



**Data di pubblicazione:** 25/10/2018

**Nome allegato:** REL TECNICO PRESTAZIONALE CANTU'.pdf

**CIG:** 7638022725 (1);

**Nome procedura:** *Lavori di rinforzo solai e riqualificazione funzionale presso l'Agencia territoriale INPS di Cantù, sita in via Salvo D'Acquisto 3, 22063 Cantu' (CO).*

*Conferma nomina Responsabile unico del procedimento.*

*Autorizzazione dell'indizione di procedura negoziata ai sensi dell'art. 36, comma 2, lettera c) del Dlgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii., mediante Richiesta di offerta (RdO) sul Mercato elettronico della pubblica amministrazione (MEPA), ai sensi dell'art. 36, comma 6, ultimo periodo del D.Lgs. n. 50/2016 e ss.mm.ii.*



Istituto Nazionale della Previdenza Sociale



DIREZIONE REGIONALE LOMBARDIA  
Coordinamento Attività Tecnico Edilizia  
via M. Gonzaga 6 – Milano  
tel. 02 88931 – fax 02 8893344

**RELAZIONE TECNICO PRESTAZIONALE IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE  
INPS via Salvo d'Acquisto 3 - 22063 Cantù (CO)**

## **Generalità**

La presente relazione tecnica descrive le soluzioni impiantistiche proposte per l'agenzia INPS – di Cantù via salvo d'Acquisto n°3.

Il progetto prevede l'installazione di un impianto VRV (pompa di calore) per il piano primo, il rifacimento dell'impianto di riscaldamento per permettere il consolidamento statico della soletta. Nella realizzazione delle opere relative al presente progetto, sono previste le seguenti lavorazioni e più precisamente:

- Impianto di climatizzazione VRV;
- Rifacimento dell'impianto di riscaldamento a caloriferi.

## **Impianto di Climatizzazione VRF**

Oggetto dei lavori è la realizzazione di un impianto di climatizzazione a servizio della zona destinata a uffici INPS da realizzare al 1° nell'agenzia INPS – di Cantù via salvo d'Acquisto n°3. L'impianto sarà del tipo ad espansione diretta, alimentato da unità esterna a struttura modulare a pompa di calore del tipo a flusso refrigerante variabile. Il Sistema consente di riscaldare e/o raffreddare gli uffici mediante unità interna nel tipo a cassetta a quattro vie.

## **Sistema di condizionamento ad espansione diretta del tipo "VRV" (Volume di Refrigerante Variabile) con gas refrigerante R410A. Caratteristiche e vantaggi.**

Al giorno d'oggi il condizionamento dell'aria è diventato una componente rilevante per il benessere dell'uomo. Infatti una climatizzazione "su misura" è sempre più importante sia nella progettazione intelligente di edifici moderni, sia nella ristrutturazione di edifici preesistenti. Diventa addirittura indispensabile in utilizzi specifici dove è imperativo il controllo preciso e continuativo della temperatura in ogni stagione dell'anno solare.

Una progettazione accurata dell'impianto di climatizzazione deve necessariamente tenere conto di molteplici fattori che vanno ad influire sulle richieste termiche dei vari ambienti e di conseguenza fondamentali per la scelta giusta del climatizzatore; fattori quali la presenza di grandi superfici vetrate, tipiche di edifici adibiti a hotel, banche o uffici; la presenza massiccia di apparecchiature elettroniche (sale ced) che spesso richiedono il "freddo" anche nella stagione invernale.

Quindi non è più sufficiente raffreddare o riscaldare gli ambienti.

Un efficiente sistema di condizionamento dell'aria, oltre a migliorare il comfort, deve ridurre i costi energetici e di manutenzione, aumentando quindi l'affidabilità; deve essere facile da installare e semplice da usare. L'erogazione di aria fresca o calda deve poter essere prevista senza perdite di energia, inoltre deve avere la possibilità di adeguare la sua erogazione termica a seconda delle temporanee richieste di carico termico (sia freddo che caldo) e deve farlo in tempo reale. Infine deve avere la possibilità di gestione centralizzata o remota il più completa possibile

Il sistema del tipo **VRV** è consigliato nelle piccole e medie applicazioni commerciali, residenziali e terziarie. I principali vantaggi di questo impianto è di poter proporre con un'unica

soluzione il riscaldamento invernale e il condizionamento estivo, di non avere necessità di centrali termiche, di non dover usufruire di eventuali collegamenti alle reti gas-metano o di non dover disporre di una cisterna gasolio o GPL, in quanto l'impianto è alimentato da corrente elettrica e quindi completamente autonomo. Inoltre utilizzando questi tipi di impianti non si è soggetti a regolamentazioni legislative (Vigili del Fuoco, Usl), poiché il refrigerante utilizzato (R410A) non risulta infiammabile ed in presenza di minuscole falle nelle tubazioni non è considerato tossico.

La normativa EN378-1 (2000), attualmente in vigore, fornisce dei valori di concentrazione massima per rilascio istantaneo di tutta la carica presente nelle tubazioni, di cui bisogna tener conto nella scelta di eventuali dispositivi di sicurezza in funzione della categoria di occupazione (limite di 0.44Kg/mc).

In sintesi la pompa di calore permette sia il condizionamento che il riscaldamento per tutti i 365 giorni dell'anno e può essere impiegata al meglio negli uffici, negozi, ristoranti e alberghi.

Con il sistema **VRV** si possono collegare fino a 64 unità interne, di design moderno ed elegante, ad un unico sistema, senza necessità di alcuna scheda elettronica di adattamento, consentendo il raffreddamento o il riscaldamento con un unico circuito frigorifero.

Uno o più compressori modulanti permettono di variare l'erogazione di refrigerante della macchina esterna in base alla richiesta di raffreddamento/riscaldamento delle macchine interne. In questo modo vengono sempre garantiti livelli di temperatura precisi e un'ottima efficienza energetica.

Le macchine interne sono disponibili in 12 modelli e di diverse capacità di potenza per soddisfare ogni tipo di esigenza estetica ed impiantistica.

Il sistema **VRV** è disponibile nella versione a Pompa di Calore (2 tubi) e a recupero di calore (3 tubi).

Ecco in breve, le caratteristiche essenziali che rendono il sistema **VRV** il più adatto ad essere utilizzato per la tipologia di destinazioni d'uso sopracitate:

#### **MODULARITA':**

L'impianto di condizionamento può essere suddiviso in più zone di funzionamento omogeneo, rispettando quindi la necessità di ogni zona. Ogni locale di ciascuna zona può, inoltre, avere libertà di funzionamento, indipendentemente dagli altri, ed autonomia di scelta per i parametri di temperatura e portata d'aria impostati. Ciò si traduce nella massima libertà di utilizzo dell'impianto da parte degli utenti e in risparmio energetico, perché l'avvio e l'arresto delle unità interne è dettata dall'uso dei locali. L'impiego di più moduli, costituiti ciascuno da una motocondensante che alimenta più macchine interne, consente di condizionare anche grossi edifici. È importante notare che è possibile centralizzare la gestione dei comandi anche da un comando centrale, mediante il quale monitorare e gestire il funzionamento di tutte le unità interne.

#### **TECNOLOGIA MODULANTE:**

Grazie all'avanzata tecnologia dell'elettronica contenuta nei sistemi **VRV**, è possibile variare la portata di refrigerante di ogni circuito in modo lineare e direttamente proporzionale al carico termico (sia di raffreddamento che di riscaldamento) variando la quantità di refrigerante all'interno del circuito frigorifero del sistema. Ne consegue quindi un sensibile risparmio energetico, poiché la potenza assorbita diminuisce drasticamente con la diminuzione della richiesta termico dell'ambiente.

Posto che gli impianti siano dimensionati per il carico massimo, in realtà essi funzionano per la maggior parte del tempo a carico parziale: questa caratteristica è di notevole importanza e influisce positivamente sui risparmi energetici e sui costi di gestione. Per questo motivo, la potenza frigorifera delle motocondensanti a partire da 22Kw, è frazionata su due o più compressori anziché su uno soltanto. I risultati ottenibili si possono verificare dal confronto dei COP (Coefficienti Di Prestazione, dato dal rapporto tra Potenza Resa e Potenza Elettrica Assorbita) decisamente elevati, anche rispetto a quelli dei maggiori competitor presenti sul mercato.

Per questa ragione, in fase di riscaldamento invernale, si ottiene un risparmio energetico che varia dal 30% al 50% nei confronti degli impianti a combustione di metano o gasolio.

Questa caratteristica, peraltro, evita la costruzione delle centrali termiche e consente quindi il risparmio di spazio che altrimenti ad esse si sarebbe dovuto riservare.

### **ESPANSIONE DIRETTA:**

Trattandosi di un sistema ad espansione diretta, il fluido refrigerante è l'unico vettore di trasporto del calore e lavora per cambiamento di stato. Il suo effetto è quindi immediato sulle unità interne sia in riscaldamento che in raffreddamento evitando quindi ritardi nella risposta del sistema al variare del carico all'interno delle singole utenze.

### **REGOLAZIONE AUTOMATICA A MICROPROCESSORE:**

E' presente sia in ogni unità terminale interna, ed è di tipo P.I.D. (proporzionale + integrale + derivativa), che in ogni motocondensante dove è di tipo P.I. (proporzionale + integrale).

I termistori posti all'ingresso ed all'uscita dell'evaporatore comunicano al microprocessore le temperature rilevate, consentendogli di valutare il grado di surriscaldamento (o quello di sottoraffreddamento) effettivo e di confrontarlo coi valori memorizzati.

Il termistore posto sulla ripresa dell'aria, oppure quello del comando locale, comunicano le loro temperature rilevate, consentendogli di confrontarle col valore memorizzato e precedentemente impostato sul comando locale.

Eseguiti i confronti, il microprocessore elabora questi valori per calcolare il grado di apertura della valvola elettronica di espansione-regolazione automatica del flusso di refrigerante posta all'ingresso dell'evaporatore, quindi invia dei segnali sotto forma di pulsazioni variabili da 0 (valvola chiusa) a 250(valvola aperta) ad ogni secondo.

Ad ogni variazione di carico di raffreddamento, o di riscaldamento, di ogni ambiente condizionato corrisponde, quindi, una variazione di posizione della valvola elettronica di espansione-regolazione della sua unità terminale.

Inoltre tale variazione viene comunicata all'hardware della motocondensante che elaborando questi dati comunica al sistema di variare il quantitativo di refrigerante da erogare alle sue unità interne collegate.

Ne risulta così un sistema molto flessibile, 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.

n.b: si può facilmente notare che il risparmio energetico ottenibile è rilevante e legato alle peculiarità sopra descritte che possono verificarsi sia singolarmente che in concomitanza

### **PRECISIONE DEL CONTROLLO DELLA TEMPERATURA :**

Il sistema **VRV** mantiene la temperatura ambiente su livelli virtualmente costanti ed ottimali per ciò che riguarda il comfort, senza le tipiche fluttuazioni che caratterizzano i sistemi di controllo ON-OFF. In ogni sezione interna, infatti, la valvola di espansione controlla l'afflusso di refrigerante rispondendo alle variazioni del carico ambiente.

### **MANUTENZIONE SEMPLIFICATA:**

Nella progettazione di tutte le apparecchiature **VRV** è stata prestata particolare cura a quest' aspetto che coinvolge direttamente l'utente finale. Tali operazioni sono quindi state semplificate dall'impiego dell'autodiagnosi e dall'accessibilità dei componenti. Ogni operazione è eseguita dall'interno, senza dover rimuovere controsoffitti ed altre strutture, ed è generalmente limitata alla sostituzione dei filtri delle unità interne, quando tale esigenza è segnalata dal sistema d' autodiagnosi. Anche l'installazione è a prova di errore, poiché la stessa funzione di autodiagnosi, segnala eventuali errori di cablaggio elettrico o di collegamento frigorifero.

Questo sistema sviluppato su più moduli permette di garantire il fabbisogno termico anche in condizioni d'avaria di uno dei moduli e una più precisa e immediata erogazione termica in qualsiasi ipotesi di richiesta termica del locale da condizionare.

### **CONSIDERAZIONI ECONOMICHE**

Negli anni passati gli impianti di condizionamento sono stati prevalentemente concepiti come impianti a fan-coil con apporto di aria primaria più o meno trattata, con distribuzione a due o quattro tubi e con generatori termici costituiti generalmente da caldaie e da gruppi frigoriferi (chillers).

Questa architettura d'impianto richiede la disponibilità di superfici e locali da destinare ai generatori ed alle apparecchiature accessorie, (gruppi pompe, serbatoi d'accumulo, quadri elettrici, ecc) che hanno, talvolta, caratteristiche particolari e vincolanti; ciò crea non poche difficoltà nel reperire tali spazi.

Un passo avanti si è fatto con l'inizio della diffusione delle pompa di calore aria-acqua che in taluni casi ha permesso di non utilizzare come generatore di calore una caldaia e quindi di risparmiare spazio e manutenzione per la stessa.

Un altro notevole progresso si è ottenuto con l'utilizzo di pompe di calore ad espansione diretta che hanno permesso l'eliminazione anche dei gruppi pompe e dei serbatoi di accumulo rendendo possibile un'installazione in spazi ridotti ma con limitata estensione dell'impianto.

L'ultima grande novità è stata l'introduzione sul mercato dei sistemi a **pompa di calore ad espansione diretta a volume di refrigerante variabile (VRV)**; questi impianti uniscono alla semplicità di installazione un notevole risparmio energetico, una elevata affidabilità, una estrema semplicità di utilizzo per gli utenti finali oltre che la realizzazione di impianti sufficientemente estesi.

Queste peculiarità hanno portato ad una graduale introduzione di questi sistemi e contestualmente ne è stato avviato un costante monitoraggio del comportamento. L'intento è quello di valutarne sul campo l'affidabilità, il risparmio energetico e la flessibilità d'installazione, in modo da quantificare le effettive economie di scala producibili, da confrontare con il maggior costo del sistema rispetto ad un impianto tradizionale, che risulta essere del 15÷25%.

Sulla base delle esperienze del mercato si può affermare che:

- gli impianti **VRV** hanno un costo d'installazione superiore di circa il 20% rispetto agli impianti aria-acqua;

- gli impianti aria-acqua, che già nel primo anno di vita hanno richiesto interventi di manutenzione straordinaria, rappresentano circa il 90% del costo relativo alla manutenzione globale;
- gli impianti **VRV** hanno un costo di esercizio inferiore di circa il 35-40%

E' da evidenziare che il costo di gestione, inferiore del 35-40% è stato ottenuto nonostante gli impianti **VRV** avessero un surplus di potenza del 20% rispetto agli impianti aria-acqua. La riduzione di spesa è risultata per il 70% dovuta al minor consumo di energia elettrica e per il 30% ai limitati interventi di manutenzione.

Questi risultati permettono di stimare in 3 - 5 anni l'ammortamento del maggior onere d'installazione in termini prettamente economici.

Nella realtà l'ammortamento avviene in tempi più brevi, se si considera l'affidabilità del sistema che limita gli interventi di manutenzione straordinaria ed i costi ad essa associati.

L'impianto proposto, offre quindi sicurezza, affidabilità, rispetto ambientale, modularità, flessibilità, semplicità di installazione e durata nel tempo.

La sua tecnologia avanzata risponde, oltre che alla normativa vigente, ai canoni di economia, facilità di gestione e controllo automatico, parametri che acquisteranno in brevissimo tempo sempre maggiore rilevanza.

Nessuno, nonostante la legge lo imponga, vorrebbe spendere più di quanto sia strettamente necessario per ottenere da un impianto di condizionamento i requisiti che si aspetta e cioè di disporre di caldo o di freddo nel momento che occorre.

Il sistema **VRV** taglia in modo drastico i costi d'insediamento, di manutenzione e di gestione, garantendo l'ammortamento degli extracosti sostenuti in tempi di gran lunga inferiori a quelli previsti dalla normativa vigente.

### **Caratteristiche prestazionali VRF**

La scelta degli apparati è stata condotta sulla base delle caratteristiche prestazionali

#### **UNITA' ESTERNE PER SISTEMA VRV IV – INVERTER ad R410A A POMPA DI CALORE, con tecnologia VRT, riscaldamento continuo durante lo sbrinamento e configuratore di impianto**

Unità motocondensante per sistema a Volume di Refrigerante Variabile, controllate da inverter, refrigerante R410A, a pompa di calore, struttura modulare per installazione affiancata di più unità. L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 56 kW e 63 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 5 m, dislivello 0 m. Assorbimento nominale (Raffreddamento/Riscaldamento) di 18,5 / 17 kW.

- Il sistema deve prevedere la possibilità di interrompere l'alimentazione di una o più unità interne garantendo la funzionalità del resto del sistema.

- Tecnologia VRT: La modulazione del carico è ottenuta tramite controllo automatico e dinamico non solo della portata ma anche della temperatura di evaporazione/condensazione del refrigerante ottenendo un risparmio energetico stagionale fino a 125% rispetto a un sistema VRV tradizionale. Il sistema è personalizzabile tra le diverse configurazioni disponibili Automatica, High Sensible e Standard.

- Riscaldamento Continuo durante lo sbrinamento: l'erogazione di potenza termica delle unità interne è garantito durante il ciclo di sbrinamento, grazie a un innovativo elemento di accumulo in materiale a cambiamento di fase.

- Configurazione dell'impianto: la configurazione dell'impianto avviene tramite apposito software con interfaccia grafica semplificata, che gestisce le operazioni di primo avviamento e personalizzazione del sistema.

- Compatibilità di unità interne: Il sistema VRV IV può essere utilizzato in abbinamento a tutta la gamma di unità interne VRV, alle barriere d'aria a espansione diretta, ai moduli hydrobox

per la produzione di acqua fredda e calda a bassa temperatura, alle unità interne della gamma residenziale, ai sistemi per la ventilazione e l'aria di rinnovo, quali recuperatori entalpici con e senza batteria ad espansione diretta tipo VAM o VKM, centrali di trattamento aria con batteria idronica tipo AHU.

- Numero massimo di unità interne collegabili in configurazione standard : 64. La potenza delle unità interne collegate deve essere compresa tra un minimo del 50 e può arrivare fino ad un massimo del 200 % di quella erogata dalla pompa di calore.

- Struttura autoportante in acciaio, dotata di pannelli amovibili, con trattamento di galvanizzazione ad alta resistenza alla corrosione, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione dell'aria di condensazione a profilo aerodinamico ottimizzato avente le dimensioni non superiori a 1685x1240x765 mm ( HxLxP ) con peso massimo 398 kg. Non necessita di basamenti particolari per l'installazione.

- Batteria di scambio costituita da tubi di rame rigati internamente W-HiX e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra. La geometria in controcorrente e il sistema e-Pass permettono di ottenere un'alta efficienza di sottoraffreddamento anche con circuiti lunghi e di ridurre la quantità di refrigerante.

- 2 Ventilatori elicoidali, controllato da inverter, funzionamento silenzioso, griglie di protezione antiturbolenza posta sulla mandata verticale dell'aria azionato da motore elettrico a cc Brushless direttamente accoppiato, funzionante a controllo digitale; portata d'aria 261 m<sup>3</sup>/min, potenza del motore elettrico 0,75 kW. Pressione statica esterna standard pari a 78 Pa; curva caratteristica ottimizzata per il funzionamento a carico parziale. Controllo della velocità tramite microprocessore per ottenere un flusso a pressione costante nello scambiatore.

Brushless direttamente accoppiato, funzionante a controllo digitale; portata d'aria totale di 422 m<sup>3</sup>/min, potenza del motore elettrico 0,75x3 kW. Pressione statica esterna standard pari a 78 Pa; curva caratteristica ottimizzata per il funzionamento a carico parziale. Controllo della velocità tramite microprocessore per ottenere un flusso a pressione costante nello scambiatore.

- 3 Compressori inverter ermetico a spirale orbitante di tipo scroll ottimizzati per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale; controllo della capacità dal 3 al 100%; raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido. Resistenza elettrica di riscaldamento del carter olio della potenza di 33 W.

- Funzionalità i-Demand per la limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori. Controllore di sistema a microprocessore per l'avvio del ciclo automatico di ritorno dell'olio, che rende superflua l'installazione di dispositivi per il sollevamento dello stesso.

- Campo di funzionamento:

- in raffreddamento da -5°CBS a 43 ° CBS.

- in riscaldamento da -20°CBU a 15.5° CBU.

- Livello di pressione sonora non superiore a 66 dB(A). Possibilità di ridurre il livello di pressione sonora fino a 45 dB(A) tramite impostazione sulla PCB dell'unità esterna e/o con schede aggiuntive.

- Circuito frigorifero ad R410A con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio. Carica di refrigerante non superiore a 11,8 kg.

- Funzione automatica per la carica del refrigerante provvede autonomamente al calcolo del quantitativo di refrigerante necessario al corretto funzionamento e alla sua carica all'interno del circuito. Grazie a questa funzione è in grado di provvedere automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di refrigerante nel circuito.

- Funzione automatica per la verifica del refrigerante : è in grado di provvedere automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di refrigerante nel circuito evidenziando eventuali anomalie nel quantitativo di gas refrigerante.

- Attacchi tubazioni del refrigerante situate o sotto la macchina o sul pannello frontale; diametro della tubazione del liquido 15,9 mm e del gas 28,6 mm a saldare.

- Dispositivi di sicurezza e controllo: il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la

bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione (valvole Schrader) per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante.

Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.

- Alimentazione: 400 V, trifase, 50 Hz.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- Funzione di autodiagnostica per le unità interne ed esterne tramite il bus dati, accessibile tramite comando manuale locale e/o dispositivo di diagnostica: Service-Checker – visualizzazione e memorizzazione di tutti i parametri di processo, per garantire una manutenzione del sistema efficace. Possibilità di stampa dei rapporti di manutenzione.
- Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato touch screen, che consente la visualizzazione dell'intero sistema, con riconoscimento automatico delle unità interne, accesso via web di serie, tipo Intelligent Touch Manager.
- Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet®.
- Lunghezza massima effettiva totale delle tubazioni 1000 m. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne fino a 90 m, dislivello massimo tra le unità interne fino a 30m, distanza massima tra unità esterna e l'unità interna più lontana pari a 165m.
- Accessori standard: manuale di installazione, morsetto, tubo di collegamento, tampone sigillante, morsetti, fusibili, viti.
- Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità e alla normativa RoHS.

## **UNITA' INTERNE PER SISTEMA VRV AD R410A DA PARETE - CAPACITA' di Raffreddamento (kW) 2,8. CAPACITA' di Riscaldamento (kW) 3,2**

Unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R410A, costituite da:

- Copertura in materiale plastico, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa, mandata dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia. Ventilatore tangenziale con motore elettrico direttamente accoppiato, regolazione a gradini, funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni..
- Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- Valvola elettronica di espansione/regolazione in grado di assicurare un funzionamento silenzioso in ogni condizione di funzionamento, completa di motore passo-passo, 2000 posizioni, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa), in grado di assicurare il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione.
- Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas.
- Filtro dell'aria in rete di resina lavabile.
- 5 differenti angoli di mandata aria.
- Modalità Home Live: durante l'assenza di persone, è possibile una temperatura di mantenimento nel locale.
- Kit pompa scarico condensa opzionale.

- Microprocessore per il controllo e la gestione completa di autodiagnosi.
- Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato
- Alimentazione elettrica: 220□240 V monofase a 50 Hz.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- Ventilatore turbo DC inverter con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/nom/B) di 8,7/7,5/6,5 m<sup>3</sup>/min , potenza erogata dal motore di 50 W, livello di pressione sonora (A/nom/B) dell'unità non superiore a 32/29,5/25,5 dB(A) . CAPACITA' di Raffreddamento (kW) 2,8. CAPACITA' di Riscaldamento (kW) 3,2 . Assorbimento Raffr/Risc (W) 30/30.

### **UNITA' INTERNE PER SISTEMA VRV AD R410A DA PARETE - CAPACITA' di Raffreddamento (kW) 4,5. CAPACITA' di Riscaldamento (kW) 5**

Unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R410A, costituite da:

- Copertura in materiale plastico, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa, mandata dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia. Ventilatore tangenziale con motore elettrico direttamente accoppiato, regolazione a gradini, funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni..
- Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- Valvola elettronica di espansione/regolazione in grado di assicurare un funzionamento silenzioso in ogni condizione di funzionamento, completa di motore passo-passo, 2000 posizioni, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa), in grado di assicurare il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione.
- Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas.
- Filtro dell'aria in rete di resina lavabile.
- 5 differenti angoli di mandata aria.
- Modalità Home Live: durante l'assenza di persone, è possibile una temperatura di mantenimento nel locale.
- Kit pompa scarico condensa opzionale.
- Microprocessore per il controllo e la gestione completa di autodiagnosi.
- Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato
- Alimentazione elettrica: 220□240 V monofase a 50 Hz.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- Ventilatore turbo DC inverter con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/nom/B) di 8,7/7,5/6,5 m<sup>3</sup>/min , potenza erogata dal motore di 50 W, livello di pressione sonora (A/nom/B) dell'unità non superiore a 32/29,5/25,5 dB(A) . CAPACITA' di Raffreddamento (kW) 4,5. CAPACITA' di Riscaldamento (kW) 5 . Assorbimento Raffr/Risc (W) 20/20.

### **UNITA' INTERNE PER SISTEMA VRV AD R410A DA PARETE - CAPACITA' di Raffreddamento (kW) 2,8. CAPACITA' di Riscaldamento (kW) 3,2**

Unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R410A, costituite da:

ED/UT

- Copertura in materiale plastico, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa, mandata dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia. Ventilatore tangenziale con motore elettrico direttamente accoppiato, regolazione a gradini, funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni.
- Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- Valvola elettronica di espansione/regolazione in grado di assicurare un funzionamento silenzioso in ogni condizione di funzionamento, completa di motore passo-passo, 2000 posizioni, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa), in grado di assicurare il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione.
- Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas.
- Filtro dell'aria in rete di resina lavabile.
- 5 differenti angoli di mandata aria.
- Modalità Home Live: durante l'assenza di persone, è possibile una temperatura di mantenimento nel locale.
- Kit pompa scarico condensa opzionale.
- Microprocessore per il controllo e la gestione completa di autodiagnosi.
- Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato
- Alimentazione elettrica: 220□240 V monofase a 50 Hz.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- Ventilatore turbo DC inverter con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/nom/B) di 8,7/7,5/6,5 m<sup>3</sup>/min , potenza erogata dal motore di 50 W, livello di pressione sonora (A/nom/B) dell'unità non superiore a 32/29,5/25,5 dB(A) . CAPACITA' di Raffreddamento (kW) 2,8. CAPACITA' di Riscaldamento (kW) 3,2 . Assorbimento Raffr/Risc (W) 30/30.

### **UNITA' INTERNE PER SISTEMA VRV AD R410A DA PARETE - CAPACITA' di Raffreddamento (kW) 1.7. CAPACITA' di Riscaldamento (kW) 1.9**

Unità interne per installazione a parete per sistema VRV ad R410A, costituite da:

- Copertura in materiale plastico, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa, mandata dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia. Ventilatore tangenziale con motore elettrico direttamente accoppiato, regolazione a gradini, funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni.
- Scambiatore di calore costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza.
- Valvola elettronica di espansione/regolazione in grado di assicurare un funzionamento silenzioso in ogni condizione di funzionamento, completa di motore passo-passo, 2000 posizioni, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa), in grado di assicurare il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione.
- Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.

- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas.
- Filtro dell'aria in rete di resina lavabile.
- 5 differenti angoli di mandata aria.
- Modalità Home Live: durante l'assenza di persone, è possibile una temperatura di mantenimento nel locale.
- Kit pompa scarico condensa opzionale.
- Microprocessore per il controllo e la gestione completa di autodiagnosi.
- Dispositivi di sicurezza: fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato
- Alimentazione elettrica: 220□240 V monofase a 50 Hz.
- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas
- Ventilatore turbo DC inverter con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a tre velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/nom/B) di 8,7/7,5/6,5 m<sup>3</sup>/min , potenza erogata dal motore di 50 W, livello di pressione sonora (A/nom/B) dell'unità non superiore a 32/29,5/25,5 dB(A) . CAPACITA' di Raffreddamento (kW) 1.7. CAPACITA' di Riscaldamento (kW) 1.9. Assorbimento Raffr/Risc (W) 20/30.

### **Kit collettori di distribuzione Daikin per la connessione di unità interne di sistemi a due vie.**

Giunti e collettori tipo REFNET consentono il collegamento con le tubazioni principali di refrigerante.

Sono realizzati in rame ricotto, di dimensioni adeguate alla derivazione.

La coibentazione dei giunti e collettori sarà realizzata in guscio di poliuretano a cellule chiuse, con collante biadesivo a barriera vapore, e sarà di forniture della casa costruttrice dei giunti stessi.

I giunti e i collettori dovranno essere forniti dalla stessa casa di produzione delle apparecchiature per il condizionamento, e dovranno essere dimensionati attenendosi specificatamente alle prescrizioni tecniche della casa suddetta.

I giunti avranno entrata variabile dal diametro 9,5 mm al diametro 44,5 mm e uscita variabile dal diametro 6,4 al diametro 31,8 mm.

I collettori saranno provvisti di idonei riduttori di diametro.

### **Intelligent Manager.**

Caratteristiche principali

- controller centrale avanzato azionato usando un pannello a sfioramento da 10,4". Esso consente di monitorare

facilmente e di azionare dal pannello a sfioramento i condizionatori d'aria e le apparecchiature generiche connesse all'iTM.

- monitorare e controllare un massimo di 64 gruppi di unità interne (128 unità), compreso il Ventilatore. L'iTM può essere ampliato usando fino a sette adattatori iTM plus che, come l'iTM, possono connettere un massimo di 64 gruppi di unità interne (128 unità); cioè, con un iTM si possono controllare e monitorare al massimo 512 gruppi di unità interne (1.024 unità).

Un gruppo di unità interne fa riferimento a ciò che segue:

(1) Una unità interna senza controller remoto

No controller remoto

Unità interna

(2) Un'unità interna controllata da uno o due controller remoti

Controller remoto Controller remoto

o

(3) Fino a 16 unità interna controllate come gruppo con uno o due controller remoti

Controller remoto Fino a 16 Due controller remoti Fino a 16

- L'iTM consente di definire privilegi per Utenti e Manager, in modo da impostare e gestire le unità in base ai

rispettivi privilegi. Inoltre, collegando l'iTM con dei computer in una LAN, è possibile impostare Gest. Rem.

Web e consentire a un massimo di 4 manager e 16 utenti l'accesso simultaneo all'iTM e, se è disponibile

una connessione a Internet, è possibile monitorare e azionare l'iTM in remoto, tramite Internet.

••L'iTM consente di programmare il funzionamento di ciascun condizionatore d'aria in dettaglio. Si può impostare un programma annuale impostando un programma in base al giorno della settimana e definendo dei Giorni speciali, per esempio vacanze extra.

Le modifiche in base alla stagione vengono ottenute impostando un periodo di validità per i programmi.

••Usando le funzioni opzionali, è possibile visualizzare la pianta dei piani di edifici singoli e simili come sfondo sulla

videata di monitoraggio di iTM, e monitorare e azionare visualizzando il layout effettivo dei condizionatori d'aria.

••Si può usare il Controllo sinc. per avviare/arrestare i condizionatori d'aria assieme ad altre apparecchiature o la funzione Riduzione per risparmiare energia.

••Si può usare la Ripartizione proporzionale della potenza (software opzionale) per ripartire la bolletta elettrica tra gli

inquilini oppure la funzione Navigatore ener. (software opzionale) per gestire in modo sistematico il consumo di energia.

••Connettendo una memoria USB all'iTM, è possibile emettere dati di fatturazione, dati di budget/

consumo effettivo di energia, impostazioni di funzioni, dati di cronologia, ecc. in un file CSV.

••Si raccomanda un salvataggio periodico dei dati in modo da impedire la perdita di dati

### **Comando a filo per unità residenziali.**

Comando a filo con schermo a cristalli liquidi con accesso diretto ai pulsanti principali, collegamento all'unità interna controllata con cavo bifilare fino ad una distanza di 500m, funzione di autodiagnosi e monitoraggio del sistema, dotato di termostato interno, colore bianco. Possibilità di impostazione di limiti di funzionamento massimo e minimo, funzione attivabile manualmente o con timer programmatore, orologio con indicazione del giorno e dell'ora in tempo reale, timer programmatore settimanale, modalità di Leave Home (protezione antigelo), permette, in caso di assenza, il mantenimento della temperatura interna ad un livello reimpostato, possibilità di selezionare diversi livelli di abilitazione dei pulsanti.

• Solo le funzioni più spesso utilizzate sono presenti sul pannello sotto forma di pulsanti, a vantaggio della facilità ed intuitività d'uso.

## **Impianto di riscaldamento**

### **Gruppo termico**

Gruppo termico a condensazione caratterizzato da:

- Rendimento utile a potenza termica nominale 80-60°C  $\geq$  97,4, rendimento utile a potenza termica minima 80-60°C  $\geq$  96.
- Elevato volume di acqua con effetto stratificazione;
- Nessun limite sulla temperatura di ritorno, e nessun limite sulla portata di acqua
- Smaltimento delle sovra-temperature effettuato automaticamente dal fenomeno della circolazione naturale interna al corpo (funzionamento a "portata zero")
- Camera di combustione in acciaio inox stabilizzato al titanio AISI 316 Ti ad elevata resistenza alla corrosione, dotato di anello di compensazione delle dilatazione termiche
- Testate tubiere in acciaio inox stabilizzato al titanio AISI 316 Ti ad elevata resistenza alla corrosione

- Tubi da fumo lisci a sviluppo verticale per favorire il drenaggio della condensa costruiti in acciaio inox stabilizzato al titanio e niobio AISI 444 ad elevata resistenza alla corrosione e alla sensibilizzazione ad alta temperatura e in fase di saldatura.
- Inclinazione di 3° per consentire l'eliminazione delle micro-bolle di vapore • Virola esterna in acciaio al carbonio di elevato spessore e verniciato
- Pressione massima di esercizio di 5 bar
- Isolamento termico di elevato spessore e densità.
- Doppio ritorno (alta e bassa temperatura) per massimizzare la stratificazione e la condensazione in impianti di riscaldamento misti
  - Sifone di scarico condensa di serie.
- Bruciatore modulante caratterizzato da: Testa di combustione a micro-fiamme a bassissimo NOx (classe 6 secondo UNI EN 15502-1) e CO, Modulazione continua del ventilatore con bassissimo assorbimento elettrico, sicurezza ventilatore effettuata attraverso un dispositivo contagiri ad effetto hall in modo che la velocità di rotazione sia sempre monitorata valvola gas pneumatica al alto rapporto di modulazione predisposta per il funzionamento "tipo C" con presa di pressione aria, funzionamento nel rispetto della piena sicurezza anche con bassissime pressioni di alimentazione gas, venturi con piattelli di regolazione e parzializzazione, perfettamente bilanciato e tarato che consente una modulazione 1:10 per consentire di mantenere costante il valore percentuale di CO2 nei fumi, Elettrodo di accensione, Elettrodo di rilevazione fiamma, trasformatore di accensione esterno ad alta frequenza, trasformazione a GPL disponibile come accessorio con venturi dedicato con piattelli di regolazione e parzializzazione, perfettamente bilanciato e tarato, predisposizione per trasformazione del gruppo termico in "tipo C" (tramite accessorio dedicato), struttura di supporto e mantello di costruzione robusta, uscita fumi superiore (di serie) e predisposizione allo scarico fumi posteriore ribassato (accessorio) per una più facile sostituzione dei generatori di calore esistenti,
- Interfaccia di controllo ed elettronica caratterizzati da: funzione antigelo, sonda esterna di serie che abilita la funzione di controllo climatico, predisposizione per termostato ambiente/richiesta calore sulle zone di riscaldamento, possibilità di gestire un circuito di riscaldamento diretto ed un circuito per la produzione di acqua calda sanitaria con accumulo (sia circolatore, sia con valvola a 3 vie), possibilità di gestire fino a ulteriori 16 zone di riscaldamento (miscelate o dirette) tramite apposita espansione elettronica (accessorio), ognuna con curva climatica dedicata e indipendente.

Principali funzioni del pannello di controllo: Impostazione data e ora, impostazione impianto di riscaldamento con 5 modalità: 1 Funzionamento con termostato ambiente/richiesta calore e setpoint fisso; 2 Funzionamento con termostato ambiente/richiesta calore e setpoint variabile in funzione della temperatura esterna; 3 Funzionamento in climatica con attenuazione comandata da termostato ambiente/richiesta calore; 4 Funzionamento continuo a setpoint fisso con attenuazione comandata da termostato ambiente/richiesta calore; 5 Regolazione del setpoint sulla base di un ingresso analogico 0-10V. • Impostazione produzione ACS in 3 modalità: 1 Nessuna produzione di acqua calda sanitaria, 2 Produzione di acqua calda sanitaria con accumulo regolata da sonda bollitore 3 Produzione di acqua calda sanitaria con accumulo regolata da termostato. Funzione antilegionella, definizione delle priorità ACS-riscaldamento, On: priorità data al circuito sanitario, Off: priorità data al circuito riscaldamento, Time: priorità a tempo tra i due circuiti, Parallelo: funzionamento in contemporanea con priorità sul riscaldamento fino al raggiungimento del setpoint. Programma orario: stagionale, vacanza, a gruppi di zone omogenee

- Visualizzazioni da schermo: Temperatura mandata, Temperatura ritorno, Temperatura ACS, Temperatura esterna, Temperatura fumi, Temperatura di sistema (mandata comune), Velocità del ventilatore, Ionizzazione, Stato, Errore, Interfaccia di controllo e scheda madre con funzioni di: Gestione Master (managing) / Slave (depending) integrata, Controllo della velocità del circolatore di caldaia e di impianto tramite segnale a scelta tra: Digitale a bassa tensione PWM (pulse width modulation), con intervallo di frequenza 100-4000 Hz, Analogico 0-10V, Standard 230 Vac, Ingresso analogico 0-10V esterno per supervisione tramite sistema BMS esterno, Porta con protocollo ModBus per comunicazione con sistema BMS esterno, Ingresso per Termostato ambiente\porta con protocollo Open Therm, Ingressi per collegamento dispositivi di sicurezza I.N.A.I.L. che consente di bloccare il bruciatore senza togliere l'alimentazione elettrica al gruppo termico, Dispositivi di sicurezza: tutte le funzioni dell'apparecchio sono

controllate elettronicamente da una scheda omologata per svolgere funzioni di sicurezza con tecnologia a doppio processore. Ogni anomalia provoca l'arresto dell'apparecchio stesso e la chiusura automatica della valvola del gas. Sul circuito dell'acqua sono installati: Termostato di sicurezza/blocco tarato a 110°C, Sonde di temperatura sulla mandata e sul ritorno che misurano in continuo la differenza di temperatura tra fluido in ingresso e in uscita e consentono al controllo di intervenire sul circuito di combustione sono installati: Elettrovalvola gas in classe B+C, con compensazione pneumatica del flusso del gas in funzione della portata dell'aria di aspirazione, Elettrodo a ionizzazione per l'accensione e la rilevazione della presenza fiamma, Sonda di temperatura fumi, Termostato limite fumi

Conforme a:

- Direttiva Gas 2009/142/CE (fino al 20 aprile 2018) e Regolamento (UE) 2016/426 (a partire dal 21 aprile 2018)
- Direttiva Rendimenti 92/42/CEE ed all'Allegato E del D.P.R. 26 Agosto 1993 n° 412 (\*\*\*\*)
- Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2014/30/UE
- Direttiva Progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia 2009/125/CE
- Direttiva Indicazione del consumo di energia mediante etichettatura 2010/30/UE
- Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE
- Normativa caldaie a condensazione EN 677
- Regolamento delegato (UE) N. 811/2013
- Regolamento delegato (UE) N. 813/2013

Completa di:

Kit tronchetto di sicurezza INAIL comprendente: valvola di sicurezza certificata INAIL con copia certificato a corredo, pressostato minima, pressostato di sicurezza/blocco, manometro 0-10 bar con ricciolo ammortizzatore, termometro 0-120°C.

Valvola d'intercettazione combustibile;

Sonda esterna

Flussimetro

Kit di trasformazione fumi posteriore

Canali da fumo per il collegamento alla canna fumaria esistente

### **Radiatori:**

Radiatori in ghisa tipo a piastra con altezza fino a mm 900, pressione massima d'esercizio bar 6, verniciati di bianco, completi di raccordi, guarnizioni e staffaggi. Grandezze (potenza termica nominale secondo UNI-EN 442. Tipo Tema o equivalenti.

### **Pompe:**

Pompa di circolazione impianto tipo gemellare monoblocco formata dalla parte idraulica in ghisa e motore elettrico sincrono a rotore bagnato. Cassa motore in alluminio. Corpo pompa a spirale ad elevato rendimento idraulico. Bocche di aspirazione e mandata in linea. Collegano alla linea di alimentazione elettrica tramite un connettore con relativa spina fornita di serie. Girante in tecnopolimero, albero motore in alumina montato su bronzine in grafite lubrificate dallo stesso liquido pompato. Camicia di protezione del rotore in acciaio inossidabile. Anello reggispira in ceramica, anelli di tenuta in etilene propilene e camicia statore in composito con fibra di carbonio. Motore di tipo sincrono con rotore a magnete permanente. Valvola automatica del tipo a clapet incorporata nella bocca di mandata per evitare riciclo d'acqua nell'unità a riposo; Flangia cieca nel caso in cui sia necessaria la manutenzione di uno dei due motori. Corpo pompa PN 16, versione flangiata con 4 asole compatibili con controfalange PN 6 / PN 10 / PN 16. Grado di protezione circolatore: IP 44 Classe di isolamento: F . Tensione di serie: monofase 220 - 240 V, 50/60Hz. Conforme allo standard europeo EN 61800-3 – EN 60335-1 – EN 60335-2-51. Modulo elettronico Le caratteristiche specifiche sono:

- Controllo sensorless del motore
- Modulazione PWM sinusoidale
- Alta frequenza di portante per eliminare ogni rumore in banda audio
- Processore dedicato a 32 bit
- Algoritmo ottimizzato di "space vector"
- 2 segnale analogico 0-10V

ED/UT

- 1 segnale PWM
  - 1 segnale analogico 4-20 mA
  - 1 segnale analogico  $\Delta T$  da sensore di temperatura
  - Connessione a sistemi di gestione impianti ModBus.
- Opzionale LonBus con apposito modulo.
- Presenza/assenza allarmi nel sistema
  - Segnalazione di pompe in marcia

Pompa anticondensa. Caratteristiche tecniche: Corpo unico formato dalla parte idraulica in ghisa e motore a rotore bagnato. Cassa motore in alluminio pressofuso. Girante in tecnopolimero. Albero motore in ceramica montato su bronzine in grafite lubrificati dal liquido pompato. Camicia del rotore, camicia statore e flangia di chiusura in acciaio inossidabile. Anello reggispira in ceramica, anelli di tenuta in etilene-propilene e tappo di sfiato aria in ottone. Motore, due poli, sincrono, a rotore bagnato comandato da convertitore di frequenza.

#### **Tubazioni di distribuzione principali (dalla caldaia ai collettori di distribuzione):**

Tubazioni in acciaio nero senza saldatura filettabili UNI 10255 serie leggera complete di raccorderia, pezzi speciali, giunzioni con saldatura o con raccordi filettati o con raccordi scanalati tipo VICTAULIC, guarnizioni e staffaggi. Coibentazione con elastomero espanso a cellule chiuse senza alogeni ne pvc, resistenza alla fiamma classe 1, fattore di permeabilità  $\mu$  minimo 4.000, in guaine o lastre spessore minimo 32 mm. I prezzi unitari al metro devono essere applicati alla lunghezza misurata sull'asse tubo, quelli al metro quadro di superficie teorica ricavata dalla lunghezza misurata sull'asse tubo per la circonferenza esterna dell'elastomero.

#### **Tubazioni di distribuzione secondarie (dai collettori ai radiatori):**

Tubo di rame ricotto con isolamento in polietilene espanso a cellule chiuse a bassissima densità senza CFC a finitura esterna corrugata colorata, conformi alla norma EN 1057, resistenza al fuoco classe 1, temperatura d'impiego da -30 °C a +95 °C, in opera comprese le sagomature di percorso, le centrature in asse agli attacchi dei corpi scaldanti, eseguiti a mano e/o con l'ausilio di piegatubi, per impianti di acqua potabile, di riscaldamento e di condizionamento.