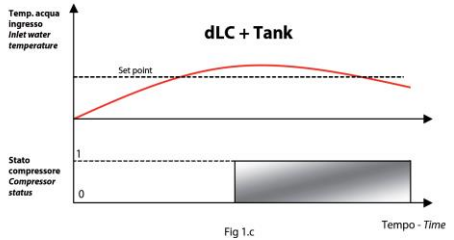


Fig 1.c

MULTITUBE SYSTEM

DIGITAL DEFROST

Sistema di sbrinamento auto-adattativo digitale, in grado di intervenire solo in caso di formazione di un consistente spessore di ghiaccio sulle alette delle bobine. Il sistema riduce il numero dei cicli di sbrinamento monitorando le condizioni esterne e l'unità di evaporazione. La funzione di sbrinamento è attiva solo se necessario e se le bobine sono veramente ghiacciate

Cicli di sbrinamento 50% in meno

Aumenta il ciclo di vita dell'unità, oltre a migliorare il comfort per l'utente

MULTITUBE SYSTEM

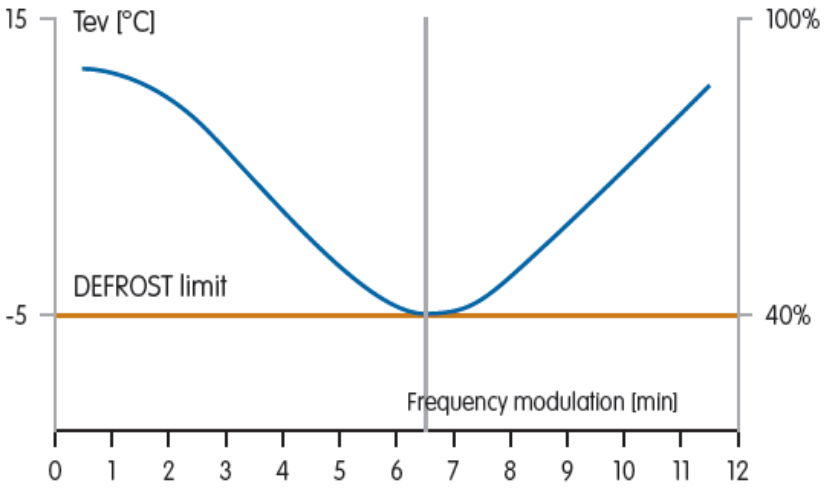
DIGITAL INVERTER DEFROST

Per le unità che utilizzano compressori inverter, la tecnologia DIGITAL DEFROST viene sostituita dalla **DIGITAL INVERTER DEFROST**.

Questa caratteristica, oltre a tutti i parametri controllati dalla versione standard, opera modulando opportunamente le frequenze dei compressori inverter in funzione della temperatura dell'aria esterna, portando la temperatura di evaporazione a valori superiori rispetto al limite di sbrinamento.

Cicli di sbrinamento 70% in meno

Trend of compressor frequency (Frequency)



MULTITUBE SYSTEM

La nuova generazione e il sistema di controllo più avanzato interamente realizzati su misura sono in grado di gestire e ottimizzare il funzionamento dell'unità coordinando l'interazione tra tutti i componenti :

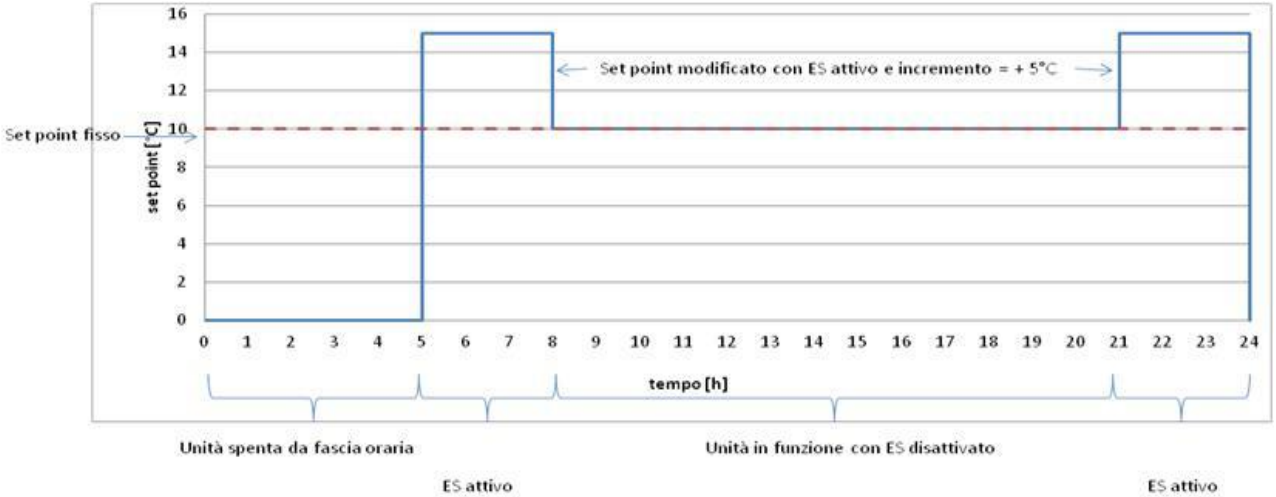
- compressori
- ventilatori
- pompe ad inverter
- valvole di espansione elettronica

Massimizzando l'efficienza del sistema multifunzione

ENERGY SAVING

E' possibile abilitare lo spegnimento dell'unità a fasce orarie e l'innovativa funzione **Energy Saving**.Abilitando tale funzione, in determinate fasce orarie, il controllore adatterà il valore dei set point portandoli a nuovi valori richiesti dall'utente.
Grazie all' **Energy Saving** sarà possibile ad esempio forzare l'unità a funzionare "maggiormente" nelle fasce orarie in cui il costo dell'energia elettrica è inferiore, oppure forzarla a funzionare "inferiormente" nelle fasce orarie in cui è richiesto il minor carico termico. L'elettronica da precedenza allo spegnimento automatico, qualora le due funzioni dovessero essere attive per la stessa fascia oraria giornaliera.

Possibile applicazione per centri commerciali, o altre applicazioni del terziario aperti nei giorni festivi in cui è abilitato **l'auto on/off** da fasce orarie e **l' Energy Saving** :



	Inizio Fascia	Fine Fascia
Fascia 1	**00,00**	**05,00**
Fascia 2	**05,00**	**08,00**
Fascia3	**21,00**	**24,00**

In questo esempio l'incremento del set point è stato fissato a +5°C, ma visto che è possibile settarlo anche a valori negativi, **si può pensare di abbassare il set point in determinate fasce orarie; ad esempio in quelle ore in cui il costo dell'energia elettrica è inferiore.**

	Energy Saving	Auto ON/OFF
Lunedì	**Fascia 2 e 3**	**Fascia1**
Martedì	**Fascia 2 e 3**	**Fascia1**
Mercoledì	**Fascia 2 e 3**	**Fascia1**
Giovedì	**Fascia 2 e 3**	**Fascia1**
Venerdì	**Fascia 2 e 3**	**Fascia1**
Sabato	**Fascia 2 e 3**	**Fascia1**
Domenica	**Fascia 2 e 3**	**Fascia1**

SISTEMA MULTITUBE
Product Range

GRUPPI TERMOFRIGORIFERI POLIVALENTI per IMPIANTI a 4 TUBI

Le unità Thermocold Multitube sono disponibili nelle seguenti configurazioni:

Versione Base

MW: Unità termofrigorifera polifunzionale condensata ad acqua

MA: Unità termofrigorifera polifunzionale condensata ad aria

Versioni acustiche

- **LN**: Silenziata
- **SL**: Super silenziata

Versioni Idrauliche (per LN)

- **PB**: n.2 pompe, bassa prevalenza
- **PM**: n.2 pompe, media prevalenza
- **PA**: n.2 pompe, alta prevalenza

Versoni Idrauliche

- **PB**: n.2 pompe, bassa prevalenza
- **PM**: n.2 pompe, media prevalenza
- **PA**: n.2 pompe, alta prevalenza

Versioni Idrauliche (per SL)

- **PB**: n.2 pumpe, bassa prevalenza
- **PM**: n.2 pompe, media prevalenza
- **PA**: n.2 pompe, alta prevalenza

FAMIGLIA DI PRODOTTO			Capacità frigorifera	Capacità termica
ARIA - ACQUA		QUATTRO PROZONE	45-484	52-555
		HEVA QUATTRO	360-740	411-811
		ISA4-EA	522-810	577-864
ACQUA - ACQUA		QUATTRO PROZONE W	55- 532	73- 668
		HEVW QUATTRO	365-750	469- 950

Product Range

MULTITUBE SYSTEM

UNITA' POLIVALENTI
ARIA - ACQUA

QUATTRO PROZONE

GRUPPI TERMOFRIGORIFERI POLIVALENTI CONDENSATI AD ARIA CON COMPRESSORI SCROLL PER PRODUZIONE DI ACQUA CALDA FINO A 60°C

R410a

COMPRESSORE SCROLL

VENTILATORE ASSIALE

INSTALLAZIONE ESTERNA

EX P

SCAMBIATORE A PIASTRE

HC	Potenza termica (temp. esterna 7°C - 90% U.R. - temp. acqua calda impianto 40/45°C)
CC	Potenza frigorifera (temp.esterna 35°C – temp. acqua refrigerata impianto 12/7°C)

17 GRANDEZZE DISPONIBILI

RANGE

HC: 51,70 – 555,13

CC: 45 – 483,63

-20°C

TEMP. ARIA ESTERNA

60°C

TEMP. ACQUA

Product Range

HEVA QUATTRO

GRUPPI TERMOFRIGORIFERI POLIVALENTI A CONDENSATI AD ARIA CON COMPRESSORI A VITE PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA FINO A 65 C°

R134a

COMPRESSORI A VITE

VENTILATORE ASSIALE

EX S

SCAMBIATORE A FASCIO TUBIERO

INSTALLAZIONE ESTERNA

9 GRANDEZZE DISPONIBILI

RANGE

HC: 411,84 – 811,91

CC: 368,69 – 733,45

-15°C

TEMP. ARIA ESTERNA

65°C

TEMP. ACQUA

SISTEMA FULL INVERTER : ISA 4 EA

La nuova generazione

SISTEMA 4 TUBI – UNITA' FULL INVERTER

NEW

isa4-ea

UNITA' aria-acqua AD ALTA EFFICIENZA per impianti a 4 tubi con VENTILATORI ASSIALI E COMPRESSORE A VITE INVERTER incorporato

5 GRANDEZZE DISPONIBILI

RANGE

HC: 576,8 – 864,2

CC: 521,5 – 810,3

- Full inverter Technology
- Energetic Class A
- Screw compressor with inverter built-in
- EC axial fans
- Finned coil
- Outdoor installation
- R134a refrigerant

FULL INVERTER COMPLEX

La regolazione dei compressori, dei ventilatori e delle pompe è completamente controllata da inverter, con conseguente riduzione della potenza in ingresso ai carichi parziali e allo stesso tempo un miglioramento dei livelli di comfort ad alto risparmio energetico

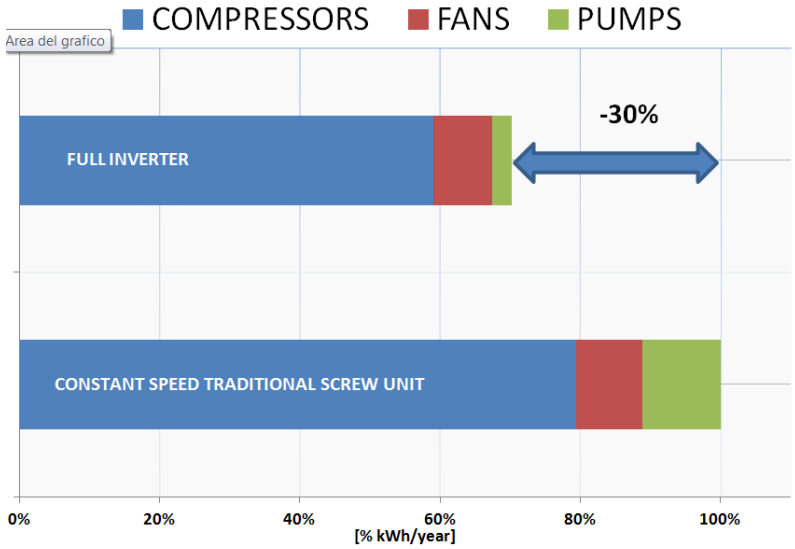
Compressore a vite con inverter incorporato

Valvole di espansione elettronica

WFC TECHNOLOGY (controllo del flusso d'acqua) e pompe ad inverter

FULL INVERTER COMPLEX

Grazie ad un controllo più preciso,completo e integrato di tutti i componenti elettrici attraverso un sistema di controllo che permetta una modulazione simultanea secondo le continue variazioni di carico; quindi con tutte le informazioni dell' hardware e del software, è possibile raggiungere risparmi energetici fino al 30% rispetto ai sistemi tradizionali che lavorano alle stesse condizioni.



Le unità Thermocold Multitube sono disponibili nelle seguenti configurazioni:

Versione Base

MA: **Unità termofrigorifera polifunzionale condensata ad aria**

Versioni acustiche

- **LN**: Silenziata
- **SL**: Super silenziata

Versioni Idrauliche

- **PB**: n.2 pompe, bassa prevalenza
- **PM**: n.2 pompe, media prevalenza
- **PA**: n.2 pompe, alta prevalenza

Versoni Idrauliche

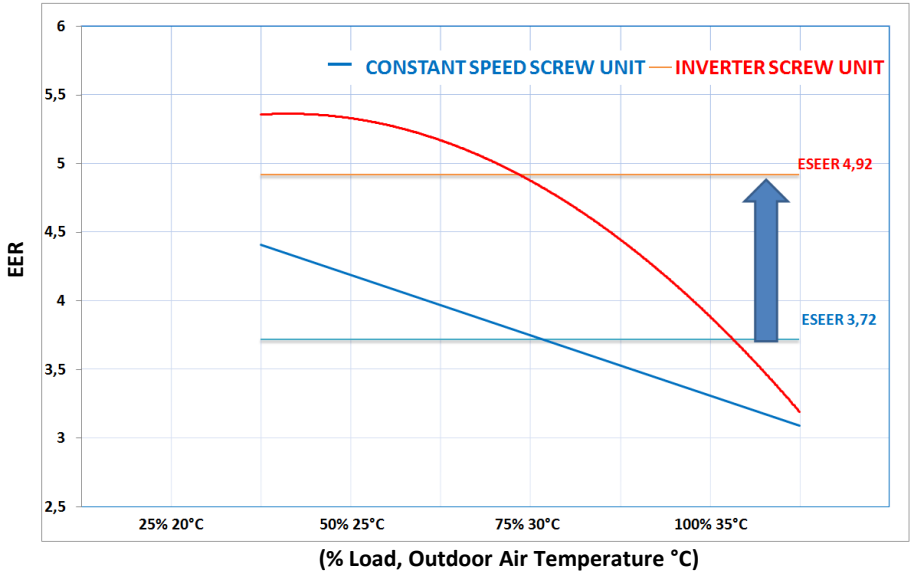
- **PB**: n.2 pompe, bassa prevalenza
- **PM**: n.2 pompe, media prevalenza
- **PA**: n.2 pompe, alta prevalenza

Versioni Idrauliche

- **PB**: n.2 pumpe, bassa prevalenza
- **PM**: n.2 pompe, media prevalenza
- **PA**: n.2 pompe, alta prevalenza

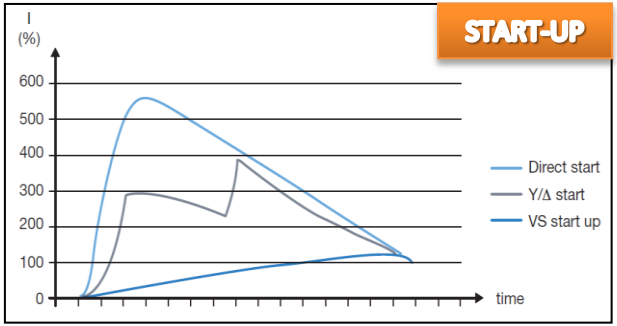
MASSIMA EFFICIENZA AI CARICHI PARZIALI

Le unità **ISA4-EA** sono correttamente progettati e dimensionati al fine di ottimizzare l'efficienza dell'unità a carichi parziali. Grazie al completo controllo inverter ISA4-EA **raggiunge valori di ESEER oltre il 32% in più rispetto a unità dotate di compressori a vite a velocità costante**



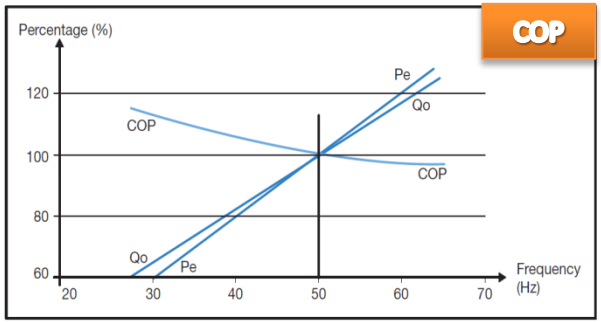
ESEER + 32 %

ASSENZA DI CORRENTI DI SPUNTO



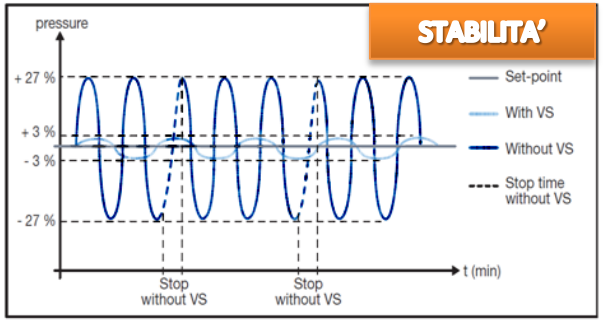
Riduzione delle correnti di spunto, senza l'installazione di eventuali dispositivi costosi aggiuntivi, come Delta Star.

ELEVATI COP



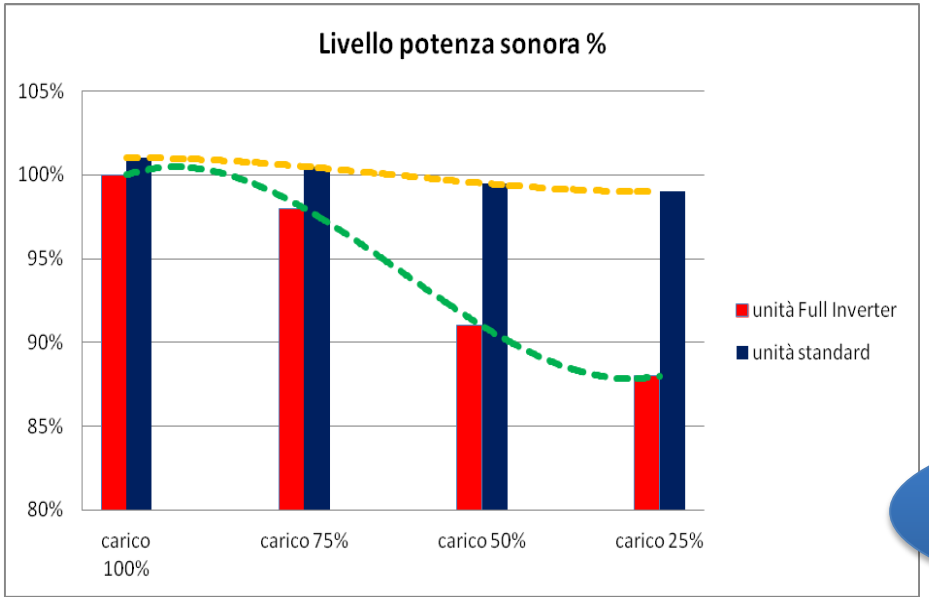
La possibilità di utilizzare il compressore in variazione di frequenza tra 30 e 70 Hz, permette di ottenere elevate efficienze ai carichi parziali

MAGGIORE STABILITA'



L'unità funziona con maggiore stabilità,mantenendo un andamento più regolare del set-point

IMPATTO SUPERSILENZIATO

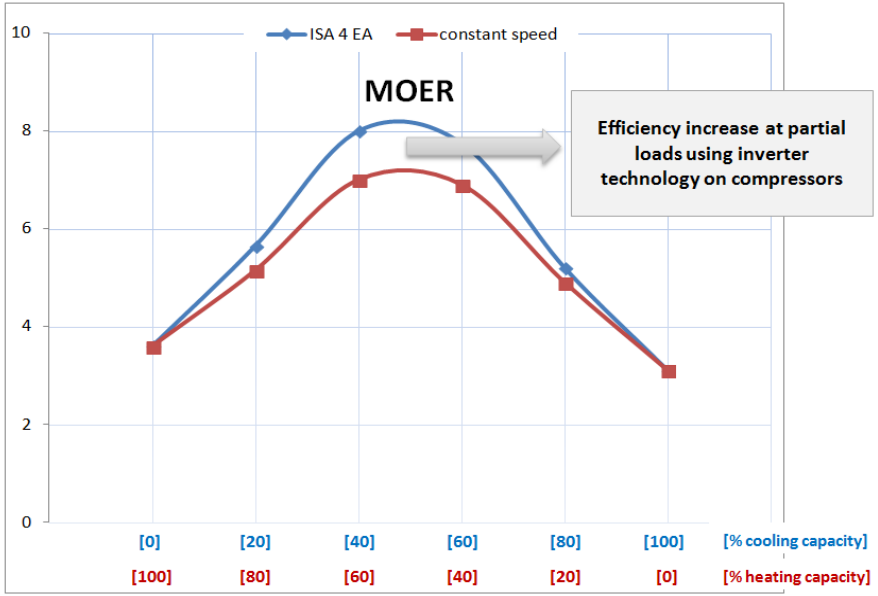


L' ISA4-EA è caratterizzata da un bassissimo impatto acustico.

Per requisiti ancora più severi in termini di impatto acustico vi è una versione super silenziata, caratterizzata da numerosi elementi di design che permettono di ridurre ancor di più l'emissione di rumore.

Notevole riduzione dell'impatto acustico alle condizioni di carico parziale

ALTA EFFICIENZA NELLA MODALITA' RECUPERO



Un'unità inverter multifunzione completa può raggiungere valori **moer fino al 14% superiore rispetto ai più innovativi gruppi polivalenti** dotate di compressori ON-OFF attualmente disponibili sul mercato.

Product Range

Gruppi termofrigoriferi polivalenti per impianti a 4 tubi	Thermocold	Climaveneta	Rhoss	Aermec
	Quattro Prozone	Necs q	Exp system	Nrp (45 – 200 kw)
	Heva Quattro	Eracs 2q	Exp system	
	Isa 4 EA	I- FX-q		

MULTITUBE SYSTEM

UNITA' POLIVALENTI
ACQUA - ACQUA

QUATTRO PROZONE W

GENERATORI TERMICI MULTIFUNZIONE CONDENSATI AD ACQUA CON COMPRESSORI SCROLL PER PRODUZIONE DI ACQUA CALDA FINO A 60°C

R410a

COMPRESSORE SCROLL

INSTALLAZIONE INTERNA

EX P

SCAMBIATORE A PIASTRE

HC	Potenza termica (temp. esterna 7°C - 90% U.R. - temp. acqua calda impianto 40/45°C)
CC	Potenza frigorifera (temp.esterna 35°C – temp. acqua refrigerata impianto 12/7°C)

15 GRANDEZZE DISPONIBILI

RANGE

HC: 73,8 – 668,6

CC: 57 – 532,1

GEO

APPLICAZIONE GEOTERMICA

60°C

TEMP. ACQUA

Product Range

HEVW QUATTRO

GENERATORI TERMICI MULTIFUNZIONE CONDENSATI AD ACQUA CON COMPRESSORI A VITE PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA FINO A 65°C

HC	Potenza termica (temp. esterna 7°C - 90% U.R. - temp. acqua calda impianto 40/45°C)
CC	Potenza frigorifera (temp.esterna 35°C – temp. acqua refrigerata impianto 12/7°C)

COMPRESSORE SCROLL

11 GRANDEZZE DISPONIBILI

RANGE

HC: 469,5 – 943,8

CC: 363,7 45 – 743,7

SCAMBIATORE A FASCIO TUBIERO

INSTALLAZIONE INTERNA

APPLICAZIONE GEOTERMICA

TEMP. ACQUA

Product Range

Gruppi termofrigoriferi polivalenti per impianti a 4 tubi	Thermocold	Climaveneta	Rhoss
	Quattro Prozone W	Necs wq	EXP SYSTEMS
	Hevw Quattro	Eracs 2 wq	EXP SYSTEMS

MULTITUBE SYSTEM

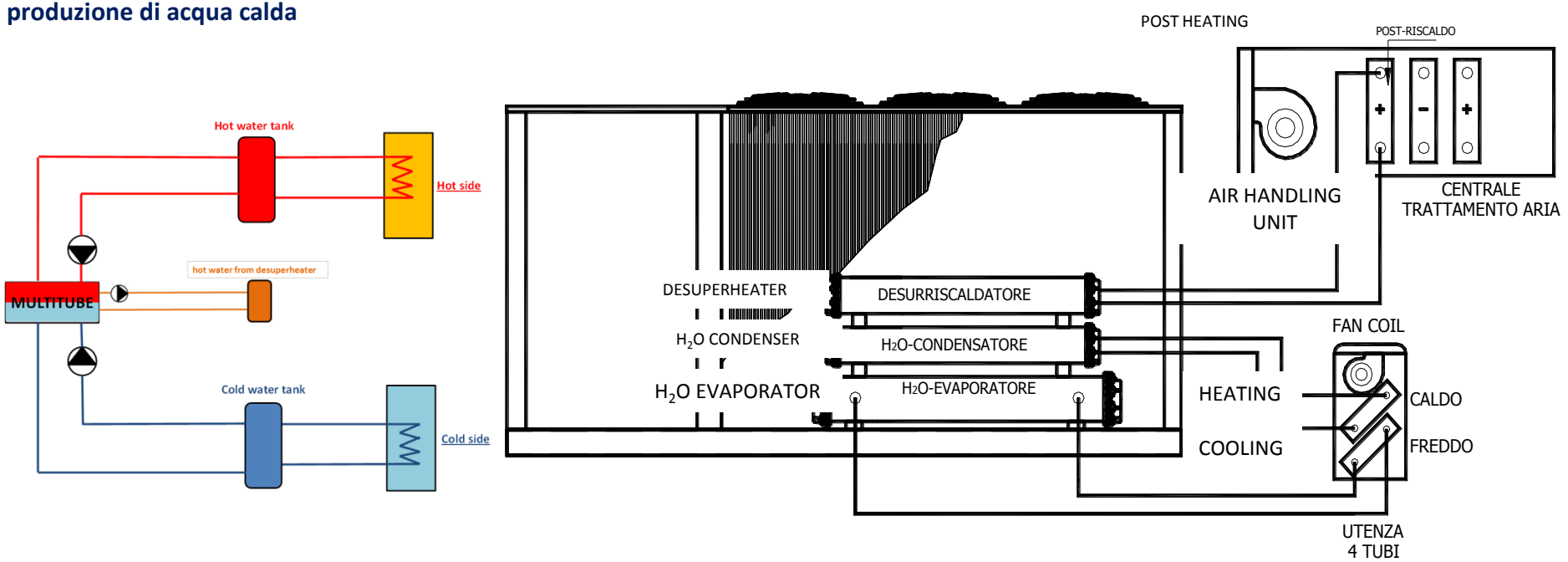
GRUPPI TERMOFRIGORIFERI POLIVALENTI per IMPIANTI a 6 TUBI

- **UNITA' MULTIFUNZIONE A 6 TUBI**

Soddisfa la richiesta simultanea di calore e di freddo su due impianti separati con recupero energetico (calore e freddo) durante tutto l'anno ed opera un parziale recupero in un desurriscaldatore

Multitube 6 Tubi:

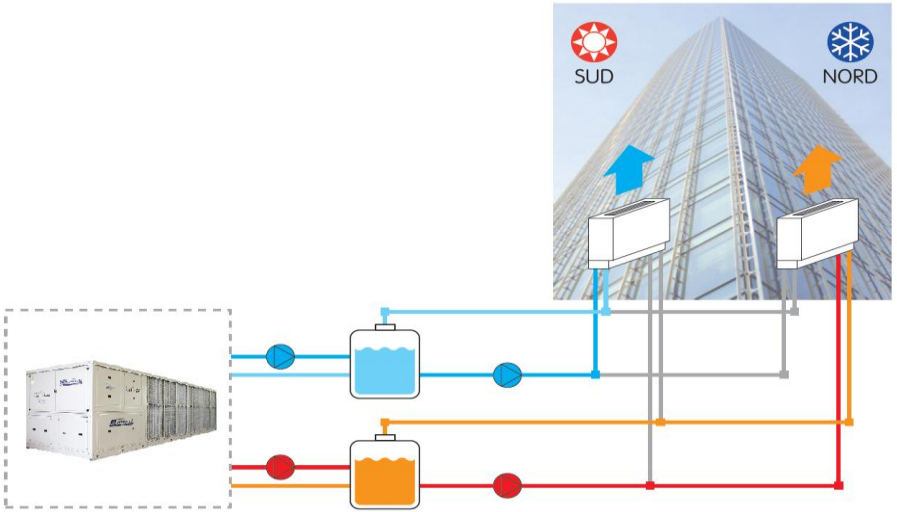
Con l'aggiunta di un desurriscaldatore, un' unità 4 tubi multitube può diventare un' unità a 6 tubi. L'acqua calda prodotta con l'energia parziale nel desurriscaldatore può essere utilizzata per scopi diversi, ad esempio alimentare una batteria d'acqua di un AHU o per la produzione di acqua calda



MULTITUBE SYSTEM

CASE HISTORIES

- UNITA' MULTIFUNZIONE PER SISTEMI A 4 TUBI



ARIA - ACQUA

FAMIGLIA DI PRODOTTO		Capacità frigorifera	Capacità termica	Capacità termica desurriscaldatore
	SEI PROZONE	45-484	51- 555	10-111
	HEVA SEI	368-733	411-811	82-162,4

SEI PROZONE

GRUPPI TERMOFRIGORIFERI POLIVALENTI CONDENSATI AD ARIA CON COMPRESSORI SCROLL PER PRODUZIONE DI ACQUA CALDA FINO A 60°C

HC	Potenza termica (temp. esterna 7°C - 90% U.R. - temp. acqua calda impianto 40/45°C)
CC	Potenza frigorifera (temp.esterna 35°C – temp. acqua refrigerata impianto 12/7°C)

R410a

COMPRESSORE SCROLL

VENTILATORE ASSIALE

EX P

SCAMBIATORE A PIASTRE

INSTALLAZIONE ESTERNA

17 GRANDEZZE DISPONIBILI

RANGE

HC: 51,70 – 555,13

CC: 45 – 483,63

DHC: 10,34 – 111

-20°C

TEMP. ARIA ESTERNA

60°C

TEMP. ACQUA

HEVA SEI

GRUPPI TERMOFRIGORIFERI POLIVALENTI A CONDENSATI AD ARIA CON COMPRESSORI A VITE PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA FINO A 65 C°

R134a

COMPRESSORI A VITE

VENTILATORE ASSIALE

EX S

SCAMBIATORE A FASCIO TUBIERO

INSTALLAZIONE ESTERNA

9 GRANDEZZE DISPONIBILI

RANGE

HC: 411,84 – 811,91

CC: 368,69 – 733,45

DHC: 82,4 – 162,4

-15°C

TEMP. ARIA ESTERNA

65°C

TEMP. ACQUA

MULTITUBE SYSTEM

HOTEL & RESORT

Unità Multifunzioneper sistemi a 4 tubi, produzione contemporanea di acqua calda e refrigerata

Atlantic Palace Golf Thalasso & Casino Resort – Agadir, Marocco

QUATTRO PROZONE 2270 Z MA

Capacità frigorifera 270 Kw

Capacità termica 300 kW

Four View Oasis Hotel – Madeira, Portogallo

HEVA QUATTRO 4530 Z MA

Capacità frigorifera 530 kW

Capacità termica 596 kW

MULTITUBE SYSTEM

HOTEL & RESORT

Unità Multifunzioneper sistemi a 4 tubi, produzione contemporanea di acqua calda e refrigerata

Resort Donna Fugata -Donna Fugata– Italy

2 UNITA' HEVW QUATTRO 2580
2 UNITA' QUATTRO 2160 ZMA
2 UNITA' QUATTRO 2130 ZMA
2 UNITA' QUATTRO 2110 ZMA
1 UNITA' QUATTRO 275 ZMA
1 UNITA' QUATTRO 265 ZMA

MULTITUBE SYSTEM

AEREOPORTI

Unità Multifunzioneper sistemi a 4 tubi, produzione contemporanea di acqua calda e refrigerata

Aeroporto Elmas – Cagliari, Italia

HEVA QUATTRO 2290 V MA

Capacità frigorifera 290 kW

Capacità termica 330 kW

QUATTRO 2240 S MA

Capacità frigorifera 240 kW

Capacità termica 290 kW

MULTITUBE SYSTEM

EDIFICI ISTITUZIONALI

Unità Multifunzioneper sistemi a 4 tubi, produzione contemporanea di acqua calda e refrigerata

Palazzo Chigi – Roma, Italia

QUATTRO 275 Z MA

Capacità frigorifera 75 kW

Capacità termica 90 Kw

UNIVERSITA'

Unità Multifunzioneper sistemi a 4 tubi, produzione contemp refrigerata

Politecnico di Bari – Bari, Italia

HEVA QUATTRO 2320 Z MA

Capacità frigorifera 320 kW

Capacità termica 360 Kw

MULTITUBE SYSTEM

EDIFICI CULTURALI

Unità Multifunzione per sistemi a 4 tubi, produzione contemporanea di acqua calda e refrigerata

Nicanor Parra UDP University library – Santiago del Cile, Cile

2 HEVA QUATTRO 2320 V MA

Capacità frigorifera 320 kW

Capacità termica 350 kW

Mediate del Mediterraneo – Cagliari, Italia

2 HEVA QUATTRO 2290 V MA

Capacità frigorifera 290 kW

Capacità termica kW

MULTITUBE SYSTEM

UFFICI

Sistema a 4 tubi

Uffici Compagnia assicurativa – Cascais, Portogallo

QUATTRO 2125 Z MA

Capacità frigorifera 125 kW

Capacità termica 140 Kw

Uffici Agenzia assicurazione – Aukland - Nuova Zelanda

QUATTRO 2420 Z MA

Capacità frigorifera 420 kW

Capacità termica 470 Kw

MULTITUBE SYSTEM

UFFICI

Sistema a 4 tubi

Uffici Orange – Barcellona, Spagna

QUATTRO 2250 Z MA

Capacità frigorifera 250 kW

Capacità termica 280 Kw

MULTITUBE SYSTEM

UFFICI

Sistema Multifunzione a 4 tubi

Officina MBDA Italia S.p.a – Roma, Italia

2013

3 x ISA4-EA 2800 VMA SL PB

2 x ISA4-EA 2600 VMA SL PB

TOTAL Capacità frigorifera 3700 kW

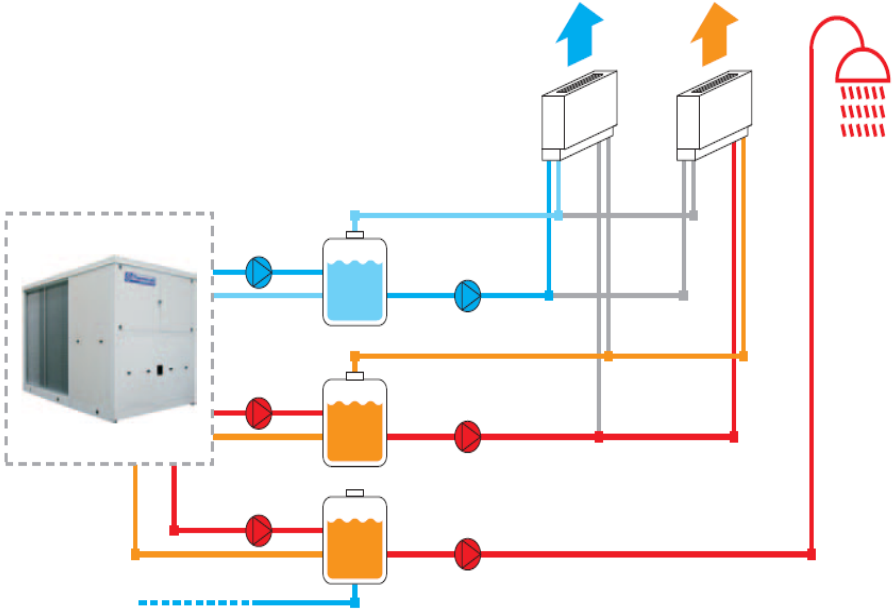
TOTAL Capacità termica 4120 Kw

FULL INVERTER TECHNOLOGY

MULTITUBE SYSTEM

CASE HISTORIES

- UNITA' MULTIFUNZIONE PER SISTEMI A 6 TUBI



REINTEGRO ACQUA DI RETE - AUTOMATIC WATER FILLING - GRUPO DE LLENADO AUTOMÁTICO

MULTITUBE SYSTEM

OSPEDALI E CLINICHE

Unità Multifunzione a 6 tubi, produzione contemporanea di acqua calda e refrigerata

REST HOME- Graciosa, Portogallo

SEI PROZONE 2310 ZMA PB

Capacità frigorifera 310 kW

Capacità termica 350 Kw

MULTITUBE SYSTEM

Thermocold Costruzioni s.r.l.
70026 Modugno - Bari - Italy
Via dei Ciclamini 25
tel. +39.080.531.26.23
+39.080.531.25.62
fax +39.080.531.25.60
E-mail sales@thermocold.it
Web site www.thermocold.it

MULTITUBE SYSTEM

GRAZIE