



MANUTENZIONE STRAORDINARIA INCREMENTATIVA, RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E
ADEGUAMENTO UFFICI

Edificio angolo Via San Pietro Martire e Via Guido da Castello
Reggio Emilia

PROGETTO ESECUTIVO IMPIANTI TERMICI

2° Stralcio

GRUPPO DI PROGETTAZIONE



Progetto architettonico:
LABORATORIO DI ARCHITETTURA Arch. Roberta Casarini
coll. Arch. Giulia Ugolotti



Progetto impianti termici e sanitari:
CHP ENGINEERING Ing. Alex Ferretti



Progetto impianti elettrici:
RESTART PROGETTI Per.Ind. Luca Catellani

CONTENUTO

SCALA

DATA

TAVOLA NR.

Capitolato Prestazionale - Impianti meccanici

-

20.04
2017

R.2

AI TERMINI DI LEGGE SI RISERVA LA PROPRIETA' DEL PRESENTE ELABORATO CHE NON POTRA' ESSERE RIPRODOTTO, DUPLICATO E/O RESO NOTO A TERZI IN TUTTO O IN PARTE PRIVO DI FIRMA AUTOGRAFA E DEL TIMBRO O SENZA ESPRESSA AUTORIZZAZIONE SCRITTA DEL PROGETTISTA, SECONDO QUANTO PREVISTO DALLA LEGGE 22.04.41 N. 633 – Art. 2575 E SUCCESSIVE MODIFICHE ED INTEGRAZIONI.

1 DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI IMPIANTI MECCANICI

1.1 Impianto di condizionamento ad espansione diretta VRF

Del tipo MVA marca Aermec o similare

1.1.1 Unità esterne

Pompe di calore reversibili multisplit sistema a flusso di refrigerante variabile (VRF)

Unità esterne modulari da 1 a 80 unità interne collegabili.

Il collegamento frigorifero tra i moduli base da realizzarsi al momento dell'installazione tramite specifici giunti a Y

Le unità esterne Gestione ottimizzata del tempo di funzionamento dei compressori ai carichi parziali

Funzionamento d'emergenza, in caso di problemi ai compressori o ai ventilatori, consente il funzionamento del sistema con un numero ridotto di compressori e/o ventilatori per un tempo limitato.

MVAM											
Configurazione dei moduli		2240T	2800T	3350T	4000T	4500T	5040T	5600T	6150T		
							2240T	2800T	2800T		
							2800T	2800T	3350T		
							---	---	---		
							---	---	---		
Capacità totale gestibile	Min	kW	11,2	14	16,75	20	22,5	25,2	28	30,75	
	Max	kW	30,24	37,8	45,225	54	60,75	68,04	75,6	83,025	
Dati in raffreddamento:											
Resa frigorifera (nominale)		kW	22,4	28	33,5	40	45	50,4	56	61,5	
Potenza assorbita (nominale)		kW	5,45	7,3	8,73	11,1	13,15	12,75	14,6	16,03	
EER		W/W	4,11	3,84	3,84	3,60	3,42	3,95	3,84	3,84	
Corrente assorbita (nominale)		A	9,7	13	15,6	19,8	23,5	22,7	26	28,6	
Dati in riscaldamento:											
Resa termica (nominale)		kW	25	31,5	37,5	45	50	56,5	62,5	69	
Potenza assorbita (nominale)		kW	5,8	7,85	9,68	11,5	13,6	13,65	15,7	17,53	
COP		W/W	4,31	4,01	3,87	3,91	3,68	4,14	3,98	3,94	
Corrente assorbita (nominale)		A	10,4	14	17,3	20,6	24,3	24,4	28	31,3	
Potenza massima assorbita		kW	8,8	11,7	13,8	16,1	18,6	20,5	23,4	25,5	
Corrente di spunto [LRA]		A	15,7	20,9	24,7	28,8	33,2	36,6	41,8	45,6	
Alimentazione elettrica		Tipo	380-415V 3N~50Hz								
Portata d'aria ⁽¹⁾		m³/h	11400	11400	14000	14000	14000	11400	11400	11400	
Prevalenza massima disponibile		Pa	82	82	82	82	82	82	82	82	
Compressori		N° tot ⁽¹⁾	1	1	1	2	2	1+1	1+1	1+1	
		Tipo	Inverter Scroll								
Carica di refrigerante R410A ⁽¹⁾		Kg	5,9	6,7	8,2	9,8	10,3	5,9	6,7	6,7	
Livello di pressione sonora ⁽²⁾		db(A)	60	61	63	63	63	64	64	65	
			A saldare								
Attacchi frigoriferi ⁽³⁾		Tipo	A saldare								
		Gas	inch(mm)	3/4"(19,05)	7/8"(22,2)	1"(25,4)	1"(25,4)	1" 1/8"(28,6)	1" 1/8"(28,6)	1" 1/8"(28,6)	1" 1/8"(28,6)
	Liquido	inch(mm)	3/8"(9,52)	3/8"(9,52)	1/2"(12,7)	1/2"(12,7)	1/2"(12,7)	5/8"(15,9)	5/8"(15,9)	5/8"(15,9)	
Dimensioni unità ⁽⁴⁾		Altezza	mm	1605	1605	1605	1605	1605	---	---	
		Larghezza	mm	930	930	1340	1340	1340	---	---	
		Profondità	mm	765	765	765	765	765	---	---	
Peso netto ⁽⁴⁾		kg	225	225	285	360	360	---	---		

Condizioni di riferimento:

Raffreddamento

Temperatura aria ambiente

27°C B.S. 19°C B.U.

Temperatura aria esterna

35°C B.S.

Velocità dei ventilatori

Massima

Riscaldamento

Temperatura aria ambiente

20°C B.S.

Temperatura aria esterna

7°C B.S. 6°C B.U.

Velocità dei ventilatori

Massima

1.1.2 Unità interne

Cassette per installazione a controsoffitto, 840 x 840 mm, altezza 190 mm. Con griglia di mandata e ripresa aria per unità dotata di filtro.

Pannello a Filo (Soft Touch) per il controllo in ambiente dell'unità, fornito con l'unità stessa.

MVA		280C	360C	450C	
Potenza frigorifera	W	2800	3600	4500	
Potenza termica	W	3200	4000	5000	
Portata d'aria	m ³ /h	750	750	750	
Pressione sonora (min.)	dB (A)	-	-	-	
Pressione sonora (max.)	dB (A)	36	36	36	
Attacchi frigoriferi	Liquido	mm (inch)	6,35 (1/4")	6,35 (1/4")	6,35 (1/4")
	Gas	mm (inch)	9,52 (3/8")	12,7 (1/2")	12,7 (1/2")
Dimensioni	Altezza	mm	840	840	840
	Larghezza	mm	840	840	840
	Profondità	mm	190	190	190
Peso netto	kg	25	25	25	

A seconda di quanto necessario e/o richiesto, potrà essere del tipo da montare in vista, (a parete o a soffitto) oppure da incasso (a parete o a soffitto). Nel caso di mobiletti installati in locali con pavimento sopraelevato, dentro al quale siano alloggiato le tubazioni di alimentazione, queste ultime dovranno entrare nel mobiletto direttamente da sotto (senza prima entrare in parete e poi uscirne per collegarsi agli attacchi del ventilconvettore): pertanto in questo caso i mobiletti da montaggio a vista saranno del tipo basso, appoggiato a pavimento e con ripresa frontale, oppure (se espressamente prescritto), con carenatura provvista di piedini entro i quali mascherare le salite dei tubi.

Ciascun mobiletto sarà costituito essenzialmente da:

- Telaio in acciaio zincato, con attacchi per la carenatura esterna, fori per le viti di fissaggio e sostegno, eventuali zanche di fissaggio a pavimento (se necessarie), viti, etc.;
- Elettroventilatore centrifugo o tangenziale con condensatore permanentemente inserito, monofase a 220 V;
- Filtro d'aria rigenerabile, più un filtro identico di scorta;
- Batteria di scambio termico ad almeno tre ranghi, in tubo di rame con alette in alluminio, e collettori in rame con valvolina di sfiato e n.2 valvole di esclusione, una a semplice e una a doppio regolaggio;

- Bacinella di raccolta della condensa principale ed ausiliaria estesa fino sotto le valvole di esclusione;
- Cavo elettrico di lunghezza adeguata, che verrà collegato dalla Ditta (compreso nel prezzo) alla linea elettrica di alimentazione attestata su scatola o su presa a muro: in ogni caso i collegamenti elettrici dalla linea di alimentazione generale del mobiletto (sia essa attestata in scatola o in presa a muro) fino al mobiletto e al relativo sistema di regolazione sono a carico della Ditta, compresi nel prezzo;
- Supporti, ancoraggi, sostegni (le parti in acciaio nero saranno verniciate con due mani di antiruggine) e materiali accessori.

B) Versione da incasso

Sarà senza carenatura esterna, corredato di commutatore di velocità ad almeno tre posizioni (più spento), eventualmente separato, del tipo da montare a parete, con termostato incorporato.

Il sistema di commutazione di velocità non è richiesto nei casi in cui la regolazione automatica avvenga con regolatore elettronico a variazione proporzionale di velocità.

Se richiesto e precisato, il mobiletto sarà completo di raccordi di mandata ed aspirazione in lamiera di acciaio zincata da 6/10 mm, di bocchette di mandata ed aspirazione di tipo da sottoporre preventivamente all'approvazione della D.L.. In quest'ultimo caso, il filtro dell'aria dovrà essere posto in posizione facilmente accessibile, ad esempio non entro il mobiletto, ma subito sopra la bocchetta di aspirazione, che sarà smontabile per accedere al filtro stesso.

Ove espressamente richiesto, il mobiletto sarà dotato di presa per A.E., costituita da:

- canotto in lamiera zincata di sezione e lunghezza adeguate;
- griglia in alluminio ad alette orizzontali, satinata anodizzata, con controtelaio per fissaggio a muro, guarnizioni di tenuta e rete antinsetti;
- serranda per la regolazione manuale dell'aria esterna (fino al 25-30% della portata) con zoccolo e piedini.

1.1.3 Modalità di esecuzione dei circuiti frigoriferi

- Per la realizzazione dei circuiti andranno utilizzate esclusivamente tubi di rame isolati termicamente, con i diametri previsti dal progetto e del tipo adatto per impianti frigoriferi. Le tubazioni vanno isolate separatamente.
- Collettori e giunti di collegamento devono essere installati in modo orizzontale ed in posizioni ispezionabili.
- Le saldature (brasature) saranno del tipo "forte" con rame fosforoso (lega UNIO), in atmosfera d'azoto, operazione che consiste nel saturare le tubazioni con azoto anidro che, sostituendosi all'aria, non crea ossido all'interno delle stesse. L'azoto si può immettere nelle tubazioni direttamente dagli attacchi di carica posti sulle valvole di mandata e ritorno delle motocondensanti, oppure si possono saldare delle prese di pressione su giunti e collettori. Per l'immissione dell'azoto occorre usare un riduttore di pressione collegato alla bombola, aperto leggermente, che farà passare una quantità minima in modo da saturare la tubazione, senza però impedirne la saldatura.
- Non lasciare tratti di tubazioni ciechi nell'attesa di collegare altri apparecchi interni onde evitare che queste tubazioni si riempiano di refrigerante e di olio, che vengono così sottratti al circuito).

- Le connessioni (saldature) andranno lasciate scoperte in modo da poterle controllare successivamente e minuziosamente così come i punti di collegamento, e le flange prima dell'avviamento dell'impianto.
 - Eseguire le flange di collegamento alle unità interne lubrificando preventivamente l'utensile, la flangia e il filetto del bocchettone con olio dello stesso tipo utilizzato dal compressore.
 - Stringere i bocchettoni con cura, evitando di torcere le tubazioni.
 - Una volta eseguito e chiuso il circuito, pressarlo (senza aprire le valvole) sino alla pressione massima di utilizzo in base al refrigerante utilizzato (28 bar per R22, 32 bar per R407c, 38 bar per R410a).
 - L'operazione va eseguita in tre fasi:
 - pressare sino a 3 bar e lasciare in pressione per almeno tre minuti.
 - se la pressione non scende pressare per almeno 3 minuti sino a 15 bar.
 - se la pressione non scende pressare alla pressione massima per almeno 24 ore.
 - Una volta certi della tenuta del circuito, eseguire l'operazione di vuoto con una pompa a due stadi, "rompendolo" con azoto almeno due volte in modo che esso trascini con se eventuali particelle di umidità o impurità. Una volta scaricato l'azoto si riprende l'operazione di vuoto, che può necessitare anche di 48 ore a seconda delle condizioni della pompa.
- Misurare le lunghezze delle tubazioni del liquido, nei vari diametri previsti dal progetto, calcolare le cariche aggiuntive necessarie e annotarle sulle macchine esterne. Dopo aver eseguito la carica aggiuntiva è possibile aprire le valvole della sezione esterna e mettere in moto il sistema (se è stata data tensione alla sezione esterna almeno qualche ora prima).
- Seguire in ogni caso rigorosamente le istruzioni specifiche del fornitore dell'apparecchiatura.

L'unità esterna è stata caricata di gas refrigerante prima della consegna.

Aggiungere gas refrigerante nel caso in cui siano stati aggiunti tubi sul campo.

Dopo aver verificato che non vi siano perdite dal sistema, quando il compressore non è in funzione, caricare l'unità con R410A aggiuntivo nella quantità specificata attraverso l'apertura di riempimento della valvola del tubo del liquido dell'unità esterna. Se non è possibile sostituire rapidamente il refrigerante a causa dell'aumento della pressione nel tubo, impostare l'unità all'avvio del raffreddamento e riempire il refrigerante dalla valvola del gas dell'unità esterna. Se la temperatura ambiente è bassa, l'unità non può essere impostata in modalità di raffreddamento, ma andrà impostata in modalità di riscaldamento.

1.1.4 Raccomandazioni per collegamenti frigoriferi

Rispettare sempre le lunghezze caratteristiche del sistema:

- 150 m di distanza massima tra l'unità esterna e l'unità interna più lontana;
- 1000 m di sviluppo totale di tubazione;
- 40 m di distanza massima tra prima derivazione (giunto o collettore) e unità interna più distante.

Rispettare il dislivello massimo tra unità esterna e unità interne di 50 m (40 m se unità esterna posta a livello inferiore delle interne) .

I collettori di collegamento devono essere installati in modo orizzontale (come da specifiche del costruttore) ed in posti ispezionabili.

I giunti vanno posizionati in modo verticale o orizzontale (con un angolo massimo di 30°) ed in posti ispezionabili.

I giunti di collegamento tra i moduli vanno installati in modo orizzontale (con un angolo massimo di 15°).

È necessario lasciare un tratto rettilineo di tubazione di almeno 0,5 m all'ingressi del giunto.

Utilizzare esclusivamente dei tubi di rame isolati termicamente, con i diametri previsti dal progetto e del tipo adatto per impianti frigoriferi (diametri diversi variano la velocità del gas e la capacità di recupero dell'olio).

Le tubazioni vanno isolate separatamente.

Le saldature vanno eseguite a "forte" con rame fosforoso (lega UNIO),

in atmosfera d'azoto, operazione che consiste nel saturare le tubazioni con azoto anidro che, sostituendosi all'aria, non crea ossido all'interno delle stesse.

L'azoto si può immettere nelle tubazioni direttamente dagli attacchi di carica posti sulle valvole di mandata e ritorno delle motocondensanti, oppure si possono saldare delle prese di pressione su giunti e collettori.

Per l'immissione dell'azoto occorre usare un riduttore di pressione collegato alla bombola, aperto leggermente, farà passare una quantità minima in modo da saturare la tubazione, senza però impedire la saldatura.

Non lasciare tratti di tubazioni ciechi nell'attesa di collegare altri apparecchi interni (queste tubazioni si riempiranno di refrigerante e di olio, che vengono sottratti al circuito).

Lasciare le connessioni (saldature) scoperte in modo da poterle controllare successivamente.

Controllare minuziosamente i punti di collegamento, saldature e flange (la perdita di refrigerante scarica l'impianto facendogli perdere progressivamente d'efficienza).

Eeguire le flange di collegamento alle sezioni interne non dimenticandosi di lubrificare l'utensile, la flangia e il filetto del bocchettone; con olio dello stesso tipo utilizzato dal compressore (una connessione oleata riduce del 70% la possibilità di perdita di refrigerante, causa principale di rottura di un condizionatore). Stringere i bocchettoni con cura, evitando di torcere le tubazioni.

Una volta eseguito e chiuso il circuito, pressarlo **SENZA APRIRE LE VALVOLE** sino a 40 bar (R410a). L'operazione va eseguita in tre passi:

Pressare sino a 3 bar e lasciare in pressione per almeno tre minuti

Se la pressione non scende, pressare per almeno 3 min. sino a 15 bar

Se la pressione non scende, pressare sino a 40 bar per R 410a per almeno 24 ore.

Una volta certi della tenuta del circuito, eseguire l'operazione di vuoto con una pompa a due stadi, "rompendolo" con azoto almeno due volte in modo che esso trascini con se eventuali particelle di umidità o impurità.

Una volta scaricato l'azoto, si riprende l'operazione di vuoto, che non ha un tempo fisso (se la pompa è in buone condizioni si può far girare per oltre 48 ore); maggiore è il periodo di messa in vuoto, minore è il rischio di danneggiamento del circuito frigorifero in futuro.

Misurare sempre le lunghezze delle tubazioni del liquido, nei vari diametri previsti dal progetto, calcolare le cariche aggiuntive necessarie e annotarle sulle macchine esterne. Dopo aver eseguito la carica aggiuntiva è possibile aprire le valvole della sezione esterna e mettere in moto il sistema (se è stata data tensione alla sezione esterna almeno sei ore prima).

Per appendere il tubo di collegamento vanno utilizzati sei supporti. La distanza tra ciascun supporto non deve essere maggiore di 1 m.

Le tubature esterne devono prevedere una protezione dai danni accidentali. Quando la lunghezza della tubatura supera 1 m, aggiungere una piastra ausiliare.

1.1.5 Isolamento termico per tubazioni

Per il sistema VRF multi, ogni tubo di rame deve essere etichettato in modo da evitare connessioni errate.

In corrispondenza del collettore di aspirazione, lasciare almeno 500 mm di tubo dritto, e per il collettore FQ04 lasciare almeno 800 mm.

Per evitare la formazione di condensa e perdite d'acqua sul tubo di collegamento, il tubo del gas ed il tubo del liquido devono essere avvolti in materiale termoisolante e in un tubo adesivo isolante dall'aria.

Per la pompa di calore, il tubo del liquido deve sopportare una temperatura di 70 o superiore, e il tubo del gas una temperatura di 120 o superiore. Per la modalità solo freddo, il tubo del liquido e del gas devono essere in grado di sopportare una temperatura di 70 o superiore. Esempio: La schiuma di polietilene può sopportare una temperatura di 120 o superiore e il polietilene in schiuma può sopportare 100 o superiore.

I raccordi di unità interne ed esterne devono essere ricoperti di materiale isolante e non va lasciato spazio tra tubo e parete. È necessario avvolgere il pezzo con uno strato isolante termico.

Sarà garantita l'assenza di gioco Tubo isolante termico. Al tal fine, la schiuma presente sul collettore non può essere considerata materiale isolante. Quando si avvolge il nastro, fare in modo che l'avvolgimento successivo copra metà del precedente. Non avvolgere il nastro troppo stretto per non indebolire l'effetto di isolamento.

Dopo aver avvolto il tubo, utilizzare del materiale isolante per riempire completamente il foro in modo da impedire a vento e pioggia di penetrare nell'ambiente.

1.1.6 Raccomandazioni per collegamenti elettrici

Nell'installazione si raccomanda di rispettare rigorosamente le indicazioni fornite dal costruttore, di seguito indicate.

Le linee di potenza delle motocondensanti devono essere trifasi dotate di neutro (R -S -T -N) per la tensione di 400 V.

Le linee di potenza delle sezioni interne devono essere monofasi per la tensione di 230 V.

Le linee di potenza sia delle motocondensanti sia delle sezioni interne devono essere complete di interruttore magnetotermico differenziale e di eventuali interruttori di sicurezza.

Nei pressi della morsettiera di alimentazione della sezione esterna, dovrà essere installato un sezionatore di sicurezza come da normativa vigente.

Le linee di potenza devono essere dimensionate secondo le potenze elettriche impegnate.

Le motocondensanti e le sezioni interne devono essere collegate a reti di terra eseguite secondo le disposizioni vigenti.

Le linee di segnale contraddistinte dai morsetti A -B -C (selezione caldo/freddo); F1 -F2 (controllo e comando); P1 -P2 (comandi); T1 -T2 (on/off forzato) devono: essere posate nella propria guaina o tubo in PVC separato e indipendente da altri;

tali linee devono inoltre distare almeno 30 cm. da ogni linea di potenza sia 230V sia 400V di computer, radio, TV, telefoniche o altro.

Avere preferibilmente colori dei conduttori diversi l'uno dagli altri per facilità di identificazione.

Per le linee di segnale utilizzare cavi con guaina non schermati. La sezione del cavo deve essere compresa tra 0,75 e 1,25 mm².

Usare solo cavi con guaina con l'esatto numero di conduttori richiesto.

(Bipolari quando sono indicati due fili e tripolari quando sono indicati tre fili (MAI tripolari al posto dei bipolari con un conduttore non collegato, questo può provocare distorsioni nel segnale)

Prima di dare tensione all'impianto accertarsi che i cavi di alimentazione siano collegati correttamente.

Ricordare che anche se solo una delle sezioni interne non è alimentata elettricamente, tutto il sistema non funziona (non installare eventuali sezionatori nei locali inaccessibili).

Il grado di protezione del quadro, salvo esplicite prescrizioni diverse, non sarà inferiore ad IP44 e le apparecchiature elettroniche di regolazione saranno contenute in una sezione separata del quadro, così come separati saranno cavidotti e linee relative. La regolazione sarà della stessa marca e modello di quanto previsto nel resto dell'impiantistica e ciò per motivi ovvii di omogeneità; la logica della regolazione sarà quella richiesta in altre parti del progetto e comunque adatta a garantire un corretto funzionamento del sistema. Il prezzo di tutto il complesso elettrico e di regolazione si intende compreso nel prezzo contrattuale della macchina.

Il cablaggio deve essere conforme alle norme nazionali. Tutte le parti, materiali, lavori elettrici devono essere conformi alle normative locali.

Devono essere utilizzati tensione nominale e alimentazione esclusiva.

Il cavo di alimentazione deve essere fissato in modo solido e affidabile. Non tirare mai con forza eccessiva il cavo di alimentazione.

La sezione del cavo di alimentazione deve essere sufficientemente grande. Un cavo di alimentazione e un cavo di collegamento danneggiati devono essere sostituiti con cavi appositi.

Tutti i lavori elettrici devono essere eseguiti da personale qualificato secondo le leggi vigenti e il presente manuale.

Collegare l'unità al dispositivo di messa a terra e assicurarsi che l'unità sia messa a terra in modo sicuro.

È necessario installare interruttori dell'aria e di circuito. L'interruttore dell'aria deve avere proprietà magnetiche e termiche in modo da proteggere l'unità in caso di cortocircuito e sovraccarico.

Si consiglia l'utilizzo di un interruttore di tipo D.

Prevale lo schema di cablaggio attaccato all'unità.

Ogni unità deve avere una protezione da cortocircuito e sovraccarico. È necessario anche un interruttore principale per controllare alimentazione e disconnessione.

Le specifiche dell'interruttore e del cavo di alimentazione selezionate si basano sulla potenza massima (massima corrente) dell'unità.

1.2 Regolazione e controllo impianto di climatizzazione

1.2.1 Centralizzatore

La regolazione sarà gestita da controllo centralizzato, tramite il quale è possibile gestire massimo 16 sistemi con 256 unità interne totali.

La gestione delle singole unità interne avverrà mediante pannello a filo (fornito a corredo di tutte le unità interne); esso sarà del tipo acquistabile singolarmente per comandare più unità interne da due pannelli

Le lavorazioni prestate a progetto prevedono la fornitura e collocazione di Controllo Centralizzato costituito da un unico dispositivo dotato di display touch-screen 7" a colori ad alta risoluzione retroilluminato per montaggio da incasso, oppure a parete, con l'ausilio di scatole di montaggio In configurazione STAND-ALONE, esso dovrà essere collegato ai sistemi di climatizzazione/moduli idronici per mezzo di linea di trasmissione dedicata costituita da cavo a due conduttori non polarizzato, con alimentatore dedicato.

Dovrà essere possibile gestire fino a 256 unità interne suddivise in 16 gruppi, in modo indipendente e in modo collettivo.

Le unità saranno rappresentate da apposite icone e simboli che riportano lo stato di funzionamento delle stesse.

Le informazioni minime previste, in modo indipendente oppure in modo collettivo, saranno le seguenti.

Unità interne standard:

- * Disposizione reale su Planimetria Grafica
- * On/Off
- * Modo di funzionamento
- * Temperatura setpoint
- * Temperatura ambiente
- * Velocità del ventilatore
- * Indirizzo del climatizzatore
- * Nome del climatizzatore
- * Anomalie (codice e messaggio esteso di descrizione)
- * Segnalazione filtro sporco
- * Eventuali programmazioni orarie
- * Eventuali Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni dei comandi locali

Interagendo con i comandi dovrà essere possibile regolare il funzionamento dei climatizzatori tramite le seguenti operazioni :

- * On/Off
- * Modo di funzionamento
- * Regolazione temperatura setpoint
- * Regolazione velocità del ventilatore
- * Regolazione direzione del flusso aria
- * Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni dei comandi locali
- * Scelta modo di funzionamento,

* Reset segnalazione filtro sporco

1.2.2 Modalità di selezione e connessione del materiale di comunicazione

Il sistema di comunicazione include:

- (1) Comunicazione tra i moduli di base esterni;
- (2) Comunicazione tra unità esterne e interne;
- (3) Comunicazione tra unità interne;
- (4) Comunicazione tra unità interne e pannello a filo;
- (5) Comunicazione tra unità interna e ricevitore di segnale;
- (6) Comunicazione tra diversi sistemi di refrigerazione;
- (7) Diagramma generale del collegamento della comunicazione

La modalità bus CAN viene utilizzata per la comunicazione tra unità interne e esterne e tra unità interne.

Nota: Se il condizionatore è installato in un luogo dove ci sono forti interferenze elettromagnetiche, il cavo di comunicazione dell'unità interna e il pannello a filo devono utilizzare un cavo schermato e il cavo di comunicazione tra unità interne e unità interne/esterne deve essere a fili ritorti e schermato.

- (1) Tutti i cavi di comunicazione di MVA devono essere collegati in serie e non a stella.
- (2) Tutti i cavi di comunicazione di MVA sono collegati da viti.
- (3) Se un singolo cavo di comunicazione non è abbastanza lungo, il cavo aggiunto deve essere saldato o saldato a pressione. Non limitarsi ad attorcigliare i fili insieme.

La tecnologia di indirizzamento automatico viene adottata per unità interne ed esterne MVA.

Non c'è bisogno di impostare codici di indirizzo manualmente. Sono necessari solo gli indirizzi delle unità master e del controllo centrale (l'indirizzo del controllo centrale è necessario solo quando sono presenti più sistemi di refrigerazione).

Nota: Quando si installa il monitor remoto o il controllore centrale, va effettuato lo spostamento dei codici di progetto delle unità interne, per evitare malfunzionamenti causati dalla collisione dei codici di progetto.

- ③ Cavo di comunicazione e cavo di alimentazione devono essere separati.
- ④ Il cavo di comunicazione deve essere di lunghezza adeguata. Non è permesso prolungarlo.
- ⑤ Le unità interne devono essere collegate in serie. L'ultima unità interna deve essere collegata alla resistenza di comunicazione corrispondente (fornita nell'elenco dei ricambi delle unità esterne).

1.3 Valvolame

1.3.1 Prescrizioni generali

Tutto il valvolame flangiato dovrà essere fornito sempre completo di controflangie, guarnizioni e bulloni (il tutto compreso nel prezzo unitario).

Qualora delle valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura per consentire lo smontaggio, il collegamento fra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi in ogni caso (sia per il valvolame flangiato che filettato) qualora i diametri delle estremità delle valvole e quelli delle tubazioni in cui esse vanno inserite o quelli delle apparecchiature da intercettare siano diversi, verranno usati dei tronchetti conici di raccordo in tubo di acciaio (o di materiale adeguato), con conicità non superiore a 15 gradi.

1.3.2 Valvole a sfera in ottone PN 16

Valvole a sfera in ottone nichelato, passaggio totale, PN 16, attacchi a manicotti filettati gas F/F con rubinetto di scarico, maniglia a leva in alluminio, con tenuta dello stelo in Viton, anelli sede in PTFE

1.3.3 Giunti antivibranti in gomma PN 16

Giunti antivibranti in gomma EPDM, flangiati PN 16, completi di flangie piane in acciaio al carbonio UNI 2277, viti serie TE UNI5727 con dado e guarnizioni esenti da amianto.

1.3.4 Valvole di ritegno a clapet PN 16

Valvole di ritegno a clapet PN 16, orizzontali e verticali, corpo e battente in ghisa, sedi di tenuta nel corpo con anello in bronzo, tenuta sull'otturatore in gomma dura, complete di flangie, controflangie, bulloni e guarnizioni dimensionate e forate secondo norme UNI 2229.

1.3.5 Filtri raccoglitori di impurità PN 16 per fluidi sotto i 100°C

Filtri raccoglitori di impurità in ghisa, PN 16, con cestello intercambiabile in acciaio inox, completi di flangie piane in acciaio al carbonio UNI 2277, viti serie TE UNI 5727 con dado e guarnizioni esenti da amianto.

1.4 Tubazioni

1.4.1 Tubazioni in rame per fluidi termovettori

I tubi saranno del tipo senza saldatura fabbricati con rame Cu-DHP; se non altrimenti disposto, non verrà fatto uso di tubi di spessore inferiore a 0,8 mm.

I raccordi saranno di rame, fabbricati partendo dal tubo, oppure in ottone o bronzo e saranno sottoposti alle stesse prove indicate dalla UNI EN 1057 per i tubi di rame.

I raccordi misti, a saldare e a filettare, saranno impiegati per collegare tubazioni di rame con tubazioni di acciaio oppure con le rubinetterie, valvolame e loro accessori.

I raccordi a saldare saranno impiegati nelle giunzioni fisse.

Nel caso che il raccordo necessario non fosse reperibile in commercio, previa autorizzazione della D.L., verranno eseguite derivazioni dirette senza l'impiego dei raccordi; in tal caso la derivazione sarà realizzata con saldobrasatura forte.

Nell'eseguire le derivazioni saranno impiegate le speciali attrezzature per preparare le parti da collegare, seguendo le particolari istruzioni di corretto impiego.

I tubi di diametro superiore a 20 mm. saranno curvati con macchine curvatrici automatiche; in presenza di tubo allo stato crudo il tratto di tubo da curvare sarà preventivamente riscaldato.

Le giunzioni del tipo smontabile saranno del tipo a cartella, e la cartellatura del tubo dovrà essere effettuata impiegando l'apposita cartellatrice, oppure con tenute del tipo ad anello conico e ghiera di serraggio.

Le giunzioni a brasare saranno effettuate utilizzando leghe per brasatura forte all'argento con l'impiego di adatti disossidanti.

Il fissaggio ed il sostegno dei tubi verrà effettuato mediante supporti, staffe, piastre a muro, collari e simili in materia plastica, evitando l'uso di leghe metalliche in grado di poter provocare una coppia fotovoltaica con il rame stesso.

La conformazione di tali pezzi speciali sarà tale da non deformare il tubo e da consentire la rimozione senza dover smurare il pezzo.

Nel collegamento in opera delle tubazioni in rame dovranno essere rispettate le seguenti norme :

- nei circuiti aperti i tubi di rame non precederanno mai i tubi di acciaio, l'acqua dovrà scorrere sempre dall'acciaio al rame così da evitare la possibilità di corrosione dell'acciaio da parte di eventuali particelle di rame trasportate dall'acqua;
- le giunzioni fra tubi di ferro e tubi di rame dovranno essere realizzate mediante raccordi in ottone o bronzo evitando il contatto diretto rame-ferro.
- le giunzioni incassate saranno protette con rivestimenti tali da consentire alle tubazioni stesse liberi movimenti;
- le tubazioni installate in vista saranno di tipo incrudito, sostenute con adatti pezzi speciali posti a distanza non maggiore di cm.150 per tubi di diametro fino a 25 mm., e non maggiore di 250 mm. per i diametri superiori.

1.4.2 Tubazioni precoibentate

Le tubazioni per convogliamento di fluido termovettore caldo saranno del tipo con pre-coibentazione a norma DPR 412 mediante guaina in polietilene espanso a cellule chiuse e con guaina in polietilene compatto dotata dei seguenti requisiti:

<i>dim.(mm)</i>	<i>diam. esterno.(mm)</i>	<i>peso (g/m)</i>
10x1	21	252
12x1	23	308
14x1	27	363
16x1	31	420
18x1	35	475
22x1	52	587

È ammesso l'uso di tubazioni in rame per circuiti caldo-freddo purché la coibentazione, oltre ai requisiti di cui alla tabella precedente, sia di tipo idoneo a detto tipo di utilizzo, e quindi tale da garantire temperature superficiali al di sopra della temperatura di rugiada in qualsiasi condizione di utilizzo da realizzare barriera al vapore. Differentemente dovranno essere utilizzate guaine isolanti conformi alla relativa specifica

La posa delle tubazioni avverrà mediante i criteri sopra esposti, mentre la ripresa della coibentazione sarà effettuata mediante le prescrizioni generali presenti in questa raccolta.

1.4.3 Tubazioni in polietilene ad alta densità per scarichi

Saranno di dimensioni conformi alle Norme UNI 7613/7615 per le condotte interrate e UNI 8451/7615 e ISO R 161 per le condotte di scarico all'interno del fabbricato.

Il materiale impiegato per la costruzione dei tubi sarà resistente agli urti, al gelo, all'acqua calda.

La raccorderia e le giunzioni saranno del tipo a saldare; la saldatura potrà essere o del tipo a specchio (eseguita con apposita attrezzatura, seguendo scrupolosamente le prescrizioni del costruttore) o del tipo con manicotto a resistenza (anche per questo tipo di raccordo saranno seguite scrupolosamente le prescrizioni del costruttore).

Sulle condotte principali od orizzontali potranno essere usate giunzioni a bicchiere, con guarnizioni di tenuta ad O.R. o a lamelle multiple; tali giunti serviranno per consentire le dilatazioni.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con tronchi terminali speciali di tubo in polietilene, con guarnizione a lamelle multiple in gomma.

Per i collegamenti che dovranno essere facilmente smontati (sifoni, tratti di ispezione etc.), si useranno giunti con tenuta ad anello in gomma O.R. e manicotto esterno avvitato.

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, raccordi, ispezioni, ecc.) sarà compreso nel prezzo in opera della tubazione.

Le tubazioni di scarico dovranno avere i seguenti requisiti:

- evacuare completamente le acque e le materie di rifiuto per la via più breve, senza darà luogo ad ostruzioni, deposito di materiale od incrostazioni lungo il loro percorso;
- essere a tenuta di acqua e di ogni esalazione;
- essere installate in modo che i movimenti dovuti a dilatazioni, contrazioni od assestamenti non possano darà luogo a rotture, guasti e simili tali da provocare perdite;
- dovranno essere sempre della stessa sezione trasversale per tutta la loro lunghezza;
- dovranno innalzarsi fin oltre la copertura (almeno 50 cm.) degli edifici e culminare con idonei esalatori.

Le colonne dovranno essere munite di tappi che consentano l'ispezione e la pulizia delle tubazioni.

Tali tappi, a completa tenuta, dovranno essere contenuti entro idonee scatole di acciaio munite di sportello. I tappi dovranno essere applicati in corrispondenza di ogni cambio di direzione ad ogni estremità ed almeno ogni 10 metri di percorso delle tubazioni sia in verticale che in orizzontale.

Ogni colonna di scarico dovrà essere immessa in un pozzetto di raccordo sifonato; tali pozzetti dovranno essere sempre facilmente ispezionabili. Se non sarà possibile installare un pozzetto si dovrà mettere un sifone ispezionabile.

I collettori orizzontali avranno una pendenza minima del 1%.

Nelle colonne verticali saranno installati collari di sostegno ogni 15 diametri e giunti scorrevoli ogni piano. Per le tubazioni orizzontali sospese i collari saranno posti a distanza non superiore a 10 diametri e i giunti scorrevoli almeno ogni 6 metri.

Le tubazioni libere dovranno essere collegate ad idonei collari fissi e scorrevoli in modo da poter assorbire, senza svirgolamenti, le dilatazioni.

Diramazione di scarico

Le diramazioni di scarico in polietilene dovranno essere collocate in opera incassate, sotto pavimento o sotto il solaio dove indicato; le tubazioni dovranno avere pendenza non inferiore a 2%; le giunzioni saranno eseguite esclusivamente per saldatura elettrica.

Le derivazioni di scarico dovranno essere raccordate fra loro sempre nel senso del flusso, con angolo tra gli assi non superiore a 45.

1.5 Isolamenti termici

1.5.1 Generalità

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità alla Legge n.10 del 09/1/91 sul contenimento dei consumi energetici e nel successivo regolamento di esecuzione.

La conduttività di riferimento dei materiali sarà di 0,041 W/m°C come indicato nel regolamento di applicazione della legge n. 10 del 09/1/1991.

Gli spessori indicati negli elaborati di progetto si intenderanno sempre misurati in opera.

Le conduttività termiche dovranno essere documentate da certificati di Istituti autorizzati, e valutate a 50°C.

1.5.2 Isolamento tubazioni

I materiali coibenti a contatto con le tubazioni dovranno presentare stabilità dimensionale e funzionale alle temperature di esercizio e per la durata dichiarata dal produttore.

Dovranno essere imputrescibili e non infiammabili, da dimostrare con documentazione di avvenuti accertamenti di laboratorio.

I materiali isolanti non dovranno essere applicati fino a quando siano state eseguite le prove di tenuta degli impianti e tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco siano stati rimossi e le superfici siano verniciate, pulite ed asciutte.

I materiali da impiegare saranno:

- A) coppelle di lana di minerale autoestinguente a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,040 kcal/mh°C.
- B) guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di neoprene espanso a cellule chiuse, con reazione al fuoco classe 1 e con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C.

Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm) costituito da impasto di prodotti catramosi e sughero, il tutto previa accurata pulitura delle superfici.

Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o pvc) nemmeno di nastro adesivo in neoprene. Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante.

Se necessario, per raggiungere gli spessori richiesti, l'isolamento sarà in doppio strato, a giunti sfalsati.

C) cospelle di polistirolo espanso autoestinguento, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C, e densità non inferiore a 19 kg/mc.

Le cospelle saranno poste in opera incollate lungo le giunzioni con apposito mastice bituminoso o simile e sigillate lungo le giunzioni stesse, all'esterno, mediante spalmatura dello stesso mastice.

Il polistirolo dovrà essere di tipo estruso ed a bassa emissione di gas tossici.

N.B. I materiali da impiegare dovranno essere adatti alle temperature di esercizio dei fluidi contenuti nelle tubazioni e serbatoi; questa dovrà essere documentata da appositi certificati.

1.5.3 Isolamento pompe, valvole, ecc..

Dove previsto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi) dovranno essere isolati corpi pompa, valvole, compensatori di dilatazione, filtri ad Y e simili.

Il materiale usato sarà lo stesso di quello delle tubazioni rispettive.

La finitura esterna dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quella delle relative tubazioni, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips).

Se richiesto, l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata sarà realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso.

Rimarranno fuori del guscio i dadi dell'eventuale premistoppa (o i tappi dei filtri ad Y).

In ogni caso l'isolamento (e la relativa finitura) di valvolame, filtri, etc., dovrà essere realizzato, ove sussistano pericoli di condensa (acqua fredda e/o refrigerata) e nel caso di apparecchiature soggette a pioggia o a gocciolamenti, in modo da essere assolutamente stagno, impermeabile all'acqua ed al vapore, ricorrendo esclusivamente all'uso di sigillanti siliconici o poliuretanicici di tutti i punti ove ciò sia necessario.

1.6 Finitura degli isolamenti

1.6.1 Tubazioni

In base a quanto prescritto negli elaborati di progetto, verrà usato la seguente finitura:

Rivestimento esterno in lamierino di alluminio 6/10 mm od in materiale plastico tipo isogenopack eseguito per le tubazioni, a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.

Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici o con chiodini di plastica.

La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per la sola sovrapposizione, e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali, quali curve, T, etc., saranno pure in lamierino o materiale plastico prestampato eventualmente realizzati a settori.

In ogni caso, per le tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore e con apposito sigillante.

1.7 Regolazione automatica

1.7.1 Sonda di temperatura ambiente

Sonda di temperatura ambiente, campo di impiego 0-50°C, elemento sensibile LS-Ni 1000, costante di tempo pari a 11 min, collegamento 2 fili, grado di protezione IP 30.

1.7.2 Unità di controllo ambiente con sonda di temperatura e potenziometro

Unità ambiente con sonda di temperatura e potenziometro del set point, completa di custodia per montaggio a parete.

Campo di taratura 5-30°C, elemento sensibile LS-Ni 1000 a 0°C, collegamento a 3 fili, grado di protezione IP 30.

1.7.3 Sonda di temperatura ad immersione

Sonda di temperatura ambiente ad immersione con guaina in ottone placcato.

Campo di impiego -30/+130°C, lunghezza asta 100 mm, diametro asta 6,5 mm, costante di tempo 20 s, elemento sensibile LS-Ni 1000, attacco filettato guaina G1/2", PN 10, grado di protezione IP 42.

1.7.4 Termostato antigelo a due posizioni con capillare da 3.000 mm

Termostato antigelo a due posizioni completo di capillare con lunghezza di 3.000 mm e riarmo automatico.

Uscita contatto pulito SPDT, portata dei contatti 250 V AC 10A, grado di protezione IP 65, scala di regolazione $-5/+15^{\circ}\text{C}$, differenziale di temperatura $-/+2^{\circ}\text{K}$, adatto per aria.

1.7.5 Unità ambiente con interfaccia e potenziometro di ritaratura

Unità ambiente con interfaccia PPS2, per misura temperatura e controllo ambienti, completa di potenziometro di ritaratura del set point.

Alimentazione da PPS2, interfaccia per regolatore PPS2, interfaccia service LON e PPS2 su RJ45, montaggio per interni su quadro elettrico od a parete, dimensioni indicative 90x100x35 mm (L x H x P).

1.7.6 Termostato di limite a riarmo manuale scala di regolazione $45/60^{\circ}\text{C}$

Termostato di limite con potenziometro interno e riarmo manuale, scala di regolazione $45/60^{\circ}\text{C}$, grado di protezione IP 43.

1.7.7 Termostato di limite scala di regolazione $15/95^{\circ}\text{C}$

Termostato di limite con potenziometro interno, scala di regolazione $15/95^{\circ}\text{C}$, grado di protezione IP 43.

SOMMARIO

1	DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI IMPIANTI MECCANICI	2
1.1	Impianto di condizionamento ad espansione diretta VRF	2
1.1.1	Unità esterne	2
1.1.2	Unità interne	3
1.1.3	Modalità di esecuzione dei circuiti frigoriferi	4
1.1.4	Raccomandazioni per collegamenti frigoriferi	5
1.1.5	Isolamento termico per tubazioni	7
1.1.6	Raccomandazioni per collegamenti elettrici.....	7
1.2	Regolazione e controllo impianto di climatizzazione	9
1.2.1	Centralizzatore	9
1.2.2	Modalità di selezione e connessione del materiale di comunicazione	10
1.3	Valvolame	11
1.3.1	Prescrizioni generali	11
1.3.2	Valvole a sfera in ottone PN 16	11
1.3.3	Giunti antivibranti in gomma PN 16	11
1.3.4	Valvole di ritegno a clapet PN 16.....	11
1.3.5	Filtri raccoglitori di impurità PN 16 per fluidi sotto i 100°C	11
1.4	Tubazioni	12
1.4.1	Tubazioni in rame per fluidi termovettori.....	12
1.4.2	Tubazioni precoibentate	13
1.4.3	Tubazioni in polietilene ad alta densità per scarichi.....	14
1.5	Isolamenti termici	15
1.5.1	Generalità.....	15
1.5.2	Isolamento tubazioni.....	15
1.5.3	Isolamento pompe, valvole, ecc..	16
1.6	Finitura degli isolamenti	17
1.6.1	Tubazioni.....	17
1.7	Regolazione automatica	17
1.7.1	Sonda di temperatura ambiente	17
1.7.2	Unità di controllo ambiente con sonda di temperatura e potenziometro	17

1.7.3	Sonda di temperatura ad immersione.....	17
1.7.4	Termostato antigelo a due posizioni con capillare da 3.000 mm	17
1.7.5	Unità ambiente con interfaccia e potenziometro di ritardatura.....	18
1.7.6	Termostato di limite a riarmo manuale scala di regolazione 45/60° C.....	18
1.7.7	Termostato di limite scala di regolazione 15/95° C.....	18