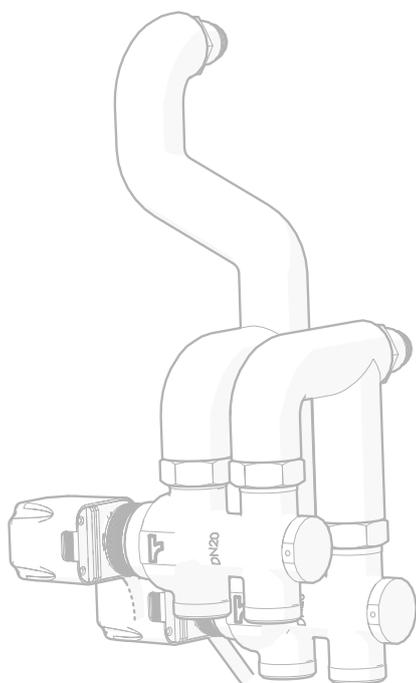


TECHNICAL FOCUS

IL NUOVO MODO EFFICIENTE DI FARE IMPIANTI A 4 TUBI

SOLUZIONI PER IL BENESSERE

L'impiego della valvola VCF_X4 di Aermec consente di realizzare impianti a 4 tubi con ventilconvettori tradizionali dotati di un unico scambiatore, permettendo di realizzare (a seconda dei casi applicativi) risparmi energetici medi anche del 35% oltre ad un sensibile contenimento dei costi di installazione e dei materiali necessari.



VCF_X4

Questo documento presenta i vantaggi in termini di risparmio energetico ed economico conseguenti all'impiego delle valvole VCF_X4 appositamente pensate da Aermec per gli impianti a ventilconvettori a 4 tubi. Queste innovative valvole a tre vie si propongono come soluzione sostitutiva delle tradizionali doppie valvole a tre vie che di solito vengono previste negli impianti a quattro tubi con terminali aventi doppia batteria di scambio termico. Con la valvola VCF_X4 si potranno ottenere consistenti risparmi energetici poiché sarà possibile impiegare terminali con un'unica batteria di scambio termico sia per il raffreddamento che per il riscaldamento e dunque si potrà beneficiare, specie nel funzionamento invernale, di maggiore superficie di scambio rispetto alle usuali batterie supplementari tipicamente da 1 rango. In questo modo non solo l'impianto risulterà semplificato e meno oneroso in termini di realizzazione, ma anche l'efficienza complessiva di sistema sarà decisamente superiore, consentendo ai generatori (specialmente nel caso delle pompe di calore) di lavorare con i massimi livelli di efficienza stagionale a totale vantaggio della riduzione di consumo di energia primaria e dunque anche a favore di un miglioramento della performance del sistema edificio-impianto.

SOMMARIO

Capitolo 1	
Introduzione	3
Capitolo 2	
VCF_X4, la soluzione AERMEC per impianti a ventilconvettori a 4 tubi.....	4
Capitolo 3	
Applicazione di valvola VCF_X4 su impianto a 4 tubi per edificio vetrato ad uso uffici.....	5
Capitolo 4	
Convenienza economica della soluzione con valvola VCF_X4 rispetto ai tradizionali sistemi con ventilconvettori a doppia batteria e doppia valvola.....	10
Capitolo 5	
Scelta e dimensionamento dei generatori di calore ed energia frigorifera	12
Capitolo 6	
Conclusioni	15



La collana “Technical Focus” ha lo scopo di offrire una esemplificazione a puro titolo indicativo dei possibili vantaggi derivanti dall’impiego delle soluzioni innovative Aermec.

Essendo i dati e i risultati presentati nella pubblicazione riferiti a edifici e situazioni specifiche, essi possono variare anche sostanzialmente a seconda delle applicazioni e della destinazione d’uso. Per questa ragione i calcoli e le considerazioni effettuate in questo documento non possono in nessun modo sostituirsi all’attività di progettazione del professionista termotecnico.

Aermec si riserva la facoltà di apportare in qualsiasi momento le modifiche ritenute necessarie per il miglioramento del prodotto con l’eventuale modifica dei dati pubblicati.

© 2013 Aermec, All right reserved.

PERCHÈ SCEGLIERE UN IMPIANTO A QUATTRO TUBI.

Tra le molteplici ragioni dell'affermarsi degli impianti a 4 tubi, prevalgono le seguenti:

- Sviluppo edilizio nel terziario orientato a soluzioni architettoniche con ampie superfici vetrate e pareti leggere, caratterizzate da bassa inerzia termica;
- Sempre maggiore richiesta di flessibilità nell'impiego dei locali che genera una componente aleatoria nella definizione dei carichi;
- Flessibilità di prestazione e semplificazione impiantistica: possibilità di estendere il numero di terminali e quindi la potenzialità dell'impianto;
- Elevato benessere e comfort ambientale derivato dal fatto che il sistema si presta ad un elevato auto adattamento nella gestione della contemporaneità dei carichi;
- Massima efficienza energetica: bassi consumi energetici con la possibilità di impiego di generatori ad elevata prestazione a recupero termico o macchine polivalenti.

Capitolo 1 INTRODUZIONE

Nei moderni sistemi ed impianti per edifici ad uso terziario è sempre più diffusa la tipologia di impianto ad aria primaria e ventilconvettori.

Questa tipologia di impianto consente infatti un controllo individuale della temperatura ambiente in ogni singolo locale, indipendentemente dagli altri e notevole flessibilità d'uso ed elasticità di funzionamento.

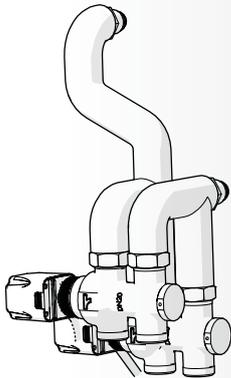
Nell'ambito di questa tipologia di sistemi, le possibili soluzioni idroniche possono essere a 2 tubi o a 4 tubi. Negli impianti a 2 tubi, i ventilconvettori sono dotati di un'unica batteria e vengono alimentati con acqua fredda nel periodo estivo ed acqua calda nel periodo invernale. Con questo sistema non c'è la possibilità di compensare carichi di segno opposto che possono verificarsi in uffici diversi ma nello stesso arco temporale.

Gli impianti a 4 tubi, tradizionalmente dotati di ventilconvettore a doppia batteria, possono rispondere alla richiesta di riscaldamento e raffrescamento nel singolo ambiente durante tutto l'anno, mantenendo attivi contemporaneamente i due circuiti a servizio delle due batterie.

Questo tipo di impianto, oltre che prestarsi ad applicazioni per edifici ad uso uffici, trova collocazione anche nelle soluzioni ad uso commerciale, in particolar modo centri commerciali dove anche nella stagione fredda sono presenti carichi termici di segno opposto.



VCF_X4: IL PRODOTTO



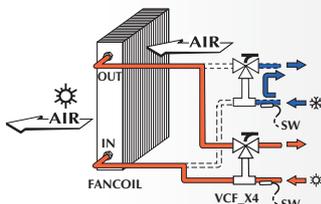
VCF_X4L:

Kit valvole per ventilconvettori ad attacchi sinistri.

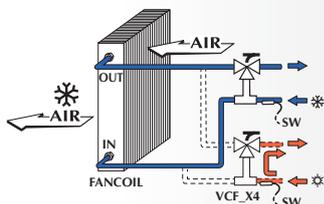
VCF_X4R:

Kit valvole per ventilconvettori ad attacchi destri.

VCF_X4: LA LOGICA DI FUNZIONAMENTO



Funzionamento in riscaldamento.



Funzionamento in raffrescamento.

Capitolo 2

VCF_X4: SOLUZIONE AERMEC PER IMPIANTI A 4 TUBI

Il terminale tradizionalmente impiegato per la soluzione impianto a 4 tubi è il ventilconvettore a doppia batteria. Esso è dotato di una batteria di taglia maggiore (3 ranghi) da connettere al circuito freddo, e da una batteria più piccola (1 rango) che viene connessa al circuito d'acqua calda.

A monte di ogni batteria è presente una valvola a tre/due vie adibita al controllo del flusso d'acqua di alimentazione. L'apertura, coordinata dal termostato, determina l'erogazione della potenza di bilanciamento dei carichi, caldo o freddo, dell'ambiente da climatizzare.

Uno dei limiti fondamentali di questa soluzione è rappresentato dalla taglia delle batterie, in particolar modo di quella destinata al riscaldamento (1 rango), che per motivi di ingombro spesso può essere maggiorata. Questo comporta la necessità di alimentare l'unico rango disponibile a caldo con acqua a temperatura medio/alta, per soddisfare i carichi termici.

Aermec, da sempre sensibile all'aspetto legato al risparmio energetico, ha messo a punto una soluzione tecnica che risolve la criticità sopra descritta. Con un'unica batteria (a tre o quattro ranghi) per singolo ventilconvettore e l'innovativa valvola VCF_X4, che mette in comunicazione la suddetta batteria alternativamente ai due circuiti, permette di sfruttare con migliorata efficienza la maggiore superficie di scambio, disponibile anche a caldo. Ne consegue la concreta possibilità di alimentare le batterie con dei set acqua ridotti a caldo. Avremo modo di conseguire vantaggi in termini di risparmio energetico, e conseguentemente economico, con generatori tradizionali (caldaia a condensazione) ed in modo più accentuato con pompe di calore e macchine polivalenti.

Sede "Daily Express"
Londra [Gran Bretagna]
Aermec: Reference Book



Centro direzionale "Bellissimo"
Sofia [Bulgaria]
Aermec: Reference Book

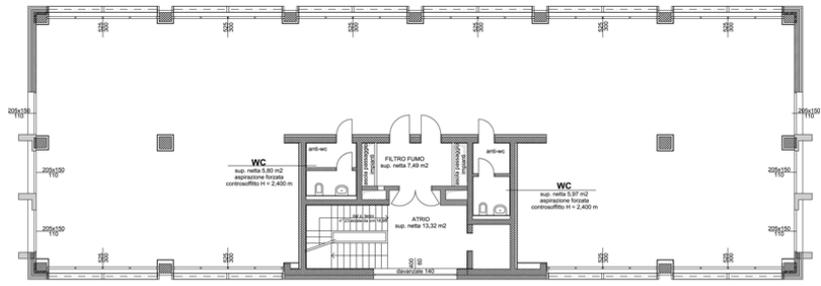


Capitolo 3

APPLICAZIONE DI VALVOLA VCF_X4 SU IMPIANTO A 4 TUBI PER EDIFICIO VETRATO AD USO UFFICI.

Il sistema preso in esame è costituito da un tipico impianto ad aria primaria e ventilconvettori a 4 tubi a servizio di una palazzina ad uso uffici con superfici esterne di tipo vetrato. Al fine di fornire una visione completa, l'analisi energetica è stata sviluppata considerando la medesima tipologia di edificio (edificio/impianto), simulandone l'esercizio su tre località Italiane differenti:

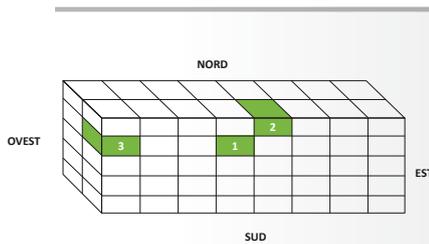
- Milano, Italia Settentrionale;
- Roma, Italia Centrale;
- Palermo, Italia Meridionale.



Le caratteristiche dell'edificio sono le seguenti:

- La superficie dell'edificio in pianta è di 576 mq;
- L'altezza di ogni piano è di 3 mt;
- Ci sono 4 piani;
- Il volume lordo dell'ambiente climatizzato è di 7000 m³;
- La superficie calpestabile dell'edificio è pari a 2300 m²;
- Ogni piano si sviluppa in 2 file di uffici;
- Tutti gli ambienti sono climatizzati;

I singoli uffici, che presentano circa la stessa superficie calpestabile (42 m²), e lo stesso profilo di occupazione presunto (5 postazioni), supposti dotati di normale equipaggiamento di ufficio (stampante, fax, ecc.), sono stati classificati al fine del calcolo delle dispersioni invernali e delle rientrate termiche estive in tre tipologie; all'interno di ciascuna tipologia, collochiamo uffici tra loro simili nelle caratteristiche delle superfici disperdenti, valutandone i carichi di picco (in funzione anche dell'esposizione). A titolo d'esempio sono riportati i carichi di picco degli uffici a maggiore esposizione (i maggiori carichi termici estivi interesseranno i locali esposti a Ovest-Sud Ovest).



Configurazione ed allocazione dei locali ad uso ufficio per l'edificio oggetto dello studio.

Zona climatica E



Zona climatica B

Ufficio tipo:

Caratteristiche:

Esposizione:

1	piano intermedio, confinante dai due lati con altri uffici climatizzati	Ovest
2	ultimo piano, confinante dai due lati con altri uffici climatizzati	Ovest
3	piano intermedio, confinante da un lato con altri uffici climatizzati	Sud-Ovest

Stima carichi termici e frigoriferi sui singoli ambienti

Al fine di offrire una visione rappresentativa alle diverse condizioni climatiche si è scelto di analizzare l'andamento dei carichi termici per tre località rappresentative a livello climatico. Per questa ragione l'edificio preso in considerazione per i calcoli (palazzina ad uso ufficio con superfici esterne vetrate) è stato collocato nelle tre zone climatiche caratterizzate da:

- Zona E, Milano, GG 2404
- Zona D, Roma, GG 1415
- Zona B, Palermo, GG 751

Ore annue di funzionamento: 3560 (utilizzo dalle 6.00 alle 20.00 per 254 giorni/anno)

Uffici da 5 persone, Milano:

Ufficio	Carico termico W	Carico frigo totale W	Carico frigo sensibile W
Ufficio 1	1889	5389	4944
Ufficio 2	3111	6139	5694
Ufficio 3	3843	6650	6205

Ufficio da 5 persone, Roma:

Ufficio	Carico termico W	Carico frigo totale W	Carico frigo sensibile W
Ufficio 1	1512	5539	5090
Ufficio 2	2489	6489	6044
Ufficio 3	3075	6782	6337

Ufficio da 5 persone, Palermo:

Ufficio	Carico termico W	Carico frigo totale W	Carico frigo sensibile W
Ufficio 1	1134	6178	5728
Ufficio 2	1867	7096	6646
Ufficio 3	2306	7115	6665

In funzione dei carichi di picco negli uffici vengono selezionate le taglie dei terminali (ventilconvettori per impianti a 4 tubi) prendendo in esame 3 soluzioni tecniche:

- Ventilconvettore FCX con batteria a 3 ranghi su circuito refrigerato e batteria a 1 rango su circuito caldo, e due valvole VCF a monte delle batterie
- Ventilconvettore FCX con batteria unica a 3 ranghi e valvola VCF_X4
- Ventilconvettore FCX con batteria unica a 4 ranghi e valvola VCF_X4

FCX 32 AS



FCX 32 AS
CON UTILIZZO VALVOLA VCF_X4



FCX 32 P



FCX 32 P
CON UTILIZZO VALVOLA VCF_X4



Per i locali sopra citati è selezionata la taglia dei ventilconvettori in funzione dei carichi, in modo tale che le prestazioni alla media velocità del ventilconvettore a doppia batteria (condizioni acqua 7°C/12°C circuito refrigerato, 45°C / 40°C circuito caldo) soddisfino i carichi di picco estivi ed invernali ; delle stesse taglie di ventilconvettori sono state poi determinate le prestazioni, alle stesse condizioni di lavoro, nel caso delle soluzioni tecniche b) e c) impieganti valvola VCF_X4 . Di seguito sono riportati a titolo di esempio i dati valutati per Milano, che mostrano chiaramente come la soluzione con batteria unica a 3 ranghi, grazie alla disponibilità di maggiore superficie di scambio a caldo (la batteria a 3 ranghi appunto) ha una resa termica nettamente superiore al carico richiesto; la soluzione con batteria unica a 4 ranghi, avendo ulteriore superficie di scambio disponibile, sia in inverno che in estate, presenta rese più abbondanti in raffrescamento rispetto alle prime due soluzioni, e un ulteriore aumento di resa invernale.

Prestazioni ventilconvettori selezionati (media velocità)

	Ventilconvettori selezionati	P termica W (45°C/40°C)	P frigo tot W (7°C/12°C)	P frigo sen W (7°C/12°C)
Ufficio 1, soluzione a	FCX 82 AS + BV 162 + VCF 3 + VCF 5	3037	5904	4831
Ufficio 1 soluzione b	FCX 82 AS + VCF3X4	6285	5904	4831
Ufficio 1 soluzione c	FCX 84 AS + VCF3X4	7126	7598	5019
Ufficio 2 soluzione a	2 FCX 50 AS + 2 BV 142 + 2 VCF 3+ 2 VCF 5	3784	7286	5502
Ufficio 2 soluzione b	2 x FCX 50 AS + 2 x VCF3X4	7514	7286	5502
Ufficio 2 soluzione c	2 x FCX 54 AS + 2 x VCF3X4	8610	9548	6206
Ufficio 3 soluzione a	2 FCX 50 AS + 2 BV 142 + 2 VCF 3+ 2 VCF 5	3784	7286	5502
Ufficio 3 soluzione b	2 x FCX 50 AS + 2 x VCF3X4	7514	7286	5502
Ufficio 3 soluzione c	2 x FCX 54 AS + 2 x VCF3X4	8610	9548	6206

L'opportunità da cogliere in questi casi è la possibilità di abbassare la temperatura acqua prodotta sul circuito caldo, compatibilmente con l'erogazione di una potenza termica sufficiente, nel caso di batteria unica 3 ranghi ed a maggiore ragione nel caso della batteria unica a 4 ranghi; in quest'ultimo caso è possibile inoltre innalzare la temperatura dell'acqua refrigerata compatibilmente con il carico frigorifero totale e latente.

Soprattutto nella scelta di batteria a 4 ranghi la maggiore superficie di scambio assicura di mantenere, in funzionamento invernale la temperatura aria di mandata compatibile con il comfort, anche con valori di temperatura acqua piuttosto bassi (35°C); le temperature aria in mandata superano in ogni taglia scelta i 30°C.

Nella tabella che segue sono riassunti i valori di temperatura considerati per la mandata dell'acqua di alimentazione alle batterie dei fan coil. Questi valori sono il risultato di considerazioni utili, finalizzate ad identificare i valori di temperature più convenienti compatibilmente con i carichi ambiente da soddisfare.

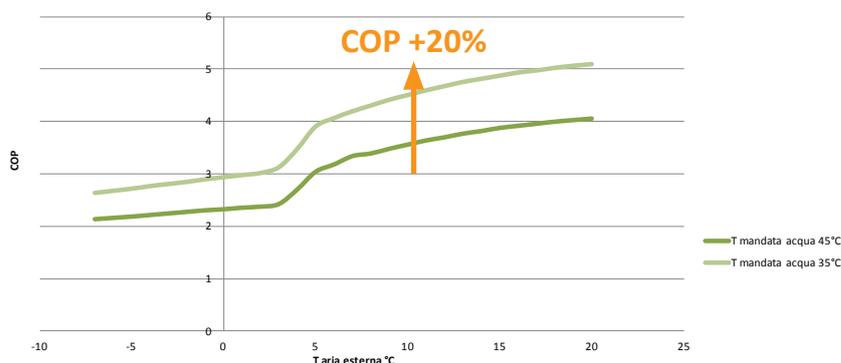
TEMPERATURA ACQUA ALIMENTAZIONE VENTILCONVETTORI

	t mandata acqua calda	t mandata acqua refrigerata
3 ranghi + 1 rango, 2 valvole	45°C	7°C
3 ranghi, valvola VCF_X4	35°C	7°C
4 ranghi, valvola VCF_X4	35°C	9°C

FUNZIONAMENTO A CALDO

Variazione dell'efficienza nel funzionamento a caldo per pompa di calore polivalente mod. NRP 0750 A4 al variare delle temperature esterne e del set dell'acqua prodotta.

VALUTAZIONE INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA DELL'UNITÀ POLIVALENTE NRP 0750A4 IN MODALITÀ RISCALDAMENTO GRAZIE ALL'UTILIZZO DELLA VALVOLA VCF_X4, CHE CONSENTE LA POSSIBILITÀ DI RIDURRE LA TEMPERATURA DI MANDATA DA 45°C A 35°C.



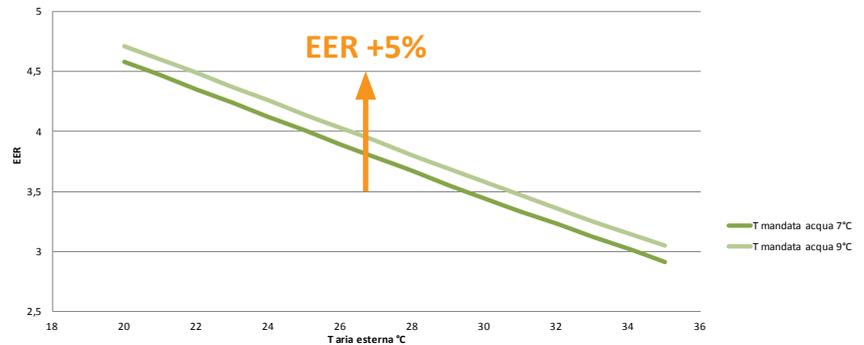
Note:

Nell'esempio considerato si è preso in esame un NRP 0750A4 (gruppo polivalente a 4 tubi). Resa termica 205kW / COP 3,34 / Condizioni nominali 40/45°C - 7°C b.s.
Considerato che la potenza in riscaldamento richiesta con lo scambiatore a 4 ranghi è ottenibile anche con temperature dell'acqua più basse, si sottolinea che il passaggio da 45°C a 35°C del set di temperatura acqua prodotta dal generatore in pompa di calore polivalente NRP0750A4, comporta un aumento medio, se valutato al variare della temperatura aria esterna, pari ad un 20% (valori di COP a pieno carico).

FUNZIONAMENTO A FREDDO

Variazione dell'efficienza nel funzionamento a freddo per pompa di calore polivalente mod. NRP 0750 A4 al variare delle temperature esterne e del set dell'acqua prodotta.

VALUTAZIONE INCREMENTO DELL'EFFICIENZA ENERGETICA DELL'UNITÀ POLIVALENTE NRP 0750A4 IN MODALITÀ RAFFRESCAMENTO GRAZIE ALL'UTILIZZO DELLA VALVOLA VCF_X4, CHE CONSENTE LA POSSIBILITÀ DI AUMENTARE LA TEMPERATURA DI MANDATA DA 7°C A 9°C.

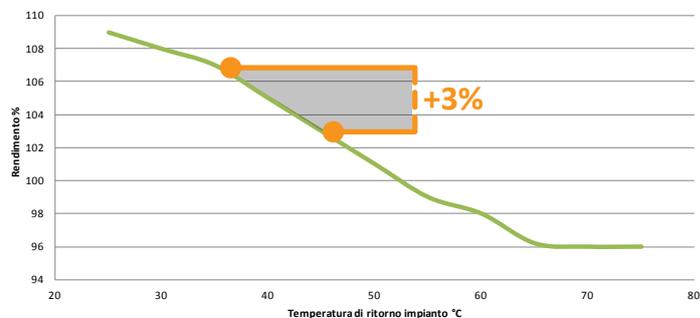


Note:

Nell'esempio considerato si è preso in esame un NRP 0750A4 (gruppo polivalente a 4 tubi). Resa frigo 185kW / EER 2,91 / Condizioni nominali 12/7°C - 35°C b.s. Analogamente a quanto considerato nel funzionamento a caldo, è possibile soddisfare il carico frigorifero con un innalzamento della temperatura da 7°C a 9°C nel set di produzione acqua refrigerata. NRP0750A4 risponde con un aumento medio, in termini di EER, pari a 5%.

Anche il rendimento della caldaia a condensazione subisce una variazione in funzione della temperatura di utilizzo: passando dai 45°C ai 35°C si ottiene un innalzamento medio dell'efficienza pari al 3%.

RENDIMENTO DELLA CALDAIA A CONDENSAZIONE IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA DI RITORNO



Note:

Nell'esempio considerato si è preso in esame una caldaia a condensazione di tipo a basamento con bruciatore modulante di portata termica.

- Milano: 120kW
- Roma: 88kW
- Palermo: 63kW

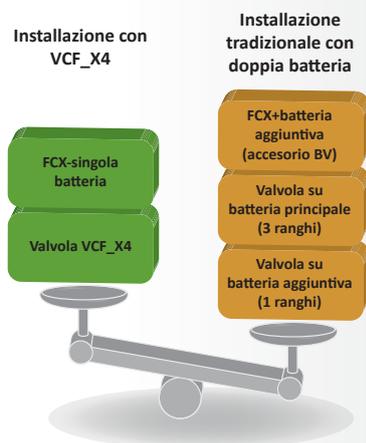
Condiz. rendimento: 1,07 (rif. PCI).

Le simulazioni condotte sulle altre località ipotizzate conducono alle stesse conclusioni, anche quantitativamente; la soluzione più evoluta dal punto di vista dell'efficienza energetica è quella con valvola VCF_X4 abbinata a ventilconvettore con batteria a 4 ranghi, alimentata con acqua a 35°C a caldo e 9°C a freddo.

Tale soluzione permette di cogliere appieno i vantaggi della valvola VCF_X4, che andremo a quantificare nei paragrafi successivi.

CURVA RENDIMENTO CALDAIA

Variazione della percentuale di resa della caldaia in funzione della temperatura acqua impianto.



Capitolo 4

CONVENIENZA ECONOMICA DELLA SOLUZIONE CON VALVOLA VCF_X4 RISPETTO AI TRADIZIONALI SISTEMI CON VENTILCONVETTORI A DOPPIA BATTERIA E DOPPIA VALVOLA.

Normalmente l'adozione di soluzioni a maggiore efficienza energetica rappresentano un investimento economico, sono cioè soluzioni che, confrontate con le soluzioni più tradizionali normalmente proposte, presentano un costo iniziale maggiore, destinato però a generare successivi risparmi nei costi di gestione.

L'investimento è tanto più vantaggioso quanto più si ottiene un abbassamento del Life Cycle Costing (LCC) dell'impianto.

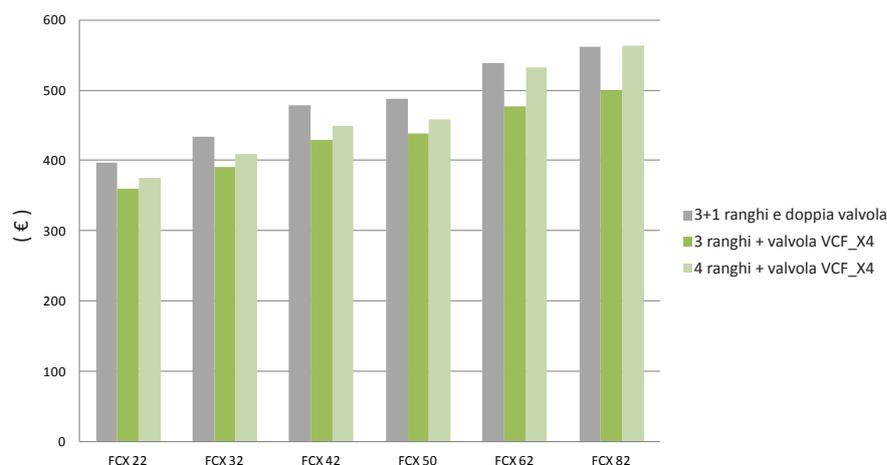
L'adozione di ventilconvettori a singola batteria a 4 ranghi abbinata a valvola VCF_X4, da questo punto di vista ha un'ulteriore interessantissima prerogativa: rispetto all'impianto tradizionale normalmente richiede un iniziale minore impiego di risorse dal punto di vista della numerosità dei componenti, e di conseguenza del costo iniziale dell'impianto. Nelle tabelle a seguire vengono riassunti e quantificati i prezzi dei ventilconvettori nelle varie versioni, con e senza valvola VCF_X4 facendo riferimento anche alla differenza nei costi di installazione.

PREZZI MEDI INDICATIVI PER VENTILCONVETTORI INSTALLATI A VISTA NELLE VERSIONI:

- Ventilconvettori serie FCX con doppia batteria (3+1 ranghi) e 2 valvole a 3 vie;
- Ventilconvettori serie FCX con singola batteria (3 ranghi) e valvola VCF_X4;
- Ventilconvettori serie FCX con singola batteria (4 ranghi) e valvola VCF_X4.

NOTA:

Al fine di offrire un'idea puramente indicativa circa il vantaggio economico derivante dall'utilizzo della valvola VCF_X4 i paragoni sono stati effettuati considerando i prezzi di listino.



OPERAZIONI PER L'INSTALLAZIONE:

Sistema tradizionale doppia batteria e doppia valvola:

- Montare i tubi isolati;
- Montare il gruppo valvola (4 raccordi X2);
- Collegare i tubi dell'impianto idraulico al corpo valvola (X2);
- Montare l'attuatore al corpo valvola (X2);
- Fissare l'eventuale sonda di minima temperatura;
- Collegare i cavi elettrici dell'attuatore (X2) alla scheda elettronica/pannello;

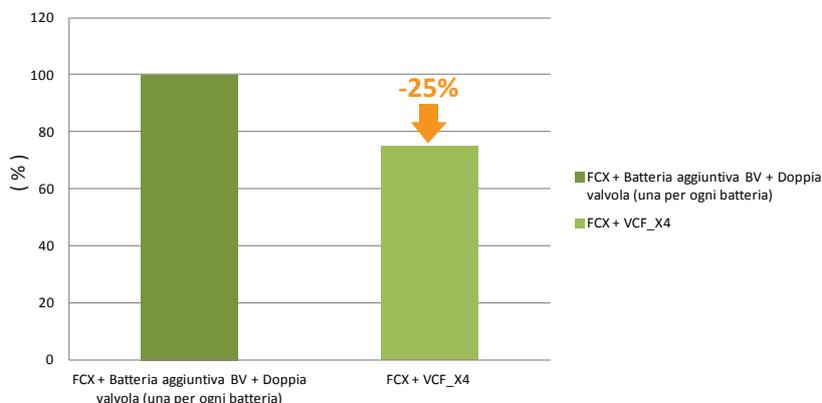
Sistema innovativo Aermec con singola valvola VCF_X4:

- Montare i tubi isolati;
- Montare i gruppi valvola (6 raccordi);
- Collegare i tubi dell'impianto idraulico ai corpi valvola;
- Montare attuatori ai corpi valvola;
- Fissare le eventuali sonde di minima/massima temperatura;
- Collegare i cavi elettrici degli attuatori alla scheda elettronica/pannello;

NOTA:

A titolo puramente indicativo, nel grafico a fianco vengono riportate le stime economiche comprensive anche dei costi medi d'installazione per l'allestimento dei ventilconvettori.

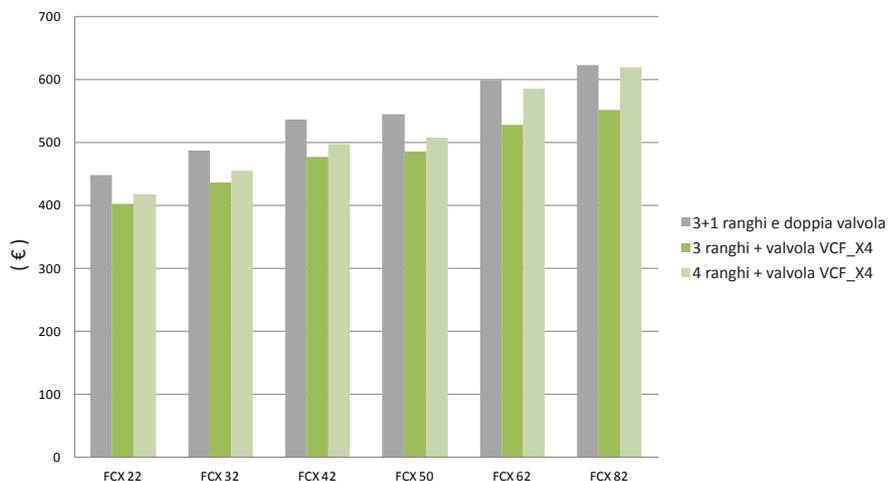
STIMA DEL RISPARMIO SUI TEMPI DI INSTALLAZIONE DELL'UNITÀ CON VCF_X4



I tempi d'installazione del ventilconvettore a singola batteria con valvola VCF_X4 risultano minori rispetto alla soluzione tradizionale a doppia batteria e quindi a doppia valvola.

Una stima eseguita su prove di installazione da parte di personale qualificato portano a valutare un potenziale risparmio del 25% del tempo rispetto a quanto richiesto per collegare la soluzione con le due valvole dell'impianto tradizionale e relativi attuatori.

VALUTAZIONE ECONOMICA IN FUNZIONE DEI TEMPI D'INSTALLAZIONE.



In sintesi, la nuova soluzione Aermec VCF_X4 comporta potenzialmente una riduzione dei componenti necessari all'allestimento dei ventilconvettori, dei tempi di assemblaggio delle unità e dei relativi accessori in cantiere. Il 25% stimato per la riduzione delle tempistiche d'installazione in cantiere si traduce in un aumento di efficienza e competitività rispetto alla soluzione tradizionale.

NRP 0750 A4



Unità polivalenti NRP

Unità ideate per impianti a 4 tubi, in grado di erogare contemporaneamente energia termica e frigorifera, rispondendo con qualunque grado di parzializzazione alla richiesta delle utenze.

Esempi di applicazioni:

- Centri commerciali
- Edifici poli-funzionali
- Hotel
- Centri direzionali

Capitolo 5

SCELTA E DIMENSIONAMENTO DEI GENERATORI DI CALORE ED ENERGIA FRIGORIFERA

In base ai carichi di picco dell'edificio si procede con il dimensionamento dei generatori.

Si prendono in esame due soluzioni:

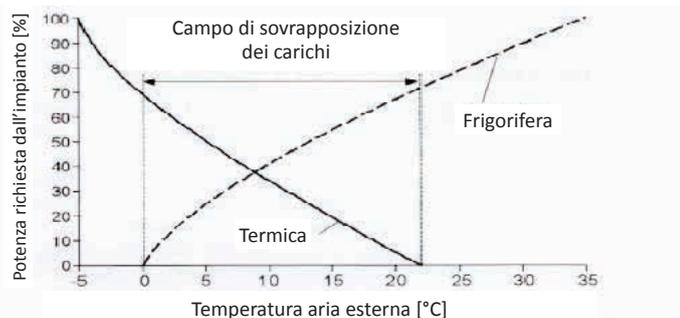
- Soluzione tradizionale, con refrigeratore aria-acqua e caldaia a condensazione.
- Soluzione ad elevata efficienza energetica, con macchina polivalente AERMEC serie NRP per impianto a 4 tubi.

Generatori energia termo-frigorifera

città	P frigo kW	P termica kW	Soluzione tradizionale	Soluzione alta efficienza
Milano	186	126	NRL 0750 A + caldaia	NRP 0750 A4
Roma	209	93	NRL 0800 A + caldaia	NRP 0800 A4
Palermo	236	67	NRL 0900 A + caldaia	NRP 0900 A4

Ovviamente nel calcolo dei carichi termici di picco, come nel calcolo dei carichi alle varie condizioni intermedie, viene computata la potenza della centrale di trattamento aria primaria, con batterie dimensionate per essere alimentate con acqua alla temperatura con cui vengono alimentati i ventilconvettori.

Il costo energia, l'emissione di CO₂ e il fabbisogno di energia primaria delle tre soluzioni a confronto è stato stimato valutando il carico termico e frigorifero variabile rispetto ai valori di picco in maniera dipendente dalla temperatura come mostrato nel grafico sotto riportato.



Note:

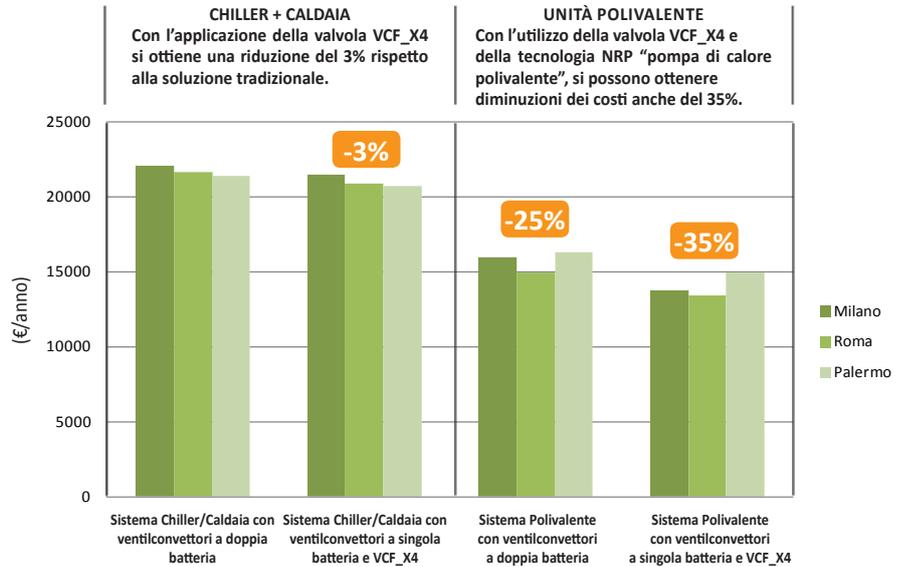
Il grafico è tratto da "climatizzazione con sistemi radianti" - Autore "M. Vio"

Le unità polivalenti nella versione per impianti a 4 tubi, oltre che assicurare la resa termica e frigorifera per la totale annualità (COP/EER che variano a seconda della temperatura aria esterna e acqua prodotta), hanno anche la peculiarità di lavorare, recuperando, con presenza di carichi di segno opposto nell'impianto. L'efficienza con cui riesce a rispondere a questi carichi opposti viene misurata tramite il coefficiente di efficienza globale TER. Tutto questo si traduce in migliori performance da trasferire al sistema impianto, rispetto alla soluzione tradizionale a 4 tubi chiller/caldaia (per approfondimenti si rimanda a "Technical Focus Vol. 02/2013").

RISULTATI:

Costi annui d'esercizio spesi per le tre località prese a riferimento nei calcoli.

COSTI D'ESERCIZIO (€/ANNO)



Note:

Per il calcolo dei costi d'esercizio annui si sono considerate principalmente i costi energetici. Nel calcolo si è considerato il costo del metano pari a 0,8 €/Nm³, mentre per l'energia elettrica si è utilizzato un valore medio pari a 0,185 €/kWh. Si tratta di tariffe, che per le taglie delle macchine interessate, sono riconducibili ad uso industriale.

La possibilità di abbassare la temperatura dell'acqua calda (e di innalzare leggermente la temperatura dell'acqua refrigerata) comporta sempre un risparmio energetico ed economico, qualunque sia la tipologia di generatori; tale effetto è ovviamente molto più accentuato in presenza di pompe di calore o di macchine polivalenti rispetto al caso di caldaia a condensazione. Un abbassamento di 10°C della temperatura acqua prodotta ha un effetto maggiore sul COP di una pompa di calore (20÷25% sul COP), o sul TER di una macchina polivalente rispetto all'effetto che ha sul rendimento di una buona caldaia a condensazione 3÷4% (per approfondire vedere grafici pagina 8).

I risultati conseguiti in termini di Kg di CO₂ emessi in ambiente sono riportati nella tabella seguente.

I calcoli sono stati ottenuti considerando:

- 2,067 kg CO₂ emessi per la combustione di 1 Nmc di gas naturale;
- 0,4332 kg CO₂ emessi per 1 kWh elettrico assorbito.

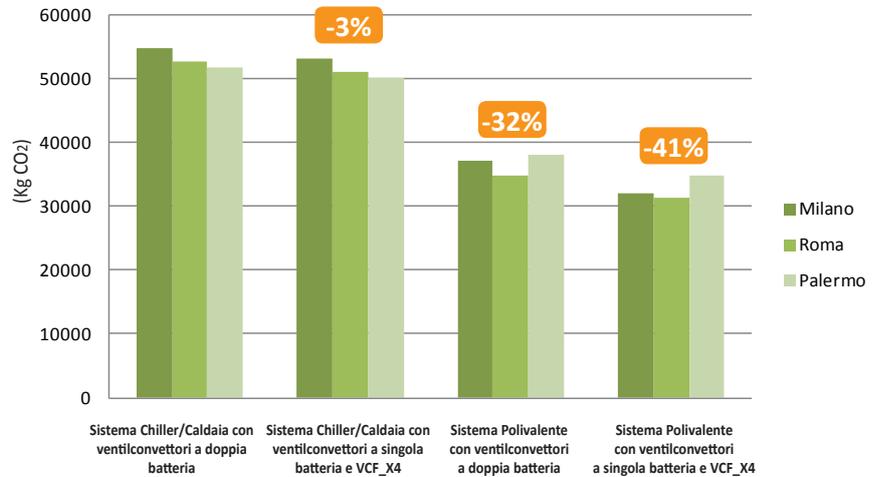
RISULTATI:

Risparmio annuale in termini di CO₂ emessa nell'ambiente.

RISULTATI:

La riduzione percentuale dell'energia primaria conseguibile con l'utilizzo della nuova valvola VCF_X4 può essere considerata ai fini di definire un ipotetico miglioramento della classe energetica dell'edificio.

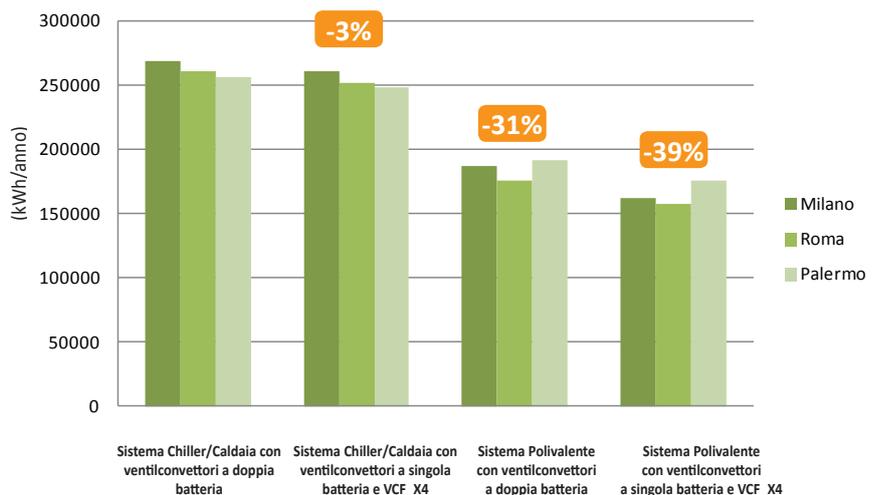
RIDUZIONE DEL QUANTITATIVO DI EMISSIONI CO₂ SU BASE ANNUA



Note:

Per i coefficienti di conversione vedere "fonte delibera AEEG 10/4/2009, allegato 1".

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA kWh/ANNO



Note:

Fattori di conversione dei vettori energetici considerati: 1kWh elettrico = 2,1748kWh di energia primaria; 1Nm³ di metano = 9,943kWh di energia primaria.

In sintesi si ottengono importanti riscontri per quel che riguarda i costi energetici di gestione dell'edificio: passando dal sistema chiller/caldaia con doppia batteria (doppia valvola a tre vie) e paragonandolo al medesimo sistema con ventilonvettore a singola batteria (e quindi con valvola VCF_X4), la riduzione dei costi energetici si attesta ad un meno 3%. Questa percentuale cresce notevolmente se si passa ad un sistema costituito da un unico generatore di tipo polivalente (NRP). La riduzione dei costi legati all'energia spesa per l'edificio si colloca ad un -25%, nel caso di NRP con ventilonvettore a doppia batteria e doppia valvola, e tale riduzione è destinata a scendere ad un -35% se si considera la soluzione in assoluto più performante, ossia polivalente NRP con ventilonvettori a singola batteria e valvola VCF_X4. Analogamente, per quest'ultima soluzione si ottiene una riduzione del 41% di emissione CO₂ se paragonata a quella tradizionale.

Capitolo 6 CONCLUSIONI

Il Focus tecnico proposto mette in risalto le potenzialità applicative dell'accessorio VCF_X4. Dall'analisi dei vari sistemi di produzione di energia sono emerse, riepilogando, le seguenti considerazioni:

Rif. Capitolo 4

Posizionamento di prezzo del ventilconvettore con valvola VCF_X4 rispetto a tradizionali ventilconvettori a doppia batteria.



Riduzione investimento iniziale rispetto alla soluzione tradizionale: mediamente si ottiene una riduzione del **5-7%** (a seconda della taglia di terminale considerata). Questo

valore è stato calcolato tenendo come riferimento base il sistema tradizionale con ventilconvettore a doppia batteria e doppia valvola (es. FCX50), rapportandolo all'unità terminale a 4 ranghi con installata la nuova valvola VCF_X4 (es. FCX54). Ragionando dunque su quello che è il costo iniziale per realizzare l'installazione, il nuovo modo di fare impianti a 4 tubi di Aermec, comporta immediati vantaggi economici. Questi risparmi sono poi rafforzati dall'aspetto relativo al risparmio energetico che questa soluzione consente di ottenere.

Rif. Capitolo 5

Scelta e dimensionamento dei generatori di calore ed energia frigorifera.



Riduzione dei costi di esercizio: in termini di risparmio nei costi energetici è emerso che lavorando con un sistema dotato di caldaia a condensazione e chiller, la sola

applicazione della valvola VCF_X4 comporta un riduzione dei costi dell'ordine del 3% rispetto alla soluzione con fan-coil a doppia batteria. Se si opta per la soluzione con polivalente i risparmi aumentano notevolmente: si ottiene il **35%** di riduzione dei costi energetici. Se si passa da soluzione polivalente con ventilconvettori dotati di doppia batteria (sist. terminale 4 tubi tradizionale) e soluzione con ventilconvettori con valvola VCF_X4 (nuovo sistema Aermec), la riduzione dei costi si attesta comunque intorno al **10%**.



Migliora la classe energetica dell'edificio: la soluzione più efficiente con terminale singola batteria/valvola VCF_X4 e polivalente consente un risparmio annuo, in relazione

all'edificio considerato, pari a 15 kWh/m³ di energia primaria. In termini percentuali questo risparmio si colloca ad un meno 39% rispetto all'applicazione chiller/caldaia e ventilconvettore con doppio scambiatore.



Riduzione emissione CO₂: in termini di impatto ambientale, la soluzione proposta da Aermec comporta una riduzione delle emissioni di CO₂ che si attesta ad un valore

medio che può variare tra il **41%** e il **32%** (a seconda della città considerata) per la soluzione più efficiente con valvola VCF_X4 e polivalente, ed un valore medio pari al 4% per la soluzione con valvola VCF_X4 e sistema tradizionale chiller e caldaia;

Aermec S.p.A. via Roma 996 - 37040 Bevilacqua (VR) Italy
T. +39 0442 633111 F. +39 0442 93577
marketing@aermec.com
www.aermec.com