



CITTÀ DI VELLETRI Prot. 37614
del 12.07.2022

Città metropolitana di Roma Capitale

PROGETTO ESECUTIVO

REALIZZAZIONE IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE PALAZZO COMUNALE UFFICI PIANO SECONDO

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

Elab. 02

Luglio 2022

Il Progettista

Arch. Paolo Candidi

Introduzione

Il sistema a volume di refrigerante variabile previsto per le aree oggetto d'intervento permette la climatizzazione con controllo locale delle condizioni ambientali ed è in grado di adattarsi all'espansione delle esigenze, offrendo la possibilità di apportare successive modifiche nella disposizione delle unità interne ed integrazioni eventuali aggiungendo ulteriori unità (fino al limite massimo proprio dell'unità esterna). Il sistema permette il collegamento ad un unico circuito frigorifero di più unità interne di differente tipologia e capacità. La capacità totale delle singole unità interne dovrà essere compresa tra i valori limite, minimo e massimo, della potenzialità nominale della sezione esterna, in modo da consentire l'esercizio dell'impianto sfruttando la non contemporaneità del fabbisogno termofrigorifero.

Il dimensionamento degli impianti ha definito potenze necessarie a soddisfare i fabbisogni superiore a quelli fornibili da una singola unità esterna. Si è quindi prevista la suddivisione delle potenzialità richiesta su unità esterne, dedicate al piano di zona dell'edificio. In condizioni di bassa capacità il sistema permette di intervenire controllando il funzionamento dello scambiatore di calore e dei ventilatori. Il contenimento dei consumi energetici è garantito dal funzionamento dell'inverter che adegua la potenza assorbita alle reali esigenze impiantistiche. Il fluido refrigerante utilizzato è R410 A. Si tratta di una miscela quasi azeotropica di due refrigeranti idrofluorocarburi, pertanto esenti da cloro. I due refrigeranti che compongono la miscela sono R32 e R125 chimicamente stabili. Il fluido R410 A contrariamente ai clorofluorocarburi (CFC) ormai non più consentiti dalle leggi 549/91 e 179/97, e agli idroclorofuorocarburi (HCFC) quali R22 presenta caratteristiche tali da non arrecare danno allo strato di ozono e, nello stesso tempo, assicura rendimenti pari a quelli ottenibili in precedenza con CFC o HCFC.

Descrizione impianto di climatizzazione

L'impianto sarà costituito da unità esterne condensate ad aria a Recupero di Calore, collegate alle unità interne di competenza tramite tubazioni in rame di diametro adeguato.

Si prevede una distribuzione a distributori e giunti per il collegamento di più unità interne. Ciascuna unità esterna provvederà al fabbisogno termofrigorifero di ciascuna zona di pertinenza.

Le unità interne saranno posizionate in campo come riportato sulle tavole grafiche in base alla tipologia di macchina e saranno collegate alle unità esterne mediante tubazioni in rame per gas refrigerante R410. Le unità interne saranno del tipo cassette 4 vie, split e a pavimento, installate nei locali di pertinenza; la distribuzione principale delle tubazioni passerà nel controsoffitto, dalla quale si prevedono stacchi di dimensione adeguata, come indicato negli schemi frigoriferi, in grado di alimentare le unità interne dei locali da climatizzare.

La regolazione locale delle condizioni di temperatura per ciascun ambiente, sarà possibile tramite comandi a filo dotati di display LCD installati in prossimità delle porte di ingresso ai singoli locali climatizzati. L'unità esterna sarà collegata tramite sistema BUS ad un controllore centralizzato che permetterà di gestire direttamente le principali funzioni dell'impianto e di impostare gli orari di funzionamento settimanali.

Il sistema VRF proposto è un sistema modulare ad espansione diretta di gas refrigerante, costituito da più unità terminali, a servizio dei locali da climatizzare, alimentate da una motocondensante esterna con condensatore raffreddato ad aria.

Il controllo dell'intero sistema è affidato alla logica di gestione che risiede nelle varie componenti dell'impianto ed è parte integrante dello stesso.

Ciascuna unità terminale, sebbene collegata allo stesso circuito frigorifero, è indipendente da tutte le altre sia per funzionamento che per regolazione. Nel sistema proposto a Recupero di Calore, ciascuna unità terminale può gestire condizioni diverse (riscaldamento/raffreddamento).

Ad ogni variazione di carico di raffreddamento, o di riscaldamento, di ogni ambiente condizionato, corrisponde una variazione di posizione della valvola elettronica di espansione-regolazione dell'unità terminale; questa variazione determina la modulazione della capacità termica della motocondensante attraverso la variazione della frequenza di alimentazione del compressore ad inverter e l'attivazione o meno dei compressori on/off presenti.

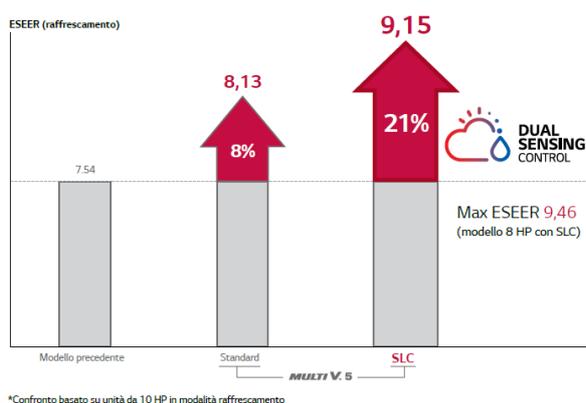
Ad ogni variazione della velocità di rotazione corrispondono una variazione di portata del refrigerante e una variazione di potenza assorbita.

Potendo parzializzare su un range variabile dal 10% al 100% della capacità, massima erogabile, ne risulta un sistema che si adatta bene ai carichi parziali di raffreddamento e riscaldamento, che segue fedelmente le loro variazioni e che non consuma più energia del necessario per produrre questi effetti.

L'applicazione dell'inverter a tutti i compressori consente inoltre altri vantaggi quali l'avviamento alla frequenza minima, contenendo le correnti di spunto, ed un ampio campo di variazione di superficie evaporante rispetto a quella ideale o nominale.

La distribuzione del gas refrigerante verrà realizzata tramite tre tubazioni in rame opportunamente coibentate che, a partire dall'unità motocondensante esterna, correranno fino all'interno del fabbricato per poi distribuirsi attraverso distributori HRBox alle varie unità interne.

Dual Sensing Control + Smart Load Control

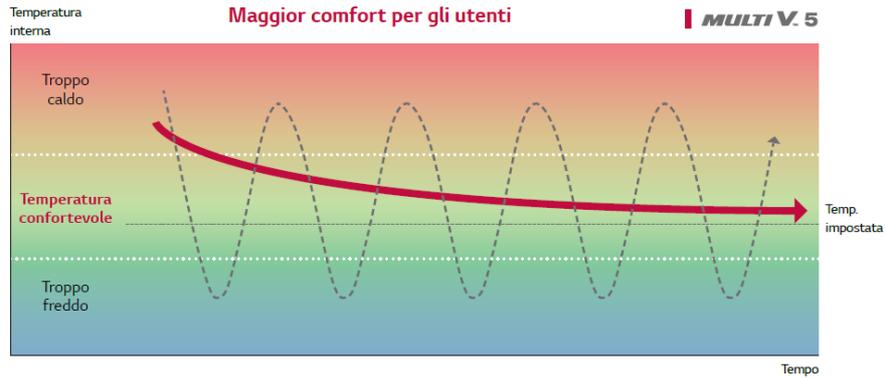


la rilevazione integrata di temperatura e umidità su un sistema a portata di refrigerante variabile. Il carico termico in raffrescamento dipende principalmente da calore sensibile e calore latente; inoltre esso è particolarmente influenzato dall'umidità esterna, piuttosto che dalla temperatura esterna. Per questi motivi il Dual

Sensing Energy Control misura sia la temperatura che l'umidità esterne, calcolando con le informazioni raccolte il valore del calore sensibile e del calore latente. Questo permette di evitare raffreddamenti eccessivi e di offrire agli utenti il massimo comfort insieme con il massimo risparmio.

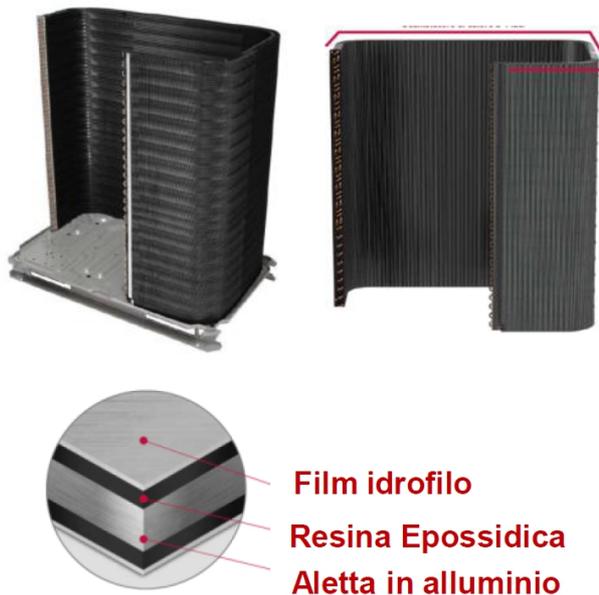
La funzione Smart Load Control raccoglie tutte le informazioni sulle condizioni ambientali necessarie per ottimizzare l'efficienza energetica della climatizzazione e massimizzare il comfort all'interno degli edifici. Questa tecnologia consente di regolare la temperatura di scarico del refrigerante, riuscendo a migliorare l'efficienza fino al 21% per le unità esterne rispetto ai modelli classici Chiller ad acqua.

Comfort cooling



Questa funzione mantiene un livello di raffrescamento moderato attorno al setpoint, senza interruzioni per massimizzare il comfort degli utenti. Inoltre, Grazie alle prestazioni del compressore Inverter raggiunge rapidamente la temperatura desiderata dall'utente. Allo stesso tempo la tecnologia Dual Sensing regola e mantiene una temperatura interna piacevole in funzione sia della temperatura che dell'umidità, in modo da assicurare il comfort ottimale per l'utente.

Finitura Ocean Black Fin



Tutte le unità esterne saranno dotate di scambiatore di calore con rivestimento anticorrosione "Ocean Black Fin", progettato appositamente per garantire durata eccezionale e prestazioni costanti anche in ambienti fortemente corrosivi. Il rivestimento a base di resina epossidica, di colore nero, offre una robusta protezione contro varie tipologie di condizioni ambientali corrosive, come contaminazione salina e agenti inquinanti presenti nell'aria. Inoltre la

finitura idrofila impedisce all'acqua di accumularsi sull'alettatura della batteria, minimizzando il ristagno di umidità e riducendo il rischio di ruggine. Questo eccezionale miglioramento della resistenza allunga la vita utile del prodotto e riduce significativamente sia i costi operativi che di manutenzione.

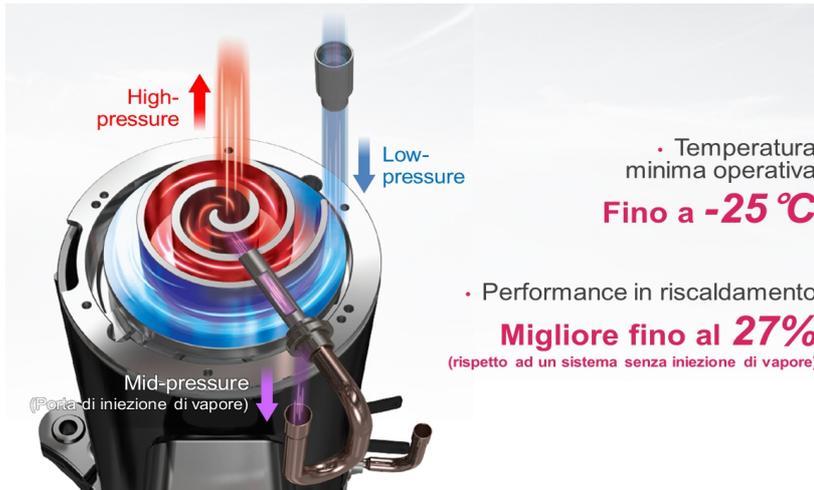
Riscaldamento continuo

Tecnologie avanzate come Dual Sensing Control, sbrinamento parziale e Smart Oil Management aumentano la capacità del Riscaldamento Continuo e dunque migliorano il comfort. Le tecnologie dello sbrinamento ritardato e parziale minimizzano i consumi operativi e assicurano la continuità del riscaldamento. Inoltre, al contrario dei modelli tradizionali che arrestano il funzionamento in riscaldamento per eseguire lo sbrinamento totale, utilizza lo sbrinamento parziale separando lo scambiatore in due parti: una superiore e una inferiore. In questo modo è possibile continuare a fornire calore agli ambienti interni migliorando la capacità di riscaldamento.

Scambiatore di calore con circuito variabile

Lo scambiatore di calore con circuito variabile seleziona in modo intelligente il percorso ottimale del refrigerante per il funzionamento in modalità riscaldamento o raffrescamento. Questa tecnologia assicura in media un aumento del 6% dell'efficienza per entrambe le modalità operative.

Il numero di percorsi e la velocità dei circuiti sono regolati in funzione delle temperature e delle modalità operative per massimizzare l'efficienza; nei sistemi tradizionali, invece, l'efficienza risulta ridotta, perché i percorsi del refrigerante sono fissi e lo scambiatore lavora in modo non ottimale.



Nuovi compressori HiPor

I compressori di ultima generazione, avranno le seguenti caratteristiche peculiari:

Iniezione di vapore

- Massima capacità in riscaldamento grazie alla compressione a due stadi
- Comfort termico garantito anche con temperature esterne molto basse
- Nessun calo di capacità in riscaldamento fino a -7°C
- Maggior efficienza energetica e migliori prestazioni in riscaldamento

Più lunga durata e maggior affidabilità dei cuscinetti

- Applicazione di un innovativo sistema dotato di cuscinetti in materiale PEEK
- Maggiore durata e affidabilità, in presenza di lubrificazione insufficiente

Più ampio intervallo di velocità del compressore a partire da 10 Hz

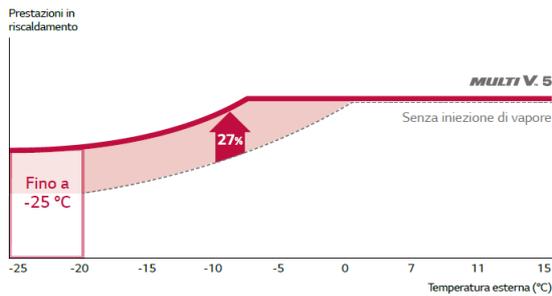
- Maggior efficienza a carico parziale in qualsiasi intervallo operativo
- Risposta rapida

HiPOR™

- Minimizzazione delle perdite di energia grazie al ritorno diretto dell'olio

Smart Oil Management

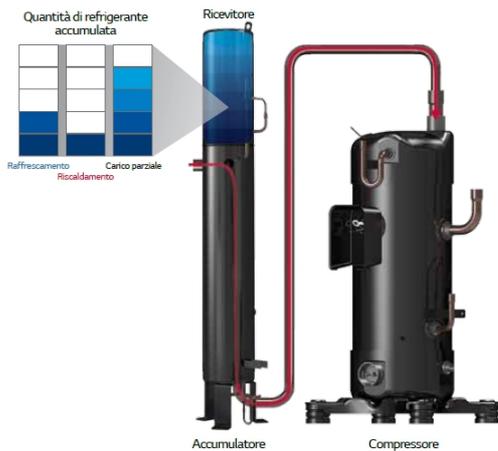
- Misurazione del livello dell'olio per mezzo di un apposito sensore



* Prestazioni in riscaldamento migliorate del 27%
 * Confronto basato su modelli da 10 HP

- Più ampio intervallo di velocità del compressore a partire da 10 Hz
- Maggior efficienza a carico parziale in qualsiasi intervallo operativo

Controllo Attivo del refrigerante

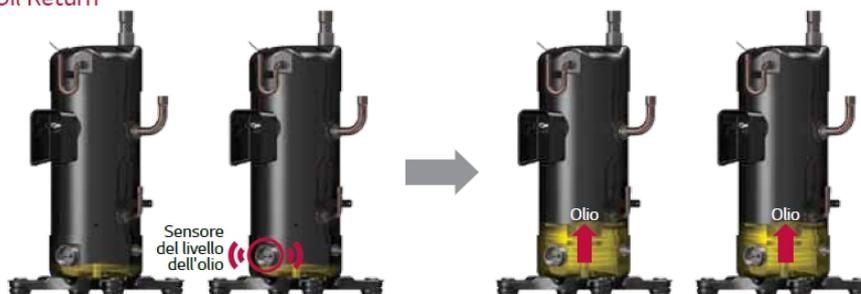


Il controllo attivo del refrigerante regola il volume di refrigerante in circolo durante ogni ciclo per massimizzare l'efficienza in tempo reale, sia in riscaldamento che in raffreddamento e con carichi parziali. Questo controllo preciso a 5 livelli porta ad un miglioramento dell'efficienza energetica al fine di risparmiare energia in condizioni di carico parziale, mentre nei sistemi

tradizionali viene inviata al compressore una quantità fissa di refrigerante indipendentemente dalle condizioni operative, facendo quindi lavorare il compressore in modo non ottimale.

Bilanciamento automatico dell'olio

Smart Oil Return



L'affidabilità e l'efficienza del compressore sono più elevate grazie all'impiego di un sensore dell'olio che permette di effettuare il bilanciamento dell'olio ed il ritorno quando effettivamente sono necessari. La misura del valore della capacità tra gli elettrodi rileva la presenza di olio in tempo reale. Questa misurazione in tempo reale della quantità di olio nel compressore riduce le perdite di energia garantendo il riscaldamento costante degli ambienti interni. Grazie a Smart Oil Return il tempo di funzionamento del riscaldamento è aumentato fino al 12% rispetto ai sistemi tradizionali.

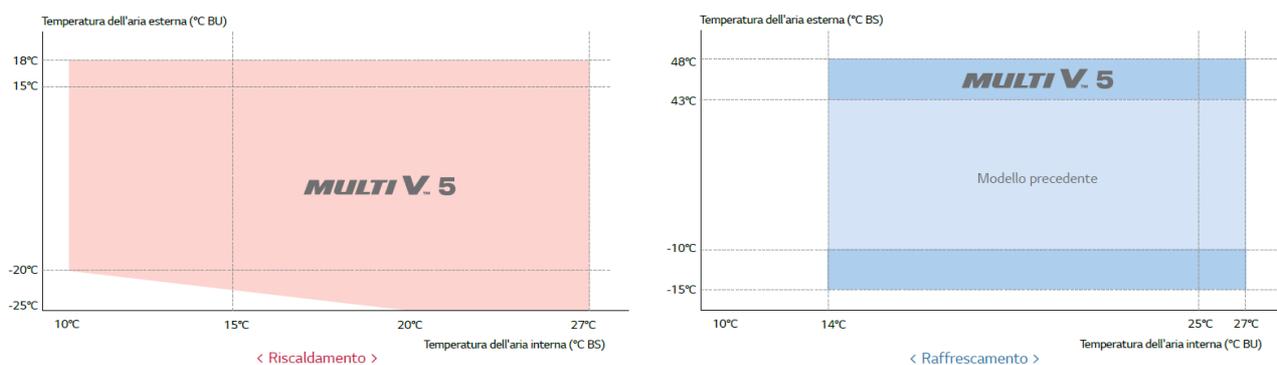
Ventilatori con portata maggiorata



La superficie corrugata delle pale dei ventilatori, ispirata al guscio di alcune conchiglie, determina una riduzione della rumorosità. Allo stesso tempo, diversamente dai ventilatori

installati nei sistemi VRF tradizionali che provocano la separazione del flusso, il profilo del retro delle pale, che riprende quello delle pinne delle balene megattere, aumenta la portata dell'aria grazie alla maggior aderenza del flusso.

Limiti operativi

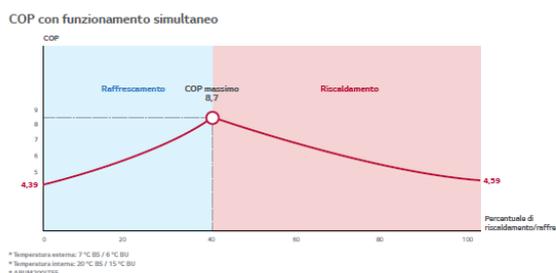


Grazie alla tecnologia del compressore inverter di 5' generazione, all'iniezione di vapore e al rivestimento resistente alla corrosione, etende gli intervalli operativi di riscaldamento e raffreddamento continui. Può funzionare in riscaldamento con temperature esterne molto basse (fino a -25°C) e in raffreddamento con temperature esterne elevatissime (fino a 48°C). Inoltre può operare in raffreddamento fino alla temperatura di -15°C risultando così idoneo per applicazioni speciali come le sale server.

Risparmio energetico con funzionamento simultaneo

MULTI V 5 è in grado di far funzionare lo scambiatore di calore dell'unità esterna simultaneamente in modalità riscaldamento e raffreddamento. Ciò garantisce la continuità del funzionamento in entrambe le modalità e aumenta l'efficienza. Inoltre, nella

modalità 40% raffrescamento e 60% riscaldamento, il COP raggiunge il valore 8,5 e consente un risparmio di energia fino al 30%.



Descrizione impianto di Aereazione Museo

L'impianto di aereazione ed estrazione prevede l'installazione di due Recuperatori di calore a flussi incrociati della portata ciascuno di 2000 mc/H per un totale di 4000 mc/H. Le portate di aria sono state calcolate in base alla norma UNI 10339 la quale stabilisce per i musei un indice di affollamento pari 0,30 e una portata per persona pari a 21,6 mc/H. il calcolo delle portate è riepilogato nella tabella sottostante.

Ambiente	Sup	Ind. Aff.	Numero persone	Numero persone arrotondate	Portata d'aria Mc/H*pers	Portata d'aria Mc/H
ESPOSIZIONE 2	108,60	0,30	32,58	33	21,60	712,80
ESPOSIZIONE 2 SOPPALCO	74,00	0,30	22,20	22	21,60	475,20
ESPOSIZIONE 1	23,25	0,30	6,98	7	21,60	151,20
ESPOSIZIONE 3	33,20	0,30	9,96	10	21,60	216,00
ESPOSIZIONE 3 SOPPALCO	18,00	0,30	5,40	5	21,60	108,00
ESPOSIZIONE 4	18,20	0,30	5,47	5	21,60	108,00
ESPOSIZIONE 9	9,35	0,30	2,80	3	21,60	64,80
ESPOSIZIONE 10	35,90	0,30	10,77	11	21,60	237,60
ESPOSIZIONE	34,05	0,30	10,21	10	21,60	216,00

11						
ESPOSIZION 12	40,10	0,30	12,03	12	21,60	259,00
ESPOSIZIONE 13	43,29	0,30	12,99	13	21,60	280,80
ESPOSIZIONE 13 SOPPALCO	20,00	0,30	6,00	6	21,60	129,60
ESPOSIZIONE 14	59,65	0,30	17,89	18	21,60	388,80
ESPOSIZIONE 14 SOPPALCO	44	0,30	13,20	13	21,60	280,80
TOTALE				168		3628,60

La distribuzione avverrà tramite canali di spessore pari a 8/10 mm calcolati con una velocità pari a 4m/sec.

(Arch. Paolo Candidi)