

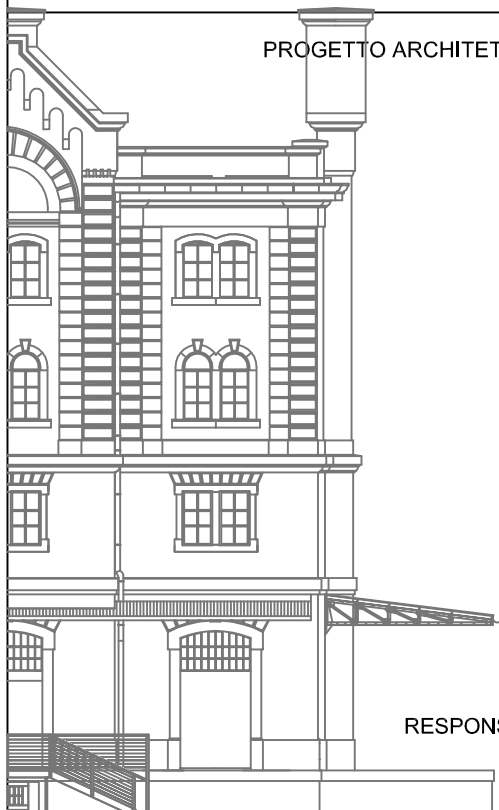


comune di trieste  
piazza Unita' d'Italia 4  
34121 Trieste  
tel. 040/6751  
www.comune.trieste.it  
partita iva 00210240321

DIPARTIMENTO LAVORI PUBBLICI  
FINANZA DI PROGETTO E PARTENARIATI  
SERVIZIO EDILIZIA PUBBLICA

# Porto Vecchio - Magazzino 26 - Riqualificazione dell'ala sinistra per ampliamento spazio espositivo

codice opera 18163



PROGETTO ARCHITETTONICO E COORDINAMENTO

dott. arch. Paolo RICCI

COLLABORATORI

geom. Gabriele MAROTTA  
per. ind. Violetta MOHAMMED

PROGETTO IMPIANTI

dott. ing. Mario BUCHER

COLLABORATORI

dott. ing. Andrea GUIDOLIN - impianti meccanici  
per. ind. Daniele TRIPALDI - impianti elettrici  
dott. ing. Alessandro MESSI - progetto antincendio  
dott. ing. Aldo MARPINO  
dott. arch. Andrea PAULETICH  
per. ind. Francesco TRIPALDI  
dott. ing. Arianna LUGLI  
dott. arch. Alessandro FUCHS  
dott. arch. Saverio TARABOCCHIA

PROGETTO STRUTTURE

dott. ing. Roberto PAMBIANCO

COLLABORATORI

dott. ing. Elisa MONTI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

dott. arch. Lucia IAMMARINO

## PROGETTO ESECUTIVO

### IMPIANTI IDRAULICI

### RELAZIONE SPECIALISTICA PRESTAZIONALE

TAVOLA

FILE RIF.

**PRTS**

SCALA

1:100

DATA

OTTOBRE 2019

Trieste

## ***INDICE***

ART. 1- DESIGNAZIONE E FORMA DELLE OPERE DA ESEGUIRE.....	3
1.1- Premessa .....	3
1.2- Leggi, Norme e Regolamenti.....	3
1.3- Caratteristiche Generali degli impianti.....	4
1.4- Impianto di raffrescamento.....	4
Lista materiale installato .....	5
Tabella delle abbreviazioni .....	6
Dettagli unità esternaTabella delle abbreviazioni .....	8
Dettagli esterna .....	9
Informazioni relative al refrigerante .....	9
Limitazioni delle tubazioni .....	10
Selezione dei diametri delle tubazioni .....	11
Schemi elettrici dei controlli centralizzati Gruppo di controllo.....	12
Interruttore differenziale .....	12
INTELLIGENT TOUCH MANAGER SISTEMA DI TELEGESTIONE E CONTROLLO DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE.....	12
1.5 -Impianto di riscaldamento .....	15
1.6 - Impianto idrico-sanitario solo predisposizione.....	17
1.8- Materiali.....	18
- Valvolame e accessori.....	18
• Prescrizioni generali.....	18
• Valvolame d'intercettazione.....	20
• Valvolame di ritegno.....	20
• Valvole di taratura.....	21
• Tronchetto misuratore di portata.....	21
• Valvola a pressione differenziale .....	21
• Filtri per acqua .....	21
• Flussostati .....	21
• Termometri .....	21
• Manometri.....	22
• Giunti e supporti antivibranti .....	22
• Giunti di derivazione per sistemi VRV .....	22
• Valvole di sfiato.....	23
- Accessori vari.....	23
- Tubazioni .....	24
• Tubazioni in acciaio nero.....	24
• Tubazioni in acciaio zincato .....	24
• Protezione esterna delle tubazioni.....	24
• Tubazioni in acciaio preisolate .....	24
• Tubazioni in polietilene reticolato .....	25
• Tubazioni in rame .....	25
• Tubazioni in polietilene ad alta densità per scarichi .....	25
• Tubazioni in polietilene ad alta densità per fluidi in pressione.....	25
• Tubazioni in ghisa.....	25
• Generalità.....	25
• Supporti ed ancoraggi .....	26
• Identificazione delle tubazioni .....	27
• Collettori principali.....	27

• Compensatori di dilatazione.....	27
• Criteri di valutazione.....	27
- Isolamento termico di tubazioni, valvolame ed apparecchiature .....	28
• Materassino di lana minerale: .....	28
• Coppelle in lana minerale: .....	28
• Guaina flessibile: .....	28
• Generalità.....	28
• Finiture.....	29
• Spessori isolamento .....	29
- Vasi di espansione.....	29
- Apparecchiature elettriche .....	29
- Isolamenti acustici .....	29
• Supporti antivibranti: .....	29
• Raccordi antivibranti:.....	29
• Isolamenti afonici: .....	29
- Sistema di regolazione .....	30
• Intelligent touch controller.....	30
• Installazione elettrica .....	32
ART. 2 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....	34
ART. 3 - VERIFICHE E PROVE.....	35
3.1- Generalità .....	35
3.2 - Verifica preliminare.....	35
3.3- Prova per gli impianti di condizionamento di aria estiva .....	35
ART. 4 - GARANZIA DEGLI IMPIANTI .....	36
ART. 5- ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE.....	37
ART. 6 - DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI UNITARI.....	39

### 1.1 - PREMESSA

Il progetto dell'impianto idraulici dell'edificio sito Porto Vecchio denominato magazzino 26 Trieste, prevede, la realizzazione degli impianti di riscaldamento e raffrescamento ad espansione diretta metodo VRV.

Le unità esterne poste sulla copertura e unità interne a pavimento.

Le UTA di rinnovo si trovano nel piano interrato e verranno posizionate quando verranno realizzati gli impianti delle parti comuni.

La predisposizione dell'impianto di adduzione e scarico dell'acqua sanitaria.

Questo lotto riguarda gli impianti relativi al piano terzo.

### 1.2 - LEGGI, NORME E REGOLAMENTI

Gli impianti idraulici ed i relativi impianti elettrici dovranno essere realizzati in ogni loro parte e nel loro insieme in conformità alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli Enti, agenti in campo nazionale e locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità della loro esecuzione.

In particolare dovrà essere rispettato quanto previsto da:

- D.P.R. 27.04.55 n. 547 NORME PER LA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI SUL LAVORO e successive modifiche ed integrazioni;
- D.L. 19.09.94 n. 626 norme per la sicurezza e la salute dei lavoratori e successive modifiche ed integrazioni;
- D.L. 14.08.96 n. 494 attuazione Direttiva 92/57/CEE;
- L. 81/08 sicurezza sui luoghi di lavoro e s.m.i.;
- L. 05.03.90 n. 46 NORME PER LA SICUREZZA DEGLI IMPIANTI e successive integrazioni ed interpretazioni;
- D.P.R. 06.12.91 n. 447 REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE della L. 46/90;
- L. 09.01.91 n. 10 NORME PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO ENERGETICO NAZIONALE, relativi regolamenti di attuazione e successive integrazioni ed interpretazioni;
- D.P.R. 26.08.92 n. 412 REGOLAMENTO DI ATTUAZIONE dell'art. 4 comma 4 della L. 10/91;
- D.M. 17 marzo 2003 Aggiornamenti agli allegati F e G del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici, ai fini del contenimento dei consumi di energia
- L. 37/2008 Legge quadro installazione impianti e s.m.i.
- D.P.R. 24.07.96 n. 503 REGOLAMENTO RECANTE NORME PER L'ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE NEGLI EDIFICI, SPAZI E SERVIZI PUBBLICI;
- L. 26.10.95 n. 447 LEGGE QUADRO SULL'INQUINAMENTO ACUSTICO;
- D.P.C.M. 01.03.91 LIMITI MASSIMI DI ESPOSIZIONE AL RUMORE NEGLI AMBIENTI ABITATIVI E NELL'AMBIENTE ESTERNO;
- D.P.C.M. 14.11.97 DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE;
- L. 13.07.66 n. 615 PROVVEDIMENTI CONTRO L'INQUINAMENTO ATMOSFERICO, relativi regolamenti di esecuzione e successive integrazioni ed interpretazioni;
- NORME UNI, in particolare:

- UNI 7357-74 Calcolo del fabbisogno termico degli edifici e successive modifiche ed integrazioni, in particolare UNI 10351 ed UNI 10355;
- UNI 10339 Impianti aerulici ai fini del benessere, norme per l'ordinazione, l'offerta ed il collaudo;
- UNI 10344 Calcolo del fabbisogno di energia;
- UNI 10345 Trasmittanza dei componenti finestrati;
- UNI 10346 Scambi di energia tra terreno ed edificio;
- UNI 10347 Energia scambiata tra tubazione ed ambiente;
- UNI 10348 Rendimento dei sistemi di riscaldamento;
- UNI 10349 Dati climatici;
- UNI 10351 Conduttività termica e permeabilità al vapore;
- UNI 10355 Murature e solai;
- UNI 10375 Metodi di calcolo della temperatura interna estiva;
- UNI 10376 Isolamento termico degli impianti;
- UNI 10379 F.E.N.
- UNI 10389 Rendimento di combustione;
- UNI 9182 Impianti di alimentazione e distribuzione acqua fredda e calda;
- UNI 8199 Misura e valutazione del rumore prodotto dagli impianti;
- UNI 6363 Tubi di acciaio per condotte d'acqua;
- UNI 8863 Tubi di acciaio per condotte d'acqua;
- UNI 7611 Tubi di polietilene per condotte d'acqua;
- UNI 5649 Tubazioni rame disossidato al fosforo;
- UNI 6507 Tubi di rame per condotte d'acqua;
- UNI 8451 Tubi di polietilene per scarichi;
- NORME CEI, in particolare:
  - CEI 11-8 Norma per gli impianti di messa a terra;
  - CEI 17-13 Quadri elettrici;
  - CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori;
  - CEI 64-2 Impianti elettrici nei locali con pericolo di esplosione ed incendio;

### **1.3 - CARATTERISTICHE GENERALI DEGLI IMPIANTI**

Gli impianti da eseguire alle prescrizioni del presente capitolato sono:

- impianto di riscaldamento e di raffrescamento VRV con ventilconvettori a pavimento. Trattamento e ricambio aria primaria con UTA posta nell'interrato;
- impianto adduzione acqua sanitaria;
- impianto di scarico.

### **1.4 - IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO**

Per il riscaldamento o raffrescamento di tutti gli ambienti sarà realizzato un sistema ad espansione diretta, utilizzante refrigerante R410A, a pompa di calore composto da unità motocondensanti esterne con condensazione ad aria e da unità interne.

Le unità motocondensanti esterne dovranno essere posizionate in copertura come da elaborati grafici.  
 Le unità esterne dovranno essere poste in opera con tutti gli accorgimenti necessari a contenere la trasmissione del rumore nello stesso edificio e nell'ambiente circostante entro i valori previsti dal D.P.C.M. 01.03.91 e D.P.C.M. 14.11.97 e successive varianti e integrazioni.

## LISTA MATERIALE INSTALLATO

Modello	Quantità	Descrizione
RYMQ14U	2	RYYQ-U (VRV IV Continuous Heating)
RYMQ16U	10	RYYQ-U (VRV IV Continuous Heating)
FXLQ20P	2	FXLQ - Floor standing
FXLQ32P	6	FXLQ - Floor standing
FXLQ40P	144	FXLQ - Floor standing
KHRQ22M64T	4	Kit Refnet
KHRQ22M75T	12	Kit Refnet
KHRQ22M29H	20	Kit Refnet
DCM601A51	1	Intelligent Touch Manager
BHFQ22P1517	4	Outdoor unit multi connection piping kit for 3 modules
BRC1H519K	150	Remote controller (black)
BRC1H519W7	2	Remote controller (white)
DCM601A52	3	iTM Plus Adaptor

Tubazioni	Liquido	Gas aspirazione	Totale
	m	m	m
6,4mm	2.539,2	0,0	2.539,2
9,5mm	1,6	0,0	1,6
12,7mm	36,2	2.539,2	2.575,4
15,9mm	20,2	0,0	20,2

19,1mm	52,8	0,0	52,8
22,2mm	106,0	1,6	107,6
25,4mm	0,0	8,0	8,0
28,6mm	0,0	28,2	28,2
31,8mm	0,0	73,0	73,0
38,1mm	0,0	9,2	9,2
41,3mm	0,0	96,8	96,8

#### TABELLA DELLE ABBREVIAZIONI

Abbreviazione	Descrizione
Nome	Nome identificativo del dispositivo
FCU	Modello del dispositivo
Tmp C	Condizioni interne in raffreddamento
Rq TC	Capacità di raffreddamento totale richiesta
Rv TC	Capacità di raffreddamento totale ricalcolata (richiesta all'esterna)
Max TC	Capacità di raffreddamento totale disponibile
Rq SC	Capacità di raffreddamento sensibile richiesta
Tevap	Temperatura di evaporazione dell'unità interna
Tdis C	Temperatura dell'aria di mandata dell'unità interna in raffreddamento
Max SC	Capacità di raffreddamento sensibile disponibile
Tmp H	Condizioni interne in riscaldamento
Rq HC	Capacità di riscaldamento richiesta

Max HC	Capacità disponibile in riscaldamento
Tdis H	Temperatura dell'aria di mandata dell'unità interna in riscaldamento
Livello sonoro	Livello di pressione sonora (bassa e alta vel)
PS	Alimentazione (tensione e fasi)
MCA	Massima corrente del circuito
MOP	Protezione massima sovracorrente
FLA	Corrente di funzionamento nominale del ventilatore
RLA	Corrente nominale di funzionamento
LxAxP	LarghezzaxAltezzaxProfondità
Peso	Peso
Min scambiatore	Volume minimo scambiatore
Max scambiatore	Volume massimo scambiatore
Portata Aria	Portata Aria



## DETTAGLI UNITÀ ESTERNA TABELLA DELLE ABBREVIAZIONI

Abbreviazione	Descrizione
Nome	Nome identificativo del dispositivo
Modello	Modello del dispositivo
CR	Rapporto di connessione
Tmp C	Condizioni esterne in raffreddamento
WFR	Portata d'acqua per modulo unità esterna
CC	Capacità di raffreddamento disponibile
Rq CC	Capacità di raffreddamento richiesta
PIC	Assorbimento nominale in raffreddamento
InC	Temperatura di ingresso dell'acqua in modalità raffreddamento
OutC	Temperatura di uscita dell'acqua in modalità raffreddamento
Tmp H	Condizioni esterne in riscaldamento (temp. a bulbo secco / RH)
HC	Capacità di riscaldamento disponibile (capacità di riscaldamento integrata)
Rq HC	Capacità di riscaldamento richiesta
PIH	Assorbimento nominale in riscaldamento
InH	Temperatura di ingresso dell'acqua in modalità riscaldamento
OutH	Temperatura di uscita dell'acqua in modalità riscaldamento
Tubazioni	Distanza dall'unità esterna all'unità interna più lontana
Bse Refr	Carica di refrigerante fabbrica standard (5m di lunghezza effettiva delle tubazioni) esclusa la carica di refrigerante aggiuntiva. Per il calcolo della carica aggiuntiva del refrigerante, fare riferimento al manuale tecnico
Ex Refr	Carica aggiuntiva di refrigerante
PS	Alimentazione (tensione e fasi)
MCA	Massima corrente del circuito
MOP	Protezione massima sovracorrente
FLA	Corrente di funzionamento nominale del ventilatore
RLA	Corrente nominale di funzionamento
LxAxP	Larghezza x Altezza x Profondità
Peso	Peso
EER	EER valore in condizioni nominali
IEER	IEER valore in condizioni nominali
COP47	COP Valore a condizioni nominali e alla temperatura ambiente di 8°C
COP17	COP Valore a condizioni nominali e alla temperatura ambiente di -8°C

## DETTAGLI ESTERNA

Nome	Modello	CR	Raffreddamento			Riscaldamento			Tubazioni m
			Tmp C	CC	Rq CC	Tmp H	HC	Rq HC	
			%	°C	kW	°C (DBT/RH)	kW	kW	
Out 1 - P2-lato SX	RYYQ48U	126,7	35,0	121,3	79,8	-5,0/86%	105,3	95,0	69,6
Out 2 - P2-lato DX	RYYQ46U	128,2	35,0	114,5	77,5	-5,0/86%	100,7	92,3	82,3
Out 3 - P3-lato SX	RYYQ48U	126,7	35,0	121,3	79,8	-5,0/86%	105,3	95,0	69,6
Out 4 - P3-lato DX	RYYQ46U	128,2	35,0	114,5	77,5	-5,0/86%	100,7	92,3	82,3

Nome	Modello	PS	MCA	MOP	RLA	FLA	LxAxP mm	Peso kg
			A	A	A	A		
Out 1 - P2-lato SX	RYYQ48U	400V 3Nph						
A	- RYMQ16U		31,0	40,0	18,0		1.240 x 1.685 x 765	275,0
B	- RYMQ16U		31,0	40,0	18,0		1.240 x 1.685 x 765	275,0
C	- RYMQ16U		31,0	40,0	18,0		1.240 x 1.685 x 765	275,0
Out 2 - P2-lato DX	RYYQ46U	400V 3Nph						
A	- RYMQ16U		31,0	40,0	18,0		1.240 x 1.685 x 765	275,0
B	- RYMQ16U		31,0	40,0	18,0		1.240 x 1.685 x 765	275,0
C	- RYMQ14U		27,0	32,0	15,4		1.240 x 1.685 x 765	275,0
Out 3 - P3-lato SX	RYYQ48U	400V 3Nph						
A	- RYMQ16U		31,0	40,0	18,0		1.240 x 1.685 x 765	275,0
B	- RYMQ16U		31,0	40,0	18,0		1.240 x 1.685 x 765	275,0
C	- RYMQ16U		31,0	40,0	18,0		1.240 x 1.685 x 765	275,0
Out 4 - P3-lato DX	RYYQ46U	400V 3Nph						
A	- RYMQ16U		31,0	40,0	18,0		1.240 x 1.685 x 765	275,0
B	- RYMQ16U		31,0	40,0	18,0		1.240 x 1.685 x 765	275,0
C	- RYMQ14U		27,0	32,0	15,4		1.240 x 1.685 x 765	275,0

## INFORMAZIONI RELATIVE AL REFRIGERANTE

Nome	Modello	Tipo di refrigerante	GWP	Carica di fabbrica kg	Carica aggiuntiva kg	TCO2 equivalenti
Out 1 - P2-lato SX	RYYQ48U	R410A	2087.5	33,9	45,7	166.1
Out 2 - P2-lato DX	RYYQ46U	R410A	2087.5	32,9	47,1	167
Out 3 - P3-lato SX	RYYQ48U	R410A	2087.5	33,9	45,7	166.1
Out 4 - P3-lato DX	RYYQ46U	R410A	2087.5	32,9	47,1	167

Il sistema contiene gas fluorurati ad effetto serra.

La carica aggiuntiva viene calcolata in base alle lunghezze del tubo inserite. Ciò può differire dalle lunghezze effettive del tubo in loco e quindi anche dalla vera e propria quantità supplementare e dall'equivalente TCO2 reale.

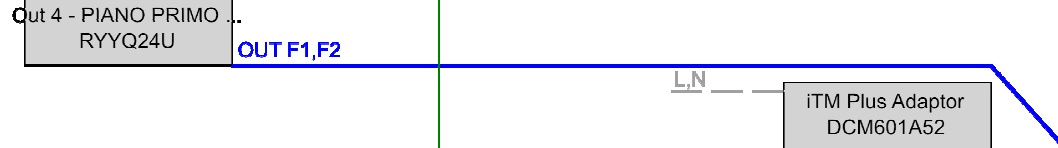
#### Limitazioni delle tubazioni

Descrizione	Valore
Lunghezza massima complessiva	1.000,0m
Lunghezza massima effettiva	165,0m
Lunghezza massima equivalente	190,0m
Lunghezza massima della tubazione principale	-
Lunghezza massima tra primo giunto e unità interna più lontana	40,0m
Lunghezza massima tra primo giunto e unità interna più lontana	90,0m
Distanza massima tra unità interne e relativo giunto	40,0m
Differenza di lunghezza massima tra il ramo dell'unità interna più lontana e il ramo dell'unità interna più vicina	40,0m
Dislivello massimo, unità esterna al di sotto delle unità interne	90,0m
Rapporto di connessione minimo in caso di unità esterna posizionata al di sotto delle unità interne	-
Dislivello massimo in caso di unità esterna posizionata al di sopra delle unità interne	90,0m
Rapporto di connessione minimo in caso di unità esterna posizionata al di sopra delle	-

unità interne	
Dislivello massimo in caso di raffreddamento tecnico ed unità esterna posizionata al di sotto delle unità interne	90,0m
Dislivello massimo in caso di raffreddamento tecnico ed unità esterna posizionata al di sopra delle unità interne	90,0m
Dislivello massimo tra unità interne	30,0m
Intervallo ammesso per rapporto di connessione	50,0% - 130,0%
Diametri delle tubazioni del refrigerante	19,1mm (liquido) x 31,8mm (gas)
Lunghezza equivalente massima tra primo giunto e unità BP o unità VRV	-
Lunghezza massima equivalente tra primo giunto e unità BP o unità VRV	90,0m
Lunghezza massima effettiva tra compressore e condensatore (VRV-i)	-
Dislivello massimo tra compressore e condensatore (VRV-i)	-

#### Selezione dei diametri delle tubazioni

Indice di connessione massimo	Diametri
149.9	9,5mmx15,9mm
199.9	9,5mmx19,1mm
289.9	9,5mmx22,2mm
419.9	12,7mmx28,6mm
639.9	15,9mmx28,6mm
919.9	19,1mmx34,9mm
> 919.9	19,1mmx41,3mm
Tubazione principale sovradimensionata	19,1mmx31,8mm

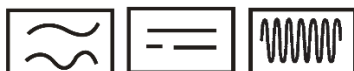


CPEV/FCPEV - Max distanza 50m

## SCHEMI ELETTRICI DEI CONTROLLI CENTRALIZZATI GRUPPO DI CONTROLLO

### INTERRUTTORE DIFFERENZIALE

Per una maggiore sicurezza relativamente al rischio di incendio l'alimentazione di unità interne ed esterne deve essere protetta da un interruttore differenziale. Per protezione al fuoco si raccomanda una sensibilità di 300mA. Si consiglia l'utilizzo di un interruttore differenziale di tipo B, adatto ad apparecchiature inverter e contrassegnato dai simboli in basso. Le caratteristiche dell'interruttore differenziale devono essere conformi alla normativa locale vigente.



Per una lista completa delle precauzioni di sicurezza, raccomandazioni e avvertenze, consultare il “general safety precautions manual” consegnato insieme all'unità.

### INTELLIGENT TOUCH MANAGER SISTEMA DI TELEGESTIONE E CONTROLLO DEGLI IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE

Sistema di gestione centralizzato, dedicato per il controllo e la gestione di sistemi di climatizzazione VRV e unità per la ventilazione con recupero di calore e trattamento di aria esterna.

Il sistema permette il controllo di 512 unità interne; è possibile integrare fino a 5 IT-Manager con 2560 unità interne (anche con sistemi mono e multi-split).

Caratteristiche principali:

- Installazione a parete.
- Visualizzazione e gestione touch screen tramite finestre.
- Visualizzazione delle unità per lista o per icone; per ciascuna unità è possibile modificare i relativi parametri.
- Riconoscimento automatico dei modelli di unità interne.
- Possibilità di inserimento della pianta dell'edificio.
- Impostazione delle macro-aree del sistema per una gestione a vari livelli.

- Visualizzazione ed invio di messaggi (anche sonori) di errore da parte del sistema. Possibilità di consultare la lista degli errori verificatisi e reperire i dati con estrema facilità.

#### Accesso via WEB:

- Accesso remoto tramite connessione internet wireless, via cavo, o 3G
- Visualizzazione di tutte le funzioni e del pannello di controllo tramite WEB.
- Compatibilità con personal computer Windows 7, XP, Vista; monitor da 1024x768 min; motore di ricerca Internet Explorer 8,9; Firefox 4.1. Flash player 10.1.
- Sono disponibili tutte le funzioni esistenti su ITM.
- Due differenti accessi: amministratore generale o utente comune con eventuali restrizioni impostabili.
- Ricezione di notifiche tramite e-mail ai diretti interessati (possibilità di registrare fino a dieci indirizzi e-mail a cui inviare i messaggi).

#### Implementazione e potenziamento di varie funzioni di utilizzo dei dati :

- Salvataggio dello storico delle impostazioni, come operazioni, cambi di stato operativo, errori e modifiche effettuate (fino ad un milione di dati immagazzinati); possibilità di identificare l'autore delle impostazioni. Esportazione dei dati su file di testo csv.
- Possibilità di redazione delle impostazioni e dei dati su PC, per poi trasferirli nell'ITmanager tramite chiave USB.

#### Implementazione e potenziamento di varie funzioni di controllo e gestione del sistema:

- **Setback:** il setpoint impostato si riduce (in caldo) o aumenta (in freddo) nei periodi notturni avvicinando la temperatura interna a quella esterna limitando così i consumi.  
L'impostazione è disponibile anche in funzione di interblocchi e schedule program.
- **Variatione automatica della modalità operativa** impostando i valori di set-point. Il tempo di controllo della temperatura effettiva è di cinque minuti o in caso l'utente cambi il setpoint.
- Fino a 500 **interblocchi** impostabili, che prevedono ONOFF, modalità di funzionamento, attivazione temporizzata, codici di errori
- **Schedule program:** programmi differenti realizzabili a zone, fino a 100 programmi; differenziazione per le quattro stagioni con fino a venti eventi giornalieri; registrazione fino a cinque giorni speciali, dove per eventi si intendono ONOFF, impostazione setpoint, modalità operativa, setback, restrizioni sul setpoint, velocità del ventilatore ecc.
- **Timer extension:** Le unità interne possono essere arrestate trascorso un certo tempo predefinito (da min 30 a max 180 min).

- **Sliding temperature:** evita lo shock termico tra interno ed esterno dell'edificio adeguando il setpoint in raffreddamento alla temperatura esterna.
- **Temperature limit:** mantenimento della temperatura (sia in caldo che in freddo) per locali non sempre occupati.

Semplificazione delle operazioni di commissioning

Supporto tecnico anche via internet

- Altre caratteristiche:
- Ingressi segnali di allarme
- Ingressi per collegamento con wattmetri per il calcolo dei consumi
- Contatti in uscita tramite interfacce WAGO (Alimentazione: DC24V)
- Otto linee DIIIInet per collegamento del sistema di climatizzazione
- Ingresso USB (fino a 32 GB)
- Possibilità di scelta tra tre differenti salvaschermi.

#### **Opzioni:**

DCM601A52 DIII Net Expander:

Adattatore iTM Plus per l'espansione della linea DIIIInet (fino a 64 u.i. ciascuno) collegamento fino ad un massimo di 7 adattatori per ciascun iTM

Morsetto per collegamento di altri adattatori DIIIInet

Numero quattro contatti di emergenza in ingresso.

DCM601A53: iTM Integrator

Pannello di interfaccia per l'integrazione tra due o più unità Itmanager (fino a cinque).

DCM002A51:

Software per la ripartizione proporzionale dei consumi su ciascuna UI, zone o gruppi

DCM008A51:

#### **Energy navigator:**

Visualizzazione grafica dei consumi in cui viene mostrato l'andamento del consuntivo rispetto a quello pianificato in base ai dati immagazzinati.

Confronto dei consumi con il pregresso, annuale, mensile, o giornaliero.

#### **Energy saving:**

Possibilità, da parte dell'amministratore, di inserire delle regole di buona gestione dell'impianto.

Individuazione dei segmenti di maggior consumo/spreco di energia, come ad esempio operazioni

non necessarie effettuate o cattiva gestione dei set-point, comparando i dati con tali regole prefissate dall'amministratore.

Alimentazione 220V, 50Hz; potenza massima assorbita 20W.

Collettori di derivazione tipo REFNET in rame per sistemi VRV a pompa di calore e a recupero di calore con un ingresso per il refrigerante e otto uscite (linea principale e derivazioni).

Installazione:

- Orizzontale

Coibentazione dei giunti in guscio di poliuretano a cellule chiuse, con collante biadesivo a barriera vapore.

Sulle estremità del collettore sono ricavati diversi diametri ai quali connettere le tubazioni del refrigerante in ingresso e in uscita.

## 1.5 -IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Per il calcolo del fabbisogno energetico invernale si fa riferimento alla relazione termica di cui alla L. 10/91 (All. A).

Per il calcolo del fabbisogno energetico estivo si fa riferimento alla relazione allegata (All. B).

Le relazioni sono state redatte in conformità alle normative UNI.

I dati di impostazione del progetto sono:

<i>Condizioni Termoigrometriche Esterne</i>		
Estate	31 °C	56% U.R.
Inverno	- 5 °C	90% U.R.

<i>Condizioni Termoigrometriche Interne</i>				
	<i>Inverno</i>		<i>Estate</i>	
Servizi igienici	20 °C	50% U.R.	/	/
Depositi	20 °C	50% U.R.	/	/
Sala esposizione	20 °C	50% U.R.	25 °C	50% U.R.
Atri e corridoi	20 °C	50% U.R.	25 °C	50% U.R.
Uffici	20 °C	50% U.R.	25 °C	50% U.R.

<i>Tasso di Aria Esterna</i>		
Servizi igienici	4	volumi/h
Corridoi	0,5	volumi/h
Uffici	1	volumi/h
Sale espositive	1	volumi/h
Aule didattiche	1	volumi/h



Le reti ad espansione diretta dovranno essere realizzate con tubazioni in rame disossidato al fosforo senza saldature secondo norme ASTM B224 CU-DHP CI2200 / DIN 1787 SF-CU /UNI 5649 CU-DHP complete di isolamento in schiuma poliuretanicca reazione al fuoco classe 1, con tutti gli accorgimenti atti ad evitare ogni e qualsiasi danno od inconveniente alle stesse, compresi gli effetti delle dilatazioni.

#### ARIA DI RINNOVO LOCALI.

Saranno installate 4 UTA attraverso il nuovo cavedio al piano interrato.

Ogni UTA gestirà l'aria di rinnovo del piano.

Le UTA prendono aria in copertura e l'espulsione avviene al piano interrato in modo da aiutare la ventilazione dell'interrato.

Sistema per fornitura aria di rinnovo AHU

L'impianto VRV, a cui sono collegate le unità interne e l'UTA, è in grado di gestire, con un unico sistema, sia il condizionamento degli ambienti, sia la fornitura dell'aria di rinnovo. Il tutto con la tecnologia e l'efficienza di un sistema VRV.

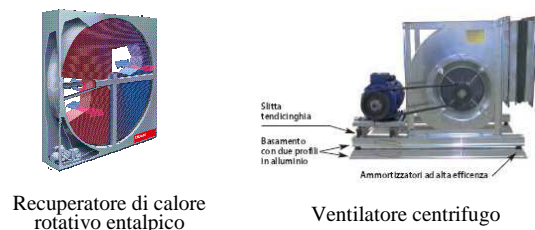
La soluzione permette di abbinare la climatizzazione a espansione diretta VRV con un sistema di rinnovo dell'aria idronico, coniugando le migliori qualità caratteristiche di entrambe le tecnologie.



Il sistema AHU, da collegare al kit per la produzione acqua calda/fredda FXDXQ, è composto di:

- modulo idraulico, completo di tutti i componenti necessari al corretto funzionamento del sistema, quali vaso d'espansione, valvola a tre vie e pompa, che permette la circolazione e la gestione del fluido fra FXDXQ e l'UTA;
- sistema di regolazione, in grado di gestire l'unità e dialogare con il sistema di supervisione Intelligent Touch Controller, per il controllo globale dell'impianto di condizionamento ed aria di rinnovo. I componenti, quali sonde di temperatura, pressostati, attuatore per serranda, sono installati sull'UTA;
- UTA, progettata per ottimizzarne l'efficienza, provvede al raffreddamento dell'aria di rinnovo durante la stagione estiva, al riscaldamento, ed eventuale umidificazione, in inverno. Nella fase di riscaldamento, la presenza del volano termico abbinato alla batteria idronica dell'UTA, garantisce la continuità della fornitura d'aria di rinnovo, anche durante la fase di sbrinamento della motocondensante.

Il recuperatore di calore adottato è del tipo rotativo entalpico che permette il recupero del calore sensibile e latente dall'aria d'espulsione, con un'efficienza fino al 70%. L'unità è dotata di due filtri piani sintetici di classe G4, ed uno a tasche rigide di classe F7. I ventilatori sono del tipo centrifugo a pale rovesce, ad alta efficienza.



Recuperatore di calore rotativo entalpico

Ventilatore centrifugo

## 1.6 - IMPIANTO IDRICO-SANITARIO SOLO PREDISPOSIZIONE

Per il dimensionamento dell'impianto idrico-sanitario si è fatto riferimento alle norme UNI 9182 e 9183 e smi.

- Le caratteristiche utilizzate per i singoli apparecchi sono le seguenti:

Apparecchi	Portata	Unità di carico		
		fredda		totale
Lavabo	0.10	1.50	1.50	2.00
Vaso	0.10	5.00		5.00
Doccia	0.15	3.00	3.00	4.00
Bidet	0.10	1.50	1.50	2.00

Per la produzione dell'acqua calda sanitaria è stata prevista l'installazione con di un bollitore elettrico da 50lt. per ogni gruppo di servizi.

Saranno eseguite le seguenti reti di distribuzione:

- rete di distribuzione dell'acqua fredda alle singole utenze;
- rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria dal produttore alle singole utenze.

Le reti di distribuzione dalla centrale termica alle singole utenze saranno realizzate in acciaio zincato, del tipo preisolato per le parti di collegamento dalla centrale termica all'edificio.

Tutte le tubazioni in acciaio zincato saranno rivestite mediante guaina di schiuma poliuretana, sigillatura delle giunzioni, spessore della guaina conforme alla L. 10/91 per le tubazioni convoglianti acqua calda e spessore anticondensa per le tubazioni convoglianti acqua fredda.

Le dimensioni delle tubazioni da utilizzare saranno riportate nei disegni di progetto, in ogni caso saranno rispettati i seguenti diametri minimi per le singole adduzioni idriche:

cassetta del vaso a sedere	diam. 1/2"
rubinetto bidet	diam. 1/2"
rubinetto singolo di lavabo/lavello/lavatoio	diam. 1/2"
rubinetto singolo doccia	diam. 1/2"

Saranno installati dei rubinetti di arresto, per permettere il sezionamento dei singoli servizi.

Tutti gli apparecchi sanitari saranno di prima scelta e di colore bianco.

Per il fissaggio degli apparecchi si dovranno utilizzare viti di ottone la cui sede sarà costituita da tassello di ottone con fori filettanti a spirale o altro sistema di assoluta garanzia.

La rubinetteria installata sarà in ottone, della serie pesante opportunamente cromata; ogni rubinetto sarà collaudato staticamente a 15 atmosfere nel suo complesso.

Per l'esecuzione degli scarichi si utilizzeranno tubazioni e raccordi in polietilene ad alta densità.

Le dimensioni delle tubazioni da utilizzare dovranno rispettare i seguenti diametri minimi di collegamento:

lavabo/lavello/lavatoio	diam. 50
bidet	diam. 50
vaso a sedere	diam. 110
doccia	diam. 50

Le tubazioni e i relativi pezzi speciali dovranno essere posti in opera rispettando quanto prescritto dalla Normativa vigente e dalla casa costruttrice del materiale.

## 1.8 - MATERIALI

### - Valvolame e accessori

#### • Prescrizioni generali

Tutto il valvolame e gli accessori dovranno essere adatti alle pressioni ed alle temperature di esercizio.

Il valvolame flangiato dovrà essere completo di controflange, bulloni e guarnizioni.

Per tutti i circuiti in cui è prevista, oltre all'intercettazione, anche la necessità di effettuare una regolazione della portata, dovranno essere installate valvole di regolazione.

Le valvole di intercettazione dovranno venire installate, per quanto possibile, in modo da essere azionabili dal livello pavimento. Le valvole e gli accessori dovranno essere installati in posizione facilmente accessibile per l'azionamento e la riparazione.

Se non diversamente indicato, il valvolame sarà flangiato per diametri di 2"1/2 o maggiori, per diametri inferiori sarà con attacchi filettati.

Si dovrà comunque rispettare l'omogeneità del tipo di attacchi.

Qualora le valvole filettate servano ad intercettare una apparecchiatura, per consentirne lo smontaggio, il collegamento tra apparecchiatura e valvola dovrà avvenire mediante giunti a tre pezzi.

In ogni caso, sia per valvolame flangiato che filettato, quando 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.

#### Giunti e collettori

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 fornitura 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, del tipo a 4, 6 e 8 attacchi, saranno provvisti di idonei riduttori di diametro.

#### Tubazioni in rame

Le tubazioni del refrigerante dovranno essere in rame disossidato fosforoso senza giunzioni, secondo le specifiche del fornitore delle apparecchiature di condizionamento.

Le tubazioni, in rame del tipo C1220, avranno le seguenti caratteristiche:

Diametro esterno 6,5 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati

Diametro esterno 9,5 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati

Diametro esterno 12,7 mm Spessore 0,8 mm In rotoli precoibentati

Diametro esterno 15,9 mm Spessore 0,9 mm In rotoli precoibentati

Diametro esterno 19,1 mm Spessore 0,8 mm In barre nudo

Diametro esterno 22,2 mm Spessore 0,8 mm In barre nudo

Diametro esterno 25,4 mm Spessore 1,0 mm In barre nudo

Diametro esterno 28,6 mm Spessore 1,0 mm In barre nudo

Diametro esterno 31,8 mm Spessore 1,2 mm In barre nudo

Diametro esterno 34,9 mm Spessore 1,2 mm In barre nudo

Diametro esterno 38,1 mm Spessore 1,4 mm In barre nudo

Diametro esterno 41,3 mm Spessore 1,4 mm In barre nudo

Tutte le tubazioni verranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo si raccomanda che, per

mantenere il corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse. Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio.

Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto. Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Le tubazioni correnti in copertura saranno posate all'interno di una passerella in lamiera di acciaio zincato di adeguato spessore, chiusa da un apposito coperchio che ne consenta la protezione meccanica e dagli agenti atmosferici.

Preventivamente all'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire:

- "Lavaggio" della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
- Prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;
- Depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno -755 mm Hg);
- Rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento;

#### Coibentazione Tubazioni

La coibentazione delle tubazioni dovrà essere realizzata con materiale isolante flessibile estruso a celle chiuse, a base di caucciù vinilico sintetico espanso, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

conduttività termica utile a  $T_m = 0 \text{ °C}$ :  $\lambda \leq 0,040 \text{ W/mK}$

fattore di resistenza alla diffusione del vapore:  $\mu \geq 5000$

reazione al fuoco in Classe 1 con omologazione del Ministero dell'Interno

marchio e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

Gli spessori della coibentazione dovranno rispettare le prescrizioni del DPR n. 412 del 26/08/1993 e comunque dovranno essere non inferiori a 10 mm. La coibentazione delle tubazioni percorse da fluido a bassa temperatura dovrà prevedere un'adeguata barriera al vapore.

#### Cavo trasmissione dati

Un cavo di trasmissione segnale, del tipo non schermato da  $0,72 \times 1,25 \text{ mm}^2$  collegherà tutte le unità esterne ed interne con i relativi comandi elettronici, così come indicato sullo schema della casa fornitrice delle apparecchiature di condizionamento.

I collegamenti di trasmissione segnale dovranno essere realizzati tenendo presente i seguenti limiti:

- lunghezza massima di un collegamento: 1000 m;
- lunghezza totale dei collegamenti: 2000 m;

La linea di trasmissione dati deve essere mantenuta separata dalla linea di alimentazione e non

deve venire a contatto con le linee frigorifere.

#### Tubazioni di scarico della condensa

Le tubazioni utilizzate per lo scarico della condensa dovranno essere in PVC rigido. I raccordi delle tubazioni in PVC dovranno essere, con giunzioni a bicchiere.

Le tubazioni, con diametro di 25, 32, 40 e 50 mm, dovranno mantenere una pendenza di almeno 1,5% per consentire il corretto deflusso delle acque di condensa e dovranno prevedere, possibilmente in prossimità dei punti di scarico, un pozzetto sifonato per evitare la possibile presenza di odori sgradevoli.

- Valvolame d'intercettazione

- a) Per fluidi a bassa temperatura la pressione nominale sarà non inferiore a PN 10, potranno essere dei seguenti tipi:
- valvole a sfera in ottone a due o tre vie con tenuta in PTFE e sfera in acciaio o in ottone cromata a spessore, complete di leva di manovra;
  - valvole a via diritta in bronzo con otturatore a piattello con guarnizione Jenkins, complete di volantino di manovra in acciaio stampato o ghisa e premistoppa in amianto grafitato o simile;
  - valvole diritte ad asta inclinata in bronzo fuso, con asta in ottone, otturatore a piattello con guarnizione Jenkins, complete di volantino di manovra in acciaio stampato o ghisa e premistoppa in amianto grafitato o simile, eventuale rubinetto di scarico se richiesto;
  - valvole diritte a flusso avviato in bronzo, con otturatore provvisto di guarnizione Jenkins, complete di volantino di manovra in acciaio stampato o ghisa e premistoppa in amianto grafitato o simile;
  - saracinesche in ghisa a corpo piatto, con vite interna, coperchio flangiato, asta in acciaio inox, cuneo di chiusura con anello di tenuta in gomma, premistoppa con guarnizione ad anello O-ring o simile;
  - saracinesche in bronzo pesante, fuso e sabbiato, con volantino in acciaio stampato o in ghisa, premistoppa in acciaio grafitato o simile; le manovre di apertura-chiusura avverranno "con asta fissa"; eventuale rubinetto di scarico se richiesto.
- b) Per fluidi ad alta temperatura la pressione nominale sarà secondo le prescrizioni e comunque non inferiore a PN 16, potranno essere dei seguenti tipi:
- valvole diritte a flusso avviato in ghisa o in acciaio, con stantuffo in acciaio inox (tipo Klinger) e lanterna in ghisa, guarnizioni originali Klinger, coperchio con collegamenti a calotta filettata per i diametri inferiori, a flangia per i diametri superiori, attacchi filettati o flangiati, se richiesto, esecuzione a squadra;
  - valvole a flusso avviato in ghisa con tenuta a soffiutto, corpo e coperchio in ghisa, asta in acciaio inox, sedi di tenuta e soffiutto di acciaio inox, premistoppa di sicurezza, attacchi flangiati, se richiesto, esecuzione a squadra;
  - valvole diritte a flusso avviato in ghisa, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, albero a vite esterna in acciaio con dispositivo di tenuta verso l'esterno per il cambio della guarnizione del premistoppa a valvola aperta in esercizio, attacchi flangiati, se richiesto, esecuzione a squadra.

- Valvolame di ritegno

- a) Per fluidi a bassa temperatura:
- valvole di ritegno in bronzo, tipo a Clapet (eventualmente con molla, se necessario, in funzione della posizione di montaggio), la tenuta sarà realizzata mediante guarnizione in gomma, attacchi filettati PN 10;
  - valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico, corpo in ottone, disco in materiale plastico ad alta resistenza, attacchi filettati, diametro max. 1"1/4, PN 6;
  - valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico, corpo in ottone speciale, disco in acciaio inox fino a DN 100, ghisa/ghisa per diametri superiori, attacchi da inserire tra flange, PN 16;
  - valvole di ritegno in ghisa con otturatore profilato a venturi, con guarnizione di tenuta in materiale plastico e molla in acciaio inox, attacchi flangiati, PN 10;
- b) Per fluidi ad alta temperatura:
- valvole di ritegno diritte a flusso avviato in ghisa, con otturatore in acciaio forgiato, anelli di tenuta in acciaio inox, coperchio bullonato, esecuzione a molla, attacchi flangiati, PN 16, se richiesto, esecuzione a squadra;
  - valvole di ritegno diritte a flusso avviato in acciaio, con otturatore in acciaio forgiato, sede di tenuta corazzata con acciaio inox, coperchio bullonato, esecuzione a molla, attacchi flangiati, PN 25-40, se richiesto, esecuzione a squadra.

- **Valvole di taratura**

Dove necessario e dove richiesto verranno montate valvole di taratura per l'equilibrio dei circuiti idraulici. Esse dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- portare un indice di riferimento o un quadrante graduato, dal quale sia facilmente rilevabile la posizione di taratura;
- poter essere facilmente bloccate nella posizione prescelta senza possibilità di facile spostamento o manomissione;
- essere accompagnate da diagrammi o tabelle editi dalla casa costruttrice che per ogni posizione di taratura forniscano la caratteristica portata-perdita di carico della valvola;
- presentare nella posizione di massima apertura una perdita di carico molto bassa e comunque non superiore al 5% della prevalenza della pompa del circuito in cui è inserita la valvola stessa;

Se richiesto le valvole saranno provviste di attacchi per manometro differenziale di controllo completi di rubinetti di fermo, negli altri casi gli attacchi, completi di rubinetti di fermo, saranno montati sulle tubazioni nelle posizioni indicate.

Se precisato, la Ditta dovrà fornire anche i manometri di controllo.

- **Tronchetto misuratore di portata**

Il tronchetto dovrà essere scelto in modo che, operando con la portata di progetto, la pressione differenziale sugli attacchi del misuratore sia contenuta tra 100 e 1000 mm.H<sub>2</sub>O.

- **Valvola a pressione differenziale**

Sarà costituita da corpo e sede in acciaio, diaframma in gomma, molla di regolazione in acciaio, tubi capillari in rame con bocchettoni.

Sarà data la possibilità di tarare la pressione differenziale di lavoro mediante un'apposita manopola.

Se necessario, per ottenere la portata stabilita, dovranno essere usate due o più valvole in parallelo.

- **Filtri per acqua**

Saranno del tipo a Y con corpo in ghisa o in bronzo, con attacchi flangiati o filettati, adatti per le temperature e le pressioni di esercizio dei fluidi a cui sono destinati.

L'elemento filtrante sarà in lamiera di acciaio inox (spessore non inferiore a 5/10 mm), forata nei fori di diametro non superiore a 6/10 mm.

I coperchi saranno muniti di flangia o di tappo.

- **Flussostati**

Dovranno essere del tipo a paletta in acciaio inox a sezione variabile, isolamento tra lato fluido e lato contatti elettrici, realizzato mediante soffiato plurilamellare in acciaio inox.

Caratteristiche strutturali rispondenti alle condizioni del fluido controllato.

- **Termometri**

Dovrà essere prevista l'installazione di termometri ovunque indicato o necessario e la loro ubicazione dovrà consentire una facile lettura ad altezza d'uomo. Saranno del tipo a quadrante (diametro minimo 100 mm) a bulbo di mercurio.

Dovranno avere generalmente i seguenti campi di misura:

da	0	a	120 °C	per l'acqua calda
da	- 10	a	40 °C	per l'acqua refrigerata e fredda
da	0	a	80 °C	per l'acqua di torre
da	0	a	200 °C	per l'acqua riscaldata e il vapore

I campi comunque dovranno essere adatti al servizio cui i termometri sono destinati; la precisione di lettura sarà di 0.5 °C per l'acqua refrigerata e fredda, di 2°C per gli altri fluidi. Sulle tubazioni con isolamento termico dovranno essere previsti braccialetti portanti di supporto e tubi estensibili; tali dispositivi dovranno

consentire uno spazio libero non inferiore allo spessore dell'isolamento; essi dovranno altresì essere solidali con il termometro e gli accessori standard di montaggio del termometro forniti dal costruttore. I termometri per montaggio su tubazioni o canali saranno del tipo a bulbo rigido, completo di pozzetto rigido da immergere nel tubo o canale ed attacco del bulbo al pozzetto mediante flangia o manicotto filettato; quelli per montaggio sulle centrali di trattamento dell'aria saranno del tipo a bulbo e capillare corazzato (e compensato per lunghezze superiori a 7 m), saranno raggruppati e montati su una piastra in alluminio di spessore non inferiore a 3 mm sostenuta da una piantana fissata vicino al condizionatore (compresa nel prezzo del condizionatore).

- **Manometri**

I manometri dovranno essere a quadrante circolare (diametro minimo 100 mm) in ottone cromato, sistema Bourdon, ritarabili; saranno completi di rubinetto in bronzo a tre vie, con flangetta di prova, attacco filettato 3/8". La scala del quadrante dovrà essere adatta alla funzione cui il manometro è destinato.

I manometri dovranno essere installati in maniera da essere accessibili e facilmente leggibili.

Dovranno essere collegati con tubi e pezzi speciali in rame con rubinetti di esclusione. Dove i manometri devono essere installati su superfici isolate termicamente, dovranno essere forniti degli accessori portanti di supporto come specificato alla voce termometri.

- **Giunti e supporti antivibranti**

I giunti antivibranti dovranno essere previsti per tutte le macchine con elementi in moto. Per le tubazioni saranno del tipo a soffiutto e traccia esterna in acciaio o in gomma rigida (il materiale dovrà essere comunque adatto al fluido convogliato ed all'impiego previsto); per i canali saranno in tela olona o in neoprene.

I supporti dovranno essere calcolati a seconda della macchina che deve essere ammortizzata.

- **Giunti di derivazione per sistemi VRV**

Giunti di derivazione tipo REFNET in rame per sistemi VRV a pompa di calore e a recupero di calore con un ingresso per il refrigerante e due uscite (linea principale e derivazione).

Installazione:

- Verticale
- Orizzontale con la possibilità di inclinare il piano contenente il giunto di 30° in senso orario o antiorario rispetto al piano orizzontale.

La coibentazione dei giunti è da realizzare in guscio di poliuretano a cellule chiuse, con collante biadesivo a barriera vapore.

Sulle estremità del giunto sono ricavati diversi diametri ai quali connettere le tubazioni del refrigerante in ingresso e in uscita.



I giunti per installazione in impianti a pompa di calore hanno le seguenti caratteristiche:

DIAMETRI DISPONIBILI ATTACCHI (mm)				
<b>LINEA DEL LIQUIDO</b>				
Ingresso	12,7-9,5	12,7-9,5	15,9-12,7	22,2-19,1-15,9
Uscita (linea principale)	9,5-6,4	9,5-6,4	15,9-12,7-9,5	19,1-15,9-12,7
Uscita (diramazione)	9,5-6,4	9,5-6,4	12,7-9,5-6,4	19,1-15,9-12,7
<b>LINEA DEL GAS</b>				
Ingresso	22,2-19,1-15,9	25,4-22,2-19,1	31,8-28,6-25,4	38,1-31,8
Uscita (linea principale)	19,1-15,9-12,7	19,1-15,9-12,7	25,4-19,1-15,9	31,8-28,6-25,4
Uscita (diramazione)	19,1-15,9-12,7	15,9-12,7-9,5	19,1-15,9-12,7	24,4-19,1-15,9
<b>MODELLI DAIKIN</b>	<b>KHRQ22M20T7</b>	<b>KHRQ22M29T7</b>	<b>KHRQ22M64T7</b>	<b>KHRQ22M75T7</b>

Per le installazioni in impianti a recupero di calore

DIAMETRI DISPONIBILI ATTACCHI (mm)				
<b>LINEA DEL LIQUIDO</b>				
Ingresso	12,7-9,5	12,7-9,5	15,9-12,7	22,2-19,1-15,9
Uscita (linea principale)	9,5-6,4	9,5-6,4	15,9-12,7-9,5	19,1-15,9-12,7
Uscita (diramazione)	9,5-6,4	9,5-6,4	12,7-9,5-6,4	19,1-15,9-12,7
<b>LINEA DEL GAS-ASPIRAZIONE</b>				
Ingresso	22,2-19,1-15,9	25,4-22,2-19,1	31,8-28,6-25,4	38,1-31,8
Uscita (linea principale)	19,1-15,9-12,7	19,1-15,9-12,7	25,4-19,1-15,9	31,8-28,6-25,4
Uscita (diramazione)	19,1-15,9-12,7	15,9-12,7-9,5	19,1-15,9-12,7	25,4-19,1-15,9
<b>LINEA DEL GAS-SCARICO</b>				
Ingresso	15,9-12,7	19,1-15,9-12,7	25,4-22,2-19,1	31,8-28,6-25,4
Uscita (linea principale)	15,9-12,7-9,5	19,1-15,9-12,7	19,1-15,9-12,7	25,4-19,1-15,9
Uscita (diramazione)	12,7-9,5-6,4	15,9-12,7-9,5	15,9-12,7-9,5	19,1-15,9-12,7
<b>MODELLI DAIKIN</b>	<b>KHRQ23M20T7</b>	<b>KHRQ23M29T7</b>	<b>KHRQ23M64T7</b>	<b>KHRQ23M75T7</b>

- **Valvole di sfiato**

Gli sfiati d'aria dovranno essere muniti di valvola a galleggiante installata in maniera da chiudere quando l'acqua entra nell'apparecchio.

Gli sfiati d'aria dovranno essere ubicati ovunque necessario o indicato.

- **Accessori vari**

Oltre alle apparecchiature descritte più sopra dovranno essere installati tutti quegli accessori atti a dare gli impianti perfettamente funzionanti e rispondenti alla normativa vigente.

In particolare verranno previste valvole di sicurezza, accessori nella centrale termica, rubinetti di scarico, barilotti anticopolpo d'ariete, etc.

Verranno inoltre poste targhette indicatrici su tubazioni in partenza e ritorno dai collettori, su pompe, caldaie, gruppi frigoriferi, ventilatori, etc.



Le targhette dovranno essere in alluminio o plexiglas con diciture incise ben leggibili e definite in accordo con la D.L.

Su tubazioni e dove possibile le targhette saranno fissate su piastrine complete di tondino da saldare sui tubi, negli altri casi il fissaggio sarà fatto con viti; non sono ammesse targhette autoadesive (con eccezione dei quadri elettrici).

Tali accessori potranno anche non comparire negli elaborati di progetto, ma sarà comunque a carico della Ditta la loro installazione ove necessario.

## - Tubazioni

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto saranno usati i seguenti tipi di tubazioni:

### • Tubazioni in acciaio nero

Saranno di tipo Mannesmann senza saldatura secondo le norme UNI 8863 (tubi gas - serie media - diametri in pollici) e UNI 4991 (tubi bollitori - serie normale - diametri in millimetri).

Saranno protette con due mani di antiruggine di colore diverso. Le variazioni di sezione avverranno con tronchetti conici con angolo di conicità non superiore a 15 gradi. Le giunzioni saranno realizzate mediante saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. Le diramazioni dovranno essere eseguite mediante raccordi ad invito nel senso di circolazione del fluido. Le curve potranno essere ottenute con piegatura del tubo (senza corrugamenti o stiramenti) per diametri esterni inferiori a 40 mm; per diametri superiori saranno utilizzate curve stampate (raggio di curvatura non inferiore a 1,5 volte il diametro del tubo).

Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad es. unione tra tubi ed apparecchiature) verranno usati bocchettoni a tre pezzi o giunti a flange.

### • Tubazioni in acciaio zincato

Saranno di tipo Mannesmann senza saldatura.

Per diametri fino a 4" compreso saranno secondo la norma UNI 8863 (tubi gas - serie media - diametri in pollici). I raccordi saranno in ghisa malleabile, zincati, del tipo a vite e manicotto.

Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad es. unione tra tubi ed apparecchiature) verranno usati bocchettoni a tre pezzi o giunti a flange. Per diametri superiori a 4" le tubazioni saranno secondo la norma UNI 4991 (tubi bollitori - serie normale - diametri in millimetri), zincati a bagno dopo la formatura. Le giunzioni e la raccorderia potranno essere del tipo a saldare; i vari tratti verranno fatti zincare a bagno internamente ed esternamente; le giunzioni fra i tratti saranno realizzate con flange e bulloni zincati.

### • Protezione esterna delle tubazioni

Tutte le tubazioni in acciaio nero, rivestite con materiale isolante e non rivestite, dovranno essere protette con due passate di minio di piombo per i tratti interni al fabbricato e con due mani di vernice al cloro caucciù o epossidico bituminosa per quelle esterne o nei cunicoli con ripresa della protezione nelle zone danneggiate dalle saldature.

Le tubazioni in acciaio zincato poste in sottosuolo dovranno essere opportunamente protette con catramatura, jutatura e ricatramatura e collocate in cunicoli allo scopo appositamente predisposti.

### • Tubazioni in acciaio preisolato

La distribuzione interrata del fluido scaldante verrà realizzata mediante impiego di tubazioni in acciaio preisolato fuori opera, isolamento costituito da schiuma poliuretana rigida spruzzata entro guaina in tubo di polietilene dello spessore minimo di 3 mm. Il sistema così costituito dovrà essere compatto e nessun scorrimento reciproco dovrà avvenire, tra tubo di acciaio e schiuma, né tra schiuma e guaina di polietilene, per effetto delle dilatazioni termiche dovute alla circolazione del fluido caldo.

La schiuma poliuretana dovrà avere un peso = 65 kg/m<sup>3</sup> e un coefficiente  $\lambda \leq 0.02 \pm 20\%$ .

Nelle zone di giunzione delle barre, dopo la saldatura del metallo o la giunzione con manicotto filettato, la coibentazione e la protezione della stessa verrà realizzata mediante muffole in acciaio rivestito di polietilene e protette con anodo di zinco.

Il montaggio di dette muffole avverrà con l'interposizione di guarnizioni che assicurino l'impermeabilità all'acqua fino a un battente di 20 m di col. d'acqua, attraverso fori sigillabili verrà versato il poliuretano occorrente per un corretto riempimento delle stesse.

Il sistema di tubi, posato ad almeno 50 cm sotto il piano di scorrimento stradale, dovrà resistere, senza subire alterazioni, alle sollecitazioni dovute al traffico pesante.

- **Tubazioni in polietilene reticolato**

Saranno ad alto grado di reticolazione, di colore bianco, atte a sopportare pressioni massime continue di almeno 10 bar. Le tubazioni saranno del tipo "a memoria termica", tali cioè da ritornare alla forma originaria dopo essere state riscaldate ad una temperatura di circa 130°C.

La raccorderia sarà del tipo a pressione, in ottone, analoga a quella prevista per le tubazioni in rame. Per l'esecuzione di curve strette dovranno essere usate delle graffe a perdere.

- **Tubazioni in rame**

Saranno allo stato ricotto secondo la norma UNI 6507 tipo B (serie pesante). verranno forniti in rotoli per diametri esterni fino a 18 mm.

Eventuali collegamenti di testa saranno realizzati con raccordi a bicchiere e con brasatura. I collegamenti con apparecchiature ed accessori avverranno mediante raccordi filettati a compressione in ottone con interposizione di un'ogiva in ottone all'esterno del tubo e di un'anima di rinforzo all'interno. per diametri superiori a 18 mm sarà usata raccorderia in rame a saldare (raccordi a bicchiere e brasatura).

- **Tubazioni in polietilene ad alta densità per scarichi**

Saranno fabbricate per estrusione del tipo PEad 302 UNI 8451/2/3; avranno densità di 0.95 Kg/dmc, dilatazione termica lineare di 0.2mm/m °C circa, campo di applicazione da - 20°C a + 80°C con punte di temperatura fino a +100°C.

Raccorderia e giunzioni saranno del tipo a saldare. La saldatura potrà essere eseguita sia di testa con il sistema a specchio sia mediante manicotti a resistenza elettrica. I pezzi speciali saranno fabbricati con inietto fusione dello stesso materiale delle tubazioni.

Per le colonne di scarico dovrà essere previsto un manicotto di dilatazione ad ogni piano; per collettori di scarico il montaggio avverrà a punto fisso per tratti inferiori a 6 m, con manicotto di dilatazione per tratti superiori.

Per i collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad es. sifoni) verranno usati giunti con tenuta ad anello e manicotto esterno avvitato.

Eventuali collegamenti a tubazioni di ghisa avverranno con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, con guarnizione in gomma a lamelle multiple o ad O-R sulla tubazione in polietilene.

- **Tubazioni in polietilene ad alta densità per fluidi in pressione**

Saranno secondo norma UNI 7611 (PN6-10-16 Kg/cm<sup>2</sup> secondo necessità) adatte per acqua potabile e fluidi alimentari.

Raccorderia e giunzioni saranno del tipo a compressione con coni e ghiera filettate in ottone fino a diametri di 110 mm; per diametri superiori saranno invece del tipo a saldare di testa con il sistema a specchio.

Per il collegamento a tubazioni metalliche verranno usati giunti metallici a vite e manicotto fino a diametri di 110 mm e se la tubazione metallica è filettabile; negli altri casi verranno usate giunzioni a flange.

- **Tubazioni in ghisa**

Saranno in ghisa leggera centrifugata verniciata esternamente.

Raccorderia e giunzioni saranno del tipo a manicotto con collare interno di guarnizione in elastomero e manicotto esterno metallico da stringere con viti e bulloni; analogamente avverrà per collegamenti a tubazioni in polietilene e in PVC.

Per collegamenti a singoli apparecchi sanitari verranno usati giunti a bicchiere con guarnizioni in elastomero a lamelle multiple.

- **Generalità**

Fabbricazione, montaggio e saldatura saranno conformi alla migliore tecnica, tutte le tubazioni dovranno seguire i percorsi indicati nei disegni ponendo particolare attenzione onde evitare interferenze con altre tubazioni, condotti o apparecchiature; dovranno essere tagliate accuratamente nelle misure necessarie ed essere poste in opera senza piegature o forzature, eccetto dove è indicata la curvatura a freddo.

Dovranno essere lasciati spazi adeguati attorno alle tubazioni in modo da permettere la saldatura delle giunzioni e la posa dell'isolamento; saranno inoltre previsti accorgimenti o materiali per l'assorbimento delle dila-

tazioni termiche. Le tubazioni non potranno essere coperte o isolate prima che siano stati effettuati i controlli e le prove.

Nel tratto di attraversamento delle strutture non devono esserci giunti. Se non diversamente indicato, le tubazioni verticali correranno a piombo, diritte e parallele alle pareti. Non è ammesso il sifonaggio delle linee, se non altrimenti indicato.

I collegamenti delle tubazioni alle apparecchiature dovranno essere tali da permettere l'assorbimento delle dilatazioni termiche e da non trasmettere le vibrazioni; i tubi saranno adeguatamente supportati e fissati in modo che le apparecchiature non siano gravate da sforzi dovuti al peso delle tubazioni o alle loro dilatazioni termiche. Le estremità aperte dei tubi saranno tappate o coperte in modo che niente possa accidentalmente entrare nei tubi stessi. Nei depositi di cantiere le barre di tubo in attesa di impiego dovranno essere protette dagli agenti atmosferici.

Se non diversamente indicato le tubazioni orizzontali saranno posate con pendenza non inferiore a 2.5% nella direzione del flusso, eccetto nei collettori ad anello dove il flusso può avvenire in entrambe le direzioni.

Saranno previsti manicotti in ferro di adeguate dimensioni dove le tubazioni attraversano pareti, pavimenti e soffitti. Essi saranno mantenuti saldamente nella loro posizione prima e durante la costruzione. Dovranno avere lunghezza sufficiente per passare interamente attraverso la struttura; lo spazio tra tubo o isolamento e manicotto (spazio non inferiore a 13mm) sarà riempito con isolante in fibra di vetro e sigillato ad entrambe le estremità, nei punti alti delle reti di distribuzione e dove indicato saranno previsti degli sfiati d'aria, nei punti bassi e dove indicato dei rubinetti di scarico.

Le tubazioni installate in traccia, per le quali non sia previsto l'isolamento termico, dovranno essere protette con l'avvolgimento di cartone cannettato o equivalente. Le tubazioni passanti in vista, per le quali non sia previsto alcun tipo di rivestimento, dovranno essere verniciate con due mani di smalto resistente alle alte temperature.

A posa ultimata delle tubazioni si procederà ad accurato e prolungato lavaggio mediante acqua immessa a notevole pressione per asportare dalle reti tutta la sporcizia che può essersi introdotta, gli eventuali residui di trafilatura della ferriera ed i residui interni causati dalle saldature.

Si procederà poi alla disinfezione:

le tubazioni saranno riempite con una soluzione contenente un minimo di 50 parti per milione di cloro commerciale e lasciate a riposo per un periodo minimo di 24 ore; la soluzione dovrà poi essere asportata dall'impianto usando acqua pulita finché il contenuto residuo di cloro scenda fino ad un massimo di 2.2 parti per milione.

Per i collettori orizzontali di scarico e pluviali passanti a soffitto di locali d'uso e per tutti i tratti verticali non delimitati da pareti in muratura ed adiacenti a locali non tecnici dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti atti ad evitare la propagazione del rumore alle strutture ed all'ambiente circostante. Tale protezione dovrà estendersi anche, per tre metri, ai tratti verticali che precedono e seguono spostamenti in orizzontale dell'asse delle colonne ed agli spostamenti stessi.

#### • Supporti ed ancoraggi

I supporti per le tubazioni in ferro nero saranno costituiti da un tratto di profilato a T saldato sulla parte inferiore del tubo. Il profilato appoggerà su un rullo metallico fissato alla mensola; esso sarà dotato di due appendici ad angolo che abbracceranno il profilato a T impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo (eccetto però dove gli spostamenti laterali servono a compensare le dilatazioni termiche).

I supporti per le tubazioni in ferro zincato saranno simili ai precedenti ma il profilato a T sarà saldato ad un semiguscio che con un altro semiguscio abbraccerà il tubo. I due semigusci verranno bloccati con bulloni laterali previa interposizione di uno strato di feltro rigido e imputrescibile.

Le guide e i supporti saranno realizzati in modo da permettere un accurato allineamento dei tubi, da controllare le distanze e da evitare piegamenti, oscillazioni e sforzi indotti. Particolare cura dovrà essere posta per i tubi di acqua fredda e refrigerata onde evitare condensa e gocciolamenti.

I supporti saranno previsti dove necessario e comunque ove più avanti indicato. La spaziatura massima tra due mensole di sostegno ed il loro diametro minimo dovranno essere conformi alla seguente tabella:

diametro esterno tubazione mm	spaziatura massima m	diametro minimo mm
fino a 34	2.1	10.0
da 38 a 48	2.7	10.0
da 54 a 60	3.0	10.0
da 70 a 76	3.5	12.5
da 89 a 102	4.0	12.5
oltre 102	5.0	15.0

In presenza di fasci di tubi con diametri tra loro diversi si adoterà la spaziatura relativa al tubo di minor diametro, mentre la sezione della mensola dovrà essere tale da sostenere il peso di tutte le tubazioni. I supporti saranno comunque previsti a non più di 50 cm da ogni pezzo speciale pesante e dalle apparecchiature (valvole, riduttori di pressione, etc.).

Potranno essere previsti anche altri tipi di supporti che dovranno però venire sottoposti alla preventiva approvazione della D.L. Non verranno comunque accettati sostegni di ferro piatto saldati al tubo o catene.

Gli ancoraggi saranno previsti dove indicato o dove necessario e verranno eseguiti nella maniera più adatta per far fronte alle spinte od ai carichi cui sono soggetti.

Supporti, sostegni ed ancoraggi non dovranno in alcun modo danneggiare il fabbricato né durante l'installazione né durante il funzionamento degli impianti.

Gli staffaggi in genere saranno verniciati con due mani di antiruggine di colore diverso.

- **Identificazione delle tubazioni**

Tutte le tubazioni dovranno portare dei segni di identificazione sia come direzione del flusso sia come servizio. verranno utilizzati a questo scopo targhette, nastri, colori frecce. La spaziatura tra i segni di identificazione sulle tubazioni non dovrà essere superiore ai 15 metri.

Se le tubazioni sono isolate i segni di identificazione andranno posti sopra l'isolamento.

- **Collettori principali**

I collettori principali di distribuzione saranno previsti dove indicato nei disegni e dove la Ditta lo ritenga necessario per il razionale funzionamento dell'impianto.

Saranno dello stesso materiale delle tubazioni che ad essi si collegano ed avranno uguali trattamento, isolamento termico e finitura superficiale. Ciascun collettore sarà dotato di termometro, manometro, sfiato d'aria e rubinetto di scarico.

- **Compensatori di dilatazione**

Le dilatazioni dei tubi per effetto della temperatura saranno assorbite, ove possibile dalle curve e dal percorso dei tubi stessi: i supporti ed i punti fissi dovranno essere previsti in questo senso.

Se necessario verranno inseriti dei compensatori di dilatazione plurilamellari a soffiato realizzati in acciaio inox con giunti a saldare o a flangia. La pressione nominale sarà adeguata alle condizioni di temperatura e pressione del fluido, ma comunque non inferiore a PN 10.

Il tipo di compensatore (assiale, angolare, etc.) sarà scelto in funzione del migliore assorbimento delle spinte meccaniche in modo che esso si trovi a lavorare nelle condizioni di massima sicurezza.

Per la suddivisione in vari tratti delle dilatazioni termiche saranno realizzati opportuni punti fissi ancorati alle strutture in modo da garantire una ripartizione omogenea delle dilatazioni tra i vari elementi di assorbimento. I compensatori saranno installati vicini ai punti fissi.

- **Criteri di valutazione**

Le quantità delle tubazioni saranno sempre espresse in metri (suddivise per diametri) o in chilogrammi, a seconda di quanto richiesto. In ogni caso le quantità dovranno essere riferite soltanto allo sviluppo in lunghezza dei tubi. Le maggiorazioni per sfridi, scarti, supporti, mensolame, materiali di consumo, verniciatura antiruggine o a smalto, raccorderia, pezzi speciali, etc. dovranno essere comprese nel prezzo unitario.

## - Isolamento termico di tubazioni, valvole ed apparecchiature

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto saranno usati i seguenti tipi di isolamenti termici.

### • Materassino di lana minerale:

trattato con resine termoindurenti, incollato su foglio di carta Kraft-alluminio, autoestinguento, dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- densità minima = 60 Kg/mc;
- conducibilità termica massima a 50 °C = 0.039 Kcal/h m °C;
- temperatura massima di utilizzo = 125°C
- assorbimento massimo di umidità = 0.2% in volume

Sarà posto in opera con nastro adesivo lungo le giunzioni, filo di ferro zincato e bendatura vinilica.

### • Coppelle in lana minerale:

trattate con resine termoindurenti, finite all'esterno con foglio di carta Kraft-alluminio, autoestinguenti; dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- densità minima = 60 Kg/mc;
- conducibilità termica massima a 50 °C = 0.033 Kcal/h m °C;
- temperatura massima di utilizzo = 400°C
- assorbimento massimo di umidità = 0.2% in volume

Saranno poste in opera con nastro adesivo lungo le giunzioni, bendatura vinilica e filo di ferro zincato.

### • Guaina flessibile:

a base di caucciù sintetico a cellule chiuse autoestinguento, con superficie esterna a barriera di vapore; dovrà avere una conducibilità termica massima a 50°C di 0.037 Kcal/h m °C.

Sarà posta in opera per infilaggio oppure, dove questo non fosse possibile, mediante taglio longitudinale e fissaggio con idoneo adesivo; collante e nastro adesivo saranno della stessa casa produttrice dell'isolante.

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

Per diametri superiori a 160 mm sarà possibile utilizzare lastre sovrapposte dello stesso materiale, applicate a giunti sfalsati con le stesse modalità della guaina.

Per quanto riguarda la messa in opera dell'isolamento termico e della finitura superficiale valgono le seguenti prescrizioni.

### • Generalità

L'isolamento termico sarà posto in opera dopo che sono state rimosse eventuali incrostazioni e che le tubazioni sono state provate a tenuta con esito positivo, pulite, asciugate e controllate.

I materiali isolanti saranno posti in opera puliti ed asciutti e protetti dall'acqua fino al completamento del lavoro; non potranno essere usati materiali bagnati. L'isolamento dovrà essere installato con perizia avendo cura che le superfici siano lisce e che i rivestimenti siano a perfetta tenuta e ben incollati longitudinalmente e nei terminali. Non potranno essere usati spezzoni dove è possibile l'applicazione di materiali a tutta lunghezza. Dove è indicato che flange, valvole, etc non siano isolate l'isolamento dovrà terminare con collarini di alluminio. Non dovranno essere coperte targhette o simili; attorno ad esse l'isolamento dovrà essere smussato.

Il rivestimento isolante dovrà essere continuo, cioè senza interruzioni in corrispondenza di appoggi, passaggi attraverso muri e solette, etc.; saranno tuttavia previsti dei giunti per evitare rotture. Tali giunti saranno protetti ed eseguiti in modo che attraverso essi non possano aversi infiltrazioni di umidità; si adatteranno adatti mastici di riempimento plastici e coperti con fasciatura di alluminio. I tubi di acqua calda e fredda posti nei sottofondi dei pavimenti o passanti in tavolati e coperti da intonaco o malta dovranno essere rivestiti con nastri anticorrosivi; questi dovranno essere applicati a perfetta regola d'arte eliminando qualsiasi punto di infiltrazione. Se per le curve dovranno essere usati segmenti di isolamento, questi devono essere in numero non inferiore a tre.

- **Finiture**

Secondo quanto specificato negli elaborati di progetto verranno usati i seguenti tipi di finitura:

- foglio in PVC rigido, chiuso longitudinalmente mediante chiodi plastici, e completo di collarini di alluminio alle testate; curve, T, etc. saranno rivestiti con pezzi speciali preformati;
- lamierino di alluminio da 6/10 mm calandrato, sagomato e fissato lungo la generatrice longitudinale mediante viti autofilettanti in acciaio inox; la giunzione fra tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti. Curve, T, etc. saranno pure in lamierino di alluminio eventualmente realizzati a settori (in numero non inferiore a tre); per valvole, pompe, etc. la finitura sarà eseguita con il sistema a gusci di alluminio smontabili con clips. Per serbatoi, scambiatori, etc. il lamierino potrà essere a settori fissati con viti autofilettanti.

- **Spessori isolamento**

Salvo diversa indicazione negli elaborati di progetto gli spessori minimi di isolamento saranno i seguenti:

- per tutte le tubazioni di acqua calda, surriscaldata e vapore dovranno essere rispettati i valori minimi imposti dalla Legge 10/91 e dal relativo regolamento d'applicazione in funzione del diametro, della conducibilità del materiale usato e della posizione delle tubazioni;
- per le tubazioni convoglianti acqua fredda dovranno essere rispettati i valori minimi per evitare la formazione della condensa.

- **Vasi di espansione**

Dovranno essere installati, vasi di espansione che permettano la dilatazione del fluido scaldante.

Essi dovranno essere dotati di tutti gli accessori necessari al funzionamento e conformi alla normativa I.S.P.E.S.L.

- **Apparecchiature elettriche**

Tutte le apparecchiature elettriche (controllo, regolazione, sicurezza, etc.) dovranno essere rispondenti alle norme CEI, in particolare, CEI 64.8 e CEI 64.2.

- **Isolamenti acustici**

Nell'installazione degli impianti dovranno essere adottati tutti i sistemi necessari al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni o rumori fastidiosi agli ambienti e comunque di contenere la trasmissione del rumore entro i valori previsti dalla normativa vigente, norme UNI, D.P.C.M. 01.03.91 e D.P.C.M. 14.11.97.

- **Supporti antivibranti:**

le macchine che abbiano caratteristiche tali da poter trasmettere vibrazioni agli ambienti circostanti dovranno poggiare su supporti antivibranti aventi caratteristiche adeguate a sopportare il peso della macchina ed assorbirne le vibrazioni. Nell'esecuzione degli staffaggi delle tubazioni e dei canali dovranno essere previsti elementi di interruzione in gomma atti ad evitare la trasmissione di eventuali vibrazioni alle strutture a cui gli stessi sono vincolati.

- **Raccordi antivibranti:**

sulle tubazioni, in prossimità dei collegamenti a tutte le apparecchiature ed alle elettropompe aventi caratteristiche tali da poter trasmettere vibrazioni all'impianto, saranno installati raccordi antivibranti con elemento intermedio in gomma. Il collegamento dei canali alle unità di trattamento dell'aria ed ai ventilatori di estrazione sarà eseguito mediante raccordi antivibranti.

- **Isolamenti afonici:**

nelle sezioni ventilanti delle unità di trattamento dell'aria e nei tratti terminali di collegamento ai ventilatori di espulsione dovranno essere previsti isolamenti afonici. In uscita dalle unità dalle unità di trattamento aria, sulla canalizzazione di mandata, dovranno essere installati silenziatori per abbattimento sonoro.



## - Sistema di regolazione

### • Intelligent touch controller

Unità di controllo e monitoraggio centralizzato di sistemi di condizionamento e unità per la ventilazione con recupero di calore fino ad un massimo di 64 gruppi di controllo con possibilità di espansione fino a 128 gruppi tramite DIII NET expander; schermo “Touch Screen”, display a colori, a cristalli liquidi utilizzabile tramite un'apposita penna a sfioramento.

Il sistema è dotato di uno slot per scheda PCMCIA, di uno sportello per la regolazione del contrasto e della luminosità del display LCD; di interfaccia di rete Ethernet standard RJ45 di serie senza necessità di hardware aggiuntivo, collegabile direttamente su reti LAN/WAN dedicate o aziendali esistenti per la comunicazione via modem (dedicato per un servizio di monitoraggio a distanza); di adattatore del telecomando collettivo remoto, collegamento con un contatore per la funzione della ripartizione della potenza, linea di comunicazione dedicata, messa a terra e alimentazione di rete (100-240 V ca, 50/60 Hz).

Il software d'interfaccia è disponibile in italiano, inglese, francese, tedesco e spagnolo.

#### - Principali funzioni

- funzioni di avvio/arresto collettivo, per zona o per singolo gruppo;
- impostazione dettagliata del condizionatore, regolando la temperatura, la commutazione della direzione e della velocità dell'aria e l'impostazione della modalità tramite telecomando per gruppo, per zona o collettivamente;
- monitoraggio delle varie informazioni sulle unità interne, modalità di funzionamento, impostazioni di temperatura delle unità interne, informazioni di manutenzione incluso il segnale di pulizia del filtro o dell'elemento, informazioni di ricerca guasti con relativi codici per gruppo o per zona;
- modalità di funzionamento diversificate, il funzionamento può essere controllato sia tramite l'unità principale sia tramite il telecomando. L'impostazione tramite l'unità principale consente le seguenti impostazioni tramite telecomando per gruppo, zona o collettivamente.
- controllo di zona/collettivo: è possibile consolidare più di un gruppo in una zona, che può essere registrata per consentire le impostazioni per zona o collettive di tutto il sistema;
- controllo dettagliato del funzionamento programmato per gruppo, zona o collettivamente impostando fino ad 8 opzioni per il programma annuale. Ogni programma può includere diciassette tipi di piano: per giorni settimanali (lunedì – domenica), per giorni speciali (1-10). Ogni piano consente di impostare fino a 16 operazioni.
- Commutazione automatica della modalità di funzionamento del sistema di condizionamento (Raffreddamento/Riscaldamento).
- Avvio e arresto automatico dell'impianto settando opportuni limiti di temperatura per evitare l'abbassamento eccessivo della temperatura nei locali.
- Funzione di ottimizzazione del riscaldamento.

#### - Funzioni opzionali

- Controllo e monitoraggio da pagina web;
- Espansione controllo da 64 a 128 gruppi di unità (per un massimo di 128 – 256 unità interne) tramite accessorio collegato alla porta RS232C;
- Ripartizione proporzionale dei consumi tramite software + scheda PCMCIA valido per 64 + 64 unità interne con memoria di 13 mesi.

#### - Gestione web browser

Il dispositivo consente mediante opportuno software caricato sul pannello, il controllo e monitoraggio da remoto per mezzo di browser Internet Explorer con accesso ai dati da pagina web senza necessità di un software aggiuntivo sul pc di controllo.

L'attivazione avviene con l'assegnazione di username e password.

#### - Contabilizzazione e ripartizione dei consumi

Il dispositivo consente anche, mediante opportuna scheda hardware, l'interfacciamento con un sistema di contabilizzazione del consumo energetico. Tale sistema consente di calcolare e visualizzare la quantità di energia elettrica utilizzata dal condizionatore per ogni singola unità interna, quantificabile fino ad un massimo di 128 unità interne. Il calcolo viene effettuato tenendo in considerazione le dimensioni delle unità interne, i tempi di funzionamento, il carico erogato attraverso l'apertura della valvola di espansione, la velocità di

aspirazione ed il numero di impulsi dei contatori installati sulle unità esterne. I dati così elaborati forniscono una ripartizione proporzionale della potenza e possono essere salvati in una scheda PCMCIA in formato CSV ed esportati su foglio per l'emissione di fatture con estrema semplicità tramite un software opportuno.

**SPECIFICHE TECNICHE:**

DCS601C51		
Alimentazione		100÷240 v – 50/60 hz
Potenza assorbita		10 w max
Ingresso di arresto obbligatorio		contatto normalmente aperto
Fluttuazione dell'alimentazione		±10 % del valore nominale
campo di funzionamento	t amb. / umidità amb.	0 – 40 °c / 10 - 90 % rh
dimensioni del pannello	axl xp	147x230x107 mm
peso	kg	1.2
pannello lcd	dim./ n° di punti /colori	5.7 pollici/qvga 320x240/4096 col.
funzioni di comunicazione	DIII-net	1 linea per comunicare con impianto di condizionamento
	rs232c	1 linea per comunicare con diii net expander
	modem connector	2 linee per servizi e modem
	ethernet connector	1 linea per connessione lan
input	input digitale	1 porta per input di spegnimento forzato
	input a impulsi	3 + 3* porte di input whm ad impulsi

- Comandi locali per sistemi VRV

Telecomando a filo (modello Daikin BRC1D52).

Telecomando a filo con display a cristalli liquidi e sportello per l'accesso ai pulsanti, collegamento all'unità controllata con cavo bifilare fino ad una distanza di 500m, permette il controllo fino a 16 unità interne, funzione di autodiagnosi e monitoraggio del sistema VRV (individua malfunzionamenti su un massimo di 80 codici), 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 due livelli di abilitazione dei pulsanti.

- Indicazioni a display: modalità di funzionamento, funzionamento del recuperatore di calore (VAM), controllo della commutazione raffreddamento/riscaldamento, indicazione di controllo centralizzato, indicazione di controllo di gruppo, temperatura impostata, direzione del flusso d'aria, programmazione del timer, velocità del ventilatore, pulizia filtri, sbrinamento/avviamento in riscaldamento, ispezione/prova, anomalie in essere, tra cui:

per le unità interne: autodiagnosi componenti elettronici, avaria ventilatore, malfunzionamento sensori di controllo delle unità stesse, allarme mancanza refrigerante, mancanza rete, errore di collegamento tra le unità interne o coi propri comandi;

per le unità esterne: avaria compressore a inverter, blocco compressore, autodiagnosi componenti elettronici, intervento pressostati di alta e bassa pressione, anomalia sensori unità esterna, mancanza rete, errore di collegamento tra le unità esterne o con le proprie unità interne.

- Pulsanti di comando: on/off, timer marcia/arresto, attivazione/disattivazione del timer, programmazione del timer, impostazione temperatura, impostazione direzione flusso dell'aria, modalità di funzionamento, velocità del ventilatore, tacitamento dell'indicazione di pulizia filtro, tasto di ispezione/prova, tasti modalità di funzionamento e velocità dei ventilatori del VAM.

Telecomando a filo semplificato (modello Daikin BRC2A51).



Telecomando con display a cristalli liquidi, da installare a parete, collegamento all'unità controllata con cavo bifilare fino ad una distanza di 500m, permette il controllo fino a 16 unità interne, colore bianco avorio.

- Indicazioni a display: modalità di funzionamento, funzionamento del recuperatore di calore (VAM), temperatura impostata, controllo della commutazione raffreddamento/riscaldamento, indicazione di controllo centralizzato, indicazione velocità del ventilatore, sbrinamento/avviamento in riscaldamento, anomalie in essere, selezione della modalità operativa, controllo velocità ventilatore, tacitamente dell'indicazione di pulizia filtro, tasto di ispezione/ prova.
- Pulsanti di comando: on/off, selezione modalità di funzionamento, controllo velocità del ventilatore, impostazione della temperatura.

Telecomandi a raggi infrarossi (modelli Daikin BRC4C/7C).

Telecomandi a raggi infrarossi con display a cristalli liquidi e sportello per l'accesso ai pulsanti.

- Indicazioni a display: modalità di funzionamento, temperatura impostata, direzione del flusso d'aria ( solo per modelli FXHQ, FXFQ, FXCQ, FXAQ), programmazione del timer, velocità del ventilatore, ispezione/prova, sostituzione batteria.
- Pulsanti di comando: on/off, controllo velocità del ventilatore, impostazione temperatura (pulsanti accessibili anche a sportello chiuso), timer marcia/arresto, attivazione/disattivazione del timer, impostazione programmazione timer, direzione del flusso d'aria ( solo per modelli FXHQ, FXFQ, FXCQ, FXAQ), modalità di funzionamento, tacitamente dell'indicazione pulizia filtro, ispezione/prova.

• Visite in cantiere:

dovranno essere previsti uno o più sopralluoghi in cantiere della durata di una giornata ciascuno, di Tecnico autorizzato, al fine di suggerire i tipi di cavi e le modalità d'installazione elettrica e di posa degli Elementi in Campo.

• Avviamento del Sistema comprendente:

il controllo delle morsettiere del Sistema Digitale, con riferimento ai Punti Fisici collegati. La verifica del corretto funzionamento degli Elementi in Campo. Il caricamento del Software Personalizzato. La verifica del funzionamento del Software. Il Collaudo del Sistema Digitale con consegna finale della fornitura. Dopo il collaudo dovranno essere forniti:

- 2 copie dell'Engineering definitivo.
- 2 copie della documentazione del Sistema fornito.

#### • Installazione elettrica

Dovrà essere eseguita a regola d'arte, nel rispetto delle Norme CEI ed antinfortunistiche vigenti. Tutti i cavi del Sistema relativi ai Punti Dati ed al C-Bus, dovranno correre in canaline e/o protezioni dedicate, distanti di potenza per rendere il Sistema immune da disturbi. Le protezioni metalliche saranno collegate alla rete equipotenziale di terra, assicurando la continuità elettrica, secondo le normative vigenti.

Saranno pure collegate a detta rete equipotenziale le tubazioni idrauliche, per le quali dovrà essere assicurata continuità elettrica, prevedendo ponti (shunt) in corrispondenza di controflange e manicotti.

Tutti i cavi saranno stesi senza interruzioni intermedie. Dovranno avere caratteristiche d'isolamento e di sicurezza secondo le attuali normative.

- Le linee Dati Ingressi Digitali, dovranno essere costituite da cavi bipolari, di sezione minima 0.5 mm<sup>2</sup> fino a 400 m di lunghezza, twistati e con schermatura totale.
- Le linee Dati per Ingressi Analogici, saranno realizzate:
  - con cavi 2x1,5 mm<sup>2</sup>, twistati con schermatura totale, per collegare sonde di temperatura NTC o trasmettitori 4 ÷ 20mA e 0 ÷ 10Vcc alimentati localmente;
  - con cavi 3x1,5 mm<sup>2</sup>, con schermatura totale, per collegare trasmettitori 0.10V cc., alimentati a max 24V/50 Hz dal trasformatore posto nella SR.
- Linee per le uscite analogiche (0 ÷ 10V cc.) saranno realizzate con cavi con schermatura totale. 3X1,5 mm<sup>2</sup> per distanze fino a 100 m; 3x2,5 fino 170 m. Oltre tale distanza, installare un trasformatore locale, vicino all'attuatore.
- Le linee Dati per Uscite Digitali saranno costituite da cavi normali, bipolari o tripolari secondo i casi, con sezione pari a 1,5 mm<sup>2</sup>.

- . Il cavo di trasmissione digitale BUS (Central BUS) sarà bipolare, twistato, di sezione 0,5 mm<sup>2</sup>, con schermatura totale per standard RS485, di primaria casa costruttrice.
- . Per ogni Sistema di Regolazione sarà previsto un armadietto con portina in vetro. Avrà dimensioni adeguate e protezione IP54. Sul fronte sarà alloggiato l'interruttore bipolare bloccoporta. All'interno, dietro la portina in vetro, saranno installati il Sistema di Regolazione e le spie di segnalazione. Sulla piastra di fondo saranno alloggiati i trasformatori, fusibili, ecc., le canaline con i cavi, e le morsettiere con inclusa la presa di messa a terra per la massa metallica dell'armadietto. Allo stesso morsetto di terra sarà collegato lo schermo dei cavi dei Punti Dati. In alternativa il Sistema di Regolazione (SR) potrà essere installato negli stessi quadri elettrici di comando, se di tipo metallico, purché siano loro dedicate delle sezioni distinte dagli altri componenti elettrici.

## ART. 2 - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Gli impianti dovranno essere eseguiti a regola d'arte, usando materiali della migliore qualità ben lavorati e corrispondenti al servizio cui sono destinati ed apparecchiature di marca italiana o estera di primaria importanza e per le quali la Ditta Installatrice garantirà il facile reperimento dei pezzi di ricambio ed una tempestiva ed efficiente assistenza in Italia e fornirà la relativa garanzia rilasciata dalle case costruttrici.

Gli impianti stessi saranno consegnati completi di tutte le apparecchiature ed accessori necessari al loro perfetto funzionamento, anche se non specificatamente indicati nel presente Capitolato.

Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritenga di qualità, lavorazione e funzionamento, non adatti alla perfetta riuscita degli impianti e quindi non accettabili, la Ditta Installatrice a sua cura e spese deve sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti devono essere adatti all'ambiente in cui sono installati e devono avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative Norme CEI ed UNI.

Tutti i materiali utilizzati dovranno essere provvisti dei relativi Certificati di Qualità.

I materiali impiegati dovranno essere preventivamente approvati dalla D.L.; dovranno essere comunque rispettate le caratteristiche minime specificate nelle descrizioni delle singole voci di elenco.

## **ART. 3 - VERIFICHE E PROVE**

### **3.1 - GENERALITÀ**

Ad impianto ultimato, prima di essere messo in servizio, l'Impresa dovrà provvedere alle verifiche e prove di seguito elencate.

Le stesse, dove previsto contrattualmente, dovranno essere eseguite sotto la supervisione della D.L. L'Impresa è tenuta a utilizzare per tali operazioni strumenti di misura adeguati e con certificati di taratura non scaduti.

### **3.2 - VERIFICA PRELIMINARE**

E' intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali.

### **3.3 - PROVA PER GLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO DI ARIA ESTIVA**

Per gli impianti di condizionamento di aria estiva, dopo avere verificato che non si verificano fughe e deformazioni permanenti si procederà ad una prova preliminare della circolazione dell'aria raffreddata portando la temperatura dell'acqua fredda circolante nella batteria ai valori corrispondenti alla massima potenza dell'impianto prevista.

## ART. 4 - GARANZIA DEGLI IMPIANTI

La Ditta Installatrice ha l'obbligo di garantire tutti gli impianti oggetto del presente appalto, nel loro complesso ed in ogni loro singola parte, sia per la qualità dei materiali, sia per il montaggio, sia infine per il regolare funzionamento fino al collaudo, ed in seguito per il periodo di un anno a partire dall'esito favorevole del collaudo definitivo.

Pertanto, fino al termine di tali periodi, la Ditta Installatrice deve riparare, tempestivamente ed a sue spese, tutti i guasti e le imperfezioni che si verificano nell'impianto per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio o di funzionamento, escluse soltanto le riparazioni dei danni che non possono attribuirsi all'ordinario esercizio dell'impianto, ma ad evidente imperizia o negligenza di chi ne fa uso, oppure da normale usura.

## ART. 5 - ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE

Oltre agli obblighi previsti dal capitolato generale d'appalto ed a quelli elencati nel presente capitolato speciale, saranno a carico dell'appaltatore i seguenti obblighi:

- la formazione del cantiere attrezzato in relazione al tipo ed all'entità delle opere appaltate, per consentire una accurata esecuzione delle stesse, comprese tutte le spese inerenti al suo impianto ed esercizio, quali spese di allacciamento, tasse, occupazione, danni, ecc.;
- la sorveglianza diurna e notturna del cantiere e di tutti i materiali, compresi quelli della stazione appaltante;
- la dotazione di idonee strutture prefabbricate da adibire ad uffici, sia per l'impresa che per la D.L., spogliatoi per operai, magazzini, ecc., dotati di servizi igienici e locali con acqua corrente potabile, la cui fornitura sarà a carico dell'impresa stessa;
- la fornitura e manutenzione dei cartelli di cantiere predisposti nelle forme e testo che verranno indicati dalla D.L. in relazione ai contenuti della Circ. Min. ll.pp. 01.06.1990 n° 1729/ul;
- l'adeguata garanzia assicurativa per i danni da responsabilità civile verso terzi, nonché l'assicurazione contro gli incendi, furti, ecc.;
- le spese per la fornitura della documentazione fotografica delle opere, nelle varie fasi esecutive, nel numero e nel modo indicato di volta in volta dalla D.L.;
- l'osservanza delle norme derivanti dalle vigenti leggi e regolamenti relativi alle assicurazioni varie degli operai contro gli infortuni sul lavoro, la disoccupazione involontaria, l'invalidità e vecchiaia, la tubercolosi, nonché di tutte le altre disposizioni vigenti in materia o che potranno essere emanate in corso d'appalto;
- tutte le spese contrattuali, tasse ed imposte inerenti e conseguenti all'appalto;
- l'osservanza delle disposizioni vigenti sull'assunzione obbligatoria degli invalidi;
- la comunicazione all'ufficio, da cui i lavori dipendono ed entro i termini stabiliti dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera, pena le sanzioni di legge;
- l'adozione di tutti i provvedimenti, le cautele ed i mezzi, gli impianti, gli strumenti e le dotazioni necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai e dei terzi, nonché per evitare i danni ai beni pubblici e privati;
- i ponteggi ed i mezzi d'opera relativi agli impianti ed ogni altra opera provvisoria;
- l'imballaggio, il trasporto fino al luogo d'impiego, lo scarico e gli spostamenti delle macchine e dei materiali di qualunque genere pertinenti alle opere oggetto dell'appalto, ivi comprese prestazioni di manovalanza, noleggio dei mezzi di sollevamento etc.;
- la preparazione ed il montaggio degli impianti ivi compresa qualunque opera o fornitura da stagno, idraulico, meccanico, saldatore, fabbro, elettricista, nonché la manovalanza in loro aiuto;
- la fornitura delle grappe, staffe, telai, supporti ed accessori di ogni genere, nonché di tutti i materiali di consumo occorrenti;
- la verniciatura, con due mani di prodotto idoneo antiruggine, di tutte le tubazioni in acciaio, incassate ed in vista, e di tutti gli accessori di montaggio in ferro (grappe, staffe, telai, supporti, etc.);
- l'onere dello smontaggio e rimontaggio dei radiatori e dei ventilconvettori, anche ripetuto più volte, onde permettere la ripresa o l'esecuzione degli intonaci, dei pavimenti, dei rivestimenti e delle tinteggiature dopo la ultimazione della schermatura degli impianti;
- la fornitura e posa in opera ovunque necessario di apposite targhette tipo e dimensioni da stabilirsi dalla Direzione Lavori con le indicazioni occorrenti per rendere facile l'esercizio, la manutenzione e l'ispezione anche a chi non ne abbia seguita la costruzione;
- l'onere della pulizia quotidiana del cantiere con l'allontanamento dei materiali di risulta;

- lo sgombero, subito dopo l'ultimazione degli impianti, del locale assegnato dalla Direzione e del quale la Ditta installatrice si è servita durante l'esecuzione dei lavori come cantiere di deposito dei materiali e attrezzi. Per esigenze di lavoro o per altre necessità, la Direzione può fare sgomberare a cura e spese della Ditta Installatrice detto locale anche prima dell'ultimazione dell'impianto assegnandogliene altro, che pure dovrà essere sgomberato sempre a cura e spese della Ditta. Se detti locali fossero eventualmente danneggiati dovranno essere ripristinati a spese della Ditta Installatrice;
- la sorveglianza e l'assistenza tecnica dei lavori;
- le spese e gli oneri relativi alle prove che la Direzione Lavori, in caso di contestazioni, ordini far eseguire, presso istituti da essa incaricati, dei materiali impiegati o da impiegarsi nell'impianto, in relazione a quanto prescritto dal precedente Art. 2 circa l'accettazione dei materiali stessi. dei campioni può essere ordinata la conservazione nell'Ufficio dirigente, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e della Ditta Installatrice nei modi più adatti a garantirne l'autenticità;
- l'adatta mano d'opera, gli apparecchi e strumenti di controllo e di misura con certificati di taratura non scaduti e quanto occorrente per seguire le verifiche e le prove preliminari dell'impianto e quelle di collaudo eccettuato solo il consumo di combustibile, energia elettrica ed acqua;
- la campionatura di materiali e di apparecchiature, a richiesta della Direzione Lavori;
- la garanzia di tutti i materiali installati con relative dichiarazioni di conformità e/o certificati di omologazione;
- l'espletamento di tutte le pratiche e il pagamento degli oneri inerenti alla concessione di licenze e permessi comunali relativi all'esecuzione dei lavori;
- la fornitura in doppia copia, prima del collaudo, di un fascicolo contenente tutte le istruzioni necessarie per la corretta conduzione e la ordinaria manutenzione degli impianti;
- la consegna, ad impianti ultimati e prima del collaudo definitivo, di due copie, una delle quali su carta e l'altra su supporto informatico formato dwg, della serie completa di disegni descrittivi con tutta precisione gli impianti, come risulteranno effettivamente eseguiti, con la precisazione delle dimensioni e caratteristiche dei singoli elementi costitutivi degli impianti stessi e di tutte le apparecchiature installate, compresi i particolari costruttivi delle apparecchiature, gli schemi elettrici e quelli di funzionamento. (Si avrà particolare cura nel rappresentare le parti degli impianti che non risulteranno in vista: colonne, tubazioni, etc, al fine di rendere possibile in ogni tempo la loro perfetta localizzazione);
- le dichiarazioni di conformità di cui all'art. 9 della L. 46/90 redatte nel rispetto dell'art. 7 del D.P.R. 447/91 di tutti gli impianti.

## ART. 6 - DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI UNITARI

I prezzi unitari si intendono comprensivi di ogni spesa principale ed accessoria, di ogni fornitura, di ogni consumo, di ogni lavorazione e magistero, nonché l'utile dell'impresa ed in generale quant'altro occorra per dare tutti i lavori completi in opera e ultimati nel modo e tempo prescritti, ciò senza che ne sia fatta specifica precisione nelle relative voci dell'elenco; si intendono pertanto comprensivi di:

- oneri per prove preliminari di messa in funzione degli impianti;
- sigillatura con materiale ignifugo e di caratteristica REI adeguata di tutti i fori utilizzati per passaggi di tubazioni, canalizzazioni, cavidotti e passerelle;
- allacciamenti elettrici del singolo componente alla scatola di derivazione o quadro elettrico, con tubazioni e cavo elettrico di caratteristiche e qualità idonei all'impiego ed al luogo di installazione;
- staffe di supporto ed ancoraggi vari per dare il lavoro eseguito a regola d'arte;
- giunti e supporti antivibranti ed ogni altro accorgimento necessario a contenere la trasmissione del rumore entro i limiti previsti dalla normativa vigente;
- opere di pittore, di fabbro, di falegname, etc.;

rimane esclusa solamente l'I.V.A.



# Elenco firmatari

ATTO SOTTOSCRITTO DIGITALMENTE AI SENSI DEL D.P.R. 445/2000 E DEL D.LGS. 82/2005 E SUCCESSIVE MODIFICHE E INTEGRAZIONI

Questo documento è stato firmato da:

NOME: IAMMARINO LUCIA

CODICE FISCALE: MMRLCU61L49L113I

DATA FIRMA: 22/11/2019 12:02:00

IMPRONTA: 6D767A2F91D1872D6634DB01126AC1B436DE72379B175D099563ECE98A3D04D3  
36DE72379B175D099563ECE98A3D04D39A9DB860D2887A7C1AC7BEBE1FD45AAB  
9A9DB860D2887A7C1AC7BEBE1FD45AABBD59EB63C2CEE8E5C2EE0BF08E19B95C  
BD59EB63C2CEE8E5C2EE0BF08E19B95CA46C7B28F2A24416A88F80C250E1F4E5

NOME: TERRANOVA SANTI

CODICE FISCALE: TRRSNT56A17C351S

DATA FIRMA: 29/11/2019 10:57:37

IMPRONTA: 4931B072A4933DEACA78A83B1DB25C00D8B63B8A7419337109ECC3D27D667DA4  
D8B63B8A7419337109ECC3D27D667DA45686A1EBAA528FE366B619D35D2CB6A9  
5686A1EBAA528FE366B619D35D2CB6A9AAEBC5829297BFB41D859B371B9B84C0  
AAEBC5829297BFB41D859B371B9B84C0C21977EB03B0CC46ADA43D90A66F275E

NOME: DIPIAZZA ROBERTO

CODICE FISCALE: DPZRRT53B01A103I

DATA FIRMA: 29/11/2019 11:40:07

IMPRONTA: 3A0EFF6AFBABCBE9A372C0A96872F1DF39174EC02990DD7F40F09482EBACF2  
DF39174EC02990DD7F40F09482EBACF2C7A82F139A304563210320267F90508D  
C7A82F139A304563210320267F90508D47B8641B67F639AEFEB73055BC9785D5  
47B8641B67F639AEFEB73055BC9785D5D15FD9438306DAD071A41DD5F98BF26E