

COMUNE DI NAPOLI  
 DIREZIONE CENTRALE PIANIFICAZIONE E GESTIONE DEL TERRITORIO - SITO UNESCO  
 SERVIZIO PROGRAMMA UNESCO E VALORIZZAZIONE DELLA CITTA' STORICA

# Programma Operativo Regionale FESR Campania 2007-2013 Asse 6 Sviluppo urbano e qualità della vita Obiettivo operativo 6.2 - Napoli e area metropolitana Grande Progetto *Centro storico di Napoli valorizzazione del sito UNESCO*

## COMPLESSO DI "S. LORENZO MAGGIORE" RECUPERO E RIFUNZIONALIZZAZIONE

### PROGETTO DEFINITIVO

#### Progettisti:

- Comune di Napoli  
 Arch. Ersilia Emilia Nazzaro  
 Arch. Luciano Fazi
- Soprintendenza BAPPSAE  
 Arch. Paola Bovier  
 Geom. Antonio Minerba  
 Ass. tecn. Pietro Napolitano  
 Soprintendente Arch. Giorgio Cozzolino
- Soprintendenza Polo Museale  
 Dott.ssa Anna Chiara Alabiso  
 Soprintendente Arch. Fabrizio Vona
- Direzione regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Campania  
 Direttore Dott. Gregorio Angelini
- Coordinatore per la sicurezza  
 Ing. Maurizio Attanasio

#### Responsabile Unico del Procedimento:

arch. Giancarlo Ferulano

gruppo di supporto:

F.T. Massimo Bennisib

I.T. Brunella Esposito



# **COMUNE DI NAPOLI**

**DIREZIONE CENTRALE PIANIFICAZIONE E GESTIONE DEL TERRITORIO – SITO UNESCO  
SERVIZIO PROGRAMMA UNESCO E VALORIZZAZIONE DELLA CITTÀ STORICA**

**Programma Operativo Regionale FESR Campania 2007-2013  
Asse 6 Sviluppo urbano e qualità della vita –  
Obiettivo Operativo 6.2 – Napoli e area metropolitana**

**COMPLESSO “S.LORENZO MAGGIORE”  
RECUPERO E RIFUNZIONALIZZAZIONE**

**IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**DISCIPLINARE TECNICO**

**GENNAIO 2014**

# **IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE**

## **DISCIPLINARE TECNICO**

### ***INDICE***

#### **SEZIONE A - OGGETTO DELL'APPALTO**

A.01 OGGETTO DELL'APPALTO

#### **SEZIONE B – DEFINIZIONE DEI LIMITI DI FORNITURA**

B.01 LAVORI INCLUSI

#### **SEZIONE C - DATI PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA, PRESCRIZIONI E PRESTAZIONI RICHIESTE**

C.01 FONTI DI ENERGIA  
C.02 CONDIZIONI DI PROGETTO  
C.03 CARICHI ELETTRICI  
C.04 PRESCRIZIONI ACUSTICHE

#### **SEZIONE D - NORMATIVA TECNICA**

D.01 QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI  
D.02 NORMATIVA VIGENTE E RELATIVI ONERI A CARICO DELLA DITTA

#### **SEZIONE E - PRESCRIZIONI ESECUTIVE GENERALI**

E.01 BUONE REGOLE DELL'ARTE  
E.02 CORRISPONDENZA PROGETTO-ESECUZIONE  
E.03 COORDINAMENTO DEI LAVORI  
E.04 PROVE VERIFICHE E COLLAUDO DELLE APPARECCHIATURE E DEI MATERIALI  
E.05 DISEGNI COSTRUTTIVI – DOCUMENTAZIONE – CATALOGHI  
E.06 MONTAGGI  
E.07 ISTRUZIONI AL PERSONALE DELLA COMMITTENZA

#### **SEZIONE F – DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI**

F.01 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE  
F.02 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO A PAVIMENTO  
F.03 IMPIANTO DI ESTRAZIONE ARIA WC

## SEZIONE G – VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI

- G.01 GENERALITA'
- G.02 PROVE

## SEZIONE H - SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI

- H.01 CONDUTTURE
- H.02 ISOLAMENTI TERMICI
- H.03 APPARECCHIATURE DVM
- H.04 VASO DI ESPANSIONE CHIUSO
- H.05 CANALI IN ACCIAIO ZINCATO
- H.06 ISOLAMENTO DEI CANALI D'ARIA
- H.07 BOCCHETTA DI MANDATA DELL'ARIA IN ALLUMINIO
- H.08 BOCCHETTA DI RIPRESA DELL'ARIA IN ALLUMINIO
- H.09 GRIGLIA DI PRESA DELL'ARIA ESTERNA IN ALLUMINIO
- H.10 SERRANDA DI REGOLAZIONE/TARATURA IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATA
- H.11 ACCESSORI PER TUBAZIONI IN CENTRALE
- H.12 VALVOLA DI INTERCETTAZIONE E REGOLAZIONE A TENUTA MORBIDA
- H.13 VALVOLA A SFERA A 2 VIE IN OTTONE A PASSAGGIO PIENO
- H.14 VALVOLA DI RITEGNO A FLUSSO AVVIATO
- H.15 FILTRO A Y
- H.16 GIUNTO ANTIVIBRANTE IN GOMMA
- H.17 ELENCO PRINCIPALI FORNITORI APPARECCHIATURE DI RIFERIMENTO

## SEZIONE I – MISURAZIONI

- I.01 NORME DI MISURAZIONE

## **SEZIONE A - OGGETTO DELL'APPALTO**

### **A.01 OGGETTO DELL'APPALTO**

Formano oggetto della presente specifica tutte le opere occorrenti per dare, completi e funzionanti in ogni loro parte gli impianti di climatizzazione nell'intervento di restauro e adeguamento impiantistico del Complesso S.Lorenzo Maggiore in Napoli.

#### **A. 01. 1 Obblighi e finalità relativi all'oggetto**

L'Impresa eseguirà, in conformità con i grafici ed altri allegati di progetto e di contratto e nel rispetto del capitolato e disciplinare tecnico, tutte le opere occorrenti per il rispetto della normativa vigente. Le opere e le indicazioni derivanti dalle indicazioni di progetto, di disciplinare tecnico e dagli altri allegati di contratto, sono da intendersi quali condizioni minime da realizzarsi, anche nei casi di indicazioni sovrabbondanti rispetto alle condizioni imposte dalla normativa. L'Impresa riconosce che tali opere ed indicazioni sono congruenti con la normativa vigente e le fa proprie, assumendosi pertanto sia l'onere della verifica delle soluzioni da parte di tecnico qualificato che l'onere della verifica delle prescrizioni presso gli Enti preposti, che l'onere di eventuali opere aggiuntive che dovessero derivare dall'esito delle dette verifiche ovvero da ulteriori indicazioni e/o prescrizioni emanate e da emanarsi da parte dei competenti Organi di Controllo ed Enti preposti (VV.F., ISPESL, CPVS, ENEL o altri – L'ENEL va consultato per quanto di competenza e particolarmente per le cabine di trasformazione).

Tutti gli obblighi ed i conseguenti oneri, sia per le verifiche che per le opere sono interamente compensati con il prezzo a forfait globale dell'appalto e vengono assunti senza riserva alcuna dall'Impresa: essa infatti ne ha tenuto conto nel formulare l'offerta prezzi, anche introducendo nelle proprie stime opportune aliquote per imprevisti.

## **SEZIONE B – DEFINIZIONE DEI LIMITI DI FORNITURA**

### **B.01      LAVORI INCLUSI**

Per la realizzazione degli impianti si intendono incluse nelle prestazioni della ditta tutte le opere indicate e descritte nella documentazione di riferimento ed in genere tutto quanto necessario per una perfetta esecuzione e funzionamento degli impianti, anche nelle parti eventualmente non descritte o mancanti sui disegni.

Nella fornitura degli impianti, oggetto delle presenti specifiche, si ritengono incluse tutte le prestazioni necessarie a dare l'opera completamente finita e funzionante.

In particolare oltre alla fornitura dei materiali/componenti, sono inclusi:

- tutti i trasporti da officina a cantiere;
- trasporto, scarico e posa in opera con mezzi speciali e mano d'opera specializzata di tutti i carichi speciali (vengono considerati tali quelli eccedenti i mezzi normalmente disponibili in cantiere);
- tutte le opere murarie;
- la trapanatura nelle murature e nei solai dei fori per fissaggio di tasselli ad espansione per il sostegno degli ancoraggi;
- la fornitura di zanche, tasselli e quant'altro necessario per murare gli staffaggi e/o ancoraggi di tubazioni, apparecchi e apparecchiature;
- la fornitura di isolamenti e/o antivibranti per basamenti;
- la verniciatura protettiva delle tubazioni o qualsiasi altra opera metallica facente parte del progetto;
- la coibentazione termica delle tubazioni, valvole, ecc.;
- la strumentazione da installare sui circuiti e sulle apparecchiature;
- il ripristino di eventuali isolamenti o verniciature danneggiate prima della consegna degli impianti;
- la riparazione e/o sostituzione di apparecchiature e materiali danneggiati prima della consegna degli impianti;
- l'assistenza tecnica durante l'esecuzione dei lavori;
- tutte le forniture ed opere accessorie di qualsiasi tipo necessarie per dare l'opera completa e funzionante;
- la protezione, mediante coperture o fasciature, di tutte le parti degli impianti, degli apparecchi e di quanto altro non sia agevole togliere da dove sono installati, per difenderli dalle rotture, guasti, manomissioni, ecc., in modo che alla ultimazione dei lavori il materiale venga consegnato come nuovo.

### **B.01.1      Ambito della fornitura**

Per la realizzazione degli impianti dovranno essere considerate le caratteristiche delle apparecchiature e dei materiali, in quantità e qualità previste indicate nelle specifiche tecniche, negli elaborati grafici, nell'elenco prezzi e nel computo metrico.

La fornitura comprenderà, inoltre, tutti i materiali necessari al montaggio ed i materiali di uso e consumo, per il collaudo e la messa in funzione.

### **B.01.2      Opere murarie**

Sono considerate opere murarie le seguenti opere:

- foratura o apertura di asole nei solai e nelle pareti per il passaggio di tubazioni;
- tracce, forature con o senza trapano e rotture, riparazioni, ripristini nelle murature o tavolati;
- basamenti macchinari;
- la muratura di zanche e tasselli;
- tutti i lavori di fissaggio;
- il trasporto a discarica dei materiali di risulta;
- i materiali edili necessari alle assistenze murarie.

## **SEZIONE C - DATI PER LA PROGETTAZIONE ESECUTIVA, PRESCRIZIONI E**

### **PRESTAZIONI RICHIESTE**

#### **C.02 FONTI DI ENERGIA**

Sono disponibili le seguenti fonti di energia:

- energia elettrica 400 V - 50 Hz
- acqua di acquedotto alla pressione di 600 kPa

#### **C.02 CONDIZIONI DI PROGETTO:**

<b>C.02.1 Località:</b>	<b>Napoli</b>
Altitudine	17 m
Latitudine	40,51 N

#### **C.02.2 Condizioni termoigrometriche**

##### **C.02.2.1 Esterno**

###### **ESTATE**

Temperatura esterna b.s.	34	°C
Temperatura esterna b.u.	25,3	°C
Escursione media termica giornaliera	9	°C
Umidità relativa aria esterna	60	% (±5%)
Umidità assoluta aria esterna	17,80	gr/kg

###### **INVERNO**

Temperatura esterna b.s.	2	°C
Temperatura esterna b.u.	2	°C
Zona climatica	C	
Gradi giorno	1034	
Umidità relativa aria esterna	60	% (±5%)
Umidità assoluta aria esterna	2,6	gr/kg



### C.02.2.2 Interno

Locale	Estate	Inverno
	T	T
Uffici	26°C	20°C
Archivi	26°C	20°C
Sala conferenze	26°C	20°C
Servizi igienici	-	20°C

### C.02.2.3 Tolleranze

Sui valori delle grandezze controllate da sistemi di regolazione automatica:

Temperatura interna media estiva nei locali condizionati  $\pm 2^{\circ}\text{C}$

Temperatura interna media invernale nei locali riscaldati  $\pm 2^{\circ}\text{C}$

Dati i notevoli vincoli architettonici e strutturali avuti nella progettazione degli impianti e la conseguente scelta dei terminali, si potrebbero riscontrare, in particolari condizioni, tolleranze diverse da quanto precedentemente prescritto.

### C.02.3 Regime di funzionamento

Funzionamento 10/12 ore su 24

### C.02.4 Periodo di messa a regime

Non oltre 90 minuti senza la presenza di persone

### C.02.5 Temperatura dei fluidi impianto sottopavimento

#### Inverno

Temperatura media di mandata

acqua max 44°C

$\Delta T$  10°C

#### Estate

Temperatura media di mandata

acqua max 16°C

$\Delta T$  5°C

### **C.03 CARICHI ELETTRICI**

#### **C.03.1 Carico dovuto all'illuminazione**

- Uffici : 15 W/m<sup>2</sup>
- Sala conferenze : 15 W/m<sup>2</sup>
- Locali di supporto : 13 W/m<sup>2</sup>

#### **C.03.2 Forza motrice**

- Uffici : 40 W/m<sup>2</sup>
- Sala conferenze : 20 W/m<sup>2</sup>
- Locali di supporto : 20 W/m<sup>2</sup>

#### **C.03.3 Alimentazione elettrica**

- Tensione : 400/230 V+N
- Frequenza : 50 Hz
- Alimentazione quadri di regolazione automatica
  - tensione : 24 Vcc

#### **C.03.4 Classi di isolamento e gradi di protezione degli impianti e dei motori elettrici**

- Classe di isolamento minima : F e comunque adeguata alle condizioni di esercizio dell'impianto o del motore
- Gradi di protezione minimi
  - all'interno (zone tipo civile) : IP 20
  - ( zone di tipo indis.): IP 44
  - nella centrale impianti : IP 44
  - all'esterno : IP 55

## C.04 PRESCRIZIONI ACUSTICHE

L'emissione di rumore dell'installazione verso l'ambiente esterno nella sua globalità, dovrà risultare conforme al D.P.C.M. del 1 marzo 1991. Verranno pertanto attuati tutti gli accorgimenti necessari a contenere le emissioni di rumore verso l'ambiente esterno nei limiti previsti dalla normativa.

Per quanto concerne la rumorosità negli ambienti di lavoro prodotta dal funzionamento degli impianti di condizionamento, in base a quanto previsto dalla Norma UNI 8199 (1981).

In particolare, assumendo come valori medi del livello del rumore di fondo ad impianti non funzione, i seguenti :

Uffici singoli 40 dB(A)

Uffici collettivi 45 dB(A)

il funzionamento degli impianti non dovrà comunque determinare variazioni dei livelli predetti superiori a :

Uffici singoli +3 dB(A)

Uffici collettivi +2,5 dB(A).

Affinché gli impianti adottati rispettino i predetti limiti, essi devono determinare nei locali nei quali sono installati i seguenti livelli massimi, misurati realizzando rumori di fondo molto bassi (es. :  $\leq 30$  dB(A) negli uffici singoli e  $\leq 35$  dB(A) negli uffici collettivi):

- impianti per uffici singoli 40 dB(A)

- impianti per uffici collettivi 44 dB(A)

## **SEZIONE D - NORMATIVA TECNICA**

### **D.01      QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

Tutti i materiali degli impianti devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, e corrispondenti al servizio cui sono destinati.

Qualora la S.A. rifiuti dei materiali, ancorché messi in opera, perché essa, a suo insindacabile giudizio, li ritiene per qualità, lavorazione o funzionamento non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, e quindi non accettabili, l'Impresa assuntrice deve, a sua cura e spese, allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

## **D.02     NORMATIVA VIGENTE E RELATIVI ONERI A CARICO DELLA DITTA**

Gli impianti dovranno essere realizzati in conformità delle normative vigenti e precisamente:

- Normative ISPEL;
- Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici;
- Legge n.615 (antismog) e relativo regolamento di esecuzione;
- Normative del Ministero dell'Interno sulla sicurezza degli impianti termici a combustibili liquidi e/o gassosi;
- Disposizioni dei Vigili del Fuoco di qualsiasi tipo;
- Norme CEI per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norme e prescrizioni dell'ex ENPI;
- Norme UNI-CIG.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni della legge n. 10/91 e del relativo regolamento di esecuzione, e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che l'Impresa dovrà fornire alla S.A..

Tutti i materiali isolanti impiegati per tubazioni convoglianti fluidi caldi dovranno essere conformi come caratteristiche e come spessori alle prescrizioni della legge n. 10/91 e del relativo regolamento di esecuzione.

Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che l'impresa dovrà fornire alla S.A..

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione ISPEL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'ISPEL.

L'Impresa dovrà consegnare alla S.A. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, etc.).

Tutti i componenti elettrici dovranno essere, ove possibile, provvisti del marchio di qualità (IMQ).

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiatura e componenti, e consegnata alla S.A. entro due mesi dall'ultimazione dei lavori.

E' a carico dell'Impresa l'espletamento di tutte le pratiche per l'ottenimento dei nulla osta dell'ISPEL (centrali termiche), dei vigili del fuoco (certificati di prevenzione incendi) e, se richiesto, dell'ENPI.

Tutte le pratiche dovranno essere inoltrate ed avviate bene in tempo, prima dell'ultimazione dei lavori.

Tutte le eventuali modifiche o aggiunte che dovessero essere fatte agli impianti per ottenere i predetti nullaosta, o per ottemperare alle prescrizioni degli enti preposti, o comunque per rendere gli impianti assolutamente conformi a tutte le normative su menzionate, saranno completamente a carico dell'Impresa che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà procedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

## **SEZIONE E - PRESCRIZIONI ESECUTIVE GENERALI**

### **E.01 BUONE REGOLE DELL'ARTE**

Gli impianti dovranno essere realizzati, oltre che secondo le prescrizioni da presente disciplinare, anche secondo le buone regole dell'arte, intendendosi con tale denominazione tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

### **E.02 CORRISPONDENZA PROGETTO-ESECUZIONE**

L'Appaltatore dovrà eseguire i lavori in conformità del progetto esecutivo approvata dalla Committenza e non potrà nell'esecuzione apportare di propria iniziativa alcuna modifica se non dettata da inconfutabili esigenze tecniche. In tal caso l'Appaltatore dovrà sottoporre alla D.L. la soluzione per l'eventuale approvazione prima di poter eseguire tali lavori.

Qualora l'Appaltatore avesse eseguito delle modifiche al progetto senza la prescritta approvazione, è facoltà della D.L. ordinare la modifica ed il rifacimento secondo quanto indicato nel progetto e senza che l'Appaltatore abbia nulla a pretendere.

### **E.03 COORDINAMENTO DEI LAVORI**

Sarà obbligo dell'Appaltatore coordinare e subordinare, secondo le disposizioni della Direzione Lavori, l'esecuzione delle opere alle esigenze di qualsiasi genere che dipendano dalla contemporanea effettuazione di tutte le altre opere affidate sia all'Appaltatore che ad altre ditte.

### **E.04 PROVE, VERIFICHE E COLLAUDO DELLE APPARECCHIATURE E DEI MATERIALI**

La ditta installatrice ha l'obbligo di eseguire o far eseguire, durante l'esecuzione delle opere, dal proprio personale o dalla D.L. tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali richieste dalla D.L., in modo che si abbia tutta la documentazione necessaria e completa prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Prima, durante e alla fine del montaggio delle apparecchiature devono essere effettuate le necessarie prove e verifiche di conformità delle forniture con le norme di riferimento con le prescrizioni e con le specifiche tecniche.

L'Appaltatore ha altresì l'obbligo di eseguire o far eseguire in sede di collaudo tutte le prove di accettazione e di collaudo previste dalle norme, regolamenti e disposizioni, anche se non esplicitamente indicate nel presente disciplinare a insindacabile giudizio del collaudatore.

## **E.05         DISEGNI COSTRUTTIVI – DOCUMENTAZIONE - CATALOGHI**

Dovranno essere sottomessi alla Committente, e per essa alla D.L., i disegni e gli schemi costruttivi, la documentazione, i cataloghi tecnici con le istruzioni per l'approvazione di tutte le apparecchiature ed i materiali previsti per la realizzazione degli impianti.

L'Appaltatore dovrà sottomettere i disegni costruttivi per l'approvazione e confermare i disegni indicanti il lay-out generale delle installazioni; completarli con gli eventuali dettagli, con i percorsi delle tubazioni, ecc. e con i relativi sistemi di supporto.

Dovrà inoltre fornire e/o sottomettere i disegni relativi agli schemi funzionali, agli schemi di regolazione, ai dettagli di montaggio e di installazione, ai basamenti, alle forometrie e a quant'altro necessario.

## **E.06         MONTAGGI**

Tutti i materiali e le apparecchiature dovranno essere installate in accordo alle prescrizioni del costruttore e conformemente alle specifiche e capitolati di contratto e comunque nel pieno rispetto delle normative vigenti sulla sicurezza del lavoro.

I montaggi dovranno essere eseguiti da personale specializzato.

Prima, durante e dopo qualsiasi intervento l'Appaltatore ha l'obbligo di garantire la pulizia dei luoghi di lavoro in considerazione della tipologia degli interventi e del luogo di esecuzione.

### **E.06.1       Identificazione delle apparecchiature**

Tutte le apparecchiature quali pompe, valvole, saracinesche, tubazioni ecc. dovranno essere identificate a mezzo di targhette permanentemente applicate alle stesse.

Le targhette dovranno corrispondere all'identificazione rilevabile dai disegni finali e dovranno indicare i dati tecnici principali dell'apparecchiatura.

### **E.06.2       Passaggi ed attraversamenti**

L'Appaltatore prima dell'esecuzione di passaggi o forature per l'attraversamento di tubazioni, cavidotti o altro dovrà richiedere l'approvazione della D.L.

### **E.06.3       Rumore e vibrazioni delle apparecchiature**

L'Appaltatore dovrà provvedere ad idonei sistemi di smorzamento delle vibrazioni onde evitare che sollecitazioni anormali vengano trasmesse alle strutture e/o si producano rumori oltre i limiti consentiti dalla normativa vigente.

## **E.07 ISTRUZIONI AL PERSONALE DELLA COMMITTENZA**

L'Appaltatore dovrà provvedere, tramite proprio personale tecnico, all'istruzione del personale di manutenzione e conduzione degli impianti della Committenza per un periodo adeguato.

Il periodo di istruzione di cui sopra si intende indipendente da quello relativo alle prove e ai collaudi.

### **E.07.1 Documentazione finale, manuale di conduzione e manutenzione**

Prima del collaudo provvisorio degli impianti, l'Appaltatore sottometterà alla D.L. la seguente documentazione:

- 1) I disegni esecutivi finali degli impianti (as-built) corredati di piante, sezioni e quant'altro necessario per l'immediata individuazione e con l'esatta ubicazione di ogni singolo componente degli impianti e delle reti, nonché i disegni di ingombro e di posizionamento delle macchine, gli schemi funzionali e i percorsi delle tubazioni con i dimensionamenti in ogni punto significativo;
- 2) la documentazione tecnica dei principali componenti degli impianti installati con particolare riguardo alle caratteristiche funzionali e dimensionali di tutte le apparecchiature con i riferimenti di identificazione e sigle di riconoscimento;
- 3) i manuali di istruzione per l'esercizio e la manutenzione dei componenti principali degli impianti.

Tutta la documentazione grafica suddetta dovrà essere consegnata in duplice copia eliografica più una copia trasparente riproducibile su poliestere indistruttibile.

I manuali, le relazioni, le istruzioni e tutta la documentazione scritta dovrà essere consegnata in duplice copia contenute in apposito raccoglitore.

### **E.07.2 Assistenze**

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà provvedere per conto della Committenza alla formulazione di tutte le denunce relative e delle domande di collaudo degli impianti da parte degli organi preposti (VVF - ISPESL - COMUNE - ecc) secondo le leggi e i regolamenti vigenti.

### **E.07.3 Materiali di consumo**

Sono comprese negli oneri attinenti alla realizzazione delle opere le forniture di tutti quei materiali che permettono la gestione degli impianti fino al collaudo provvisorio quali:

- oli, grassi, lubrificanti, ecc. richiesti per il funzionamento delle varie apparecchiature;
- guarnizioni, ecc. per valvole e pompe.



## **SEZIONE F – DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI**

### **F.01 IMPIANTI DI CLIMATIZZAZIONE**

#### **F.01.1 Generalità**

Data la destinazione d'uso è prevista l'installazione di impianti di climatizzazione ad espansione diretta a portata di refrigerante variabile DVM S.

Il sistema DVM S consiste, per ogni impianto, in una unità motocondensante esterna collegata mediante tubazioni frigorifere in rame coibentato di piccolo diametro a gruppi di unità terminali ad espansione diretta poste in ambiente, che possono funzionare sia in raffreddamento che in riscaldamento come pompe di calore.

Le unità terminali previste sono:

- a vista a parete;
- a soffitto a cassetta.

La portata di refrigerante che circola nel circuito frigorifero varia in modo lineare e direttamente proporzionale al carico di raffreddamento o di riscaldamento che l'unità motocondensante deve fornire alle unità terminali. Questa variazione di portata è controllata dal funzionamento combinato della regolazione elettronica a microprocessore delle unità interne (dotate di valvola di espansione elettronica) e dalla regolazione della velocità del compressore delle unità motocodensanti attraverso il controllo a inverter. In tal modo è possibile mantenere una regolazione molto precisa della temperatura in ogni ambiente servito da un'unità interna.

Il sistema DVM S grazie all'esclusivo impiego del doppio compressore ad inverter, permette un'alta efficienza ai carichi parziali e una veloce messa a regime. Inoltre presenta prestazioni simili ad un impianto idronico a ventilconvettori a 4 tubi; il suo vantaggio principale consiste tuttavia nell'elevata modularità e flessibilità di gestione, dato che può essere installato e utilizzato soltanto quando la zona servita è effettivamente occupata.

Ad ogni unità motocondensante raffreddata ad aria è possibile collegare sino ad un massimo di 64 unità interne aventi una potenza termica totale compresa tra il 50% ed il 130% dell'unità esterna a loro collegata. Le unità interne, collegate ad una stessa motocondensante lavorano tutte nella stessa modalità di funzionamento, sono controllabili ciascuna dal proprio comando remoto a parete. Sono in grado di garantire il riscaldamento invernale o il raffrescamento estivo in relazione alle richieste di ogni ambiente. Le unità motocondensanti, le unità interne interfacciate a mezzo bus di trasmissione dati costituito da un doppino telefonico schermato a connessione non polarizzata. Il sistema di controllo è in grado di controllare ed armonizzare il funzionamento dell'unità esterna e delle unità interne e già installato e cablato all'interno delle unità componenti il sistema.

Ogni unità farà capo ad un controllo remoto e l'intero impianto sarà collegato ad un sistema di controllo centralizzato.

I valori di rendimento delle unità esterne HP1-HP2-HP3 sono compresi tra 3,8 e 4,2 in raffreddamento (EER) e tra 4,3 e 4,5 in riscaldamento (COP). Il circuito frigorifero di collegamento è del tipo a due tubi: uno per il refrigerante liquido, l'altro per il refrigerante allo stato di gas.

Per il riscaldamento e raffrescamento a pavimento sono previsti due gruppi idronici posizionati in apposito locale tecnico al secondo piano, l'acqua calda o refrigerata attraverso un gruppo elettropompe gemellari verrà inviata ai vari collettori di distribuzione, attraverso tubazioni in rame coibentato sottopavimento.

### **F.01.2 Unità esterna a pompa di calore**

Ogni unità esterna sarà idonea per installazione su apposito basamento, raffreddata ad aria, essenzialmente costituita da struttura in lamiera d'acciaio autoportante, pannelli asportabili per la manutenzione.

Lo scambiatore di calore sarà del tipo a piastre saldobrasate, ventilatore elicoidale modulante con mandata dell'aria verticale e aspirazione sui lati frontale e posteriore.

Doppio compressore di tipo Scroll ermetico ad alta efficienza equipaggiati con Smart inverter con tecnologia ad iniezione di gas avente un campo di modulazione della potenza compreso tra il 15% ed il 100%.

L'unità sarà dotata di un esclusivo circuito a rilevamento di composizione dei tre gas componenti il refrigerante R410A, così da ottimizzare il funzionamento dei compressori Scroll e controllare continuamente la miscela dei gas.

All'unità sarà possibile collegare fino a un massimo di nove unità interne per la taglia minore (6HP), mentre per la taglia superiore (36HP) fino a un massimo di sessantaquattro unità interne, con potenzialità totale unità interne collegate comprese tra il 50% il 130%.

L'unità sarà inoltre equipaggiata di valvola di ritegno sul compressore, separatore olio, valvola a 4 vie, valvole solenoidi, ricevitore di liquido, accumulatore del gas, sonde di alta e bassa pressione, pressostati di sicurezza e valvola by-pass.

Un display a 4 cifre in grado di fornire informazioni di servizio manutenzione e assistenza e sarà posizionato a bordo della scheda principale in posizione di facile lettura.

### **F.01.3 Unità interna a parete**

L'unità interna a vista per installazione a parete avrà la scocca esterna in materiale plastico di colorazione neutra di dimensioni compatte.

Prese d'aria posizionate nella parte superiore dell'unità e nella parte frontale della stessa con mandata dell'aria ubicata nella parte inferiore per permettere una migliore circolazione della stessa. La griglia frontale con apertura verso l'alto permetterà un facile accesso ai filtri velocizzando così i tempi di manutenzione; i filtri saranno in fibra sintetica a nido d'ape rigenerabili e lavabili.

I deflettori saranno di due diverse tipologie e consentiranno una ottimizzazione del flusso dell'aria in uscita. Il deflettore orizzontale ad orientamento motorizzato permetterà la scelta del lancio dell'aria seguendo così le caratteristiche proprie del locale ove sarà installata l'unità a tutto vantaggio del comfort ambientale, sarà a chiusura automatica nella fase di spegnimento. I deflettori verticali grazie al loro corretto posizionamento consentiranno una distribuzione del flusso dell'aria uniforme lungo tutta la girante del ventilatore, migliorando così l'efficienza dell'unità.

Il ventilatore di tipo tangenziale direttamente accoppiato al motore monofase ad induzione a quattro velocità sarà dotato di pale a spaziatura differenziata consentendo così l'utilizzo di giranti a diametro ridotto al fine di diminuire l'ingombro dell'unità senza nulla togliere alla portata d'aria. La batteria a più ranghi sarà con tubi di rame alettati in alluminio. La regolazione del flusso di refrigerante avverrà tramite valvola modulante elettronica EEV con controllo continuo della potenza tra il 25% ed il 100%. Le unità saranno settate tramite i rotare switch al fine di verificare la corretta configurazione del sistema, tale settaggio dovrà esattamente corrispondere allo schema elettrico-frigorifero del fornitore.

Le tubazioni frigorifere e quelle di drenaggio potranno essere collegate dal lato posteriore, destro, di fondo sinistro e posteriore sinistro permettendo così la massima flessibilità di posizionamento dell'unità. Il comando e la regolazione della temperatura ed altri parametri saranno affidati a telecomandi a raggi infrarossi. E' previsto lo scarico condensa in tubo PEAD convogliato ad uno scarico sifonato come da grafici di progetto.

#### **F.01.4 Unità interna a soffitto tipo cassetta con mandata a 4 vie**

Unità interna per installazione a soffitto ad incasso tipo cassette con mandata a 4 vie, con griglia esterna in materiale plastico di colorazione neutra di dimensioni compatte.

Presa d'aria di ricircolo posizionata nella parte inferiore dell'unità lungo l'asse longitudinale della griglia. Mandata dell'aria posizionata nella stessa posizione della ripresa lungo il fianco esterno della stessa.

La griglia con apertura semplificata permetterà un facile accesso ai filtri riducendo così i tempi di manutenzione.

I deflettori ad orientamento motorizzato, consentiranno una ottimizzazione del flusso dell'aria in uscita, permetteranno la scelta del lancio dell'aria seguendo così le caratteristiche proprie del locale, ove sarà installata l'unità a tutto vantaggio del comfort ambientale, saranno a riposizionamento automatico nella fase di spegnimento.

Il ventilatore direttamente accoppiato al motore monofase ad induzione a quattro velocità sarà in materiale plastico; i filtri saranno in fibra sintetica a nido d'ape rigenerabili e lavabili. L'unità sarà completamente ispezionabile dal basso. La batteria a più ranghi sarà con tubi di rame alezzati in alluminio. La regolazione del flusso di refrigerante avverrà tramite valvola di espansione elettronica (EEV) modulante con controllo continuo della potenza tra il 25% ed il 100%.

L'unità sarà dotata di dispositivo di sollevamento della condensa. Le unità saranno settate tramite i rotare switch al fine di verificare la corretta configurazione del sistema, tale settaggio dovrà esattamente corrispondere allo schema elettrico-frigorifero del fornitore.

#### **F.01.5 Modulo idronico a pompa di calore aria-acqua reversibile per basse e medie temperature**

Il modulo idronico a bassa temperatura abbinato a sistema DVM è collegato sul lato frigorifero con l'unità esterna a pompa di calore mentre sul lato idronico alimenta l'impianto di riscaldamento/raffreddamento a pavimento radiante.

I moduli hanno potenzialità in raffreddamento di 14-28 kWf e in riscaldamento di 16-31,5 kWt cad..

I moduli idronici sono costituiti essenzialmente da uno scambiatore a piastre saldobrasate e frigorifero-acqua, collegate sul lato frigorifero all'unità esterna e sul lato acqua al circuito idronico dell'impianto a pannelli radianti a pavimento. E' presente una valvola di espansione elettronica che modula la portata di refrigerante nello scambiatore di calore secondo la domanda di riscaldamento o raffreddamento.

Il tutto è racchiuso in un armadietto di piccole dimensioni e di peso molto contenuto.

### **F.01.6 Unità di trattamento aria primaria**

Per il ricambio d'aria della "Sala conferenze e dell'archivio storico" sarà previsto un impianto di immissione ed espulsione aria mediante climatizzatore a tutt'aria esterna (aria primaria) con recuperatore di energia del tipo entalpico.

Il recuperatore, a scambio totale di calore, sarà costituito da uno scambiatore di calore a flussi incrociati, con elementi realizzati con setti separatori e pacco di scambio alettato, realizzato con tubi di rame ed alette in alluminio.

Le vie di passaggio dell'aria esterna e dell'aria espulsa saranno fisicamente separate in modo da permettere un pre-trattamento dell'aria esterna fino a livelli temoigrometrici prossimi a quelli dell'aria ambiente, evitando il rischio di indesiderate miscele con l'aria espulsa.

Il pacco di scambio in cellulosa sarà caratterizzato da un'alta conducibilità termica (equivalente a quella dell'alluminio e del rame) in grado di effettuare lo scambio termico sia del calore sensibile sia del calore latente.

Batteria di post-riscaldamento/raffrescamento a gas refrigerante R-410A. Filtro lato presa aria esterna del tipo piegheggiato rigenerabile, efficienza F8. Bacinella raccolta condensa in ABS. Quadro elettrico di comando e controllo.

L'aria sarà distribuita e ripresa in ambiente mediante canalizzazioni in alluminio preisolato nel controsoffitto per la sala conferenze, diffusori di mandata, bocchette di espulsione aria.

Per l'archivio storico l'aria sarà immessa in ambiente mediante canali circolari microforati in acciaio zincato.

### **F.01.7 Controllo Remoto delle unità interne**

Le unità interne avranno un proprio comando remoto o di gruppo da installare a muro costituito da un unico dispositivo comprendente tastiera e display a cristalli liquidi alfanumerico. Esso sarà collegato ai sistemi di climatizzazione per mezzo di linea di trasmissione dedicata costituita da cavo a due conduttori non polarizzati.

E' possibile gestire per un gruppo fino a 16 climatizzatori in modo collettivo; i climatizzatori saranno rappresentati sul display tramite icone e simboli che riportano lo stato di funzionamento degli stessi.

Le informazioni minime previste saranno le seguenti:

- ☐ On/Off
- ☐ Modo di funzionamento
- ☐ Temperatura regolata
- ☐ Temperatura ambiente
- ☐ Velocità di ventilatore
- ☐ Direzione del flusso aria
- ☐ Anomalie
- ☐ Segnalazione filtro sporco
- ☐ Eventuali programmazioni orarie
- ☐ Eventuali proibizioni/abilitazioni delle funzioni dei comandi locali

Sarà possibile controllare in modo indipendente o interbloccato le funzioni principali di eventuali sistemi di recupero e/o di trattamento aria, ed in modo indipendente eventuali sistemi di trattamento aria.

Il controllo remoto dispone di apposito connettore per il collegamento optional di un timer settimanale oppure in alternativa di un segnale di arresto di emergenza, con timer interno su base giornaliera, con funzioni di ON/OFF singolo, ciclico, e OFF automatico.

Sarà possibile impostare limiti ai range di regolazione della temperatura da parte dell'utente, inoltre sarà possibile proibire, da parte di un controllo gerarchicamente superiore, le funzioni di ON/OFF, scelta modo funzionamento, regolazione temperatura, reset segnalazione filtro.

Il controllo sarà settato tramite rotare switch ai fini della corretta configurazione del sistema.

## **F.01.8            Controllo centralizzato**

Ogni impianto potrà essere controllato da un centralizzatore multifunzioni di tipo interattivo con display a cristalli liquidi, completo di accessori per il montaggio a parete.

Esso sarà collegato ai sistemi di climatizzazione per mezzo di linea di trasmissione dedicata costituita da cavo a due conduttori non polarizzati, con alimentatore dedicato.

Sarà possibile gestire fino a 50 climatizzatori suddivisi in 50 gruppi in modo indipendente e in modo collettivo. Il controllo centralizzato potrà essere integrato in una rete di tipo Ethernet senza hardware aggiuntivo dedicato e potranno essere collegati direttamente alla rete, senza hardware aggiuntivo dedicato, computers per l'eventuale sistema di supervisione dedicato.

Sarà possibile utilizzare una rete LAN Ethernet esistente (non dedicata).

I climatizzatori saranno rappresentati da apposite icone e simboli che riportano lo stato di funzionamento degli stessi.

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

- ☐ On/Off
- ☐ Modo di funzionamento
- ☐ Temperatura regolata
- ☐ Temperatura ambiente
- ☐ Velocità del ventilatore
- ☐ Direzione del flusso aria
- ☐ Indirizzo del climatizzatore
- ☐ Nome del climatizzatore
- ☐ Anomalie
- ☐ Segnalazione filtro sporco
- ☐ Eventuali programmazioni orarie
- ☐ Eventuali Proibizioni/abilitazioni delle funzioni dei comandi locali

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

- ☐ On/Off
- ☐ Modo di funzionamento
- ☐ Regolazione temperatura
- ☐ Regolazione velocità del ventilatore
- ☐ Regolazione direzione del flusso aria
- ☐ Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni dei comandi locali (è possibile proibire/abilitare le seguenti funzioni: On/Off, Regolazione temperatura, scelta modo di funzionamento, reset segnalazione filtro sporco).

Sarà possibile controllare in modo indipendente o interbloccato le funzioni principali di eventuali sistemi di recupero e/o di trattamento aria.

Il controllo centralizzato dovrà disporre dell'archivio storico degli eventi relativi alle anomalie dei climatizzatori, comprensivi delle seguenti informazioni:

- ☐ Data e ora anomalia
- ☐ Indirizzo dei climatizzatori in anomalia
- ☐ Codice dell'anomalia

Il controllo centralizzato consentirà la gestione di ingressi ed uscite digitali per informazioni di tipo collettivo:

- ❑ Input: Comando di On/Off collettivo ordinario
- ❑ Output: Informazione collettiva On/Off climatizzatori
- ❑ Output: Informazione collettiva Anomalia/Normale climatizzatori

Il controllo centralizzato dovrà disporre di un Programmatore Orario (Timer) su base settimanale in grado di organizzare, sulla base di passi minimi di 10 minuti, le funzioni principali delle apparecchiature dell'impianto.

### **F.01.9            Reti di distribuzione**

L'impianto sarà completo di tutta la rete in tubo rame coibentato con guaina e celle chiuse per i circuiti frigoriferi, collegamenti elettrici di comando e controllo apparecchiature, nonché rete scarico condensa in PEAD di appropriato diametro come dai grafici di progetto.

L'alimentazione e controllo dei circuiti elettrici delle unità interne saranno derivati dai quadri elettrici di piano, previsti nell'impianto elettrico, mentre le alimentazioni delle pompe di calore saranno derivate dal quadro elettrico dedicato QCDZ posizionato nel locale tecnico al secondo piano.



## **F.02 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO A PAVIMENTO**

L'impianto di riscaldamento e raffrescamento previsto per l'archivio storico al primo piano sarà del tipo a pavimento, funzionante con acqua calda a bassa temperatura in regime invernale ed acqua fredda in regime estivo con una pressione massima di esercizio di 3 bar, la temperatura superficiale del pavimento sarà atta al benessere fisiologico delle persone.

Il sistema a pavimento tipo LOEX home x17 o equivalente tiene conto delle diverse zone di dispersione del calore, tramite una progettazione differenziata dei circuiti di riscaldamento in locali diversi o anche nello stesso locale; la distribuzione della tubazione è a serpentina con differenti interassi in relazione al fabbisogno termico.

La tubazione è in polietilene ad alta densità (HDPE), con una elevatissima resistenza all'usura, all'urto e al calore, le tubazioni utilizzate sono protette contro la diffusione dell'ossigeno tramite una pellicola a 5 strati di un polimero speciale saldato unitamente al tubo di base secondo la normativa DIN 4726.

La lastra isolante tipo LOEX XEnergy 300 by Dow da 30 mm utilizzata è in poliestere espanso di alta densità rispondente alle severe norme per la salvaguardia dell'ambiente; tutti gli accessori sono tra di loro compatibili e il sistema LOEX home x 17 o equivalente sarà predisposto a una regolazione climatica con sonda esterna per il riscaldamento ed il raffrescamento. Il collettore LOEX in poliammide rinforzato in fibra di vetro permette di termostattizzare ogni ambiente secondo le esigenze individuali. Il sistema LOEX richiede, per la sua posa, 120 mm di spessore compreso il massetto. I collettori di distribuzione saranno posizionati a parete in idonea protezione con sportello per la manutenzione; il loro posizionamento è rilevabile dai grafici di progetto. I fluidi termovettori saranno derivati dalle tubazioni acqua calda/refrigerata a temperatura controllata collegate ai moduli idronici.

## **F.03 IMPIANTO DI ESTRAZIONE ARIA WC**

Per i servizi igienici WC1-WC3-WC4-WC5-WC6 è previsto un impianto di estrazione aria. L'aria verrà estratta mediante canalizzazioni rettangolari, in acciaio zincato e bocchette di ripresa aria.

Nei servizi igienici saranno previste valvole di aspirazione garantendo ca 10÷15 Vol.amb/h di ricambio. L'aria espulsa dagli estrattori ES sarà convogliata direttamente all'esterno come da grafici di progetto.

## **SEZIONE G – VERIFICHE E PROVE PRELIMINARI**

### **G.01 GENERALITA'**

Le verifiche e prove indicate ai punti che seguono, saranno eseguite quando le tubazioni sono ancora in vista e cioè prima che si proceda a verniciature, coibentazioni e rivestimenti, chiusura di tracce, cunicoli o cavedi impraticabili, rivestimenti murari, massetti, pavimentazioni, ecc.

### **G.02 PROVE**

#### **G.02.1 Prova di tenuta idraulica delle reti di distribuzione**

Dopo aver chiuso le estremità delle condutture con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso e dopo aver riempito d'acqua il circuito stesso, si sottoporrà a pressione la rete o parte di essa a mezzo di una pompa idraulica munita di manometro inserita in un punto qualunque del circuito.

Tutte le tubazioni in prova complete delle valvole e dei rubinetti di intercettazione mantenuti in posizione “aperta” saranno provate ad una pressione pari ad una volta e mezza la pressione massima di esercizio dell'impianto ma comunque non inferiore a 6 kg/cmq.

La pressione di prova sarà letta su manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la massima pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare l'erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 5 m H<sub>2</sub>O.

La prova sarà giudicata positiva se l'impianto, mantenuto al valore della pressione stabilita per 24 ore consecutive, non accuserà perdite.

#### **G.02.2 Prova di portata rete acqua fredda**

La prova intende accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazioni pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità fissati.

Si eseguiranno le seguenti modalità:

- apertura di un numero di utenze pari a quello stabilito dal coefficiente di contemporaneità, calcolato per il numero totale di apparecchi installati;
- le utenze funzionanti saranno distribuite a partire dalle colonne più sfavorite (scelte in rapporto alla distanza ed al numero di apparecchi serviti), in maniera tale che ciascun tronco del collettore orizzontale alimenti il numero di apparecchi previsto dalla contemporaneità stabilita.

Nelle condizioni suddette si dovrà verificare che la portata alle utenze più sfavorite sia almeno quella prescritta in funzione dell'utenza esaminata.

La prova potrà essere ripetuta distribuendo le utenze in modo da verificare il corretto dimensionamento delle varie colonne montanti sempre nelle condizioni di contemporaneità stabilite.

### **G.02.3 Livelli di rumore ammissibili**

Negli ambienti da proteggere, il livello di rumore durante il funzionamento degli impianti non deve superare il valore di 40 db (A). Sono ammessi valori più elevati, sino a 50 db (A), soltanto per rumori di durata molto breve, quali quelli generati da scarichi, flussometri, ecc.

I livelli di rumore in db (A) saranno misurati mediante misuratore di livello sonoro rispondente alle norme CEI del 29/1/1958, ed alle norme IEC per i tipi non di precisione (pubblicazione 123). Le misure saranno effettuate adoperando la curva di ponderazione A, ed il valore più elevato per la costante di tempo (posizione "slow").

La tolleranza ammessa sui valori misurati sarà quello che caratterizza la precisione dello strumento (v. norme CEI citate).

### **G.02.4 Strumentazione per le prove**

Per l'esecuzione di tutte le prove previste nel presente disciplinare la ditta appaltatrice dovrà utilizzare tutti gli strumenti necessari muniti di certificati di taratura.

L'incaricato della Direzione Lavori potrà richiedere per detti strumenti il certificato di taratura rilasciato in data non antecedente a 3 mesi da un Istituto Universitario e da altro regolarmente riconosciuto.

Tutti gli strumenti da utilizzare per il collaudo dovranno avere le seguenti classi di precisione:

- strumenti elettrici: classe non superiore a 0,5;
- strumenti idraulici: tali da garantire un errore di misura non superiore ai valori orientativi riportati nel par. 6.4. delle Norme UNI 6871/7 LP.

## **SEZIONE H - SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI**

### **H.01 CONDOTTURE**

#### **H.01.1 Tubazioni e raccordi**

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, potranno essere usati i seguenti tipi di tubazioni.

##### **H.01.1.1 Tubazioni in acciaio nero trafilato**

Senza saldatura longitudinale (Mannesmann) secondo UNI 3824 (tubi gas serie normale - diametri espressi in pollici) e 4992 (tubi lisci bollitori - diametri espressi in mm).

La raccorderia sarà di tipo unificato, con estremità a saldare per saldatura autogena all'arco elettrico o al cannello ossiacetilenico. I tratti da saldare dovranno essere perfettamente allineati e posti in asse e la saldatura dovrà avvenire in più passate (almeno due) previa preparazione dei lembi con smusso a "V".

Tutte le variazioni di diametro dovranno essere realizzate con tronchi di raccordo conici, con angolo di conicità non superiore a 15°. Per quanto riguarda le curve non è ammesso di piegare direttamente il tubo.

Per collegamenti che debbano essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni - serbatoi o valvole di regolazione - tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi (con tenuta realizzata mediante guarnizioni O.R. o metodo analogo) o giunti a flange.

Tutte le tubazioni nere saranno protette con due mani di antiruggine di colore diverso (ad esempio rosso o giallo). La verniciatura dovrà essere ripresa, dopo avvenuta la posa delle tubazioni, in tutti i punti in cui risulti danneggiata.

Qualora richiesto (ad esempio per tubazioni di scarico) si useranno tubazioni idem c.s. UNI 4992 catramate esternamente ed internamente. La catramatura dovrà essere accuratamente ripresa anche all'interno nelle zone danneggiate dalle saldature.

Le tubazioni da interrare saranno catramate e giutate, con catramatura di tipo pesante, e dotate di giunti dielettrici.

##### **H.01.1.2 Tubazioni in acciaio zincato**

Senza saldatura longitudinale (Mannesmann) UNI 3824 (tubi gas serie normale - diametri espressi in pollici) fino a 4" compreso UNI 4992 (tubi lisci commerciali diametri espressi in mm) zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori.

Per i primi si useranno raccordi in ghisa malleabile (zincati) del tipo a vite e manicotto.

La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE. Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni-serbatoi o valvole di regolazione-tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo. Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere. Le estremità dei tratti così eseguiti verranno frangiati. I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed

esternamente. La giunzione fra i vari tratti prefabbricati avverrà per flangiatura, con bulloni pure zincati.

E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

Se richiesto, le tubazioni zincate saranno del tipo catramato e iutate (la catramatura - iutatura sarà ripresa anche sui raccordi) previste per le tubazioni zincate normali (UNI 3824).

### **H.01.1.3 Tubazioni in rame ricotto**

Trafilato serie pesante secondo UNI 6507/69 tipo B. Le tubazioni saranno poste in opera possibilmente senza saldatura per i diametri fino a 18 mm.

Qualora fosse necessario eseguire saldature di testa fra tratti di tubo, si useranno raccordi a bicchiere e la saldatura avverrà, previa accurata preparazione delle estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante - disossidante), con lega a brasare tipo "castolin".

Il collegamento delle tubazioni agli organi finali (valvolame - collettori complanari, o simili) avverrà mediante raccordi filettati a compressione in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone (o altro materiale, perché sia garantita la durata nel tempo della tenuta) all'esterno del tubo e di un'anima di rinforzo all'interno del tubo.

Le curve saranno eseguite tutte con piegatubi.

Per i diametri superiori a 18 mm, le curve saranno realizzate tutte con pezzi speciali in rame, con estremità a bicchiere e la saldatura avverrà come sopra detto.

Se richiesto, il tubo in rame di diametri fino a 18 mm, sarà fornito già rivestito con guaina aerata in PVC.

### **H.01.1.4 Tubazioni in PVC per scarichi**

Rigido (non plastificato) per scarichi, tipo 302 (scarichi civili ed industriali) secondo Norme UNI 7443/75.

La raccorderia dovrà essere tutta conforme alle Norme UNI 7444/75 del tipo a bicchiere, da incollare con appositi colanti che realizzino una saldatura chimica fra le parti. L'incollaggio dovrà avvenire seguendo scrupolosamente le istruzioni del fabbricante e ponendo particolare attenzione nell'evitare la formazione di miscele esplosive con i solventi.

Lungo le tratte di tubazioni diritte, sia verticali che orizzontali, ogni 12 metri al massimo saranno installate delle giunzioni a bicchiere con anelli di tenuta O.R., e manicotto esterno avvitato.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà per mezzo di tronchi terminali speciali di tubazione in PVC, con guarnizioni a lamelle multiple in gomma.

Il collegamento a tubazione di ghisa, con guarnizioni in gomma a lamelle multiple o ad O.R. Per questo tipo di collegamento sarà ammessa anche l'adozione di una delle seguenti soluzioni:

- giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico di serraggio a viti;
- tappo di gomma (sul terminale della tubazione in ghisa), con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di PVC, con garanzia di tenuta.

#### **H.01.1.5 Tubazioni in polipropilene autoestinguente per scarichi**

(Tipo 302 per acqua potabile e fluidi alimentari) saranno conformi alle Norme DIN 19560 (colore grigio RAL 7037) alle Norme ISO ed al progetto di norme UNI.

La raccorderia sarà pure conforme alla predetta normativa.

Raccorderia e giunzioni saranno del tipo a bicchiere con guarnizione ad anello O.R. in elastomero o a lamelle multiple.

Il collegamento ai singoli apparecchi sanitari avverrà con appositi tronchetti provvisti di guarnizione a lamelle multiple. Le guarnizioni dovranno essere a preventivamente cosparse di apposito "scivolante".

Il collegamento a tubazioni di ghisa potrà avvenire con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, ancora con guarnizione tipo O.R. a lamelle multiple.

Per questo tipo di collegamento sarà ammessa anche l'adozione di una delle seguenti soluzioni:

- giunti a collare in gomma, con manicotto esterno metallico di serraggio a viti;
- tappo di gomma (sul terminale della tubazione in ghisa), con fori a labbri profilati in modo tale da infilarvi le tubazioni di PVC, con garanzia di tenuta.

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

#### **H. 01.2 Supporti, ancoraggi e intelaiature**

Per i supporti, non rappresentati in dettaglio nei disegni di progetto e per i punti fissi, la Ditta dovrà redigere i disegni particolareggiati che, prima dell'esecuzione, dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L..

I disegni della Ditta dovranno comprendere anche il sistema di ancoraggio alle strutture.

Preferibilmente i supporti per le tubazioni d'acqua calda 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; l'attacco del rullo alla mensola porterà due appendici ad angolo che abbracceranno il profilato a T, impedendo spostamento laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti laterali non contrastino le dilatazioni termiche.

Per le tubazioni d'acqua fredda e refrigerata i supporti saranno realizzati in maniera analoga a quanto su descritto, con le seguenti differenze: il rullo sarà in PTFE e il profilato T non sarà saldato al tubo, ma al semiguscio (sella) che, con un altro semiguscio abbraccerà il tubo (fissaggio con bulloni laterali) previa interposizione di uno strato di feltro rigido ed imputrescibile dello spessore di almeno 8 mm.

In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto; particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni d'acqua refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamene.

Essi saranno posti con una spaziatura non superiore a 2,50 m, si dovrà inoltre prevedere un supporto a non più di 50 cm, da ogni cambio di direzione, se non espressamente indicato nei disegni o in altra sezione del presente capitolato.

Per il fissaggio di più tubazioni parallele saranno posti profilati in ferro a U di adeguata sezione, eventualmente provvisti di supporti laterali, qualora le tubazioni siano poste su un piano verticale.

Per le tubazioni singole si useranno collari regolabili del tipo a cerniera con vite, di tensione o altri tipi di supporti, sempre previa approvazione della D.L..

In nessun caso saranno accettati sostegni di ferro piatto saldato al tubo o catene.

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture saranno seguiti nella maniera più adatta a far fronte a tutte le spinte ed i carichi cui sono soggetti.

Tutto il mensolame dovrà essere fissato alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili; gli staffaggi alle strutture in legno o in metallo saranno fissati con incravattature imbullonate; quelli alle strutture in muratura mediante viti e tasselli ad espansione, o sistemi equivalenti, che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della D.L. e/o S.A..

Nessun ancoraggio sarà ammesso in posizione tale da poter provocare danni al fabbricato.

Il costo dei supporti ed ancoraggi delle tubazioni dovrà essere compreso nel prezzo unitario del tubo in opera.

### **H. 01.3 Giunti antivibranti**

Tutte le tubazioni e i condotti collegati a macchine con elementi in movimento, e quindi sorgenti di vibrazioni, saranno corredati di giunti antivibranti in adeguata gomma sintetica.

## **H. 02      ISOLAMENTI TERMICI**

### **H.02.1      Premessa**

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità della Legge n.10/91 sul contenimento dei consumi energetici e nel successivo regolamento di esecuzione pubblicato sulla G.U. n.412 del 26/8/1993.

Qualora la conduttività termica dei materiali impiegati sia diversa da quella necessaria per gli spessori di legge, sarà onere e cura della Ditta adeguare gli spessori a proprie spese, senza aumento di prezzo alcuno.

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

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

#### **Avvertenza**

Si fa presente che la D.L. potrà rifiutare gli isolamenti che, già eseguiti, fossero realizzati senza seguire accuratamente quanto prescritto o comunque non fossero fatti a perfetta regola d'arte, e ciò con particolare riferimento agli incollaggi e sigillature degli isolanti.

Si consiglia quindi la Ditta a sottoporre campioni di esecuzione alla D.L..

### **H. 02.2      Isolamento tubazioni**

A seconda di quanto previsto negli altri elaborati di progetto, si useranno i seguenti tipi di isolamento:

A) Materassino di lana di vetro a fibra lunga, autoestinguente, leggermente apprestato con resine terinoindurenti, ed incollato su fogli di carta Kraft (o alluminata).

Conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C.

Il materassino sarà posto in opera con nastro avvolto, della stessa casa costruttrice, lungo le giunzioni ed avvolto poi con cartone ondulato catramato (solo per acqua fredda) e filo di ferro o rete zincata.

B) Coppelle di lana di vetro a fibra lunga, apprestata con resine tennoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C, poste in opera avvolte con carta canettata o cartone ondulato catramato (con funzione di barriera anticondensa per tubazioni fredde) e filo di ferro a rete zincata.

C) Guaina (lastra per i diametri più elevati) di elastomero a base di neoprene espanso a cellule chiuse, con reazione al fuoco classe 1 e con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C.

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

Non è ammesso l'uso di nastro adesivo normale (in carta, tela o PVC) né di nastro adesivo in neoprene.

Sia il collante che il nastro dovranno essere della stessa casa produttrice dell'isolante.

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



### **H. 02.3 Isolamento di valvole, dilatatori, filtri**

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri filtri ad Y e simili).

Il materiale usato sarà lo stesso di quello delle tubazioni rispettive (ove possibile). Nel caso di tubazioni isolate con neoprene o polietilene espanso, potrà venire usato nastro apposito, dello spessore di alcuni millimetri, costituito da un impasto di prodotti bituminosi e granuli di sughero, disposto in più strati, fino a raggiungere uno spessore pari a quello dell'isolamento della tubazione.

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

Se richiesto, l'isolamento dei componenti per acqua refrigerata sarà realizzato con gusci di alluminio, entro i quali verrà schiumato in loco del poliuretano espanso. Rimarranno fuori del guscio i dadi dell'eventuale premistoppa (o i tappi dei filtri ad Y).

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

### **H. 02.4 Finitura degli isolamenti per tubazioni**

A seconda di quanto prescritto negli elaborati di progetto, verranno usati i seguenti tipi di finitura:

- A) Rivestimento con guaina di materiale plastico autoestinguente (tipo sitafol o isogenopak o simile). Sigillato lungo le giunzioni con apposito collante fornito dalla stessa casa costruttrice (oppure con il bordo da sovrapporre, già adesivo all'origine).  
Tutte le curve, T, etc. dovranno essere rivestite con i pezzi speciali già disponibili in commercio, posti in opera con le stesse modalità.  
Nelle testate saranno usati collarini di alluminio.
- B) Rivestimento esterno in lamierino di alluminio da 6/10 mm eseguito per le tubazioni, a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice.  
Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici.  
La giunzione fra i tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.  
I pezzi speciali, quali curve, T, etc., saranno pure in lamierino eventualmente realizzati a settori.  
Anche per i serbatoi, scambiatori, etc., il lamierino potrà essere a settori, fissati con viti autofilettanti - rivetti (almeno per quanto riguarda i fondi).  
In ogni caso, per tubazioni convoglianti acque fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore o con apposito sigillante.  
Particolare cura dovrà essere posta nella sigillatura dei giunti per le finiture tipo B-C, nel caso di tubazioni o serbatoi posti all'esterno, onde evitare infiltrazioni di acqua.

## **H. 03      APPARECCHIATURE DVM**

### **H. 03.1      Unità esterna a pompa di calore**

Ogni unità esterna sarà idonea per installazione su apposito basamento, raffreddata ad aria, essenzialmente costituita da struttura in lamiera d'acciaio autoportante, pannelli asportabili per la manutenzione.

Lo scambiatore di calore sarà del tipo a piastre saldobrasate, ventilatore elicoidale modulante con mandata dell'aria verticale e aspirazione sui lati frontale e posteriore.

Doppio compressore di tipo Scroll ermetico ad alta efficienza equipaggiati con Smart inverter con tecnologia ad iniezione di gas avente un campo di modulazione della potenza compreso tra il 15% ed il 100%.

L'unità sarà dotata di un esclusivo circuito a rilevamento di composizione dei tre gas componenti il refrigerante R410A, così da ottimizzare il funzionamento dei compressori Scroll e controllare continuamente la miscela dei gas.

All'unità sarà possibile collegare fino a un massimo di nove unità interne per la taglia minore (6HP), mentre per la taglia superiore (36HP) fino a un massimo di sessantaquattro unità interne, con potenzialità totale unità interne collegate comprese tra il 50% il 130%.

L'unità sarà inoltre equipaggiata di valvola di ritegno sul compressore, separatore olio, valvola a 4 vie, valvole solenoidi, ricevitore di liquido, accumulatore del gas, sonde di alta e bassa pressione, pressostati di sicurezza e valvola by-pass.

Un display a 4 cifre in grado di fornire informazioni di servizio manutenzione e assistenza e sarà posizionato a bordo della scheda principale in posizione di facile lettura.

### H.03.2 Unità interna a parete

L'unità interna a vista per installazione a parete avrà la scocca esterna in materiale plastico di colorazione neutra di dimensioni compatte.

Prese d'aria posizionate nella parte superiore dell'unità e nella parte frontale della stessa con mandata dell'aria ubicata nella parte inferiore per permettere una migliore circolazione della stessa. La griglia frontale con apertura verso l'alto permetterà un facile accesso ai filtri velocizzando così i tempi di manutenzione; i filtri saranno in fibra sintetica a nido d'ape rigenerabili e lavabili.

I deflettori saranno di due diverse tipologie e consentiranno una ottimizzazione del flusso dell'aria in uscita. Il deflettore orizzontale ad orientamento motorizzato permetterà la scelta del lancio dell'aria seguendo così le caratteristiche proprie del locale ove sarà installata l'unità a tutto vantaggio del comfort ambientale, sarà a chiusura automatica nella fase di spegnimento. I deflettori verticali grazie al loro corretto posizionamento consentiranno una distribuzione del flusso dell'aria uniforme lungo tutta la girante del ventilatore, migliorando così l'efficienza dell'unità.

Il ventilatore di tipo tangenziale direttamente accoppiato al motore monofase ad induzione a quattro velocità sarà dotato di pale a spaziatura differenziata consentendo così l'utilizzo di giranti a diametro ridotto al fine di diminuire l'ingombro dell'unità senza nulla togliere alla portata d'aria. La batteria a più ranghi sarà con tubi di rame alettati in alluminio. La regolazione del flusso di refrigerante avverrà tramite valvola modulante elettronica EEV con controllo continuo della potenza tra il 25% ed il 100%. Le unità saranno settate tramite i rotare switch al fine di verificare la corretta configurazione del sistema, tale settaggio dovrà esattamente corrispondere allo schema elettrico-frigorifero del fornitore.

Le tubazioni frigorifere e quelle di drenaggio potranno essere collegate dal lato posteriore, destro, di fondo sinistro e posteriore sinistro permettendo così la massima flessibilità di posizionamento dell'unità. Il comando e la regolazione della temperatura ed altri parametri saranno affidati a telecomandi a raggi infrarossi. E' previsto lo scarico condensa in tubo PEAD convogliato ad uno scarico sifonato come da grafici di progetto.

### **H.03.3 Unità interna a soffitto tipo cassetta con mandata a 4 vie**

Unità interna per installazione a soffitto ad incasso tipo cassette con mandata a 4 vie, con griglia esterna in materiale plastico di colorazione neutra di dimensioni compatte.

Presa d'aria di ricircolo posizionata nella parte inferiore dell'unità lungo l'asse longitudinale della griglia. Mandata dell'aria posizionata nella stessa posizione della ripresa lungo il fianco esterno della stessa.

La griglia con apertura semplificata permetterà un facile accesso ai filtri riducendo così i tempi di manutenzione.

I deflettori ad orientamento motorizzato, consentiranno una ottimizzazione del flusso dell'aria in uscita, permetteranno la scelta del lancio dell'aria seguendo così le caratteristiche proprie del locale, ove sarà installata l'unità a tutto vantaggio del comfort ambientale, saranno a riposizionamento automatico nella fase di spegnimento.

Il ventilatore direttamente accoppiato al motore monofase ad induzione a quattro velocità sarà in materiale plastico; i filtri saranno in fibra sintetica a nido d'ape rigenerabili e lavabili. L'unità sarà completamente ispezionabile dal basso. La batteria a più ranghi sarà con tubi di rame alettati in alluminio. La regolazione del flusso di refrigerante avverrà tramite valvola di espansione elettronica (EEV) modulante con controllo continuo della potenza tra il 25% ed il 100%.

L'unità sarà dotata di dispositivo di sollevamento della condensa. Le unità saranno settate tramite i rotare switch al fine di verificare la corretta configurazione del sistema, tale settaggio dovrà esattamente corrispondere allo schema elettrico-frigorifero del fornitore.

#### **H.03.4 Modulo idronico a pompa di calore aria-acqua reversibile per basse e medie temperature**

Il modulo idronico a bassa temperatura abbinato a sistema DVM è collegato sul lato frigorifero con l'unità esterna a pompa di calore mentre sul lato idronico alimenta l'impianto di riscaldamento/raffreddamento a pavimento radiante.

I moduli hanno potenzialità in raffreddamento di 14-28 kWf e in riscaldamento di 16-31,5 kWt cad..

I moduli idronici sono costituiti essenzialmente da uno scambiatore a piastre saldobrasate e frigorifero-acqua, collegate sul lato frigorifero all'unità esterna e sul lato acqua al circuito idronico dell'impianto a pannelli radianti a pavimento. E' presente una valvola di espansione elettronica che modula la portata di refrigerante nello scambiatore di calore secondo la domanda di riscaldamento o raffreddamento.

Il tutto è racchiuso in un armadietto di piccole dimensioni e di peso molto contenuto.

### **H.03.5 Unità di trattamento aria primaria**

Per il ricambio d'aria della "Sala conferenze e dell'archivio storico" sarà previsto un impianto di immissione ed espulsione aria mediante climatizzatore a tutt'aria esterna (aria primaria) con recuperatore di energia del tipo entalpico.

Il recuperatore, a scambio totale di calore, sarà costituito da uno scambiatore di calore a flussi incrociati, con elementi realizzati con setti separatori e pacco di scambio alettato, realizzato con tubi di rame ed alette in alluminio.

Le vie di passaggio dell'aria esterna e dell'aria espulsa saranno fisicamente separate in modo da permettere un pre-trattamento dell'aria esterna fino a livelli temoigrometrici prossimi a quelli dell'aria ambiente, evitando il rischio di indesiderate miscele con l'aria espulsa.

Il pacco di scambio in cellulosa sarà caratterizzato da un'alta conducibilità termica (equivalente a quella dell'alluminio e del rame) in grado di effettuare lo scambio termico sia del calore sensibile sia del calore latente.

Batteria di post-riscaldamento/raffrescamento a gas refrigerante R-410A. Filtro lato presa aria esterna del tipo pieghettato rigenerabile, efficienza F8. Bacinella raccolta condensa in ABS. Quadro elettrico di comando e controllo.

L'aria sarà distribuita e ripresa in ambiente mediante canalizzazioni in alluminio preisolato nel controsoffitto per la sala conferenze, diffusori di mandata, bocchette di espulsione aria.

Per l'archivio storico l'aria sarà immessa in ambiente mediante canali circolari microforati in acciaio zincato.

### H.03.6 Controllo Remoto delle unità interne

Le unità interne avranno un proprio comando remoto o di gruppo da installare a muro costituito da un unico dispositivo comprendente tastiera e display a cristalli liquidi alfanumerico. Esso sarà collegato ai sistemi di climatizzazione per mezzo di linea di trasmissione dedicata costituita da cavo a due conduttori non polarizzati.

E' possibile gestire per un gruppo fino a 16 climatizzatori in modo collettivo; i climatizzatori saranno rappresentati sul display tramite icone e simboli che riportano lo stato di funzionamento degli stessi.

Le informazioni minime previste saranno le seguenti:

- ☐ On/Off
- ☐ Modo di funzionamento
- ☐ Temperatura regolata
- ☐ Temperatura ambiente
- ☐ Velocità di ventilatore
- ☐ Direzione del flusso aria
- ☐ Anomalie
- ☐ Segnalazione filtro sporco
- ☐ Eventuali programmazioni orarie
- ☐ Eventuali proibizioni/abilitazioni delle funzioni dei comandi locali

Sarà possibile controllare in modo indipendente o interbloccato le funzioni principali di eventuali sistemi di recupero e/o di trattamento aria, ed in modo indipendente eventuali sistemi di trattamento aria.

Il controllo remoto dispone di apposito connettore per il collegamento optional di un timer settimanale oppure in alternativa di un segnale di arresto di emergenza, con timer interno su base giornaliera, con funzioni di ON/OFF singolo, ciclico, e OFF automatico.

Sarà possibile impostare limiti ai range di regolazione della temperatura da parte dell'utente, inoltre sarà possibile proibire, da parte di un controllo gerarchicamente superiore, le funzioni di ON/OFF, scelta modo funzionamento, regolazione temperatura, reset segnalazione filtro.

Il controllo sarà settato tramite rotare switch ai fini della corretta configurazione del sistema.

### H.03.7 Controllo centralizzato

Ogni impianto potrà essere controllato da un centralizzatore multifunzioni di tipo interattivo con display a cristalli liquidi, completo di accessori per il montaggio a parete.

Esso sarà collegato ai sistemi di climatizzazione per mezzo di linea di trasmissione dedicata costituita da cavo a due conduttori non polarizzati, con alimentatore dedicato.

Sarà possibile gestire fino a 50 climatizzatori suddivisi in 50 gruppi in modo indipendente e in modo collettivo. Il controllo centralizzato potrà essere integrato in una rete di tipo Ethernet senza hardware aggiuntivo dedicato e potranno essere collegati direttamente alla rete, senza hardware aggiuntivo dedicato, computers per l'eventuale sistema di supervisione dedicato.

Sarà possibile utilizzare una rete LAN Ethernet esistente (non dedicata).

I climatizzatori saranno rappresentati da apposite icone e simboli che riportano lo stato di funzionamento degli stessi.

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

- ☐ On/Off
- ☐ Modo di funzionamento
- ☐ Temperatura regolata
- ☐ Temperatura ambiente
- ☐ Velocità del ventilatore
- ☐ Direzione del flusso aria
- ☐ Indirizzo del climatizzatore
- ☐ Nome del climatizzatore
- ☐ Anomalie
- ☐ Segnalazione filtro sporco
- ☐ Eventuali programmazioni orarie
- ☐ Eventuali Proibizioni/abilitazioni delle funzioni dei comandi locali

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

- ☐ On/Off
- ☐ Modo di funzionamento
- ☐ Regolazione temperatura
- ☐ Regolazione velocità del ventilatore
- ☐ Regolazione direzione del flusso aria
- ☐ Proibizioni/Abilitazioni delle funzioni dei comandi locali (è possibile proibire/abilitare le seguenti funzioni: On/Off, Regolazione temperatura, scelta modo di funzionamento, reset segnalazione filtro sporco).

Sarà possibile controllare in modo indipendente o interbloccato le funzioni principali di eventuali sistemi di recupero e/o di trattamento aria.



Il controllo centralizzato dovrà disporre dell'archivio storico degli eventi relativi alle anomalie dei climatizzatori, comprensivi delle seguenti informazioni:

- ❑ Data e ora anomalia
- ❑ Indirizzo dei climatizzatori in anomalia
- ❑ Codice dell'anomalia

Il controllo centralizzato consentirà la gestione di ingressi ed uscite digitali per informazioni di tipo collettivo:

- ❑ Input: Comando di On/Off collettivo ordinario
- ❑ Output: Informazione collettiva On/Off climatizzatori
- ❑ Output: Informazione collettiva Anomalia/Normale climatizzatori

Il controllo centralizzato dovrà disporre di un Programmatore Orario (Timer) su base settimanale in grado di organizzare, sulla base di passi minimi di 10 minuti, le funzioni principali delle apparecchiature dell'impianto.

## **H.04 VASO DI ESPANSIONE CHIUSO**

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

### *Qualità dei materiali*

Vaso di espansione in lamiera di acciaio saldata, di spessore idoneo alla pressione di bollo, completo di punzonatura I.S.P.E.S.L. e membrana interna in gomma ad elevata resistenza ed elasticità, per la separazione tra liquido ed azoto di precaria.

Esecuzione pensile fino alla capacità di 50 litri, a pavimento con base di appoggio per grandezze superiori.

Il vaso di espansione dovrà avere le seguenti caratteristiche:

- pressione di bollo rispettivamente di 5 bar per serbatoio graffiato e 6 bar per serbatoio saldato;
- temperatura massima di esercizio 95°C, minima 5°C.

Dovrà essere completo di attacco filettato gas per collegamento al circuito e di ogni altro accessorio di installazione.

### *Modalità di posa in opera*

Il vaso di espansione sarà installato sulla linea di espansione, collegata direttamente al circuito senza interposti organi di intercettazione, e in un punto caratterizzato da una ridotta pressione a regime.

Il vaso sarà coibentato e rivestito con lo stesso materiale utilizzato nell'ambito della linea cui è collegato.

Sul tratto di tubazione in corrispondenza dell'allacciamento della linea di espansione dovrà essere installato un manometro per la lettura della pressione di esercizio.

### *Controlli e prove*

Verranno verificati i certificati, tipo, volume e numero di vasi di espansione installati, nonché l'idoneità della linea di espansione e le pressioni di esercizio in rapporto a quelle di scarico della valvola di sicurezza. L'installatore dovrà dichiarare il volume di acqua complessivo del circuito e l'idoneità della capacità del vaso scelto.

Sarà infine verificata l'assenza di trafiletti sui collegamenti e sul corpo prima della coibentazione del vaso.

## H.05 CANALI IN ACCIAIO ZINCATO

Le condotte dovranno essere realizzate sulla scorta delle indicazioni dimensionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

### *Qualità dei materiali*

I canali a sezione parallelepipedica per il convogliamento dell'aria a bassa velocità dovranno essere costruiti utilizzando fogli o nastri in lamiera di ferro zincata a caldo, con processo "Sendzimir" o equivalente.

Gli spessori da impiegare per lamiere zincate saranno i seguenti:

<b>Dimensioni del lato maggiore</b>	<b>Spessore lamiera</b>
- fino a mm	7/10 mm
- oltre 700 e fino a mm 1200	10/10 mm
- oltre 1200 e fino a mm 1500	12/10 mm
- oltre mm 1500	15/10 mm

I canali a sezione parallelepipedica verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffiatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina: non saranno pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura.

I canali, il cui lato maggiore superi 400 mm, dovranno essere irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm, oppure con croci di S.Andrea.

Per i canali nei quali la dimensione del lato maggiore superi 800 mm, l'irrigidimento dovrà essere eseguito mediante nervature trasversali.

I vari tronchi di canale saranno giuntati fra di loro mediante giunti a flangia, così pure le giunzioni tra i tronchi di canale ed i pezzi speciali. Le giunzioni dovranno essere munite di idonee guarnizioni onde evitare fuoriuscite di aria dalle canalizzazioni.

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura.

Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto, le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza.

Quando in una canalizzazione intervengono cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo.

I supporti per il sostegno delle canalizzazioni saranno intervallati, in funzione dell'area della sezione trasversale delle condotte, in maniera tale da evitare l'inflessione delle stesse :

- condotte con area fino a 0,5 m<sup>2</sup>:                      interasse staffaggio non maggiore di 3 m
- condotte con area da 0,5 m<sup>2</sup> fino a 1 m<sup>2</sup> :      interasse staffaggio non maggiore di 1,5 m

Qualunque sia il tipo di sospensione o sostegno scelto, esso dovrà essere di tipo metallico, zincato per immersione a caldo, zincato a freddo, o protetto con altri trattamenti anticorrosivi. Tutti i sostegni, per svolgere al meglio la loro funzione, devono rispettare le seguenti prescrizioni:

- essere posizionati ad angolo retto rispetto all'asse della condotta che devono sostenere;
- gli ancoraggi realizzati mediante reggetta metallica devono interessare tutta la condotta e non una sola parte: in altre parole essi devono essere installati in coppia e posizionati uno opposto all'altro;

- installare sempre, al centro di ogni curva, uno o più sostegni;
- ad ogni cambio di direzione maggiore di 20 °C in senso orizzontale, occorre sostenere le condotte con uno o più agganci supplementari localizzati simmetricamente al centro della deviazione, al fine di evitare il sovraccarico di quelli ordinari;
- terminali di condotta e derivazioni da essa vanno sempre sostenute con appendini supplementari;
- i montanti verticali delle condotte attraversanti locali con altezza superiore a 4,5 m devono essere sostenuti con staffaggi intermedi, oltre a quelli realizzati in prossimità dei solai di attraversamento dei piani;
- la spaziatura degli staffaggi per condotte rettilinee deve essere in rapporto alla sezione delle condotte;
- occorre provvedere con supporti alternativi a sorreggere tutti gli apparecchi complementari allacciati alla condotta, siano essi cassette di miscela, umidificatori, batterie di post-riscaldamento o altro.

Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

Ove sia possibile, ogni tronco di canale dovrà essere staffato singolarmente, in modo da permettere lo smontaggio indipendentemente dalle restanti tratte di canalizzazione adiacenti.

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo flessibile.

Il soffietto dovrà essere in tessuto ininfiammabile dotato di adeguata certificazione V.V.F. di autoestinguenza e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata.

Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo in lamiera graffiata al tessuto stesso.

Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute mediante supporti rigidi.

La tenuta d'aria delle canalizzazioni dovrà essere garantita adottando sigillanti idonei.

Le giunzioni flessibili saranno realizzate con tela gommata, completa di flange, bulloni e guarnizioni in gomma.

Le quantità espresse nel computo metrico sono da intendersi complete di staffe, pezzi speciali, materiali di consumo, sfridi, ecc.

#### *Modalità di posa in opera*

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso.

Nell'attraversamento delle pareti, i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiale fibroso o spugnoso.

Gli staffaggi dovranno essere eseguiti secondo le specifiche di qualità dei materiali.

Saranno ritenuti inaccettabili i supporti costituiti da fogli di lamiera ad L fissati al soffitto e rivettati al canale.

Tutte le parti metalliche non zincate quali supporti, staffe, flange, dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Tutti i collegamenti non dovranno presentare trafilamenti.

### *Controlli e prove*

Sarà verificato il corretto montaggio e la rispondenza alle specifiche di qualità dei materiali.

In sede di controllo i canali verranno sottoposti a prove di tenuta dell'aria con perdite tollerabili non superiori al 3% della portata massica totale.

Prima dell'inizio della prova le sezioni da provare devono essere isolate ermeticamente dal resto del sistema.

La superficie da provare deve essere almeno di 10 m<sup>2</sup>.

La sezione da provare dovrà dapprima essere sottoposta ad una pressione non inferiore alla sua pressione operativa di progetto.

La pressione manometrica statica (Ps) nella condotta dovrà essere mantenuta entro il 5 % della pressione specificata nelle condizioni iniziali della prova.

Questa pressione sarà tenuta costante per 5 minuti. Non verranno effettuate registrazioni della lettura finché i valori non si saranno stabilizzati.

## **H.06        ISOLAMENTO DEI CANALI D'ARIA**

I materiali costituenti l'isolamento delle condotte aerauliche dovranno rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

### *Qualità dei materiali*

Materassini in fibra di vetro trattati con legante a base di resine termoindurenti e rivestiti, su una faccia, con carta Kraft-alluminio retinata.

Lo spessore dell'isolamento dovrà essere non inferiore a 25 mm.

Per i tratti di condotta ubicati all'esterno, ovvero in vista nell'ambito del fabbricato, l'isolamento dovrà essere protetto attraverso un rivestimento di finitura rispettivamente costituito da fogli di acciaio inossidabile o lamierino di alluminio, di spessore 8/10 mm, calandrato e giuntato a tenuta.

### *Modalità di posa in opera*

I materassini isolanti dovranno essere legati alle canalizzazioni mediante filo di ferro zincato. Nelle giunzioni tra i materassini dovrà essere utilizzato nastro alluminato avvolto per tutto il perimetro della condotta coibentata.

### *Controlli e prove*

Sarà verificata la corretta posa in opera, lo spessore dell'isolante ed il tipo di materiale usato. Saranno controllate con particolare attenzione tutte le giunzioni.

## **H.07    BOCCHETTA DI MANDATA DELL'ARIA IN ALLUMINIO**

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

### *Qualità dei materiali*

La bocchetta di mandata dell'aria sarà del tipo a doppia fila di alette orientabili, con passo pari a 25 mm.

Dove richiesto dovrà essere fornita completa di serranda di taratura del tipo ad alette contrapposte ed eventualmente di controtelaio qualora il dispositivo debba essere fissato a parete.

Il fissaggio della bocchetta sul condotto aeraulico o sul controtelaio sarà effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

La bocchetta sarà realizzata in alluminio di colore naturale mentre la serranda di taratura ed il controtelaio saranno in lamiera di acciaio zincata.

### *Modalità di posa in opera*

La griglia verrà montata sulle condotte o sul controtelaio mediante viti autofilettanti non in vista o nottolini o clips.

Nel caso di bocchette a parete, il controtelaio dovrà essere murato a filo intonaco.

La serranda di taratura dovrà essere facilmente manovrabile dall'esterno della bocchetta.

### *Controlli e prove*

Sarà verificato il corretto montaggio della bocchetta.

In sede di verifica verrà effettuata una misura della portata.

## **H.08 BOCCHETTA DI RIPRESA DELL'ARIA IN ALLUMINIO**

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

### *Qualità dei materiali*

La bocchetta di ripresa dell'aria sarà del tipo ad alette fisse, con passo pari a 25 mm e dove richiesto dovrà essere del tipo apribile con sistema a coulisse con slitta di alloggiamento fitto piano.

Dove richiesto dovrà essere fornita completa di serranda di taratura del tipo ad alette contrapposte ed eventualmente di controtelaio qualora il dispositivo debba essere fissato a parete.

Il fissaggio della bocchetta sul condotto aeraulico o sul controtelaio sarà effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

La bocchetta sarà realizzata in alluminio di colore naturale mentre la serranda di taratura ed il controtelaio saranno in lamiera di acciaio zincata.

### *Modalità di posa in opera*

La griglia verrà montata sulle condotte o sul controtelaio mediante viti autofilettanti non in vista o nottolini o clips.

Nel caso di bocchette a parete, il controtelaio dovrà essere murato a filo intonaco.

La serranda di taratura dovrà essere facilmente manovrabile dall'esterno della bocchetta.

### *Controlli e prove*

Sarà verificato il corretto montaggio della bocchetta.

In sede di verifica verrà effettuata una misura della portata.



## **H.09    GRIGLIA DI PRESA DELL'ARIA ESTERNA IN ALLUMINIO**

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

### *Qualità dei materiali*

La griglia di presa dell'aria esterna sarà del tipo a singolo filare di alette, con passo tra le alette pari a 50 mm.

Dovrà essere fornita completa di controtelaio qualora la griglia debba essere fissata a parete.

Il fissaggio della bocchetta sul condotto aeraulico o sul controtelaio sarà effettuato mediante clips o viti autofilettanti cromate non in vista.

La bocchetta sarà realizzata in alluminio anodizzato di colore naturale mentre il controtelaio sarà in lamiera di acciaio zincata.

### *Modalità di posa in opera*

La griglia verrà montata sulle condotte o sul controtelaio mediante viti autofilettanti non in vista o nottolini o clips.

Nel caso di griglie a parete, il controtelaio dovrà essere murato a filo intonaco.

### *Controlli e prove*

Sarà verificato il corretto montaggio della griglia.

## **H.10 SERRANDA DI REGOLAZIONE/TARATURA IN LAMIERA DI ACCIAIO ZINCATA**

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

### *Qualità dei materiali*

La serranda di regolazione/taratura sarà del tipo ad alette contrapposte, costruita con involucro, alette ed accessori in lamiera di acciaio zincata.

Le alette saranno di tipo tamburato, con passo non superiore a 50 mm.

Ogni serranda dovrà essere corredata di seguenti elementi:

- leva di comando manuale;
- eventuale controtelaio da murare.

### *Modalità di posa in opera*

La serranda di regolazione/taratura potrà essere installata in posizione orizzontale a parete o in posizione verticale a soffitto.

Il telaio della serranda andrà montato in modo che leva di riarmo sia facilmente azionabile.

### *Controlli e prove*

Sarà verificato il corretto montaggio della serranda unitamente al facile accesso agli organi di comando.

## **H.11 ACCESSORI PER TUBAZIONI IN CENTRALE**

### **H.11.1 Termometri**

I termometri saranno del tipo a carica di mercurio, quadrante diam. 100 mm, gambo posteriore centrale rigido, cassa in acciaio stampato a tenuta di polvere e spruzzi verniciata a forno, anello di tenuta anteriore in acciaio inox, molle termometriche in acciaio al cromo molibdeno, completi di vite micrometrica di taratura e di guaina sfilabile filettata diametro ½" (pozzetto).

La graduazione della scala (in °C) deve essere:

0 / 120 per acqua calda di riscaldamento;

10 / 40 per acqua refrigerata;

0 / 60 per acqua refrigerata/calda (circuiti promiscui) e di recupero calore.

Tolleranza 0,5 °C

I termometri, installati in tutte le posizioni indicate sui disegni di progetto ed, in ogni caso, sull'entrata e sull'uscita del fluido di ciascun utilizzatore, devono essere omologati I.S.P.E.S.L.

### **H.11.2 Manometri**

I manometri saranno del tipo Bourdon, quadrante diametro 100 mm, perno radiale in ottone, cassa in acciaio stampato a tenuta di polvere e spruzzi, anello di tenuta in acciaio inox, elemento manometrico tubolare in lega di rame con saldature a stagno, movimento di precisione in ottone.

Precisione classe III UNI.

Saranno sempre completi di rubinetto portamanometro in bronzo con flangetta di controllo e serpentino in rame.

Il fondo scala deve essere compreso tra 1,25 e 2 volte la pressione massima di esercizio dell'impianto.

### **H.11.3 Gruppi di riempimento**

Le valvole di riempimento automatico saranno del tipo a membrana e molla antagonista, corredate di valvola di ritegno e filtro incorporati nonché di manometro. Corpo, coperchio, dado e canotto sono in ottone forgiato, otturatore in ottone lavorato, molla in acciaio inox, membrana in etilenepropilene. Il filtro, in acciaio inox, è estraibile.

### **H.11.4 Valvola di sicurezza**

La valvola di sicurezza per impianti di riscaldamento o per acqua di consumo sarà del tipo a membrana e molla antagonista con otturatore in acciaio inox. Sono sempre corredate di scarico convogliato. Le valvole di sicurezza devono essere omologate I.S.P.E.S.L.

## **H.12 VALVOLA DI INTERCETTAZIONE E REGOLAZIONE A TENUTA MORBIDA**

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

### *Utilizzo*

La valvola di intercettazione e regolazione a tenuta morbida dovrà essere utilizzata:

- quale organo di intercettazione/regolazione da installarsi sulla premente delle elettropompe;
- quale organo di intercettazione/regolazione da installarsi sulla tubazione di ingresso del fluido termovettore all'evaporatore delle pompe di calore;
- quale organo di regolazione da installarsi sulla tubazione di collegamento tra i collettori generali di convogliamento/distribuzione dei fluidi termovettori.

### *Qualità dei materiali*

Sarà del tipo compatto in ghisa, a tenuta morbida esente da manutenzione.

Materiali:

- Corpo e coperchio: ghisa GG 25.
- Asta: acciaio inox X 20 CR 13.
- Tenuta dell'asta: O RING
- Calotta: materiale sintetico rinforzato.
- Tappo/cuneo (corpo interno): GG 25
- Tappo/cuneo (gommatura): EPDM.

La valvola si intende sempre completa di controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta 2229.67, bulloni e guarnizioni

### *Caratteristiche prestazionali:*

- Temperatura massima d'esercizio: 120 °C
- Pressione nominale minima: 16 kg/cmq

### *Modalità di posa in opera*

La valvola dovrà essere montata in asse con le tubazioni, senza presentare alcun impedimento alla manovra. In caso di montaggio in batteria tutte le valvole dovranno avere il senso di apertura nello stesso verso.

In presenza di linee coibentate la valvola dovrà essere installata in modo da permettere l'esecuzione della coibentazione e del rivestimento esterno smontabile. La manovra dovrà in ogni caso essere agevole ed il corpo valvola individuabile.

I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

### *Controlli e prove*

Sarà verificato il corretto funzionamento della valvola e l'assenza di trafilamenti di fluido o gas attraverso il corpo valvola e le giunzioni nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto.

### H.13 VALVOLA A SFERA A 2 VIE IN OTTONE A PASSAGGIO PIENO

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

#### *Utilizzo*

Le valvole a sfera, con attacchi filettati passo gas, dovranno essere utilizzate per:

- il sezionamento di tronchi di tubazione e montanti di distribuzione fluidi;
- il sezionamento di unità terminali ad esclusione delle batterie delle U.T.A;
- l'intercettazione dei dispositivi automatici di scarico aria;
- lo scarico di collettori, serbatoi, bacini di raccolta condensa, etc

#### *Qualità dei materiali*

Corpo: ottone CuZn40Pb2, nichelato e cromato.

Sfera: ottone CuZn40Pb2, diamantata, nichelata e cromata.

Tenuta sulla sfera: P.T.F.E.

Tenuta sull'asta: O-Ring (Viton) + P.T.F.E.

Leva: acciaio trattato con passivante antiossidante ed impugnatura plastificata.

#### *Caratteristiche prestazionali:*

- Temperatura massima d'esercizio: 150 °C
- Pressione nominale minima: 25 kg/cmq

#### *Modalità di posa in opera*

La valvola dovrà essere montata in asse con le tubazioni, senza presentare alcun impedimento alla manovra. In caso di montaggio in batteria tutte le valvole dovranno avere il senso di apertura nello stesso verso.

In presenza di linee coibentate la valvola dovrà essere installata in modo da permettere l'esecuzione della coibentazione e del rivestimento esterno smontabile. La manovra dovrà in ogni caso essere agevole ed il corpo valvola individuabile.

I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

#### *Controlli e prove*

Sarà verificato il corretto funzionamento della valvola e l'assenza di trafilamenti di fluido o gas attraverso il corpo valvola e le giunzioni nel corso delle prove idrauliche di tenuta dell'impianto.

## H.14 VALVOLA DI RITEGNO A FLUSSO AVVIATO

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

### *Utilizzo*

La valvola di ritegno a flusso avviato dovrà essere utilizzata:

- quale organo di ritegno sulla premente delle elettropompe;
- quale organo di ritegno sui circuiti idraulici.

### *Qualità dei materiali*

Sarà del tipo a flusso avviato in ghisa.

Materiali:

- Corpo: ghisa GG 22.
- Sede del corpo: acciaio inox X 15 Cn 18.08.
- Tappo di ritegno: acciaio inox X 10 Cr oppure Aq 42.
- Molla: acciaio.

La valvola si intende sempre completa di controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta 2229.67, bulloni e guarnizioni

### *Caratteristiche prestazionali:*

- Temperatura massima d'esercizio: 300 °C
- Pressione nominale minima: 16 kg/cmq

### *Modalità di posa in opera*

La valvola di ritegno dovrà essere montata in asse con le tubazioni e con la direzione del flusso concorde con l'indicazione presente sul corpo valvola. L'installazione verticale è preferibile; quella orizzontale è ammissibile solo per le tipologie costruttive idonee a funzionare correttamente in tale posizione. L'eventuale coibentazione con rivestimento smontabile dovrà consentire l'individuazione del corpo valvola per eventuali interventi su di esso. I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

### *Controlli e prove*

Sarà verificato il corretto funzionamento e montaggio della valvola e l'assenza di vibrazioni e/o funzionamenti anomali.

Inoltre sarà verificata l'assenza di trafilamenti di fluido attraverso il corpo valvola e le giunzioni nel corso delle prove di tenuta dell'impianto.

## H.15 Filtro ad Y

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

### *Utilizzo*

Il filtro ad Y in ghisa dovrà essere utilizzato:

- quale organo di filtrazione e trattenitore di impurità da installarsi sulla tubazione di ingresso del fluido termovettore all'evaporatore delle pompe di calore;
- quale organo di filtrazione e trattenitore di impurità sui circuiti idraulici.

### *Qualità dei materiali*

Sarà del tipo a cestello estraibile con corpo in ghisa e cestello filtrante in acciaio inox.

Materiali:

- Corpo: ghisa GG 22.
- Cestello filtrante e rete: acciaio inox.

Il filtro si intende sempre completo di controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta 2229.67, bulloni e guarnizioni

### *Caratteristiche prestazionali:*

- Temperatura massima d'esercizio: 300 °C
- Pressione nominale minima: 16 kg/cmq

### *Modalità di posa in opera*

Il filtro ad Y dovrà essere montato in asse con le tubazioni e con la direzione del flusso concorde con l'indicazione presente sul corpo valvola.

L'installazione sarà orizzontale.

L'eventuale coibentazione con rivestimento smontabile dovrà consentire l'estrazione del cestello filtrante senza l'asportazione del rivestimento in alluminio.

I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

### *Controlli e prove*

Sarà verificato il corretto funzionamento e montaggio del filtro e l'assenza di vibrazioni e/o funzionamenti anomali.

Inoltre sarà verificata l'assenza di trafilamenti di fluido attraverso il corpo del filtro e le giunzioni nel corso delle prove di tenuta dell'impianto.

## **H.16 GIUNTO ANTIVIBRANTE IN GOMMA**

Il componente dovrà essere prescelto sulla scorta delle indicazioni dimensionali e prestazionali indicate negli elaborati costituenti il progetto e dovrà rispondere alle seguenti prescrizioni particolari.

### *Utilizzo*

Il giunto antivibrante in gomma dovrà essere utilizzato:

- quale organo di attenuazione delle vibrazioni da installarsi sulle tubazioni di ingresso ed uscita del fluido termovettore all'evaporatore delle pompe di calore;
- quale organo di attenuazione delle vibrazioni da installarsi a corredo delle elettropompe, sulla premente e sull'aspirazione delle stesse..

### *Qualità dei materiali*

Sarà del tipo a spinta eliminata, con attacchi flangiati.

Materiali:

- Corpo: gomma di caucciù in unico pezzo con flange di acciaio vulcanizzate sul corpo.

Il giunto si intende sempre completo di controflange a collarino secondo UNI 2282-67 PN 16 con gradino di tenuta 2229.67, bulloni e guarnizioni

### *Caratteristiche prestazionali:*

- Temperatura massima d'esercizio: 100 °C
- Pressione nominale minima: 16 kg/cmq

### *Modalità di posa in opera*

Il giunto dovrà essere montato in asse con le tubazioni.

L'installazione potrà essere eseguita sia in verticale che in orizzontale. I collegamenti e il corpo non dovranno presentare alcun trafilamento di liquido.

### *Controlli e prove*

Sarà verificato il corretto funzionamento e montaggio del giunto e l'assenza di vibrazioni a valle dello stesso.

Inoltre sarà verificata l'assenza di trafilamenti di fluido attraverso il corpo del giunto e le giunzioni nel corso delle prove di tenuta dell'impianto.



## **H.17    ELENCO    PRINCIPALI    FORNITORI    APPARECCHIATURE    DI RIFERIMENTO**

1)	Accessori di centrale	: CALEFFI, CAZZANIGA
2)	Isolamento dei canali d'aria	: ISOVER
3)	Bocchetta di ripresa dell'aria in alluminio	: CLIMAPRODUCT
4)	Griglia di presa dell'aria esterna in alluminio	: CLIMAPRODUCT
5)	Serranda di regolazione/taratura	: CLIMAPRODUCT
6)	Tubazioni	: DALMINE
7)	Coibentazione tubazioni in coppelle	: ISOVER
8)	Coibentazioni tubazioni in guaine o lastre	: ARMSTRONG, KAIMAN
9)	Valvolame	: KSB
10)	Estrattore d'aria	: CLIMA PRODUCT
11)	Pompe	: GRUNDFOS, LOWARA
12)	Gruppo frigorifero ad espansione diretta VRF	: SAMSUNG
13)	Unità interne ad espansione diretta VRF	: SAMSUNG

## **SEZIONE I – MISURAZIONI**

### **I.01        NORME DI MISURAZIONE**

Per gli stati d'avanzamento, la contabilizzazione e la valutazione dei lavori compiuti sarà fatta seguendo l'elenco dei prezzi allegato al contratto.

Oltre che per gli obblighi particolari emergenti dagli specifici articoli dell'Elenco prezzi, con i prezzi di elenco per gli in genere, l'Appaltatore si deve ritenere compensato per tutti gli oneri che esso dovrà incontrare:

- per l'esecuzione di opere murarie al grezzo connesse con l'esecuzione dell'impianto;
- per i trasporti vari di avvicinamento di tutti i materiali occorrenti;
- per il trasporto a rifiuto dei materiali di risulta;
- per gli sfridi;
- per i pezzi speciali;
- per i raccordi, supporti, staffe, mensole e morsetti di sostegno e il relativo fissaggio a parete con tasselli a espansione;
- per la esecuzione di anditi e di ponteggi interni ed esterni con il calpestio fino all'altezza di 4,00 m del piano di appoggio dei medesimi;
- per il collaudo degli impianti.

#### **Gli impianti termici andranno valutati in accordo con le seguenti indicazioni:**

- per le pompe di calore e le unità interne e gli accessori saranno valutati a numero secondo le rispettive caratteristiche, tipologie e potenzialità e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per l'impianto a pannelli radianti saranno valutati a m<sup>2</sup> e a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per i collettori di distribuzione: a numero secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- le tubazioni in acciaio saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli a espansione;
- le tubazioni di rame nude o rivestite di PVC saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i pezzi speciali, i materiali di consumo e di tenuta, l'esecuzione del rivestimento in corrispondenza delle giunzioni e dei pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli a espansione;
- le tubazioni in pressione di polietilene poste in vista o interrate saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera, comprendendo linearmente anche i vari pezzi speciali, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli a espansione;
- le tubazioni di plastica, le condutture di esalazione, ventilazione e scarico saranno valutate al metro lineare; la quantificazione verrà effettuata misurando l'effettivo sviluppo lineare in opera (senza tener conto delle parti sovrapposte) comprendendo linearmente anche i pezzi

speciali, gli sfridi, i materiali di tenuta, la fornitura delle staffe di sostegno e il relativo fissaggio con tasselli a espansione;

- i rivestimenti termoisolanti saranno valutati al metro lineare misurando la superficie esterna dello strato coibente secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per i complessi di regolazione: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per il valvolame di regolazione: a numero, secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e potenzialità secondo la relativa voce di Elenco prezzi;
- per le valvole, le saracinesche e le rubinetterie varie saranno valutate a numero secondo le rispettive caratteristiche e dimensioni.  
Sono compresi i materiali di tenuta;
- per altri e diversi accessori: secondo le rispettive caratteristiche e tipologie e secondo la relativa voce di Elenco prezzi.