



REGIONE  
LAZIO

AZIENDA UNITÀ SANITARIA LOCALE VITERBO - VIA ENRICO FERMI, 15 - 01100 VITERBO - P.IVA 01455570562

# RISTRUTTURAZIONE, ADEGUAMENTO E MESSA A NORMA DELL'OSPEDALE DI CIVITA CASTELLANA (VT)

## FASE 3: PRONTO SOCCORSO - PROGETTO ESECUTIVO -

### RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

- Arch. Marco Iobbi

### PROGETTAZIONE:

- Arch. Giuseppe Manara

Via del Babuino,107 -00187 Roma

- Ing. Vittorio Cassani

Via Muzio Clementi,70 -00193 Roma

- Ing. Massimo Arduini

Vial Igino Garbini,51 -01100 Viterbo

### COORDINATORE ALLA SICUREZZA:

- Ing. Vittorio Cassani

Via Muzio Clementi,70 -00193 Roma

OGGETTO:

# IMPIANTI MECCANICI CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO

TAVOLA:

# MR.02

DATA:

MARZO 2012

AGG.:

DATA

DESCRIZIONE

01 12/2012

02 09/2014

03 03/2015

SCALA:

FILE:

.....

DATA PROGETTO:

MARZO 2012

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>OGGETTO DELL'APPALTO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>PARTE PRIMA PRESCRIZIONI GENERALI E PARTICOLARI .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b>Prescrizioni generali e particolari impianti meccanici.....</b>	<b>4</b>
2.1.1	Interpretazione dei capitolati, dei disegni ed elenco prezzi.....	4
2.1.2	Disegni di progetto .....	4
2.1.3	Progetto costruttivo .....	4
2.1.4	Condotta e svolgimento dei lavori.....	5
2.1.5	Accessibilità agli impianti .....	6
2.1.6	Buone regole dell'arte .....	7
2.1.7	Norme di sicurezza .....	7
2.1.8	Obblighi ed oneri dell'istallatore.....	8
2.1.9	Materiali e loro accettazione .....	11
2.1.10	Rispondenza delle apparecchiature alle normative vigenti .....	11
2.1.11	Sottomissione elenco materiali.....	12
2.1.12	Identificazione apparecchiature, valvole ecc.....	12
2.1.13	Manuali di manutenzione .....	13
2.1.14	Messa a terra.....	13
2.1.15	Accorgimenti per limitare la rumorosità .....	13
2.1.16	Caratteristiche di comportamento al fuoco dei componenti.....	14
2.1.17	Ultimazione e consegna dei lavori .....	14
2.1.18	Documentazione finale.....	15
2.1.19	Collaudo definitivo.....	15
2.1.20	Norme tecniche di collaudo.....	16
2.1.21	Garanzie .....	20
<b>3</b>	<b>PARTE SECONDA SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI .....</b>	<b>22</b>
<b>3.1</b>	<b>Qualità e provenienza dei materiali.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2</b>	<b>Smontaggi e demolizioni .....</b>	<b>22</b>
3.2.1	Centrale termica esistente.....	22
3.2.2	Impianti meccanici area di intervento .....	22
<b>3.3</b>	<b>Specifiche tecniche impianti di climatizzazione.....</b>	<b>23</b>
3.3.1	Condizionatori ad espansione diretta a volume di refrigerante variabile .....	23
3.3.2	Condizionatore autonomo a pompa di calore (tipo split) .....	27
3.3.3	Generatori di calore .....	29
3.3.4	Accessori per impiantistica .....	30
3.3.5	Camini e raccordi fumari.....	32
3.3.6	Elettropompe .....	32
3.3.7	Tubazioni.....	34
3.3.8	Valvolame in ottone .....	39
3.3.9	Valvolame in ghisa.....	40
3.3.10	Valvole di bilanciamento.....	40
3.3.11	Giunti antivibranti .....	41
3.3.12	Valvolame in bronzo .....	41
3.3.13	Collettori in ottone .....	41
3.3.14	Radiatori in ghisa .....	42
3.3.15	Pannelli radianti a pavimento .....	43
3.3.16	Ventilconvettori.....	43
3.3.17	Unità di trattamento aria.....	45

3.3.18	Unità di ventilazione a recupero di calore .....	48
3.3.19	Canali in lamiera zincata .....	48
3.3.20	Condotti flessibili .....	51
3.3.21	Serrande per canalizzazioni .....	51
3.3.22	Silenziatori per canalizzazioni.....	52
3.3.23	Bocchette, griglie e diffusori .....	52
3.3.24	Rivestimenti isolanti.....	54
3.3.25	Finitura degli isolamenti.....	56
3.3.26	Regolazione automatica .....	57
<b>3.4</b>	<b>Specifiche tecniche impianti idrico sanitari .....</b>	<b>61</b>
3.4.1	Apparecchi sanitari e rubinetterie, generalità .....	61
3.4.2	Lavabi.....	61
3.4.3	Lavello medicale a canale in acciaio inox .....	62
3.4.4	Vasi a sedere di tipo sospeso.....	62
3.4.5	Bidet di tipo sospeso .....	62
3.4.6	Piatti doccia .....	62
3.4.7	Vasi per inabili .....	62
3.4.8	Lavabi per inabili .....	63
3.4.9	Accessori per bagni per disabili .....	63
3.4.10	Vuotatoi.....	63
3.4.11	Lavapadelle .....	63
3.4.12	Pilozzo.....	63
3.4.13	Scaldaacqua elettrici.....	63
3.4.14	Moduli per installazione vasi con scarico a parete .....	64
3.4.15	Moduli per installazione bidet con scarico a parete .....	64
3.4.16	Ammortizzatori colpi di ariete .....	64
3.4.17	Rubinetti d'arresto con cappellotto .....	64
3.4.18	Tubazioni in pead per fluidi in pressione .....	64
3.4.19	Tubazioni in pead per scarichi.....	64
3.4.20	Tubazioni in polietilene A.D. per reti di scarico interne. ....	65
3.4.21	Tubazioni in polietilene a pressione .....	66
3.4.22	Tubazioni in polipropilene a pressione .....	66
3.4.23	Tubazioni in pead per gas in pressione .....	66
3.4.24	Posa in opera dei condotti in materiale plastico interrate.....	66
3.4.25	Chiusino in ghisa sferoidale .....	67
3.4.26	Gruppi di pressurizzazione.....	67
<b>3.5</b>	<b>Specifiche tecniche impianti antincendio .....</b>	<b>68</b>
3.5.1	Gruppo di pressurizzazione antincendio .....	68
3.5.2	Idrante antincendio UNI 45.....	69
3.5.3	Gruppo di attacco della motopompa VVF.....	70
3.5.4	Idrante a colonna soprasuolo .....	70
3.5.5	Cuscini antincendio .....	70
<b>3.6</b>	<b>Specifiche tecniche per impianti gas medicali.....</b>	<b>70</b>
3.6.1	Quadro di riduzione II° stadio a cinque gas .....	70
3.6.2	Quadro di riduzione II° stadio a tre gas.....	71
3.6.3	Allarme di reparto .....	71
3.6.4	Gruppo blocco di area per aria, ossigeno, vuoto .....	72
3.6.5	Gruppo di blocco area per protossido,aria, ossigeno,vuoto .....	72
3.6.6	Cassetta per alloggiamento valvola .....	73
3.6.7	Cassetta per alloggiamento valvole .....	73
3.6.8	Presa in fondello da incasso Dranger .....	73

3.6.9	Prese in fondello per ossigeno.....	73
3.6.10	Prese in fondello per aria compressa.....	73
3.6.11	Prese in fondello per protossido di azoto .....	73
3.6.12	Prese in fondello per vuoto.....	74
3.6.13	Prese in fondello per evacuazione .....	74
3.6.14	Prese per testaleto ossigeno.....	74
3.6.15	Prese per testaleto aria compressa.....	74
3.6.16	Prese per testaleto vuoto.....	75
3.6.17	Reti di distribuzione .....	75

## **1 OGGETTO DELL'APPALTO**

L'appalto ha per oggetto la fornitura e la posa in opera degli impianti tecnologici a servizio dell'ospedale di Civita Castellana realizzato con l'utilizzo dei fondi di cui al piano straordinario ex Art. 20 L. 67/88 con residui di un precedente appalto.

## **2 PARTE PRIMA PRESCRIZIONI GENERALI E PARTICOLARI**

### **2.1 Prescrizioni generali e particolari impianti meccanici**

#### **2.1.1 Interpretazione dei capitolati, dei disegni ed elenco prezzi**

Gli impianti dovranno essere costruiti a regola d'arte, finiti completi e funzionanti in ogni loro parte: qualora risultassero discordanze tra le prescrizioni di capitolato, o elenco prezzi o relazione tecnica e quelle riportate negli elaborati grafici, si farà sempre riferimento all'interpretazione più rispondente al progetto e alle opere da realizzare a giudizio della Direzione Lavori.

#### **2.1.2 Disegni di progetto**

I disegni di progetto allegati indicano l'estensione e la sistemazione generale degli impianti oggetto di questa specifica. La posizione delle apparecchiature e delle tubazioni potrà essere soggetta a modifiche derivanti dalle condizioni reali della costruzione, da eventuali interferenze con elementi di altri impianti o per migliorare l'accesso ai vari componenti dell'impianto per la manutenzione e per eventuali riparazioni.

La Ditta dovrà controllare con cura i disegni architettonici, strutturali ed elettrici annotando le eventuali interferenze dei componenti gli impianti meccanici con gli altri impianti dandone immediata comunicazione alla D.L.

La mancata menzione nelle specifiche tecniche o nei disegni di un determinato componente od accessorio non esimerà la Ditta dal fornire tale componente od accessorio in modo da rendere completo l'impianto relativo, senza per questo pretendere compenso alcuno.

#### **2.1.3 Progetto costruttivo**

L'Appaltatore, per il fatto stesso di presentare offerta, si assume la piena e completa responsabilità del progetto consegnato dalla Stazione Appaltante:

A tal fine l'Appaltatore, entro 7 (sette) giorni dalla data di consegna dei lavori e comunque prima della messa in opera dei materiali e apparecchiature costituenti gli impianti, appronterà il progetto costruttivo degli stessi che verrà approvato dalla stazione Appaltante previa verifica. Il progetto costruttivo sarà completo di tutti i disegni di montaggio, ed i particolari costruttivi: piante e sezioni di centrali tecnologiche in scala 1:20, particolari di montaggio singole apparecchiature (scala 1:10 o 1:20), particolari di realizzazione opere di carpenteria come staffe basamenti metallici, ecc. (scala adeguata 1:5 o 1:10), opere murarie come cunicoli, basamenti, reti di scarico a pavimento. L'Impresa dovrà presentare anche i disegni dei vari cunicoli, cavedi con riportati gli ingombri delle tubazioni, canali ecc. e delle apparecchiature elettriche.

Detti disegni riporteranno anche tutte le indicazioni idonee a consentire alla D.L.: di verificare la rispondenza progettuale, nonché le caratteristiche di prestazioni, case costruttrici ecc. delle principali apparecchiature e materiali. In particolare dovranno essere calcolati tutti gli elementi terminali in funzione delle caratteristiche dei materiali prescelti ad esempio:

- Calcoli giustificativi dei terminali di ventilazione prescelti (bocchette, diffusori ecc) in funzione del lancio, della velocità finale dell'aria, delle perdite di carico ammissibili e della rumorosità;

- Calcoli delle perdite di carico in funzione del reale andamento dei canali e delle tubazioni in funzione delle pompe e dei ventilatori prescelti

- Schemi della regolazione automatica ...

Quant'altro la D.L. richiede per una completa descrizione degli impianti.

Solo ad approvazione da parte della D.L. si potrà procedere alla esecuzione delle opere di cui ai disegni suddetti.

Eventuali varianti e/o modifiche che si rendessero necessarie saranno preventivamente approvate dalla D.L. e dalla Stazione Appaltante.

L'Appaltatore integrerà il progetto allegato alla lettera d'invito con quello costruttivo, necessario a definire completamente le opere ed a consentire il parallelo e coordinato sviluppo di tutti i lavori in corso di cantiere.

Sarà cura dell'Impresa Appaltatrice contattare preventivamente la D.L. per definire sulla base delle tavole di progetto, la posizione esatta di ogni utenza ai fini di evitare successivi rifacimenti di parti di impianto già eseguite.

I disegni costruttivi saranno contrassegnati con la dicitura "approvato" quando saranno considerati accettati dalla Committente.

L'Approvazione autorizza la esecuzione delle opere o la costruzione delle macchine.

La Committente provvederà a controllare attentamente che i disegni costruttivi siano in accordo ai criteri di progettazione generale ed alle specifiche e disegni di progetto propri degli impianti e delle apparecchiature.

Tuttavia l'approvazione dei disegni costruttivi non solleva la Ditta dalle proprie responsabilità di provvedere apparecchiature e materiali in accordo alle specifiche, ai disegni ed ai documenti contrattuali in genere, dal coordinare il proprio lavoro con le attività di altri Appaltatori, dal verificare in sito le misure, gli ingombri e le eventuali interferenze.

In questo ultimo caso è preciso dovere della Ditta informare la Committente affinché si provveda alle dovute rettifiche per eliminare le interferenze prima della esecuzione del lavoro.

L'approvazione dei disegni costruttivi non costituisce accettazione di eventuali errori, omissioni, varianti od altro, e si precisa che tale approvazione non corresponsabilizza il funzionamento degli impianti e sulla rispondenza degli stessi in termini di collaudo in corso d'opera e finale, la cui responsabilità resta completamente a carico dell'Impresa.

L'esecuzione di qualsiasi tipo di lavoro prima della approvazione dei disegni sarà a completo rischio della Ditta.

Ogni rifacimento che si rendesse necessario in ordine a quanto sopra sarà a completo carico della Ditta senza alcun onere per la Committente.

In particolare non sarà riconosciuta alcuna pretesa. per lavori che debbano essere rimossi o rilocati, ancorché eseguiti in accordo a disegni costruttivi approvati.

#### **2.1.4 Condotta e svolgimento dei lavori**

In aggiunta a quanto previsto nel Capitolato Generale, l'Appaltatore per gli Impianti meccanici, conferirà l'incarico della Direzione Tecnica del cantiere a un Ingegnere, iscritto all'Albo Professionale, di provata capacità nel campo specifico, il quale deve avere il gradimento della D.L. e manifesterà per iscritto la propria accettazione ed assicurare la propria disponibilità per tutto il tempo necessario all'esecuzione dei lavori; sarà inoltre essere sempre disponibile tutte le volte che la D.L. è presente in cantiere o tutte le volte che la stessa D.L. lo richieda.

Tale nomina sarà comunicata all'Ente Appaltante che dovrà esprimere il suo consenso.

L'Impresa Appaltatrice non sostituirà tale incaricato senza preventiva autorizzazione dell'Ente Appaltante.

Qualora il tecnico sopracitato, per qualsiasi motivo, intendesse interrompere il suo rapporto con l'Impresa Appaltatrice, l'Impresa stessa darà immediatamente comunicazione alla D.L. e lo sostituirà con altro altrettanto competente.

I lavori dovranno essere eseguiti a regola d'arte, in conformità alle norme e regolamenti vigenti ed in modo che gli impianti risultino perfettamente corrispondenti a quanto specificato nel progetto, nella presente specifica tecnica. nel Contratto ed alle direttive impartite dalla D.L.

Le eventuali modifiche al progetto che fossero necessarie per un maggior coordinamento con i lavori svolti da altri potranno essere apportate solo previa autorizzazione scritta della D.L., senza che questo costituisca un maggior onere per la Committente.

Le apparecchiature saranno installate in accordo alle modalità di installazione raccomandate dal costruttore e secondo le seguenti direttive:

Le apparecchiature verranno assemblate in cantiere e posizionate correttamente, connesse ai servizi generali e rese pronte per la messa in marcia con:

- tutti gli allacciamenti e dispositivi di sicurezza installati e funzionanti

- la lubrificazione iniziale

- i sistemi di controllo tarati per un funzionamento efficiente e continuativo.

Le apparecchiature saranno posizionate su basamenti in cls. salvo che non siano previsti speciali basamenti sui disegni di progetto.

Dovranno prevedersi i bulloni di fondazione necessari.

I basamenti in acciaio delle macchine saranno inghisate con cemento e boiacca.

Gli ammortizzatori dovranno essere montati come specificato dal costruttore per ogni parte della apparecchiatura, avendo cura di controllare attentamente la corretta distribuzione dei carichi.

Le tubazioni ed i canali saranno supportati in modo tale da evitare che siano trasmessi carichi ai bocchelli ed alle bocche di uscita dalle macchine.

L'allineamento delle macchine rotanti sarà eseguito prima e dopo l'ancoraggio e l'inghisaggio dei basamenti.

L'allineamento delle apparecchiature, preassemblate in fabbrica, dovrà essere controllato in cantiere ad installazione avvenuta.

Le valvole e gli organi di intercettazione necessari per l'esercizio dell'impianto saranno montati in posizione accessibile.

I termometri, i manometri e gli altri strumenti indicatori saranno montati in modo da essere letti agevolmente.

Le apparecchiature ed i relativi accessori a completamento saranno protetti dai danni durante e dopo l'installazione.

In particolare si dovrà aver cura che non avvengano danni a causa dell'esposizione all'umidità ed alla polvere.

A lavoro ultimato le apparecchiature e gli accessori dovranno risultare esenti da danni alla verniciatura, non dovranno presentare segni di utensili, graffiature, colpi, scheggiature e altri difetti.

Tutte le connessioni alle tubazioni saranno protette con tappi o flange cieche prima della installazione definitiva.

### **2.1.5 Accessibilità agli impianti**

Gli impianti saranno installati in maniera tale che siano facilmente accessibili per le manovre, la manutenzione e le riparazioni.

Le valvole, i controlli, le portine di ispezione e tutti gli altri accessori necessari al normale esercizio degli impianti saranno installati in maniera tale che siano facilmente accessibili per le manovre, la manutenzione e le riparazioni.

I percorsi delle tubazioni e dei canali dovranno essere in zone di completa e continua accessibilità (soprattutto a soffitto di corridoi e cavedi);

I sistemi di occultamento (controsoffitti) dovranno essere di tipo amovibile con facilità;

l'impresa dovrà prevedere tutte le strutture per la accessibilità alle parti importanti di macchine complesse e di grandi dimensioni (passerelle, scale e sistemi di illuminamento per gruppi frigoriferi, unità di trattamento dell'aria);

Tutti i componenti interni agli ambienti dovranno essere facilmente accessibili (apparecchi sanitari, mobiletti ventilconvettori, batterie di post-riscaldamento, complessi di regolazione);

L'impresa dovrà considerare gli spazi di rispetto per tutte le apparecchiature che lo richiedono (estrazione di fasci tubieri, asportazione di batterie, estrazione di filtri).

Le parti di impianto installate in posizioni non adeguate saranno rimosse e rilocate come indicato dalla Committente senza alcun onere economico per la Committente.

### **2.1.6 Buone regole dell'arte**

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

Ad esempio tutte le rampe di tubazioni dovranno avere gli assi allineati; i collettori dovranno avere gli attacchi raccordati e gli assi dei volantini delle valvole d'esclusione delle linee in partenza e/o in arrivo dovranno essere allineati; tutti i rubinetti di sfiato di tubazioni o serbatoi dovranno essere in posizione facilmente accessibile, senza necessità d'uso di scale o altro; tutti i serbatoi, le pompe, le apparecchiature di regolazione i collettori e le varie tubazioni in arrivo/partenza dovranno essere provvisti di targa d'identificazione in plexiglas, con tutte le indicazioni necessarie (circuito, portata, prevalenza, capacità ecc.), e così via.

Tutto quanto sopra sarà ovviamente compreso nel prezzo di appalto dei lavori.

### **2.1.7 Norme di sicurezza**

La Ditta dovrà operare in modo tale da eliminare qualsiasi rischio di incendio e prevenire danni di qualsiasi genere.

Durante i montaggi la Ditta dovrà attenersi rigorosamente alle norme vigenti in materia di sicurezza sul lavoro e prevenzione degli incendi.

Le operazioni che comportano l'uso di fiamme potranno essere, eseguite solo con adeguate protezioni.

I materiali infiammabili dovranno essere allontanati dalle aree di lavoro nelle quali si possono produrre fiamme o scintille o comunque essere protetti adeguatamente con coperte incombustibili.

Non potrà essere detenuta sul luogo di lavoro una quantità di materiale infiammabile superiore a quanto necessario per una giornata lavorativa.

Tali sostanze dovranno inoltre essere stoccati in appositi contenitori con l'etichettatura "infiammabili".

la Ditta dovrà provvedere alla pulizia del luogo di lavoro allontanando detriti e materiali di risulta alla fine di ogni giornata.

I materiali e/o macchinari saranno immagazzinati in luoghi e in modi da non costituire potenziale pericolo.

Nelle immediate vicinanze di qualsiasi materiale immagazzinato saranno posizionati, a cura della Ditta, estintori portatili di tipo omologato.

Nessun tipo di solvente, olii combustibili o altri liquidi infiammabili potranno essere scaricati nelle fognature.

Le bombole di gas per saldature e taglio dovranno essere di tipo regolamentare, contraddistinte in accordo al tipo di gas contenuto in accordo alle norme.

Le bombole di ossigeno ed acetilene dovranno essere stoccate in zone ben ventilate e asciutte.

La zona designata come magazzino per le bombole dovrà essere ben protetta dall'eventualità di danni causati da altri lavori.

Le bombole di ossigeno immagazzinate all'interno dovranno essere separate dalle bombole contenenti gas infiammabili.

Le bombole dovranno essere protette dal calore e dall'irraggiamento solare mediante tettoie.

Le bombole vuote dovranno essere tenute separate da quelle piene.

La manodopera della Ditta dovrà indossare le protezioni personali in accordo alle norme di sicurezza sul lavoro.

Qualora fossero necessari interventi con l'uso di fiamme o saldatrici su edifici abitati si dovrà richiedere giornalmente il permesso di lavoro alla D.L.

Le opere di protezione e sicurezza quali cavalletti, corrimani, luci di sicurezza ecc. saranno a carico della Ditta che sarà tenuto ad eseguire la manutenzione necessaria per mantenere in completa efficienza tali opere.

Stracci e carte impregnate di solventi, vernici e combustibili, devono essere rimosse dal cantiere alla fine di ogni giornata di lavoro.

Le sostanze infiammabili quali olii c/o liquidi volatili non potranno essere immagazzinate nella stessa area.

Le valvole e le valvole di sicurezza dovranno essere protette contro il gelo e la neve.

I gas infiammabili come l'acetilene non dovranno essere preriscaldati con aria o ossigeno prima del consumo se non al bruciatore o nel cannello per il taglio o la saldatura.

L'alimentazione di ossigeno ed acetilene sarà da bombole aventi gli appositi riduttori-regolatori di pressione.

Le bombole dovranno essere mantenute negli appositi carrelli in posizione verticale e fissate per evitare la caduta.

Potranno essere usati fogli di polietilene per temporanee protezioni solo se approvato dalla Committente.

Tutti i sistemi a fiamma libera che possono costituire pericolo al personale non dovranno essere usati se non adeguatamente protetti e nel rispetto delle normative vigenti.

### **2.1.8 Obblighi ed oneri dell'istallatore**

Le assistenze murarie, come in avanti specificato, sono comprese e compensate nei prezzi unitari a base di appalto.

Gli impianti dovranno essere realizzati anche con lievi modifiche che la Direzione Lavori ritenga necessario apportare in fase di esecuzione degli impianti, compresi comunque nella valutazione dei prezzi unitari o a corpo.

Per eliminare comunque qualsiasi errata interpretazione che non corrisponda all'intento della Committente di ottenere per i prezzi unitari o a corpo pattuiti, tutti i materiali e le apparecchiature occorrenti, nello stato e nelle condizioni sopra esposte si elencano alcune prestazioni che si intendono comprese nel prezzo:

Per maggior chiarezza, per assistenze murarie s'intendono tutte quelle lavorazioni edilizie (da muratore, da fabbro, da lattoniere o altro) ed in qualche caso le lavorazioni provvisorie (da idraulico o da elettricista) necessarie per la fornitura e messa in opera a regola d'arte degli impianti meccanici e speciali, oggetto del presente progetto.

Più precisamente s'intenderanno comprese nelle assistenze murarie:

- tutte le opere necessarie a movimentare dai magazzini di fornitura al cantiere e nell'ambito nel cantiere, tutte le apparecchiature, i macchinari ed i materiali di grosse dimensioni che necessitano di mezzi meccanici per essere posti in opera;
- tutte le opere necessarie per l'esecuzione di fori, tracce, scassi, tagliole, sia in tramezzi di laterizio che in pareti del tipo più diverso, compreso quelle in c.a., impalcatura, murature di rifoglio a lesena, ferramenta di sostegno e di supporto a tubazioni, canalizzazioni ed apparecchiature, rasature, rivestimenti, cassonature, portelli d'ispezione e quanto altro necessario per sostenere, fornire e porre in opera a regola d'arte, gli impianti stessi, si intende compresa l'esecuzione di eventuali punti fissi e slitte di scorrimento;
- tutte le opere di ripristino dei fori, tracce, scassi e tagliole, necessarie per riportare allo stato preesistente l'area interessata dai lavori compreso il rifacimento degli intonaci e la tinteggiatura dei muri;
- tutte le opere necessarie a fare in modo che sia mantenuta in corrispondenza dei muri REI, la resistenza al fuoco prevista mediante la tamponatura degli scassi con materassini intumescenti, polimero in stato spugnoso di tipo intumescente, stucchi siliconici resistenti al fuoco, sacchetti resistenti al fuoco, manicotti per tubazioni resistenti al fuoco, il tutto messo in opera da personale specializzato compresa la certificazione di prova dei prodotti e dichiarazione di conformità dei materiali installati e dichiarazione di responsabilità dei lavori eseguiti.

- tutte le opere necessarie a fare in modo che durante l'attraversamento di pareti, in corrispondenza di zanche di sostegno o punti fissi sia mantenuta la continuità elettrica mediante l'adozione di particolari accorgimenti da concordare con la D.L;
- a spostare temporaneamente e successivamente ripristinare tutti i materiali (tecnici ed economici quali tubi, scaffali, archivi, condutture elettriche telefoniche e speciali ecc.) interferenti con l'esecuzione dei lavori;
- ad eseguire i fori, le asole, gli scassi e gli ancoraggi per la posa in opera delle tubazioni, canali, scarichi ecc, nonché di tutte le altre parti di impianti per le quali è prevista la posa incassata;
- a ripristinare le demolizioni eseguite (tamponamenti e tinteggiature) mantenendo il grado di resistenza al fuoco dei vari tramezzi;
- a ripulire l'area, oggetto dei lavori, di tutti i materiali di risulta o di sfrido derivante dalle lavorazioni;
- ogni altro onere di facchinaggio ancoraggio, o passaggio per dare l'opera eseguita a regola d'arte, ultimata collaudata e funzionante.

Sollevamenti a mezzo gru o autogrù dei macchinari da posizionare ai piani e in copertura.

Tutte le spese relative alla presentazione dell'offerta.

La fornitura di tutti i materiali e le apparecchiature costituenti gli impianti.

Il montaggio delle apparecchiature e degli impianti eseguito a perfetta regola d'arte.

La direzione, la sorveglianza e l'assistenza tecnica del personale, le prestazioni del personale specializzato, di aiuto e di manovalanza di qualsiasi genere.

Le eventuali spese di trasporto, vitto e alloggio di tutto il personale addetto ai lavori.

Responsabile di cantiere con presenza continua in luogo.

Energia elettrica e acqua per il montaggio e le prove di funzionamento.

I mezzi d'opera occorrenti per il montaggio ivi compresi eventuali sollevamenti a mezzo di gru.

La fornitura di tutti i materiali di consumo ed accessori per il montaggio.

La verniciatura con antiruggine e con vernice a finire per tutte le parti non zincate quali mensole, supporti, radiatori ecc.

Rimozione delle attrezzature e allontanamento dei materiali di risulta e pulizia completa ad ultimazione lavori.

Tutte le operazioni e tutti gli oneri, ivi compresa la messa a disposizione di strumenti, apparecchiature, mano d'opera e tecnici per le verifiche e prove di collaudo, nonché le spese inerenti il collaudo definitivo, escluso il compenso professionale del collaudatore.

Messa a terra di tutte le apparecchiature metalliche previste negli impianti collegate alla rete generale dello stabilimento.

Oneri per lo svolgimento di pratiche, denunce, richieste di collaudi ecc. nonché le spese nei confronti di enti, associazioni e istituti aventi il compito di esercitare controlli, prevenzioni ed ispezioni di qualsiasi genere.

Spese relative alla messa in servizio degli impianti e istruzione del personale della Committente per la conduzione degli impianti.

L'illuminazione del cantiere e l'illuminazione per eventuali lavori notturni se necessario.

Si richiede che tutte le operazioni di cantiere avvengano senza interferire, né ostacolare né disturbare l'attività esistente che continuerà a mantenere tutti i suoi propri flussi di servizi senza nessuna interruzione. In particolare l'orario di lavoro dovrà essere concordato con la Direzione Lavori, come pure dovrà essere concordata con la stessa Direzione, la sequenza dei lavori in merito alla loro rumorosità. Saranno comunque prese tutte le precauzioni atte ad evitare qualsiasi interferenza col resto dell'attività lungo tutto il perimetro del cantiere. In ogni caso il perimetro del cantiere verrà definitivamente indicato all'atto della consegna dei lavori, escludendo qualsiasi obiezione dell'Appaltatore a questo riguardo.

La guardiania e la sorveglianza, sia di giorno che di notte, con il personale preposto dalle vigenti leggi in materia, del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti.

L'esecuzione a sue spese delle prove che verranno in ogni tempo ordinate dalla Direzione Lavori, sui materiali impiegati per gli impianti, in correlazione a quanto prescritto, circa

l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione presso l'Ufficio di Direzione, munendoli di suggelli a firma del Direttore dei Lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantirne l'autenticità.

La consegna a piè d'opera di tutti i materiali occorrenti per l'esecuzione dei lavori, franca di ogni spesa di imballaggio, di trasporti di qualsiasi genere, comprendendosi nella consegna non solo lo scarico ma anche il trasporto fino ai luoghi di deposito provvisorio in attesa della posa in opera.

Tutte le ulteriori manovre di trasporto e di manovalanza occorrenti per la completa posa in opera, per quante volte necessario e per qualsiasi distanza nonché i rischi dei trasporti derivanti dagli oneri di cui sopra.

L'Appaltatore non potrà ostacolare od impedire il funzionamento delle attività contigue e/o interessate dall'esecuzione delle opere.

L'appaltatore dovrà comunque sottostare per particolari ed eventuali esigenze agli specifici Ordini di Servizi emanati dalla Direzione Lavori.

Il rispetto di tutte le norme antinfortunistiche vigenti in modo da garantire l'incolumità del personale e dei terzi.

Le assicurazioni sociali, le assicurazioni contro gli infortuni sul lavoro e tutti indistintamente gli obblighi inerenti ai contratti di lavoro.

Le spese per la fornitura di fotografie delle opere in corso, nei vari periodi dell'appalto, nel numero e dimensioni che saranno di volta in volta richieste dalla Direzione dei Lavori.

L'assicurazione contro gli incendi di tutte le opere eseguite e dei materiali a piè d'opera fino al collaudo finale, comprendendo nel valore assicurato anche le opere eseguite da altre Ditte, l'assicurazione contro tali rischi dovrà farsi con polizza intestata all'Amministrazione Appaltante.

L'Appaltatore si rende garante e responsabile in solido di ogni e qualsiasi danno che si verificasse in conseguenza dei lavori, alle opere in costruzione, a quelle preesistenti o a terze persone.

Il pagamento delle tasse per concessione di permessi comunali, per la eventuale occupazione temporanea di suolo pubblico, nonché per licenze temporanee di passi carrabili ed il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente la costruzione di tutte le opere.

L'accesso al cantiere, il libero passaggio nello stesso e nelle opere costruite o in costruzione alle persone addette a qualunque altra impresa alla quale siano stati affidati lavori non compresi nel presente appalto, ed alle persone che eseguono dei lavori per conto dell'Ente appaltante, nonché a richiesta della Direzione Lavori, l'uso parziale o totale, da parte di dette imprese o persone dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, e degli apparecchi di sollevamento per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori che l'Amministrazione appaltante, intenderà eseguire direttamente ovvero a mezzo di altre Ditte, dalle quali, come dall'Amministrazione Appaltante, l'Appaltatore, non potrà pretendere compensi di sorta.

L'obbligo di non danneggiare, durante l'esecuzione delle opere, strutture ed impianti esistenti nei luoghi in cui verranno eseguiti i lavori e di provvedere a sua cura e spese alle riparazioni di eventuali danneggiamenti. L'Appaltatore si obbliga pure a non apportare alcun intralcio ai lavori che le altre Ditte, ancorché da Lui non dipendenti, eseguissero nel cantiere, al funzionamento dei servizi ed a provvedere alla pulizia e manutenzione dei luoghi, in cui si rende necessario il passaggio di operai e cose, da materiali di risulta o non utilizzabili.

L'eventuale predisposizione ed attuazione di turni di lavoro straordinario, anche notturno, o in giorni festivi per l'acceleramento dei lavori compreso l'onere delle illuminazioni ed ogni altro conseguente, come linee elettriche volanti, lampade, ecc. La sottomissione a tale necessità dovrà essere assicurata previo avviso, entro un tempo minimo di anticipo, da parte del Direttore dei lavori.

In generale ed in conclusione, ogni onere necessario per dare i lavori finiti a opera d'arte, senza che la Committente debba sostenere alcuna spesa oltre ai prezzi unitari o al prezzo a corpo pattuito.

Le varianti approvate e richieste in corso d'opera dalla Direzione Lavori verranno conteggiate in base ai prezzi unitari.

### **2.1.9 Materiali e loro accettazione**

I materiali saranno nuovi, in ottimo stato, uniformi per qualità, forma, struttura e colore.

I materiali non presenteranno rotture, deformazioni o difetti che possano intaccarne la solidità, l'aspetto, le prestazioni, la durata e la continuità di servizio.

Quando richiesto, i campioni saranno identificati con una targa indicante il nome del Costruttore, il modello, l'impiego, il numero d'ordine, la data e tutte le altre informazioni necessarie.

I campioni approvati dalla Committente, costituiranno standard al quale dovranno conformarsi i materiali forniti.

Se non sono richiesti campioni, la Ditta dovrà indicare il nome del Costruttore, il tipo ed ogni altra informazione utile ad identificare il materiale che verrà fornito.

Il riferimento a nomi dei Costruttori o tipi di materiali eventualmente indicati nelle specifiche o disegni hanno l'unico scopo di identificare e stabilire lo standard qualitativo minimo accettabile dalla Committente.

Ogni qualvolta possibile si useranno prodotti e materiali standard dei vari Costruttori.

Tuttavia, i prodotti potranno essere richiesti con le opportune modifiche per conformarsi alle specifiche tecniche.

I materiali saranno prodotti da Costruttori riconosciuti per la qualità del prodotto, robustezza, durata e minima manutenzione.

I materiali non saranno installati o usati per scopi o secondo modalità al di fuori delle raccomandazioni del Costruttore o tali da invalidare le garanzie.

L'approvvigionamento e l'installazione dei materiali, apparecchiature e macchine sarà coordinato con le altre attività in accordo alle indicazioni che saranno forniti dalla D.L.

Le apparecchiature usate in quantità, per esempio valvolame, griglie, rubinetterie, raccordi ecc., saranno prodotti da un unico costruttore per ogni categoria di prodotto.

I materiali, le apparecchiature e le macchine saranno di prima qualità, in stretto accordo con le specifiche di progetto e rispondenti alle normative vigenti.

Le apparecchiature acquistate dalla Committente che dovranno essere installate dall'Appaltatore saranno prese in carico da questi che se ne assumerà la completa responsabilità per la cura e la conservazione.

Sarà inoltre a carico dell'Appaltatore intervenire direttamente con il Fornitore delle apparecchiature in caso di cattivo funzionamento o danneggiamento di qualsiasi parte delle apparecchiature.

### **2.1.10 Rispondenza delle apparecchiature alle normative vigenti**

Le apparecchiature saranno costruite in accordo alle leggi e/o normative in vigore al momento della stipulazione del contratto.

Il Fornitore si assume l'onere di eseguire la progettazione e costruzione delle apparecchiature in accordo a quanto sopra, assumendosi conseguentemente la incondizionata responsabilità nei riguardi della Committente, sollevando la stessa da qualsiasi onere derivante dal mancato rispetto delle leggi e/o normative vigenti.

Il Fornitore, nei limiti che gli competono, è tenuto ad espletare tutte le pratiche per l'ottenimento dei certificati, autorizzazione, permessi e quanto altro occorrente per l'esercizio delle apparecchiature fornite.

Il Fornitore deve dare tutta la documentazione e la necessaria assistenza, per il disbrigo delle pratiche pertinenti quanto fornito, che le vigenti norme richiedono siano eseguite dalla Committente.

### **2.1.11 Sottomissione elenco materiali**

Nei tempi contrattuali previsti, e comunque tali da non causare ritardi ai lavori in generale, la Ditta dovrà sottomettere in duplice copia alla D.L. l'elenco completo dei materiali e delle apparecchiature proposte per l'installazione.

L'elenco dei materiali e delle apparecchiature proposti dalla Ditta dovrà essere corredato di tutto quanto necessario per identificare univocamente quanto la ditta intende fornire.

Non saranno accettati materiali ed apparecchiature indicate sommariamente.

Una copia dell'elenco materiali, sarà restituita alla Ditta con l'approvazione e/o note della D.L.

L'approvazione non costituirà autorizzazione ad installare materiale ed apparecchiature non conformi ai requisiti richiesti da questa specifica tecnica e dagli altri documenti di contratto, salvo nel caso in cui la Ditta abbia chiaramente fatto notare nell'elenco e nei disegni sottoposti all'approvazione le modifiche apportate.

I particolari di tali modifiche e le ragioni per cui saranno state apportate dovranno essere sottoposti all'approvazione della D.L.

Ad insindacabile giudizio della D.L. potranno essere rifiutati materiali ed apparecchiature ritenute non conformi alle specifiche o non idonee per l'impiego proposto.

Per le apparecchiature la Ditta dovrà fornire la documentazione del loro collaudo attestante la rispondenza delle caratteristiche delle macchine a quanto richiesto nelle specifiche.

Della data del collaudo la ditta dovrà darne comunicazione alla Committente e alla Direzione lavori al fine di consentire l'eventuale presenza di loro rappresentanti alla prova.

Il collaudo avrà inoltre lo scopo di verificare la perfetta consistenza ed efficienza in ogni loro parte delle apparecchiature agli effetti della consegna definitiva.

Per talune apparecchiature e come richiesto dalle specifiche dedicate può essere richiesto un collaudo in esercizio.

Se qualche prova non dovesse dare un risultato soddisfacente, la Ditta dovrà, entro dieci giorni, provvedere a tutte le modifiche e sostituzioni necessarie per superare il collaudo e ciò senza alcuna remunerazione.

Rimane inteso che in tale evenienza la garanzia verrà prolungata.

Se i risultati ottenuti non fossero ancora accettabili la Committente potrà rifiutare la fornitura.

La Ditta dovrà allora provvedere, a sue spese e nei termini prescritti, alle rimozioni e sostituzioni dei materiali non accettati per ottenere i risultati richiesti.

Qualora questo periodo trascorra infruttuosamente, la Committente avrà la facoltà di provvedere direttamente ad effettuare i lavori addebitandone i costi alla Ditta previa comunicazione scritta della stessa.

### **2.1.12 Identificazione apparecchiature, valvole ecc.**

I componenti dovranno essere facilmente individuati con sistemi di identificazione (colori, targhette, segnalatori di presenza);

Tutte le apparecchiature, i collettori, gli scambiatori, le valvole, le serrande, e tutti gli apparecchi di regolazione, di controllo (termometri, manometri, termostati..) dovranno essere contrassegnati per mezzo di denominazioni e sigle accompagnate da numeri, tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figureranno sugli schemi e sulle tabelle.

La descrizione dovrà indicare la sigla di riferimento, la descrizione dell'apparecchio e le funzioni.

L'Impresa dovrà fornire le apposite targhette che dovranno essere pantografate e fissate con viti.

Non sono ammessi contrassegni riportati con vernice o con targhette adesive.

Per i quadri elettrici saranno consentite targhette pantografate adesive.

I simboli dovranno essere di altezza non inferiore a 1 cm.

Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logicità e non dare adito a confusioni.

L'installatore dovrà fornire elenchi indicanti la posizione, la funzione, l'eventuale taratura di ogni valvola, serranda e controllo.

Le tabelle e gli elenchi dovranno essere di dimensione e tipo approvato, multipli dei fogli UNI e saranno allegate alla monografia degli impianti.

L'installazione di tutta la segnaletica atta ad identificare le tubazioni e le apparecchiature costituenti gli impianti secondo la simbologia UNI.

### **2.1.13 Manuali di manutenzione**

Per ciascun impianto ed apparecchiatura dovranno essere forniti i relativi manuali di manutenzione e conduzione.

I manuali dovranno comprendere una lista completa delle parti componenti l'apparecchiatura e descrivere in dettaglio le procedure raccomandate dal Costruttore per la manutenzione e l'esercizio delle stesse.

Saranno forniti n. 3 copie dei manuali di manutenzione e conduzione completi dei disegni di officina approvati, prima della spedizione in cantiere.

Con i manuali di manutenzione sarà inviato un elenco completo delle parti di ricambio ed un elenco delle parti di ricambio suggerite per il primo anno di funzionamento.

Per ogni apparecchiatura saranno inoltre forniti i relativi manuali di installazione per uso dell'Appaltatore.

### **2.1.14 Messa a terra**

La Ditta dovrà predisporre su tutte le masse metalliche, anche non attive quali telai, caldaie, condizionatori, pompe ecc. appropriati morsetti per permetterne il collegamento alla rete di messa a terra.

### **2.1.15 Accorgimenti per limitare la rumorosità**

Gli impianti saranno realizzati in modo da non generare livelli sonori superiori a quelli indicati nei dati tecnici né trasmettere vibrazioni alle strutture dell'edificio.

La Ditta dovrà adottare tutti gli accorgimenti necessari, anche se non espressamente descritti, atti ad eliminare le cause di rumore e vibrazioni senza alcun onere aggiuntivo, rimanendo la Ditta stessa l'unico responsabile e garante della silenziosità di funzionamento degli impianti.

A titolo indicativo, ma non limitativo, vengono di seguito date alcune prescrizioni.

\* Condotti silenziatori

Non sarà consentito l'uso generalizzato di materiali acustico-assorbenti all'interno dei canali; questi materiali fono-assorbenti, se necessari, dovranno essere concentrati in appositi tronchi silenziatori (trappole sonore) ubicate nei pressi dei ventilatori e in posizione di facile accessibilità per la loro manutenzione e/o nei tronchetti di alimentazione delle bocchette di mandata e di estrazione, ove indicato.

\* Giunti antivibranti

I tubi ed i canali d'aria collegati a macchine dovranno essere corredati di giunti antivibranti cilindrici in gomma e acciaio per i tubi d'acqua e in tela incombustibile per i canali d'aria.

\* Elementi terminali dotati di ventilatore

Il livello di pressione sonora rilevato negli ambienti in cui sono installati ventilconvettori, aerotermi ed in generale elementi terminali dotati di ventilatore, con gli impianti in funzione, non dovrà superare i livelli ammessi dalla norma UNI 8199.

\* Supporti antivibranti

Le apparecchiature con parti rotanti dovranno essere montate su basamenti o telai dotati di adeguati ammortizzatori o supporti antivibranti.

I basamenti delle pompe saranno isolati dalle strutture a mezzo di materiali resilienti.

\* Sospensione di canali e tubazioni

I canali e le tubazioni saranno sospesi alle pareti per mezzo di dispositivi atti ad evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture ed alle pareti dell'edificio.

I collari ed i supporti dovranno essere dimensionati in modo da permettere l'inserimento di tutti gli accorgimenti necessari per un perfetto isolamento dei sistemi dalle vibrazioni.

Le tubazioni incassate nei muri dovranno essere libere di seguire le dilatazioni termiche e non dovranno essere bloccate.

Le dilatazioni termiche dovranno essere assorbite attraverso l'inserimento di opportuni dilatori.

Per quanto riguarda la rumorosità, in sede di collaudo si farà riferimento alla norma UNI 8199 nonché ai regolamenti d'igiene regionale e comunale.

I livelli sonori massimi ammessi nei locali climatizzati dovranno essere i seguenti:

Sale conferenza degenze, locali diagnostica ed ambulatori NR 30

Uffici ed assimilabili 40 dB(A)

Rimanenti locali 45 dB(A)

Tali livelli si intendano derivati sia dalle apparecchiature installate all'interno sia da quelle, sempre inerenti gli impianti, installate all'esterno dell'ambiente ove vengono fatte le misure.

I limiti dovranno valere inoltre in presenza di livello di fondo (ottenuto con misurazioni nei medesimi locali controllati, con tutti gli impianti fermi), inferiore di almeno 3 dB(A) dei sopracitati livelli.

In caso di livelli di rumore di fondo superiori, gli incrementi dei livelli sonori ammessi saranno determinati secondo quanto indicato dalla norma UNI 8199.

Per quanto riguarda la rumorosità generata dagli impianti al di fuori degli ambienti oggetto del presente progetto, le sorgenti di rumore verranno distinte tra quelle poste all'aperto o simili a tali e quelle poste all'interno dei locali. I limiti massimi ammessi sono stabiliti rispettivamente dal DPCM 14/11/98 e dal DPCM 05/12/98.

I livelli sonori ammessi all'esterno del fabbricato sono quelli stabiliti dal D.P.C.M. del 1 marzo 1991: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", in accordo con i criteri di zonizzazione eventualmente emanati dal Comune di pertinenza.

#### **2.1.16 Caratteristiche di comportamento al fuoco dei componenti**

Tutti i materiali impiegati dovranno avere idonee caratteristiche di comportamento al fuoco, come richiesto dalla normativa vigente per l'attività.

Dovranno essere esibiti i certificati rilasciati dal Ministero degli Interni o almeno i certificati di laboratorio comprovanti la classe di appartenenza secondo D.M.26.6.84.

Le serrande tagliafuoco saranno di tipo omologato REI-xxx con certificazione del Ministero degli interni; è richiesta la certificazione di tutto il complesso della serranda (cassa, flange, pala).

I filtri d'aria saranno incombustibili o ininfiammabili (riferim. classe B1-norme DIN 53438).

I giunti antivibranti sui canali saranno in tessuto di vetro incombustibile.

#### **2.1.17 Ultimazione e consegna dei lavori**

L'ultimazione dei lavori avverrà il giorno fissato sul verbale di consegna Lavori, aumentato delle eventuali proroghe e sospensioni e sarà comunicato per iscritto al Direttore Lavori, il quale procederà alle necessarie constatazioni in contraddittorio e redigerà l'apposito verbale.

La Consegna degli impianti verrà effettuata entro 3 mesi dal verbale di Ultimazione Lavori.

Si precisa che l'Appaltatore resterà unico responsabile delle opere e garantirà la manutenzione ordinaria e straordinaria delle stesse, anche con edificio eventualmente occupato, sino al collaudo definitivo dell'intera opera impiantistica meccanica, che dovrà concludersi entro 12 mesi successivi al verbale di ultimazione lavori.

Entro la data stabilita per la Consegna degli Impianti, l'Appaltatore, per un periodo pari a cinque giorni lavorativi (quaranta ore) istruirà il personale della Stazione Appaltante sulle modalità di

funzionamento e di conduzione degli impianti; al termine di tale periodo la stazione Appaltante dovrà rilasciare apposito attestato.

### **2.1.18 Documentazione finale.**

Subito dopo l'ultimazione dei lavori, l'Impresa dovrà provvedere a quanto segue:

1) Consegnare alla Committente tutti i nulla osta degli enti preposti (ISPESL, VV.FF. ecc), il cui ottenimento è a carico dell'Impresa.

2) Redarre i disegni definitivi degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti, completi di piante, sezioni, schemi ecc. il tutto quotato, in modo da poter verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi. Di tali disegni l'Impresa dovrà fornire alla Committente, una copia cartacea firmata, un controlucido e una copia su supporto informatico in formato\*.dwg o \*.dxf

3) Fornire alla Committente in duplice copia una monografia sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, dati di tarature, istruzioni per la messa in funzione dei vari impianti o apparecchiature e norme di manutenzione.

Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi e tecnici delle singole apparecchiature con le relative norme di installazione, messa in funzione, manutenzione e, per ogni macchina, un elenco dei pezzi di ricambio consigliati dal costruttore per un periodo di funzionamento di cinque anni.

4) Dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte secondo l'Art. 9 della Legge n° 46 del 5 Marzo 1990.

La Committente prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione e non appena l'Impresa avrà ottemperato ai punti 1-2-3-4 di cui sopra.

La Committente si riserva la facoltà, una volta ultimati i lavori, di imporre all'Impresa la messa in funzione degli impianti, rimanendo per essa Impresa unica responsabile e con totale conduzione e manutenzione, ordinaria e straordinaria in completo carico dell'Impresa stessa, fino all'espletamento di quanto esposto ai punti di cui sopra, cioè fino a quando la Committente potrà prendere in consegna gli impianti.

Restano esclusi dagli oneri dell'Impresa, in tale periodo, i soli consumi di energia e combustibile.

Si rammenta che la garanzia sui lavori decorrerà a partire dalla data del collaudo ufficiale.

### **2.1.19 Collaudo definitivo**

Il collaudo dovrà avere inizio entro il terzo mese dall'ultimazione dei lavori tutti e dovrà essere ultimato entro i dodici mesi, in conformità alla prescrizione dell'art. 5 della legge 10/12/1981 n° 741 e successive modifiche.

Il collaudatore dovrà accertare:

- la corrispondenza delle forniture agli impegni contrattuali
- la corretta esecuzione nel rispetto delle prescrizioni e, in mancanza di queste, secondo la "buona regola d'arte".
- lo stato di funzionamento delle varie apparecchiature a livello delle singole prestazioni.
- la rispondenza al corretto funzionamento degli impianti come risultato conseguente l'inserimento delle apparecchiature in contemporaneo funzionamento secondo quanto previsto per i singoli sistemi o impianti
- la rispondenza delle prestazioni degli impianti alle condizioni prescritte nell'ambito delle tolleranze ammesse
- la verifica della correttezza delle dichiarazioni ex legge 46/90
- la verifica di tutti i certificati di prova e di collaudo delle apparecchiature presentati dall'Impresa Appaltatrice in sede di esecuzione
- quant'altro a giudizio del Collaudatore sia ritenuto necessario

Superati i collaudi delle singole fasi ed i collaudi definitivi con esito favorevole e l'espletamento delle pratiche degli Enti, ASL, VV.FF, ISPESL, ecc. ivi compreso quelli a

livello Comunale e dopo l'approvazione dei certificati di collaudo si procederà da parte dell'Ente Appaltante, secondo quanto stabilito, al pagamento dei crediti indicati nel Certificato di Collaudo

### **2.1.20 Norme tecniche di collaudo**

L'impianto in oggetto dovrà essere sottoposto ad una serie di collaudi nel tempo tendenti ad accertare il pieno rispetto delle presenti prescrizioni tecniche nonché la sua effettiva funzionalità.

Il collaudo sarà suddiviso in VERIFICHE PRELIMINARI - COLLAUDO DEFINITIVO

Le prove che verranno specificate dovranno essere eseguite durante l'esecuzione dei lavori e comunque entro un mese dal montaggio e dalla regolazione di ogni singola parte d'impianto e dovranno essere condotte in conformità alle prescrizioni delle norme UNI-CTI.

In ogni caso le prove e verifiche da eseguirsi sono:

Verifica qualitativa e quantitativa di conformità con i documenti di capitolato ed eventuali varianti

Impianti di climatizzazione: prove secondo UNI 10339-8199

Impianto di riscaldamento: secondo UNI 5104/63

Impianti idrici: prove secondo UNI 9182

Impianti di scarico: prove secondo UNI 9183

Impianti automatici antincendio: secondo UNI 9489-9490-9491

#### **2.1.20.1 IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO E RISCALDAMENTO**

##### **VERIFICA PRELIMINARE**

Dovrà accettare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, qualitativamente e quantitativamente, corrisponda alle presenti prescrizioni.

##### **PROVA IDRAULICA A FREDDO**

Possibilmente man mano che si esegue l'impianto o ad ultimazione di esso, si dovranno eseguire prove di tenuta ad una pressione almeno doppia a quella di esercizio per un periodo non inferiore alle 12 ore.

Si riterrà positivo l'esito della prova quando non si verifichino fughe o deformazioni permanenti.

##### **PROVA PRELIMINARE DI CIRCOLAZIONE**

Di tenuta e di dilatazione dei fluidi scaldanti o raffreddanti.

Per i circuiti caldi si dovranno portare a regime di circolazione ad una temperatura di 90° si dovrà verificare che il fluido scaldante circoli in tutto l'impianto.

Si terrà positivo l'esito della prova qualora l'impianto abbia circolato per un periodo di almeno 12 ore senza aver dato luogo a fughe o deformazioni permanenti e quando il vaso di espansione contenga sufficientemente tutta la variazione di volume dell'acqua dell'impianto.

Analoga prova dovrà essere eseguita per l'impianto con circolazione di acqua refrigerata e acqua di recupero calore sui gruppi frigo.

##### **PROVA PRELIMINARE DI VENTILAZIONE**

Per i circuiti di aria calda e di aria raffreddata si dovrà procedere ad una prova di circolazione portando la temperatura dell'acqua calda e dell'acqua fredda circolante nelle batterie ai valori corrispondenti ai massimi previsti nel progetto.

La verifica e la prova preliminare di cui sopra, dovranno essere eseguite in contraddittorio con l'Impresa e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

##### **MISURE DI LIVELLO SONORO**

#### Strumenti e criteri di misura

I fonometri devono avere caratteristiche conformi a quelle indicate per i “fonometri di precisione” del International Electrotechnical Commission ( I.E.C.) standard 651 tipo 1, oppure dell’American National Standard Institute ( ANSI), S1.4-1971 tipo 1.

Il fonometro deve essere dotato di batteria di filtri a bande di ottava di frequenze centrali :

31,5/63/125/250/500/1000/2000/4000/8000 Hz

Il fonometro deve essere tarato all’inizio e al termine di ogni serie di rilievi.

Le misure devono essere effettuate in base a quanto indicato nella norma UNI 8199 “Misura in opera e valutazione del rumore prodotto negli ambienti dagli impianti di riscaldamento, condizionamento e ventilazione”.

Per ridurre o evitare i disturbi dovuti alle onde stazionarie è opportuno eseguire almeno tre rilievi ruotando il microfono su quarti di circonferenza di raggio 0,5 m nei due sensi.

#### RUMORE DI FONDO

Per rumore di fondo di un ambiente si intende il livello sonoro (prodotto anche dall’eventuale traffico) che, misurato nei tempi e nei luoghi oggetto di disturbo, essendo inattive le sorgenti individuate come causa specifica del disturbo stesso è superato nel 90% di un significativo periodo di osservazione.

In prima approssimazione il livello del rumore di fondo può essere assunto come il valore più basso indicato più frequentemente dal fonometro.

Le Eventuali misurazioni del rumore di fondo devono essere effettuate in accordo con le definizioni e prescrizioni riportate nella norma citata, con le seguenti modalità operative:

Utilizzo di un fonometro con curva di ponderazione A e costante di tempo “Fast”

Rilevazione e registrazione, con utilizzo di un cronometro o contasecondi del livello sonoro ponderato ogni 10 sec. per un totale di 60 rilevazioni.

Il livello del rumore di fondo è quello superato o uguagliato nel 95% delle rilevazioni.

Modalità generali di misura del rumore verso l’esterno:

Le misure devono essere effettuate in accordo con il D.P.C.M. 01.03.1991.

#### MODALITA’ GENERALI DI MISURA DEL RUMORE:

Il fonometro deve essere tarato mediante calibratore acustico all’inizio e al termine di ogni serie di rilievi .

I rilievi vanno eseguiti in condizioni climatiche di modalità in rapporto alla specifica situazione esaminata. E precisamente :

Rumore proveniente da sorgenti esterne all’intasamento disturbato:

nel caso di spazi aperti, il rumore va misurato collocando il microfono ad una altezza dal suolo non inferiore a 1,5 m.

nel caso di ambienti chiusi, il rumore va misurato posizionando il microfono nel vano di una finestra aperta e ad una altezza dal suolo non inferiore ad 1,5 m.

rumore proveniente da sorgenti interne all’edificio sede del locale disturbato; il rumore va misurato collocando il microfono nelle posizioni in cui il locale viene maggiormente utilizzato, con specifico riferimento alla funzione del locale stesso.

#### Criteri specifici di misura per i diversi tipi di rumore

##### Rumori continui

Viene assunto come continuo un rumore caratterizzato da una cadenza di ripetizione elevata ( indicativamente superiore a 10 eventi acustici al secondo).

Si adotta la costante di tempo SLOW e si effettuano le seguenti misure:

livello sonoro globale dB (A)

livelli sonori dB nelle bande di ottava di frequenza centrali comprese tra 31,5 e 8000 Hz.

Si assume che il rumore preso in esame sia caratterizzato dalla presenza di un tono puro quando il livello sonoro misurato in una banda di ottava superiori di almeno 3 dB il livello sonoro misurato in entrambe le bande ad essa adiacenti, oppure quando il livello sonoro misurato in una banda di un terzo di ottava superiori di almeno 5 dB quello misurato in entrambe le bande di un terzo di ottava ad essa adiacenti.

#### Rumori impulsivi

Viene assunto come impulsivo un rumore caratterizzato da una successione di singoli eventi sonori di breve durata percepibili distintamente ( carenza di ripetizione indicativamente inferiore a 10 eventi acustici al secondo).

Si effettua la misura globale in dB (A) con costante di tempo IMPULSE.

#### Rumori sporadici

Sono rumori di durata limitata che si verificano saltuariamente.

Si effettua la misura globale in dB (A) SLOW e si assume come lettura il valore massimo indicato dallo strumento.

Sono esclusi i rumori di allarme.

### COLLAUDI DEFINITIVI

Si distinguono varie classi di collaudi definitivi tendenti a verificare l'efficienza dell'intero impianto o parti di esso che possono pregiudicare l'efficienza dell'insieme, così suddivisi:

#### COLLAUDO DEFINITIVO INVERNALE

Dovrà essere eseguito entro il 28 febbraio della prima stagione invernale completa di esercizio.

Dovrà essere effettuato secondo le norme UNI 10339/95, in particolare sui prescritti valori termoisometrici da ottenere sarà ammessa la tolleranza ai  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  e 5% per l'Umidità Relativa.

La temperatura ambiente dovrà intendersi quella misurata nella parte centrale degli ambienti, ad un'altezza di 1,50 mt. dal pavimento con uno strumento dotato di elemento sensibile schermato dall'influenza di ogni superficie radiante, a superficie esterna speculare ma con opportuni passaggi in modo che sia attivata la circolazione d'aria.

S'intende che le condizioni termoisometriche interne si dovranno ottenere senza tenere conto dell'apporto delle radiazioni solari, della presenza di persone e con una velocità del vento non superiore a 10 mt/sec.

#### COLLAUDO DEFINITIVO ESTIVO

Dovrà essere effettuato entro il 31 agosto della seconda stagione estiva di esercizio.

Dovrà essere eseguito secondo le norme di cui sopra, con le seguenti precisazioni:

- Dovrà essere eseguito in giornate assolate in assenza di vento e con schermatura per la radiazione solare qualora esistano, in posizione di protezione;

- dovrà essere eseguito in giornate in cui la temperatura esterna massima al bulbo asciutto non sia inferiore a  $30^{\circ}\text{C}$  e la temperatura esterna massima al bulbo umido non inferiore a  $24^{\circ}\text{C}$ , ed in cui la temperatura esterna massima al bulbo asciutto non sia stata nei giorni precedenti, maggiore di  $34^{\circ}\text{C}$  e la temperatura massima al bulbo umido non maggiore di  $25^{\circ}\text{C}$ .

- Nei limiti delle condizioni esterne sopra riportate, si dovranno accertare negli ambienti le temperature prescritte con una tolleranza di  $\pm 1^{\circ}\text{C}$  e  $\pm 5\%$  di Umidità Relativa, misurate con le modalità prescritte precedentemente.

- Le misure di portata d'aria esterna e di aria introdotta in ambienti particolarmente significativi dovranno essere eseguite con anemometri a filo o a mulinello con una tolleranza sui valori prescritti di  $\pm 5\%$ .

## **2.1.20.2 IMPIANTI IDRICO SANITATI ANTINCENDIO E GAS TECNICI**

### **Verifiche e prove preliminari dell'impianto**

La verifica e le prove preliminari si devono effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

- a) Verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente l'impianto, qualitativamente e quantitativamente, corrisponda alle prescrizioni contrattuali;
- b) Prova idraulica a freddo delle tubazioni di acqua fredda e calda, se possibile a mano a mano che si esegue l'impianto ed in ogni caso prima del montaggio degli apparecchi sanitari. La prova idraulica a freddo deve essere effettuata mantenendo le reti per la durata di due ore consecutive ad una pressione superiore almeno del 25 % alla pressione di esercizio con un minimo in ogni caso di 6 Atm. La prova si ritiene superata se, dopo tale termine, il manometro indicatore della pressione segna il valore iniziale.

La verifica e le prove preliminari di cui sopra si devono eseguire dalla Direzione dei Lavori in contraddittorio con la Ditta e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

- c) Prova di tenuta delle tubazioni di scarico deve essere effettuata sottoponendole per la durata di due ore consecutive alla pressione idrostatica di 1 metro.
- d) La prova di tenuta delle tubazioni del gas devono essere effettuate secondo le norme UNI-CIG.

### **Collaudo dell'impianto idrico-sanitario**

- a) Prova di erogazione della portata di acqua fredda.

La prova va effettuata per la durata di 30 minuti primi consecutivi. La prova si ritiene superata se, in tale periodo, con tutte le bocche di erogazione che devono funzionare contemporaneamente, il flusso dell'acqua rimane ai valori normali di pressione e di portata.

- b) Scarichi.

Prova di mantenimento del livello dei sifoni. La prova viene effettuata mettendo in azione progressivamente gli scarichi dei diversi piani a partire dall'alto.

La prova si ritiene superata quando, ogni sifone di vaso controllato, il livello dell'acqua non subisce spostamenti e ribollimenti.

- c) Verifica della rumorosità.

La verifica deve accertare l'assenza di vibrazioni e rumori conseguenti l'erogazione dell'acqua nei vari apparecchi sanitari e durante il funzionamento degli scarichi al di fuori degli ambienti dove sono installati gli apparecchi sotto esame.

Si prevede di effettuare in corso d'opera:

- a) Verifica quantitativa e qualitativa dei materiali installati.
- b) Verifica della esecuzione delle opere in relazione a quanto prescritto.
- c) Prova a pressione delle reti di distribuzione dell'acqua prima dell'esecuzione delle murature.

Al completamento degli impianti:

- a) Verifica generale qualitativa e quantitativa dei materiali installati nonché l'esecuzione delle opere in relazione a quanto prescritto.
- b) Verifica dell'accurato montaggio delle rubinetterie e degli apparecchi sanitari e il loro perfetto funzionamento.
- c) Prova della portata degli sbocchi di erogazione secondo i dati prescritti.
- d) Prova di regolare deflusso e la perfetta tenuta di tutti gli scarichi e delle fognature.
- e) Prova di regolare funzionamento di tutte le apparecchiature elettriche; verifica dell'isolamento dei conduttori e della resistenza verso terra.
- f) Verifica generale di regolare funzionamento degli impianti.

Collaudo definitivo.

Verifica generale di regolare funzionamento degli impianti da effettuarsi nei termini di legge previsti.

Verifica generale di regolare funzionamento dell'impianto gas medicali da effettuarsi nei termini di legge previsti in base alle Normative EN-737-3 1998 (Norme Europee per i requisiti di base dei sistemi di tubazioni a gas compressi ad uso medico e a vuoto)

#### **2.1.20.3 PROVA A FREDDO DELLE TUBAZIONI**

Prima della chiusura delle tracce e del mascheramento delle condutture, si dovrà eseguire una prova idraulica a freddo.

Tale prova deve essere eseguita ad una pressione di 2,5 Kg/cmq superiore a quella di esercizio, e mantenendola almeno per 12 ore.

La prova si riterrà positiva quando non si verificano fughe o deformazioni permanenti.

#### **2.1.20.4 PROVA A CALDO DELLE TUBAZIONI**

Non appena sarà possibile si dovrà procedere ad una prova di circolazione dell'acqua calda e/o refrigerata, ad una temperatura dei generatori pari a quella di regime, onde verificare le condizioni di temperatura ed eventualmente di portata nei vari circuiti e agli apparecchi utilizzatori, verificare che non ci siano deformazioni permanenti, che i giunti e le guide di scorrimento lavorino in modo ottimale, e che sussista la sufficienza e la efficienza dei vasi di espansione.

#### **2.1.20.5 VERIFICA E MONTAGGIO DELLE APPARECCHIATURE**

Sarà eseguita una verifica intesa ad accertare che il montaggio di tutti i componenti, apparecchi, ecc., sia stato accuratamente eseguito, che la tenuta delle congiunzioni degli apparecchi, prese, ecc. con le condutture sia perfetta, e che il funzionamento di ciascuna parte in ogni singolo apparecchio o componente sia regolare e corrispondente, per quanto riguarda la portata degli sbocchi di erogazione, ai dati di progetto.

#### **2.1.21 Garanzie**

La Ditta garantirà da ogni difetto palese od occulto tutti i materiali forniti ed i lavori eseguiti, per il periodo di cui ai documenti contrattuali.

Durante tale periodo dovrà effettuare a proprie spese ogni riparazione e/o modifica e/o sostituzione che, ad insindacabile giudizio della D.L. dovessero risultare necessarie.

Per tutte le parti sostituite, modificate o riparate, la garanzia di cui sopra, si rinnoverà automaticamente per un periodo uguale a quello indicato in precedenza, a partire dalla data dell'intervento.

Nel caso in cui entro il periodo di garanzia si riscontrassero difetti e/o rotture di qualsiasi natura riconducibili a cattiva costruzione, materiali difettosi o carente progettazione, il Fornitore dovrà provvedere alla eliminazione dei difetti o alla sostituzione delle apparecchiature fino a completa soddisfazione della Committente e senza alcun onere a carico della stessa.

Il Fornitore dovrà fornire le apparecchiature complete di tutti gli accessori direttamente connessi e necessari per un appropriato e sicuro funzionamento.

Il Fornitore dovrà garantire che tutti i materiali impiegati siano idonei allo scopo per cui si intendono utilizzare ed esenti da ogni difetto visibile od occulto.

La presente specifica tecnica non copre interamente tutti i dettagli delle apparecchiature e/o materiali da installare.

Rimane tuttavia inteso che gli impianti dovranno essere forniti completi di tutti gli accessori che, direttamente o indirettamente, garantiranno un corretto funzionamento degli impianti stessi.

I materiali forniti e le apparecchiature installate saranno conformi a standards, codici e specifiche emesse da Enti qualificati e riconosciuti.

L'osservanza di tali codici nonché l'approvazione formale di disegni e l'accettazione di materiali durante l'installazione da parte della D.L., non solleva la Ditta della propria responsabilità di fornire materiali, apparecchiature ed accessori in grado di soddisfare tutte le richieste tecniche, le condizioni di funzionamento e le relative garanzie contrattuali.

La Ditta dovrà richiedere le specifiche garanzie delle apparecchiature ai singoli costruttori.

Nel caso dovessero verificarsi danni alle apparecchiature a seguito di installazione difettosa, materiali impropriamente usati o errori di progettazione la Ditta dovrà provvedere alle riparazioni o sostituzioni necessarie per ovviare ai difetti riscontrati senza alcun costo per la Committente

Nel caso in cui entro il periodo di garanzia si evidenziassero difetti c/o rotture dei materiali forniti, la Ditta dovrà provvedere immediatamente ad eliminare i difetti riscontrati e/o sostituire i materiali fino a completa soddisfazione della Committente.

Gli impegni e le responsabilità del Fornitore derivanti da questa clausola di garanzia, saranno estesi anche a tutti i macchinari o apparecchiature di non diretta fabbricazione del fornitore, ma di suoi sub-fornitori.

### **3 PARTE SECONDA SPECIFICHE TECNICHE DEI MATERIALI**

#### **3.1 Qualità e provenienza dei materiali**

Tutti i materiali le macchine e le apparecchiature forniti e posti in opera devono essere della migliore qualità, lavorati a perfetta regola d'arte, corrispondenti al servizio a cui sono destinati.

Le specifiche riportate agli articoli che seguono intendono definire le caratteristiche qualitative delle principali apparecchiature nonché alcune norme esecutive cui l'Impresa dovrà attenersi nella realizzazione degli impianti.

L'impresa è tenuta a precisare, già in sede di offerta: la casa costruttrice, il tipo, le prestazioni e le caratteristiche principali dei materiali che intende adottare.

Essi dovranno avere caratteristiche conformi alle norme C.E.I. ed alle tabelle di unificazione UNEL, e dove possibile essere ammessi al regime del marchio italiano di qualità (I.M.Q., CE, EN).

Qualora la Stazione appaltante, denominata in seguito S.A., rifiuti dei materiali, ancorché posti 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 a sua cura e spese deve allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

#### **3.2 Smontaggi e demolizioni**

##### **3.2.1 Centrale termica esistente**

Smontaggio di tutti gli impianti e le apparecchiature della centrale termica esistente ( caldaie, bruciatori, canne fumarie, valvolame, tutte le tubazioni e le relative apparecchiature di collegamento, lavandini e lavelli, impianti e quadri elettrici ecc); da qualsiasi altezza, compreso l'onere per il ponteggio, i tiri di gru o altro mezzo equivalente, compresa la rimozione degli staffaggi e della coibentazione di qualsiasi tipo anche con l'eventuale rivestimento in lamierino di alluminio, compreso il trasporto di tutto il materiale smontato a discarica o su indicazione del DL su un'area all'interno del cantiere per il materiale recuperabile e riutilizzabile dal committente. Inoltre l'impresa dovrà ricollegare le tubazioni in uscita dalla centrale termica attuale con le tubazioni che giungono dalla nuova centrale termica in modo da consentire alle attività che non sono oggetto di ristrutturazione di utilizzare l'impianto di riscaldamento ed idrico sanitario esistente.

##### **3.2.2 Impianti meccanici area di intervento**

Smontaggio di tutti gli impianti di riscaldamento condizionamento e di ventilazione relativi all'area da ristrutturare (canalizzazioni in lamiera zincata, bocchette griglie e diffusori, tutte le tubazioni e le relative apparecchiature di collegamento, radiatori, ventilconvettori, condizionatori autonomi ecc.); da qualsiasi altezza, compreso l'onere per il ponteggio, i tiri di gru o altro mezzo equivalente, compresa la rimozione degli staffaggi e della coibentazione di qualsiasi tipo anche con l'eventuale rivestimento in lamierino di alluminio, compresa la movimentazione all'interno del cantiere ed il trasporto di tutto il materiale smontato a discarica o su indicazione del DL su un'area all'interno del cantiere per il materiale recuperabile e riutilizzabile dal committente (in particolare i condizionatori tipo split esistenti). Inoltre l'impresa dovràappare e sigillare all'interno dei muri le tubazioni dell'impianto di riscaldamento in modo da consentire alle attività che non sono oggetto di ristrutturazione di utilizzare l'impianto di riscaldamento esistente.

### 3.3 Specifiche tecniche impianti di climatizzazione

#### 3.3.1 Condizionatori ad espansione diretta a volume di refrigerante variabile

##### 3.3.1.1 UNITÀ ESTERNE PER SISTEMI VRV/VRF condensate ad aria a pompa di calore

Unità motocondensante per sistema a Volume di Refrigerante Variabile, controllate da inverter, refrigerante R410A, a pompa di calore, struttura modulare per installazione affiancata di più unità.

L'unità dovrà avere le seguenti caratteristiche:

**Potenzialità nominale** in regime di raffreddamento pari a 22,4 kW e 25 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m. Assorbimento nominale (Raffreddamento/Riscaldamento) di 5,56 / 5,86 kW.

**Numero massimo di unità interne collegabili 20.** La potenza delle unità interne collegate deve essere compresa tra un minimo del 50 e può arrivare in alcuni casi fino ad un massimo del 200 % di quella erogata dalla pompa di calore.

**Struttura autoportante** in acciaio, dotata di pannelli amovibili, con trattamento di galvanizzazione ad alta resistenza alla corrosione, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione dell'aria di condensazione a profilo aerodinamico ottimizzato avente le dimensioni non superiori a 1680x930x765 mm ( HxLxP ) con peso massimo kg 187. Non necessita di basamenti particolari per l'installazione.

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

**1 Ventilatore** elicoidale, **controllato da inverter**, funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata verticale dell'aria azionato da motore elettrico a cc Brushless direttamente accoppiato, funzionante a controllo digitale; portata d'aria 171 m<sup>3</sup>/min, potenza del motore elettrico 0,75 kW. Pressione statica esterna standard pari a 78 Pa; curva caratteristica ottimizzata per il funzionamento a carico parziale. Controllo della velocità tramite microprocessore per ottenere un flusso a pressione costante nello scambiatore.

**1 Compressore ermetico a spirale orbitante di tipo scroll** ottimizzato per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale, azionato da inverter, con velocità fino a 7980 rpm, potenza di targa del motore elettrico di 3,8 kW; controllo della capacità dal 19 al 100%; raffreddamento con gas compressi che rende superfluo l'uso di un separatore di liquido. Resistenza elettrica di riscaldamento del carter olio della potenza 33 W (una resistenza per compressore). Funzionalità **i-Demand** per la limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori. Controllore di sistema a microprocessore per l'avvio del ciclo automatico di ritorno dell'olio, che rende superflua l'installazione di dispositivi per il sollevamento dello stesso.

**Campo di funzionamento:**

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

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

**Livello di pressione sonora non superiore a 57 dB(A)**, nominali. Possibilità di ridurre il livello di pressione sonora fino a 45 dB(A) tramite impostazione sulla PCB dell'unità esterna e/o con schede aggiuntive.

**Circuito frigorifero** ad R410A con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprende il ricevitore di liquido, il filtro e il separatore d'olio. Carica di refrigerante non superiore a 7,7 kg.

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

**Attacchi tubazioni** del refrigerante situate o sotto la macchina o sul pannello frontale; diametro della tubazione del liquido 9,5 mm e del gas 19,1 mm **a saldare**.

**Funzione e-Bridge** per il sottoraffreddamento ottimale del refrigerante e il controllo del livello di riempimento del ricevitore.

**Dispositivi di sicurezza e controllo:** il sistema dispone di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Sono inoltre presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità è provvista di valvole di intercettazione (valvole Schrader) per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante viene sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente viene precaricato con il relativo refrigerante. Microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento. In grado di gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché di attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.

**Alimentazione:** 400 V, trifase, 50 Hz.

**Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.

**Funzione di autodiagnostica** per le unità interne ed esterne tramite il bus dati, accessibile tramite comando manuale locale e/o dispositivo di diagnostica: **Service-Checker** – visualizzazione e memorizzazione di tutti i parametri di processo, per garantire una manutenzione del sistema efficace. Possibilità di stampa dei rapporti di manutenzione e memoria degli ultimi 10min di funzionamento.

**Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.

**Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.

**Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet®.

**Lunghezza massima** effettiva totale delle tubazioni 1000 m. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne fino 90 m distanza massima tra unità esterna e l'unità interna più lontana pari a 165m.

**Accessori standard:** manuale di installazione, morsetto, tubo di collegamento, tampone sigillante, morsetti, fusibili, viti.

**Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità e alla normativa RoHS.

### **3.3.1.2 UNITA' INTERNE PER SISTEMA VRV/VRF AD R410A CASSETTE DA CONTROSOFFITTO A 4 VIE (600 x 600)**

Unità interne a cassetta a 4 vie per montaggio a controsoffitto per sistema VRV ad R410a, compatta, idonea per essere inserita nei moduli standard, con le seguenti caratteristiche tecniche:

- Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 3.2 kW e 4.0 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.
- Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincato rivestita di materiale termoacustico di polistirene

espanso, pannello decorativo di colore bianco avorio, lavabile, antiurto, di fornitura standard. Griglia con ripresa centrale, dotata di filtro a lunga durata in rete di resina sintetica resistente alla muffa, lavabile; mandata tramite le aperture sui quattro lati con meccanismo di oscillazione automatica dei deflettori, orientabili verticalmente tra 0° e 60°, con i quali è possibile ottenere un flusso d'aria in direzione parallela al soffitto, con un ampio raggio di distribuzione, prevenendo – al contempo – la formazione di macchie sul soffitto stesso e di correnti d'aria. E' possibile chiudere una o due vie per l'aria per facilitare l'installazione negli angoli. Dimensioni dell'unità (AxLxP) non superiori a 286x575x575, peso non superiore a 18 kg. Possibilità di diluizione con aria esterna in percentuale pari al 10-15% del volume d'aria circolante.

- Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.

- Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.

- Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas

- Ventilatore turbo con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 570/420 m<sup>3</sup>/h , potenza erogata dal motore di 55 W, livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 32/26 dB(A) .

Scambiatore di calore in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.

- Pompa di sollevamento della condensa con protezione a fusibile e prevalenza fino a 750 mm di fornitura standard.

- Sistema di controllo a microprocessore con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.

- Alimentazione: 220~240 V monofase a 50 Hz; assorbimento elettrico nominale in raffreddamento 76 W e in riscaldamento 68 W.

- Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.

- Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato.

Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.

- Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.

- Contatti puliti per arresto di emergenza.

- Attacchi della linea del gas 12.7 mm e della linea del liquido 6.4 mm . Drenaggio (Est/Int) 26/20 mm.

- Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

### **3.3.1.3 UNITA' INTERNE PER SISTEMA VRV/VRF AD R410A PER INSTALLAZIONE A PARETE**

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

Potenzialità nominale in regime di raffreddamento pari a 2.2 kW e 2.5 kW in riscaldamento, alle seguenti condizioni: in raffreddamento temperatura interna 27°CBS/19°CBU, temperatura

esterna 35°CBS, in riscaldamento temperatura interna 20°CBS, temperatura esterna 7°CBS/6°CBU, lunghezza equivalente del circuito 7,5 m, dislivello 0 m.

Copertura in materiale plastico, lavabile e antiurto, totalmente amovibile dal corpo macchina per facilitarne l'installazione, dotata di isolamento termoacustico in polietilene espanso; nella parte posteriore sono presenti le aperture per l'accesso agli attacchi del refrigerante e dello scarico condensa; mandata in posizione frontale dotata di meccanismo di movimentazione automatica del deflettore con orientazione verticale tra 10° e 70° e chiusura automatica al momento della disattivazione dell'unità, deflettore smontabile per la pulizia. Filtro dell'aria a lunga durata, in rete di resina sintetica lavabile. Dimensioni (AxLxP) dell'unità pari a 290x795x238 mm, peso non superiore a 11 kg.

Ventilatore tangenziale con funzionamento silenzioso e assenza di vibrazioni, a due velocità, mosso da un motore elettrico monofase ad induzione direttamente accoppiato, dotato di protezione termica; portata d'aria (A/B) di 450/270 m<sup>3</sup>/h, potenza erogata dal motore di 40 W, livello di pressione sonora (A/B) dell'unità non superiore a 36/31 dB(A) misurata a 1m x 1m di distanza.

Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point), raccogliendo i dati provenienti dai termistori sulla temperatura dell'aria di ripresa, sulla temperatura della linea del liquido e sulla temperatura della linea del gas.

Scambiatore di calore in controcorrente costituito da tubi di rame internamente rigati HI-X Cu ed alette in alluminio ad alta efficienza.

Valvola di laminazione e regolazione dell'afflusso di refrigerante con motore passo-passo, 2000 passi, pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che consente il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione (scostamento di +/- 0,5° C dal valore di set point)

Sonda di temperatura ambiente posta sulla ripresa dell'unità. In funzione delle effettive necessità deve essere possibile scegliere se utilizzare la sonda a bordo macchina o a bordo comando remoto a filo, ad essa connessa.

Termistori temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas

Sistema di controllo a microprocessore con funzioni di diagnostica, acquisizione e analisi dei messaggi di errore, segnalazione della necessità di manutenzione; storico dei messaggi di errore per l'identificazione dei guasti; possibilità di interrogare i termistori tramite il regolatore PID. Fusibile di protezione della scheda elettronica.

Alimentazione: 220~240 V monofase a 50 Hz.

Collegamento al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.

Possibilità di controllo dei consumi tramite collegamento a comando centralizzato.

Gestione del funzionamento via web tramite collegamento a comando centralizzato.

Possibilità di interfacciamento con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet.

Contatti puliti per arresto di emergenza.

Attacchi della linea del gas 12.7 mm e della linea del liquido 6.4 mm. Drenaggio VP13.

Dichiarazione di conformità alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

#### **3.3.1.4 COMANDI LOCALI PER SISTEMI VRV/VRF**

Comando a filo con schermo a cristalli liquidi con accesso diretto ai pulsanti principali, collegamento all'unità interna controllata con cavo bifilare fino ad una distanza di 500m, permette il controllo fino a 16 unità interne, funzione di autodiagnosi e monitoraggio del sistema VRV, dotato di termostato interno, colore bianco.

Possibilità di impostazione di limiti di funzionamento massimo e minimo, funzione attivabile manualmente o con timer programmatore, orologio con indicazione del giorno e dell'ora in tempo reale, timer programmatore settimanale, modalità di Leave Home (protezione antigelo), permette, in caso di assenza, il mantenimento della temperatura interna ad un livello reimpostato, possibilità di selezionare diversi livelli di abilitazione dei pulsanti.

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

Posizione strategica della sonda per rilevare la temperatura ambiente con la minor influenza derivante da fattori esterni.

Presenza di istruzioni su schermo durante la navigazione.

Possibilità di inserimento dei dati dell'installatore durante la segnalazione errori e guasti.

Possibilità di personalizzare il menù e le funzioni da visualizzare.

Timer settimanale comprendente 5 possibili funzioni da controllare e possibilità di inibire tale programmazione in alcuni giorni della settimana.

Regolazione automatica tra ora legale e solare.

Per interruzione di alimentazione di durata minore di 48 ore vengono mantenute le operazioni impostate.

Disponibile in 10 lingue differenti: Inglese, Francese, Portoghese, Italiano, Tedesco, Turco, Greco, Russo, Spagnolo, Olandese.

Dimensioni (mm) : 120 x 120 x 90.

Funzione "assenza da casa" consente di mantenere la temperatura interna sopra i 10°C in assenza degli utenti.

Retro illuminazione dello schermo.

Impostazione automatica dell'ora legale.

Pulsanti diretti di comando: on/off, menù, attivazione/disattivazione del timer, impostazione temperatura, modalità di funzionamento, velocità del ventilatore.

### **3.3.2 Condizionatore autonomo a pompa di calore (tipo split)**

I condizionatori autonomi di tipo split sono costituiti da un'unità interna per installazione a parete e da una unità esterna con compressore rotativo, da collegare tra loro mediante linee frigorifere ed elettriche.

Saranno disponibili, sia in versione per solo raffrescamento, che in versione a pompa di calore, in grado di effettuare sia il raffrescamento estivo che il riscaldamento invernale.

Le unità dovranno essere caratterizzate da un funzionamento estremamente silenzioso e da una elevata efficienza ed affidabilità (fino a temperature esterne di 46 °C), grazie all'adozione di scambiatori con elevata superficie di scambio.

I condizionatori saranno dotati di un telecomando a raggi infrarossi con display a cristalli liquidi per consentire il controllo completo dell'apparecchio a distanza. Quando il telecomando non è disponibile il condizionatore può essere comandato dalla pulsantiera sull'unità interna.

I condizionatori saranno composti dei seguenti componenti:

#### **3.3.2.1 UNITA' ESTERNE PER SISTEMI MONO-INVERTER AD R410a SOLO FREDDO O POMPA DI CALORE**

Unità esterne per sistemi mono-split ad R410a, solo freddo o pompa di calore, dotate di compressore ermetico rotativo Swing con controllo digitale DC inverter, costituite da:

**Carrozzeria** in lamiera d'acciaio zincata e verniciata, colore bianco avorio.

**Compressore** tipo ermetico rotativo swing, olio tipo FVC50K.

**Batteria di scambio** con trattamento anti-corrosione costituita da tubi di rame tipo Hi-Xa rigati internamente ed alette in alluminio tipo WF sagomate per aumentare l'efficienza di scambio.

**Ventilatore** elicoidale ad espulsione orizzontale, motore elettrico ad induzione direttamente accoppiato.

**Valvola d'espansione** motorizzata.

**Termistori** per aria esterna, batteria di scambio.

**Lunghezza tubazioni** massima tra unità esterna ed interna 20 m per le taglie 20-25-35-42 e 30 m per le taglie 50.

**Dislivello** massimo tra unità esterna ed unità interna 15 m per le taglie 20-25-35-42 e 20 m per la taglia 50.

**Morsettiera** a 3 cavi + terra per l'alimentazione e il collegamento con l'unità interna.

**Alimentazione** 230 V, monofase, 50 Hz.

**Campo di lavoro:** in raffreddamento da -10 a 46 °CBS, in riscaldamento da -15 a 18 CBU

### 3.3.2.2 UNITA' INTERNE TIPO A PARETE PER SPLIT A R410A A POMPA DI CALORE DC INVERTER

Unità interne a parete per sistemi mono e multi-split, ad R410A, a pompa di calore, caratterizzate da:

**Pannello frontale liscio** lavabile, che permette una riduzione dell'effetto sonoro, una migliore distribuzione dell'aria in quanto previene il ricircolo dell'aria calda.

**Copertura** in materiale plastico, frontale removibile dal corpo macchina, griglia di mandata dotata di deflettore automatico, attacchi refrigerante e scarico condensa sul lato posteriore, colore bianco. Pannello di controllo sul fronte macchina con interruttore on/off.

**Scambiatore di calore** con tubi di rame rigati internamente, alette in alluminio ad alta efficienza.

**Filtro aria** estraibile, lavabile, antimuffa deodorizzante fotocatalitico.

**Bacinella condensa** completa di tubo di scarico isolato.

**Modalità stand by** con risparmio nei momenti in cui l'unità non è in funzione.

**Modalità "econo"** riduce la potenza assorbita.

**Morsettiera** a 3 cavi + terra per l'alimentazione dell'unità e il collegamento alla sezione esterna.

**Telecomando** ad infrarossi con display, funzioni: accensione/spengimento, regolazione temperatura (funzioni accessibili anche a sportello chiuso), timer on/off e impostazione timer, orologio, regolazione velocità ventilatore, movimento deflettore, impostazione funzionamento in modalità in automatico/ riscaldamento (solo pompa di calore)/ raffreddamento/ deumidificazione/ ventilazione, modalità powerful.

**Filtro deodorante fotocatalitico al titanio e apatite** che elimina l'odore di sigarette e animali domestici e inibisce la riproduzione di batteri e microrganismi intrappolati nel filtro

**Funzionamento silenzioso** che consente di ridurre il rumore dell'unità di 3 dB (A)

### 3.3.2.3 MODALITA' DI INSTALLAZIONE DELL'UNITÀ ESTERNA

L'unità esterna va installata all'aperto, in posizione perfettamente orizzontale, rispettando gli spazi tecnici minimi per consentire il passaggio dell'aria e l'esecuzione di eventuali manutenzioni.

Assicurarsi che la batteria di scambio termico non sia esposta al pericolo di grandine.

Se si desidera fissare l'unità ad un muro, utilizzare l'accessorio specifico.

Per i modelli a pompa di calore, la condensa prodottasi nel funzionamento in riscaldamento può essere convogliata ad uno scarico sfruttando l'apposito raccordo, fornito a corredo, da installare sul fondo dell'unità.

### 3.3.2.4 COLLEGAMENTI ELETTRICI

Alimentazione:

Il cavo elettrico di alimentazione ed i cavi di collegamento tra unità interna ed unità esterna devono essere del tipo H05 RN-F con isolamento in gomma sintetica e guaina in policloroprene, in accordo con le norme EEN 60335-2-40 e HD277.S1.

L' alimentazione deve essere intercettata con un interruttore magneto-termico o con un sezionatore con fusibili, da dimensionare secondo le norme.

### **3.3.2.5 COLLEGAMENTI FRIGORIFERI**

Deve essere prestata la massima attenzione affinché i tubi siano perfettamente puliti internamente e le svasature siano lisce, di spessore uniforme ed in asse con il tubo.

Si consiglia di collegare le linee prima all'unità interna, quindi di sagomarle opportunamente e infine di connetterle all'unità esterna.

Nel serraggio delle cartelle utilizzare sempre chiave e contro-chiave, rispettando le coppie di serraggio riportate nelle tabelle del fabbricante.

Quando l'unità esterna è posta più in alto, si consiglia di prevedere un sifone o un " ricciolo " sulla linea del gas ogni 3 metri di dislivello;

## **3.3.3 Generatori di calore**

### **3.3.3.1 Caldaia per la produzione di acqua calda**

Caldaia a condensazione da esterno.

Sistema espandibile tramite accoppiamento di più moduli a gas premiscelati a condensazione per solo riscaldamento

Classe NOx 5

Scheda elettronica a microprocessore con regolazione automatica della potenza accensione e massima riscaldamento

Campo di modulazione della potenza da 20% a 100%

Accensione automatica con controllo a ionizzazione di fiamma

Controllo di tre impianti circuito riscaldamento indipendenti

Funzione di regolazione climatica

Grado di protezione elettrica all'acqua IP X4D

Scambiatore primario acqua/fumi a serpentino in acciaio inox AISI 316L

Schedino RS-485 per la gestione in cascata e la comunicazione in Modbus (slave RTU-RS485, Reference Guide PI-MBUS 300 Rev. J) con l'applicazione di un secondo schedino supplementare alla caldaia master

Valvola gas a doppio otturatore

Ventilatore modulante a variazione elettronica di velocità

Campo di regolazione temperatura riscaldamento 20-80°C

Sonde di mandata/ritorno impianto per la gestione del riscaldamento a Dt costante

Termostato di sicurezza contro le sovratemperature dello scambiatore primario

Sonda contro le sovratemperature dei fumi

Trasduttore di pressione idraulica che blocca la caldaia in caso di mancanza d'acqua

Valvola di sicurezza impianto

Sistema antibloccaggio pompa che interviene ogni 24 ore

Protezione antigelo totale fino alla temperatura ambiente di -5°C

Post circolazione della pompa nella funzione riscaldamento

Pannello di controllo dotato di display con autodiagnosi a codici numerici

Collettori pre-dimensionati per il collegamento idraulico, gas, fumi e scarico condensa

Compensatore idraulico e gruppo sicurezze omologato ISPESL

Regolatore climatico CR53, controllo remoto CR73 e centralina RVS

### **CARATTERISTICHE DEL BOX CONTENITORE**

Telaio profilato in alluminio anodizzato colore naturale. Pannelli interni in lamiera acciaio zincato spessore 8/10. Pannelli esterni in lamiera acciaio zincato spessore 8/10 verniciata a

polveri poliestere tipo PULVERAC 3221988400 PP GRIGIO CA RAL 704 LF SO RG (VRB TIPO G62). Coibentazione in poliestere ad alta densità estruso monostrato, in lastra da 20 mm, conduttività termica 33mW/m<sup>2</sup>K secondo norma EN 13164, classe di resistenza al fuoco 1 sec. D.M. 26/6/1984. Angolari in alluminio pressofuso, sabbiati e verniciati nero.

Potenza termica nominale 80/60°C: 527,0 kW

Potenza termica nominale 50/30°C: 563,0 kW

Potenza termica minima 80/60°C: 20,8 kW

Potenza termica minima 50/30°C: 23,6 kW

Rendimento energetico (CEE 92/42): 4 stelle

Rendimento al 30%: 102,0%

Rendimento nominale 80/60°C: 97,6%

Rendimento nominale 50/30°C: 104,2%

Pompa impianto fissa con sfiato automatico

### *3.3.3.2 Scambiatori di calore a piastre*

Scambiatore a piastre costituito da telaio di supporto in acciaio al carbonio, manicotti di collegamento idraulico in acciaio al carbonio DN 20, piastre di scambio in acciaio inox AISI/316, pressione di esercizio PN 25, guarnizioni di tenuta resistenti fino a 160 °C, il tutto assemblato e collaudato. Piastra AISI/316 con guarnizione.

Accessori incorporati:

- Basamento continuo in profilati di ferro
- Ogni scambiatore di calore deve essere munito di targa inamovibile con le indicazioni prescritte dalla raccolta R.O.A. art.17 (ex ANCC).

### *3.3.3.3 Scambiatori di calore ad accumulo*

I serbatoi saranno di tipo cilindrico verticale, con piedi per l'installazione a pavimento.

Saranno costituiti con lamiera di acciaio Fe 410 1 KV UNI 5869 di spessore 5 mm. per il fasciame e 7 mm per i fondi e saranno collaudati secondo le norme I.S.P.E.S.L. e saranno predisposti per l'alloggiamento delle sonde per la regolazione automatica.

I fasci tubieri riscaldanti dovranno essere in rame DHP 99,9 UNI 3310.

Il bollitore dovrà essere provvisto di boccaporto a flangia per l'agevole estrazione del fascio tubiero.

La guarnizione realizzata in amiantite grafitata tipo "ammiragliato" dovrà garantire la perfetta tenuta anche con il frequente variare della temperatura dell'acqua accumulata.

Il bollitore dovrà essere dotato di termometri a quadrante per la misura della temperatura dell'acqua accumulata, nella parte alta e nella parte bassa, di un manometro, di una valvola di sicurezza a scarico convogliato e di un rubinetto di scarico.

## **3.3.4 Accessori per impiantistica**

### *3.3.4.1 Strumentazione di controllo e sicurezza delle caldaie*

- Termostato di regolazione, completo di guaina in ottone.
- Termostato di blocco a riarmo manuale con guaina in ottone.
- Pressostati di sicurezza a riarmo manuale.
- Pozzetto portatermometro campione.
- Termometro a quadrante diam.80, 0 / 120 °C con guaina in ottone.
- Manometro a quadrante diam. 50, fondo scala fra 1,25 e 2 volte la pressione di taratura della valvola di sicurezza e con lancetta di riferimento della pressione massima completo di sifone e di rubinetto portamanometro a 3 vie.
- Valvole di sicurezza di tipo a sicurezza positiva, qualificate, tarate e bollate, complete di certificato di taratura, in numero e di portata adeguate alle potenzialità del generatore. Sovrapressione di scarico inferiore al 10% del valore di taratura. Diametro di uscita maggiorato.
- Imbuti di scarico per valvole di sicurezza.

- Separatore d'aria in ghisa con canali interni a percorso obbligato, attacchi filettati o flangiati del medesimo diametro della tubazione di collegamento, completo di valvola di sicurezza e vaso di espansione.
- Tronchetto misuratore di portata con estremità a flange, completo di due rubinetti a maschio diam. 1/2" per il collegamento allo strumento di misura.
- Dispositivi di intercettazione del combustibile di tipo omologato I.S.P.E.S.L.

#### *3.3.4.2 Vasi di espansione*

Vasi di espansione chiusi a membrana costruiti in lamiera d'acciaio di forte spessore opportunamente rinforzata, verniciata a forno. La membrana di divisione sarà in gomma anticalore conforme alle norme DIN 4807 e sarà graffiata o saldata in atmosfera di gas inerte. I vasi saranno provvisti nel fondo inferiore di una valvolina per il carico e lo scarico dell'azoto. La pressione di bollo sarà pari a 5 bar. I vasi di capacità superiore a 24 litri dovranno essere provvisti di certificato di collaudo ISPESL.

#### *3.3.4.3 Valvole di sicurezza*

Le valvole di sicurezza dovranno essere previste ovunque le vigenti normative ISPESL e le regole di buona esecuzione degli impianti ne prescrivono o consigliano l'uso.

Tipo, dimensionamento e materiali in tutto e per tutto conformi alle vigenti normative ISPESL.

La Ditta è tenuta a presentare i calcoli relativi al dimensionamento e i certificati di omologazione ISPESL.

Saranno in bronzo, con pressione massima di taratura di 5 bar.

#### *3.3.4.4 Gruppi automatici di riempimento impianti*

Il gruppo monoblocco automatico di riempimento per impianti termici, con attacchi a manicotti filettati, sarà costituito dalle seguenti parti:

- riduttore automatico di pressione, corpo in bronzo, con otturatore a membrana in materiale sintetico e molla di contrasto in acciaio inox. Regolatore di pressione tarabile;
  - dispositivo di ritegno con molla in acciaio inox;
  - filtro in bronzo sinterizzato;
- manometro a molla Bourdon, scala 0 ÷ 6 bar.
- tre valvole a sfera per intercettazione e by-pass;

#### *3.3.4.5 Termometri a quadrante a dilatazione di liquido*

I termometri a quadrante a dilatazione di liquido avranno le seguenti caratteristiche: cassa in lega leggera, accuratamente rifinita con verniciatura antiacida in nero, costruzione stagna con anello metallico avvitato e guarnizioni in neoprene col vetro; quadrante bianco con numeri litografati in nero, diametro 100 mm; indice in acciaio brunito; dispositivo micrometrico di azzeramento.

Il bulbo sarà diritto o ad angolo a seconda del luogo di installazione; nei casi in cui la lettura dei termometri a gambo rigido possa essere difficoltosa, dovranno essere previsti termometri con bulbo a capillare.

Tutti i termometri saranno montati su pozzetti termometrici all'uopo predisposti sulle tubazioni.

La pressione dovrà essere del + 1% del valore di fondo scala.

#### *3.3.4.6 Manometri per acqua*

Saranno del tipo Bourdon con molla tubolare, racchiusi in cassa in lega leggera, accuratamente rifinita con verniciatura antiacida in nero, costruzione stagna con anello metallico avvitato e guarnizioni in neoprene al vetro; quadrante bianco con numeri litografati in nero indelebile, diametro 80 mm, indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento, lancetta rossa regolabile, scala graduata in Kg/cm<sup>2</sup>.

Preone +/- 1% riferito al valore del fondo scala, per un buon funzionamento del manometro è consigliabile che il valore di fondo scala non sia superiore del 50 % alla pressione nominale d'esercizio.

Ogni manometro dovrà essere completo di rubinetto a tre vie con flangia di controllo.

### **3.3.5 Camini e raccordi fumari**

#### *3.3.5.1 Generalità*

Raccordi camino caldaia a sezione circolare con area non inferiore a quella del camino verticale (calcolato secondo il Regolamento della legge 615) e con pendenza non inferiore al 5% fino ad 1.000.000 kcal/h e non inferiore al 2% per potenzialità superiori. Il cambiamenti di sezione di forma e di allineamento devono essere raccordati fra loro con tronchi intermedi a parte formanti fra loro angoli non superiori a 30 C.

- Costruzione in lamiera di ferro di spessore non inferiore ad 1/100 del diametro.

- I raccordi devono poter essere smontabili mediante flange, con guarnizioni di amianto a tenuta, sia sul lato caldaia che all'imbocco del camino verticale, sia sui punti intermedi ad intervalli non superiori a m 2,0.

- Ad ogni testata di tratto rettilineo e ad intervalli non superiori a ml. 10,0, devono essere istallate portine di ispezione con sportelli a tenuta d'aria, a doppia parete, ed apribili mediante manopole in materia incombustibile.

- Dispositivo di prelievo fumi in vicinanza del focolare ed alla sommità del camino per potenzialità 500.000 Kcal/h, costituito da una piastra metallica con foro e tappo diam. 50 mm e foro da 80

mm completo di termometro con scala fino a 500 °C, tipo prefabbricato ed omologato.

#### *3.3.5.2 Canna fumaria in acciaio inox*

Il camino ed i canali da fumo saranno realizzati in elementi rigidi autoportanti a doppia parete di acciaio inox separati da un isolamento termico ad alta densità in maniera da garantire le prescrizioni della normativa vigente.

La parete interna ed esterna di ogni elemento o pezzo speciale del camino saranno esclusivamente in acciaio inossidabile AISI 316.

Gli elementi a doppia parete saranno assemblati con un raccordo maschio-femmina, con il maschio rivolto verso l'alto.

Il camino sarà completo di tutti i pezzi speciali, curve, profilati a T, terminale antiintemperie, collari per passaggio a tetto, staffe e supporti di sostegno che assicurino la stabilità del camino, etc.

Si dovrà prevedere inoltre la camera di raccolta ceneri anch'essa in doppia parete inox alla base del camino, di sezione non inferiore a 1,5 volte quella del camino e con altezza minima di 0,5 m, sportelli di ispezione a doppia parete metallica, piastre per ispezione e prelievo fumi con fori rispettivamente di diametro 80 mm e 50 mm, nel rispetto della normativa vigente.

La sezione utile del camino sarà progettata con il metodo di calcolo indicato dalle norme UNI che tengono conto delle perdite di carico effettive e delle più sfavorevoli condizioni meteorologiche che possono verificarsi localmente; la Ditta installatrice dovrà fornire documentazione relativa al suddetto dimensionamento secondo le norme UNI.

### **3.3.6 Elettropompe**

Elettropompe centrifughe del tipo monoblocco per montaggio in linea su tubazione, adatte per acqua fra 0 e 100 °C, pressione nominale di esercizio 6 bar.

- Modello singolo oppure gemellare come previsto nel progetto.

- I modelli gemellari dovranno essere costituiti da due pompe del tutto indipendenti con proprio motore, girante e coclea, ma con corpo centrale in comune munito di dispositivo di

commutazione in modo che una delle due pompe possa essere smontata con l'altra unità in funzione.

- Velocità massima 1440 giri/min. oppure modelli a doppia velocità se previsti nel progetto.
- Le pompe dovranno essere dimensionate in corrispondenza del loro massimo rendimento con tolleranze del 20%.

#### *3.3.6.1 Elettropompe centrifughe*

Le elettropompe centrifughe saranno del tipo monoblocco con accoppiamento diretto pompamotore, in esecuzione singola o gemellare.

Dovranno essere adatte per funzionamento in ambiente chiuso e saranno progettate per esercizio continuo a pieno carico (8.000 ore/anno).

La portata di progetto dovrà essere preferibilmente situata in prossimità del punto di massimo rendimento.

Qualora siano previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche dovranno essere perfettamente uguali.

Gli spessori dei corpi e delle volute saranno previsti per le pressioni di progetto e con un sovrappessore di corrosione di almeno 3 mm.

Dovranno essere realizzate con corpo in ghisa, giranti in bronzo, ghisa o acciaio inox, staticamente e dinamicamente equilibrate, con albero in acciaio ed essere scelte per sopportare pressioni corrispondenti alla pressione statica gravante su di esse più la pressione che esse sono in grado di generare a bocca premente chiusa.

La tenuta sull'albero sarà di tipo meccanico.

Le flange di aspirazione dovranno essere realizzate secondo le norme UNI per pressione nominale di 10 bar (PN10).

I cuscinetti a sfere o a rulli, di tipo autolubrificante, dovranno avere una durata nominale, nelle condizioni di carico previste dal progetto non inferiore a 40.000 ore.

I motori elettrici dovranno avere una potenza resa, incluso l'eventuale fattore di servizio, superiore di almeno il 15% rispetto a quella assorbita.

La potenza assorbita dalla pompa dovrà essere calcolata nel punto di funzionamento richiesto nelle peggiori condizioni di esercizio previste.

I motori dovranno essere del tipo protetto autoventilato ad avviamento in corto circuito, dalle seguenti caratteristiche:

Tensione di alimentazione: 380 V / 3 / 50 Hz

Numero di poli: 4

Velocità di rotazione: 1.450 giri/min

Grado di protezione: IP44

I motori di tutte le pompe, complete di giranti, dovranno essere equilibrati staticamente e dinamicamente.

In alternativa alle elettropompe sopra descritte, in presenza di portate inferiori a 6 l/s, potranno essere adottati circolatori a rotore immerso con caratteristiche meccaniche equivalenti.

Ogni pompa sarà munita di manometri per il controllo della prevalenza, valvole di intercettazione e valvola di ritegno sulla mandata.

Le pompe dovranno essere collocate in opera mediante idonei giunti antivibranti di connessione alle tubazioni.

Le tubazioni ed il valvolame non devono gravare sulle bocche delle pompe e lo staffaggio deve essere concepito e realizzato in maniera da rendere semplice l'accesso ai vari organi sia per le manovre durante l'esercizio, che durante le operazioni di manutenzione.

#### *Installazione :*

Le fondazioni per le pompe ad asse orizzontale saranno, salvo diversa prescrizione, di calcestruzzo, l'altezza da terra dei piani di posa dei gruppi elettropompa ed il distanziamento tra i gruppi affiancati dovranno essere tali da consentire gli interventi di manutenzione.

Per evitare la trasmissione di vibrazioni ove necessario il basamento di appoggio in calcestruzzo dovrà essere di tipo galleggiante, cioè staccato dalle strutture adiacenti mediante interposizione di strato di materiale antivibrante o sospensioni elastiche.

Le tubazioni di collegamento alle pompe dovranno essere supportate indipendentemente in modo da non creare con il peso o con le dilatazioni, sforzi o momenti dannosi.

Inoltre dovrà essere possibile la rimozione delle elettropompe senza che sia necessario installare supporti provvisori ad avvenuto montaggio.

Per le pompe in linea si dovrà porre cura nell'installazione in modo da non far gravare le tubazioni con il peso della pompa stessa.

#### *Esercizio :*

Per ogni gruppo di pompaggio, le due pompe ( di esercizio e di riserva) dovranno alternarsi nel funzionamento in modo automatico.

La pompa di riserva dovrà entrare automaticamente in funzione in caso di blocco della pompa in esercizio in quel momento.

#### *3.3.6.2 Elettropompa con convertitore di frequenza*

Elettropompa centrifuga monostadio singola in linea, con bocche di aspirazione e mandata in linea idonee per l'installazione della pompa sulle tubazioni o su base d'appoggio. La tenuta meccanica è in materiale resistente alla corrosione. La pompa è accoppiata ad un motore trifase con convertitore di frequenza e regolatore PI incorporato . Completa dei sensori esterni per funzionamento attraverso i seguenti parametri: portata, pressione differenziale o temperatura e di pannello di controllo per impostare le modalità di enti funzionamento.

Temperatura minima del liquido: 0 gradi C

Temperatura massima del liquido: 140 gradi C

Velocità max pompa : 2900 rpm

Materiale, corpo pompa: Ghisa

Materiale, girante: Acciaio inossidabile

Pressione per stadio, attacchi: PN 16

Tensione: 3 x 380-415 V

Frequenza: 50 Hz

### **3.3.7 Tubazioni**

#### *3.3.7.1 Generalità*

Tubazioni, giunzioni, curve, raccordi ed organi vari facenti parte dell'impianto devono essere adatti alla pressione di esercizio dell'impianto stesso.

Tutte le tubazioni (in acciaio, ghisa, rame, PVC, ecc.) prima dell'installazione devono essere corredate di una specifica dichiarazione di conformità alle prescrizioni richieste.

Le tubazioni devono essere installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato così da non interessare né le strutture, né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature installate per altri impianti.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezze, devono essere forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera della tubazione; per le tubazioni che debbono attraversare il pavimento la parte superiore dello spezzone deve sporgere 5 cm sopra la quota del pavimento finito.

Il diametro del manicotto deve essere maggiore di almeno 4 centimetri al diametro esterno della tubazione (isolamento compreso). La corona circolare di circa 2 cm, così formata, va riempita con adatto materiale, pressata e resa impermeabile.

Nel montaggio dei circuiti di acqua calda, fredda, refrigerata e di torre si deve avere cura di realizzare le opportune pendenze minime ammesse in relazione al fluido trasportato (comunque mai al disotto dello 0,2%) nel senso del moto, in modo da favorire l'uscita dell'aria dagli sfiasi

che devono essere previsti in tutti i punti alti dei circuiti, mentre nei punti bassi devono essere previsti dispositivi di spurgo e scarico.

Sfiati e scarichi devono essere convogliati ad imbuti di raccolta collegati alla fognatura completi di rete antitopo.

Per la formazione degli scarichi soggetti al bagnasciuga si adottano tubazioni zincate con raccorderie zincate, o se richiesto, in acciaio inossidabile.

Alla fine del montaggio tubazioni, mensolame, tiranti, ecc. devono essere spazzolati esternamente con cura, prima di essere verniciati previo trattamento con due mani di antiruggine bicolore ed una mano di vernice a finire (se specificatamente richiesta), da eseguirsi dopo il collaudo preliminare o su autorizzazione della D.L..

Anche tutti i macchinari e le saracinesche in ghisa devono essere forniti completamente verniciati.

Eventuali ritocchi a fine lavori, per consegnare gli impianti in perfetto stato, devono essere effettuati dall'Appaltatore.

Alla fine del montaggio, le reti devono essere pulite con soffiaggio mediante aria compressa e con lavaggio prolungato, previo accordo con la D.L..

Le tubazioni devono essere date complete di tutti gli accessori, collettori, valvole di intercettazione, di ritegno, ecc. atte a garantire il razionale funzionamento degli impianti.

Tutti i collettori devono avere coperchi bombati ed essere di diametro minimo pari a 1,25 volte il diametro della massima diramazione.

Per i collettori zincati la zincatura deve essere fatta a caldo dopo la lavorazione.

Tutte le diramazioni devono essere dotate di targhetta indicatrice.

Su tutte le tubazioni in PVC, PVC pesante, polietilene alta densità, polipropilene, devono essere previsti dei manicotti di dilatazione.

#### *3.3.7.2 Tubazioni in acciaio nero*

Possono essere dei seguenti tipi:

in acciaio nero Mannesmann s.s. UNI 8863 SL (serie leggera), SM (serie media) o SP (serie pesante)

in acciaio nero Mannesmann s.s. UNI 7287

Se le tubazioni nere sono del tipo saldato devono rispondere alle norme A.P.I. ed in ogni caso la Ditta installatrice deve chiedere l'autorizzazione alla D.L..

##### a) Giunzioni

Per giunti, raccordi, flange e guarnizioni devono essere rispettate le seguenti norme:

giunti tra i tubi e tra i tubi ed i raccordi, eseguiti mediante saldature a regola d'arte

superfici da saldarsi accuratamente pulite ed egualmente distanziate lungo la circonferenza dei tubi prima della saldatura saldature larghe almeno 2 volte e mezzo lo spessore dei tubi da saldarsi se non diversamente indicato, i giunti tra tubi ed apparecchiature (valvole, saracinesche, filtri, ecc.) sono filettati per diametri fino a DN 50 compreso, flangiati per diametri superiori.

per i collegamenti delle apparecchiature dove necessario devono essere usate flange del tipo a collarino o del tipo a sovrappressione secondo le norme UNI

#### *3.3.7.3 Tubazioni in acciaio zincato*

Le tubazioni in acciaio zincato devono essere di tipo Mannesmann s.s. UNI 8863 SL (serie leggera) o SM (serie media), fortemente zincate internamente ed esternamente, filettate a vite e manicotto oppure flangiate.

##### a) Giunzioni

I giunti tra i tubi in ferro zincato possono essere eseguiti mediante filettatura o flangiatura o mediante l'utilizzo di giunti di tipo victaulic

##### b) Raccordi

I raccordi devono essere in ghisa malleabile zincata del tipo con bordo.

#### *3.3.7.4 Tubazioni preisolate per teleriscaldamento*

Tubazioni preisolate per teleriscaldamento idonee per essere direttamente interrato, costituite da tubo in acciaio nero FM tipo UNI 6363/84, guaina esterna in polietilene con spessore minimo di 3 mm, schiuma rigida di poliuretano interposta fra tubo acciaio e guaina polietilene con densità di 70/80 kg/m<sup>3</sup> e conducibilità a 50 °C di 0,022 W/m, spessori progressivi dell'isolante che garantiscono la rispondenza alle norme dell'art. 5 del DPR 26 agosto 1993, n. 412. Le eventuali valvole di intercettazione installate lungo la linea possono essere del tipo preisolate oppure normale. In quest'ultimo caso i due tronconi di tubazione collegati alla valvola devono essere dotati di terminali di chiusura dell'isolamento. I bracci di compensazione delle dilatazioni (in prossimità delle curve a 90 gradi) devono essere interrati con l'interposizione di un apposito cuscinetto che ne permette i movimenti.

I punti fissi dovranno essere prefabbricati e preisolati, con piastra in acciaio rivestita in polietilene.

#### *3.3.7.5 Tubazioni in rame*

Note generali

Le tubazioni in rame, se non diversamente indicato, devono essere conformi alla tabella UNI-EN 1057, avere titolo 99,9% ed essere disossidate con fosforo (P residuo compreso tra 0,015% e 0,04%) secondo le norme ASTM.

In particolare i tubi devono essere sgrassati internamente e presentare la superficie interna ed esterna lisce, esenti da difetti come bolle, soffiature, scaglie, ecc., che possono provocare inconvenienti nell'utilizzazione dei tubi stessi.

Giunzioni

I giunti tra tubi in rame e raccordi a brasare vanno effettuati mediante brasatura dolce a bassa temperatura di fusione (300°C) o equivalente.

Devono essere impiegati solo raccordi normalizzati.

I giunti tra i tubi in rame, devono essere effettuati mediante brasatura forte con lega saldante ad alta temperatura di fusione (800°C) o equivalenti.

Le estremità dei tubi vanno tagliate perpendicolarmente e sbavate.

Le parti terminali dei tubi vanno calibrate mediante apposito attrezzo e mazzuolo di legno.

Le superfici da saldare dei tubi e dei raccordi vanno pulite metallicamente, devono cioè risultare prive di sporcizia e di ossido. Per la pulizia va usata lana di acciaio fine o tela smeriglio con grana 240 (o più fine) oppure spazzole metalliche circolari e rotonde. Non è ammesso l'impiego di lime, spazzole di ferro o carta vetrata.

Le estremità dei tubi vanno successivamente spalmate con disossidante (solo le parti di tubo che entrano nei raccordi).

Il disossidante per le brasature dolci deve essere di tipo normalizzato autoneutralizzante.

Il disossidante per le brasature forti deve essere di tipo normalizzato sotto forma di pasta o di polvere secca.

Nella brasatura forte deve essere in ogni caso evitato il surriscaldamento sino all'incandescenza delle parti da saldare.

I giunti tra i tubi di rame e i tubi di ferro vanno eseguiti mediante ghiera di bronzo od ottone.

I giunti tra tubi in rame ed apparecchiature (valvole, saracinesche, filtri ecc.) ad eccezione delle centrali dove sono previsti del tipo a flangia, vanno effettuati mediante bocchettone in bronzo od ottone.

I giunti tra i tubi in rame e flange in acciaio vanno effettuati mediante bocchettone filettato in ottone o bronzo collegato ad uno spezzone di tubo gas saldato alla flangia e filettato all'altra estremità.

Le guarnizioni devono essere di spessore idoneo per il diametro delle flange e comunque non inferiore a 2 mm.

#### *3.3.7.6 Tubazioni in PVC*

Note generali

Devono rispettare le tabelle qui di seguito indicate:

UNI 7443/75, tipo 300 e 301 per scarichi all'interno dei fabbricati fino a 50°C, pluviali, reti di ventilazione

UNI 7443/75, tipo 302 per scarichi all'interno dei fabbricati fino a 90°C

UNI 7441/75, tipo 313 per fluidi in pressione, acquedotti, irrigazione

UNI 7447/75, tipo 303 per fognature interrate

Le tubazioni devono essere complete di pezzi speciali, come braghe, giunti a T, giunti di dilatazione, tappi di ispezione, ecc..

**Giunzioni**

I giunti tra tubi in PVC devono generalmente essere del tipo a bicchiere sigillato con collante.

Ove sia necessario acconsentire una dilatazione assiale, i giunti devono essere del tipo a doppio bicchiere con anello di gomma.

L'assuntore dovrà indicare questi giunti alla D.L. per approvazione.

La tenuta delle giunzioni deve essere assicurata da speciali mastici idrorepellenti ai siliconi, raccomandati dalle singole case produttrici.

### *3.3.7.7 Tubazioni PEAD*

**Note generali**

Le tubazioni in polietilene alta densità (PEAD), ricavate per estrusione devono corrispondere sia alle prescrizioni igienico sanitarie riportate nella circolare n.102 del 02/12/78 del Ministero della sanità sia alle seguenti norme:

UNI 7611/7615, tipo 312 per condotte in pressione;

UNI 7613/7615, tipo 303 per condotte di scarico interrate e per fognature;

UNI 8451/7615, tipo 302 per condotte di scarico all'interno dei fabbricati, fino a 100°C;

UNI 7614/84 per condotte di gas combustibili interrate.

La fornitura comprende i prezzi speciali, gli ancoraggi, i supporti e tutti gli accessori.

**Giunzioni**

Per le tubazioni conformi a UNI 7611 ed UNI 7613 le giunzioni sono ottenute mediante raccordi di metallo o resina fino al diametro esterno di 90 mm e per saldatura di testa per diametri superiori.

Per le tubazioni conformi a UNI 8451 vedasi quanto di seguito detto per le tubazioni PE h.

Per le tubazioni conformi a UNI 7614 le giunzioni sono ottenute con saldature di testa o con manicotto elettrico.

### *3.3.7.8 Tubazioni in polietilene duro (PE h)*

**Note generali**

Devono avere caratteristiche di durata illimitata e rispondenti alle norme UNI 8451, nonché di notevole resistenza alle aggressioni meccaniche e chimiche; le congiunzioni devono avvenire con saldatura a specchio senza presentare rugosità onde permettere il miglior deflusso dell'acqua.

Devono essere complete di pezzi speciali come giunti a saldare, dilatatori, braghe, ispezioni, tappi.

**Giunzioni**

Devono corrispondere alle norme UNI 8452 e devono essere collegabili tra loro mediante manicotti di innesto, raccordi a vite, manicotti elettrici, manicotti scorrevoli, congiunzioni a flange e saldatura di testa.

I manicotti e gli eventuali raccordi devono essere in resine poliolefiniche, costituiti da un manicotto con anello di gomma che garantisca la tenuta idraulica, completato da un anello espandibile con scanalature interne che impedisca lo sfilamento del tubo dal giunto, mediante il bloccaggio realizzato con apposita ghiera filettata.

L'Appaltatore deve disporre delle apparecchiature necessarie per effettuare le giunzioni con saldatura testa/testa dei tubi nonché della relativa manodopera specializzata.

I giunti tra tubazioni in polietilene o PVC e tubazioni metalliche devono essere di tipo speciale a bicchiere o a manicotti con anelli di tenuta ed eventualmente adattatori.

#### *3.3.7.9 Tubazioni in polipropilene (PP)*

Devono avere caratteristiche simili al PE h, con maggior resistenza termica alle alte temperature ed agli agenti chimici.

Devono essere complete di pezzi speciali come per le tubazioni PE h.

Mensole, supporti ed ancoraggi per tubazioni

Le tubazioni non correnti sottotraccia devono essere sostenute da apposito staffaggio atto a sopportarne il peso, consentirne il bloccaggio e permetterne la libera dilatazione; lo staffaggio può essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole.

Le staffe o i pendini devono essere installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi non dipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun modo.

Il mensolame deve essere in acciaio verniciato previo trattamento con due mani di antiruggine di diverso colore, o in acciaio zincato.

Il mensolame esposto agli agenti atmosferici deve essere zincato e, se richiesto, ulteriormente protetto con vernice a base bituminosa.

Nelle tratte diritte la distanza fra due supporti successivi non deve superare m 2,5 circa, in presenza di curve il supporto deve essere posizionato a non più di 60 cm dal cambiamento di direzione, possibilmente nella tratta più lunga.

Tranne qualche caso assolutamente particolare, quanto fissato a detti supporti deve essere smontabile; pertanto non sono ammesse saldature fra supporti e tubi o altri sistemi di fissaggio definitivo.

Qualora sia necessario effettuare saldature, queste devono essere ricoperte con due mani di vernice antiruggine.

Quando necessario i supporti devono essere di tipo scorrevole, a slitta od a rulli.

Devono essere previsti adeguati isolamenti, quali guarnizioni in gomma o simili, per eliminare vibrazioni e trasmissione di rumore, nonché per eliminare i ponti termici negli staffaggi delle tubazioni percorse da acqua refrigerata.

È ammesso l'uso di collari pensili purché di tipo snodato regolabili (Flamco o similare).

L'assuntore dovrà sottoporre all'approvazione della D.L. i disegni dettagliati indicanti i tipi, il numero e la posizione di sospensioni, supporti ed ancoraggi che intende installare.

#### *3.3.7.10 Installazione delle tubazioni*

I diametri, i raccordi, le pendenze delle tubazioni in genere devono essere tali da garantire il libero deflusso dei fluidi in esse contenuti, senza dare luogo ad ostruzioni o comunque a depositi che possano, col tempo, comprometterne la funzione.

Nei punti alti delle distribuzioni saranno previsti sistemi di sfogo aria, costruiti da barilotti e da valvole di sfiato e nei punti bassi un sistema di scarico dell'acqua.

Quando le tubazioni passano attraverso i muri o i pavimenti, saranno protetti da manicotti in ferro nero dello spessore di 2 mm. fino alle superfici esterne, per permettere la dilatazione e l'assestamento.

I tubi saranno posti in opera senza svirgolarli o sformarli e saranno a dovuta distanza dalle finestre, porte ed altre aperture.

Non sono permessi tagli eccessivi ed indebolimenti delle strutture onde facilitarne la posa in opera dei tubi.

Tutte le sbavature saranno eliminate dai tubi prima della posa in opera.

Sarà permessa la piegatura dei tubi a freddo fino a 40 mm. di diametro purché si usi un piegatubi idraulico o meccanico.

I tubi piegati che presentano pieghe, rughe ed altre deformazioni non saranno accettati.

Le estremità delle tubazioni saranno ben chiuse o tappate subito dopo la messa in opera onde evitare che la sporcizia od altre sostanze penetrino nell'impianto.

Lo stesso dicasi per le aperture delle apparecchiature.

#### *3.3.7.11 Protezione delle tubazioni*

Tutte le tubazioni nere, i supporti ed i manufatti in ferro saranno protetti da due mani di vernice antiruggine di tinta diversa.

Tutte le apparecchiature verniciate, i manufatti, le tubazioni, etc., la cui verniciatura sia stata intaccata prima della consegna dell'impianto, dovranno essere ritoccate o rifatte, con vernice c.s.d.

Il costo della verniciatura antiruggine delle tubazioni e dei supporti sarà compreso nel costo unitario della tubazione in opera.

#### *3.3.7.12 Collettori in acciaio per centrali*

Il collettore sarà eseguito con tubazione di ferro nero trafilato Mannesman tipo bollitore (UNI 4992), con fondi bombati e bocchelli di diversa altezza a seconda delle valvole installate in modo che i centri dei volantini risultino allineati.

Tutti i tronchetti saranno provvisti di flangia.

Ogni collettore sarà completo di:

- mensole di sostegno;
- attacco con rubinetto a maschio con scarico visibile convogliato in fogna;
- targhette indicatrici; le astine dei porta targa devono essere saldate ai bocchelli del collettore prima dell'isolamento;
- termometro a quadrante per ogni stacco del tipo a dilatazione di mercurio, con bulbo fisso;
- isolamento termico come descritto nell'apposito capitolo, completo di finitura del tipo richiesto.

### **3.3.8 Valvolame in ottone**

- Valvole a sfera in ottone sbiancato a due o tre vie, con tenuta in PTFE a sfera in acciaio, complete di leva di manovra, attacchi filettati o flangiati (secondo necessità). PN 10
- Valvole di ritegno a caplet. Tipo PN10 a 95 °C. Componenti in OT58.
- Valvole di ritegno con otturatore a molla. Tipo PN16 a 95 °C: Corpo in OT58, otturatori in ottone oppure in teflon con guarnizioni a corona, molle in acciaio inox 18/8.
- Rubinetti di scarico a maschio con premistoppa tipo PN10 a 95 °C in OT58 premistoppa in PTFE completi di portagomma per tutti gli scarichi di apparecchi e tubazioni.
- Filtri a Y corpo in OT58 cestello in acciaio inox 18/8.
- Valvola a sfera. Tipo PN10 a 95 °C, corpo in OT58, sfera in OT58 rettificata e cromata, guarnizioni e premistoppa in PTFE, maniglia in lega robusta a passaggio integrale.
- Valvole di sfianto automatico per tubazioni, tipo a galleggiante, corpo in ottone cromato, completi di tappo igroscopico e valvolina d'arresto automatica di ingresso.
- Valvole inclinate per arresto e regolazione alla base delle colonne montanti corpo in OT58 complete di dispositivo regolabile dell'alzata dell'otturatore con scala graduata e di rubinetto di scarico con portagomma.
- Detentori dritti o a squadra, tipo adatto sia all'arresto che alla regolazione secondo il numero di giri (tabelle fornite dal costruttore) e completi di dispositivo di scarico e cappello in plastica. Corpo in OT58, tipo per attacchi filettati a tubi di ferro.
- Detentori come p.p. ma per attacco bicono a tubi di rame.
- Valvole termostatiche per radiatori, tipo con elemento termostatico omologato di classe A con isteresi termica inferiore a 0,8 C, campo di regolazione minimo fra 10 e 25 °C, corpo PN10 dritto o a squadra, volantino graduato, attacchi filettati per tubo di ferro.
- Valvole termostatiche come al p.p. ma con attacco bicono per tubo di rame.
- Valvoline di scarico d'aria, tipo manuale, con volantino in ottone.
- Tappi per radiatori completi di valvola a galleggiante per sfogo d'aria a valvolina di sicurezza manuale. Raccordo filettato al radiatore diam. 1/2" (su tappo forato).

### 3.3.9 Valvolame in ghisa

-Saracinesche tipo a corpo piatto rinforzato PN16 corpo in ghisa GG-25, premistoppa in amianto, flange forate PN16 con gradino. Controflange piane a saldare, guarnizioni in amiantite e bulloni.

- Filtri tipo PN16, corpo in ghisa G-22, cestello in acciaio inox 18/8 flange forate PN16 con gradino controflange piana a saldare, guarnizioni in amiantite, bulloni.

- Valvole di ritegno a caplet corpo in ghisa PN16 ad estremità flangiate, clapet in ghisa e sede in ottone.

#### 3.3.9.1 Saracinesche a corpo piatto in ghisa

Le saracinesche in ghisa a corpo piatto saranno del tipo esenti da manutenzione, ed avranno le seguenti caratteristiche:

-corpo e coperchio in ghisa grigia GG 25 Meehanite, completamente coibentabile;

-asta in acciaio inox;

-tenuta sull'asta elastica di EPDM inserita tra anelli di fibra di vetro per garantire una perfetta tenuta;

-asta costruita in modo tale che la controtenuta risulti perfetta sia a saracinesca aperta che a saracinesca chiusa. La controtenuta dovrà essere ottenuta a mezzo di due anelli di PTFE;

-cuneo di tipo flessibile atto a garantire una perfetta adattabilità alle sedi del corpo eliminando problemi di incollamento e grippaggio;

-tenuta sul cuneo e sul corpo con anelli di acciaio inox;

-flange di collegamento secondo UNI PN 10;

Per impianti antincendio la saracinesca dovrà essere corredata di indicatore di apertura.

Dovranno essere fornite complete di controflange normalizzate, guarnizioni in grafite e bulloni.

#### 3.3.9.2 Filtri ad "Y" in ghisa

I filtri saranno del tipo ad "Y" con filtro estraibile e corpo in ghisa.

Cestello in acciaio inox e guarnizioni del coperchio in Klingerite.

Tutti i filtri saranno smontabili ed installati fra 2 valvole di intercettazione.

#### 3.3.9.3 Valvole di ritegno in ghisa

Le valvole di ritegno potranno essere del tipo a clapet (per installazione verticale od orizzontale) o del tipo intermedio (per installazione verticale), dalle seguenti caratteristiche:

- corpo in ghisa GG 25 dotato di tappo di spurgo;

- clapet o otturatore in ghisa con tenuta in gomma;

- coperchio in ghisa GG 25;

- flange di collegamento secondo norme UNI PN 10.

### 3.3.10 Valvole di bilanciamento

Ove necessario e/o ove richiesto si monteranno valvole di taratura per l'equilibratura dei circuiti idraulici. Esse dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- portare un indice di riferimento o un quadrante graduato, dal quale sia facilmente rilevabile la posizione di taratura;

- poter essere facilmente locate nella posizione prescelta, senza possibilità di facile spostamento o manomissione;

- essere accompagnate da diagrammi o tabelle (editi dalla casa costruttrice) che per ogni posizione di taratura, forniscano la caratteristica portata;

- perdita di carico della valvola;

- presentare in posizione di massima apertura una perdita di carico molto bassa e comunque non superiore al 5% della prevalenza della pompa del circuito in cui e' inserita la valvola stessa.

Le valvole, dovranno essere provviste di attacchi per manometro differenziale di controllo, completi di rubinetti di fermo. Negli altri casi gli attacchi per manometro di controllo (completi

di rubinetti di fermo) saranno montati sulle tubazioni nelle posizioni indicate dai disegni di progetto.

Il manometro di controllo (od i manometri, qualora sia necessario disporre di scale diverse) con i flessibili di collegamento dovrà essere fornito dalla Ditta e rimarrà, se richiesto espressamente, in proprietà della Committente.

### **3.3.11 Giunti antivibranti**

I giunti antivibranti, del tipo adatto ad interrompere le onde sonore generate dalla colonna liquida e le vibrazioni create da organi in movimento, dovranno essere del tipo a spinta eliminata ed avranno le seguenti caratteristiche:

- corpo in gomma caucciù in un unico pezzo con flange in acciaio vulcanizzate sul corpo;
- flange di collegamento secondo norme UNI PN 10.

### **3.3.12 Valvolame in bronzo**

#### *3.3.12.1 Valvole a sfera in bronzo*

Le valvole a sfera saranno del tipo a passaggio totale, costruite interamente in bronzo.

Avranno le guarnizioni di tenuta in PTFE e maniglia di manovra in lega di alluminio verniciata.

Avranno attacchi a manicotti filettati gas femmina.

#### *3.3.12.2 Filtri ad "Y" in bronzo*

I filtri raccoglitori di impurità con corpo in bronzo saranno del tipo ad "Y", dalle seguenti caratteristiche costruttive:

- elemento filtrante a cestello in acciaio inox, completamente estraibile;
- attacchi a manicotti filettati maschio e femmina PN 10.

#### *3.3.12.3 Valvole di ritegno in bronzo*

Le valvole di ritegno in bronzo potranno essere del tipo a molla, per installazione verticale, o a clapet, per installazione sia orizzontale che verticale, dalle seguenti caratteristiche costruttive:

- corpo in bronzo;
- otturatore in bronzo;
- tenuta sull'otturatore in gomma;
- tappo per ispezione otturatore in bronzo con tenuta in gomma;
- eventuale molla in acciaio inox;
- attacchi a manicotto filettati gas PN 10.

#### *3.3.12.4 Sconnettore*

Sconnettore a zona di pressione ridotta controllabile idoneo per proteggere la rete pubblica e la rete interna dell'acqua potabile contro tutti i rischi di ritorno di acque inquinanti. Lo sconnettore è costituito da un corpo di bronzo PN10 con coperchio ispezionabile, attacchi filettati fino al DN50, attacchi flangiati per diametri maggiori, attacco per tubo di scarico, temperatura massima del fluido 65 C, ed è realizzato secondo le prescrizioni della norma UNI 9157; E' compreso quanto altro necessario per il completo normativo funzionamento e il rispetto delle norme UNI, UNI-CIG, VV-F e di tutte le disposizioni in materia compresi i marchi di qualità.

### **3.3.13 Collettori in ottone**

#### *3.3.13.1 Collettori per impianti termici*

Saranno eseguiti in tubo di rame o in ottone, in corpo unico o componibile, con diramazioni passanti, a seconda di quanto richiesto negli altri elaborati di progetto; gli attacchi di testa saranno da 3/4" (oppure, se necessario, in funzione del diametro delle tubazioni relative, da 1" e

1"1/4 filettati femmina; quelli laterali saranno da 3/8" (oppure, se necessario, in funzione del diametro delle tubazioni relative, da 1/2", filettati maschio.

Saranno completi di tutta la raccorderia necessaria (sia per gli attacchi di testa che per quelli laterali) per il collegamento alle tubazioni in arrivo e in partenza.

Qualora i collettori debbano essere installati incassati nel muro, saranno completi di cassetta d'ispezione in lamiera zincata, con coperchio anteriore apribile provvisto di feritoie di aerazione. Gli attacchi laterali o di testa non utilizzati dovranno essere dotati di tappi di chiusura.

I collettori dovranno essere inoltre corredati di valvole a sfera del tipo a passaggio totale, con leva a farfalla, di diametro corrispondente a quello del collettore.

Qualora richiesto o indicato sugli altri elaborati di progetto, sugli attacchi liberi di testa dei collettori dovranno essere montati rubinetti di sfiato - scarico con portagomma Ø 3/8".

Saranno isolati con nastro di neoprene espanso autoadesivo di spessore 3 mm circa in più strati fino ad ottenere uno spessore globale di circa 1 cm.

Saranno ammessi, previa approvazione della D.L., altri tipi di isolamento che, qualora i collettori siano attraversati da acqua fredda o refrigerata, garantiscano assenza di condensazione e/o gocciolamenti.

La cassetta di ispezione, isolamento termico, le valvole a sfera e gli altri accessori s.d. saranno compresi nel prezzo unitario in opera del collettore.

#### *3.3.13.2 Collettori in ottone per impianti a pannelli a pavimento*

I collettori di distribuzione per impianti di riscaldamento a pavimento radiante saranno composti da collettore di andata con valvola a sfera, collettore di ritorno con valvola a sfera, valvole di taratura su andata e ritorno di ciascuna derivazione, zanche di fissaggio a muro, 2 valvole automatiche di sfogo aria, 2 rubinetti di scarico, raccordi per tubi di rame o polietilene. Attacchi principali: 1" 1/4". Derivazioni laterali: 3/4".

I collettori saranno completi di cassette di contenimento con sportello in acciaio zincato.

#### **3.3.14 Radiatori in ghisa**

Radiatori in ghisa del tipo ad elementi componibili con profilo ad alette frontali in modo che il radiatore assemblato presenti una superficie pressoché piana.

Emissione termica secondo le norme UNI 6514/69.

Assemblaggio degli elementi mediante nipples biconici con guarnizioni.

Sostegno mediante una mensola per gruppi di lunghezza fino a 25 cm. due mensole per lunghezza superiori.

Altezza di montaggio non inferiore a 10 cm. dal pavimento.

I radiatori saranno montati perfettamente a piombo, con distanza di 3-5 cm. dalla parete, e saranno verniciati con due mani di smalto sintetico.

Accessori:

- valvola a doppio regolaggio diritta o ad angolo, con volantino in plastica.

Il doppio regolaggio dovrà essere tarato in fase di prova dell'impianto, e quindi bloccato, e la manovra del volantino non dovrà interferire sulla suddetta taratura.

- valvola termostatica (delle migliori marche) con elemento termostatico incorporato al volantino, oppure separato, se richiesto o necessario, con gradazione corrispondente a diverse temperature ambiente, più posizione di antigelo.

Nel caso di elemento termostatico separato, questo sarà collegato al corpo valvola con un capillare di adeguata lunghezza e robustezza.

- Detentore in bronzo con cappuccio filettato in plastica, oppure in bronzo.

- Valvolina di sfiato dell'aria manuale (senza elemento igroscopico), da 1/4".

- Rubinetto di scarico a spillo in bronzo, da 1/4" con codolo quadro di manovra e portagomma.

- Valvola monotubo (per impianti monotubo) in ottone sbiancato con sonda interna in tubo di rame fino a 2/3 circa della lunghezza del corpo scaldante (oppure, per convettori, con attacchi sdoppiati e raccordi in ottone cromato).

La valvola sarà provvista di volantino di manovra, tale da deviare il flusso d'acqua del radiatore, in posizione di chiusura, senza variazioni di perdita di carico.

### **3.3.15 Pannelli radianti a pavimento**

Il pannello radiante a pavimento sarà del tipo adatto per edilizia industriale idoneo al funzionamento con acqua calda a bassa temperatura e sarà realizzato con i seguenti componenti:

- pannello isolante in polistirene di adeguata densità in relazione ai carichi che dovrà sopportare e comunque non inferiore a 30 kg/mc di spessore minimo 30 mm. Il pannello sarà posato sulla soletta strutturale.

- striscia perimetrale di polistirene spessore minimo 10 mm e altezza minima 100 mm;
- foglio di polietilene con funzione anticondensa o altro sistema equivalente;
- sistema per fissaggio del tubo costituito da rete metallica con relativi clips di ancoraggio o altro sistema equivalente;
- tubo in polietilene reticolato con barriera antiossigeno (PEX) diametro 20 mm suddiviso in circuiti di adeguata lunghezza;
- giunti di dilatazione da prevedere in funzione della dimensione massima dei pannelli radianti;
- additivo liquido per formazione del massetto (il massetto deve ricoprire la generatrice superiore dei tubi di uno spessore idoneo a garantire la resistenza meccanica necessaria e comunque non inferiore a 3,0 cm).

### **3.3.16 Ventilconvettori**

#### *3.3.16.1 Ventilconvettori (Fan-coils due tubi)*

A seconda di quanto richiesto, potrà essere di tipo da montare in vista con mobile di copertura ed eventuali piedini di appoggio (a parete o a soffitto) oppure da incasso (a parete o a soffitto).

I ventilconvettori potranno anche essere (se indicato nei disegni) del tipo ad altezza ridotta senza l'utilizzo di piedini, con ripresa dell'aria frontale.

I ventilconvettori del tipo orizzontale saranno completi di staffaggi di sostegno a soffitto.

La struttura di contenimento sarà in lamiera di acciaio zincata di forte spessore con isolamento interno anticondensa e fonoassorbente in corrispondenza della batteria di scambio termico e della sezione ventilante..

Il gruppo ventilatori sarà di tipo centrifugo a semplice o doppia aspirazione, avranno giranti in alluminio a pale curvate in avanti e saranno direttamente accoppiati al motore elettrico a tre velocità del tipo monofase, 220 V - 50 Hz, totalmente chiuso e a condensatore permanentemente inserito. Il gruppo motoventilante deve garantire un funzionamento privo di vibrazioni e tale da non generare rumorosità superiore alla massima ammessa.

La batteria sarà realizzata in tubi di rame espansi meccanicamente in alette di alluminio a 3 ranghi. Le batterie (destre o sinistre) devono poter essere invertite in cantiere sistemando gli attacchi sul lato opposto agendo semplicemente sulle viti autofilettanti.

Il ventilconvettore sarà dotato di bacinella di raccolta e drenaggio della condensa realizzata in materiale termoplastico.

Ciascun ventilconvettore dovrà essere fornito di pannello con commutatore a 4 posizioni corrispondenti a tre velocità di rotazione del gruppo motoventilante più la posizione di fermo. Il commutatore dovrà essere dotato di morsettiera per il collegamento della linea, del motore e degli organi di regolazione e potrà essere alloggiato in apposito vano all'interno del mobiletto oppure in posizione remota a parete.

Il filtro dovrà essere costituito da un telaio in lamiera di acciaio zincata, completo di guarnizione per la tenuta d'aria, doppia rete zincata con interposto materassino filtrante in materiale sintetico, classe di filtrazione EU 2 secondo Eurovent 4/5.

Il ventilconvettore sarà completo di valvolina manuale di sfogo aria e rubinetto di scarico di fondo e collaudato in fabbrica alla pressione idraulica di 20 bar.

I ventilconvettori per sistemazione in vista dovranno essere completi di mobile-involucro realizzato in lamiera di acciaio zincata e verniciata a forno con smalto sintetico autoestinguente, di colore a scelta della Direzione Lavori. Il mobiletto sarà fissato a incastro sull'unità base onde consentire una rapida rimozione dello stesso, in caso di manutenzione. Gli involucri dovranno avere caratteristica di grande robustezza e solidità tale da prevenire la generazione di vibrazioni, la propagazione di rumore e l'eventuale condensa esterna dovrà essere prevenuta mediante la rivestitura interna del mobile con materiale termofonoassorbente.

Saranno inoltre previsti i seguenti accessori:

- valvole e detentori di sezionamento
- collegamenti tra valvole e batteria in tubo di rame isolato.
- Termostato ambiente e commutatore estate inverno incorporato nel pannello commutatore delle velocità completo di sonda di temperatura preinstallata nel mobiletto.

Lo scarico della condensa sarà raccordato alla rete principale per mezzo di tubazioni in polietilene.

Versione da incasso

Sarà senza carenatura esterna, ed il commutatore di velocità sarà separato, del tipo da montare a parete, con termostato incorporato.

Esso potrà servire anche più mobiletti (e in tal caso sarà di tipo adeguato).

Se richiesto e precisato, il mobiletto sarà completo di raccordi di mandata ed aspirazione in lamiera di acciaio zincata da 6/10 mm, di bocchette di mandata ed aspirazione di tipo da sottoporre preventivamente all'approvazione della D.L.

Il quest'ultimo caso, il filtro dell'aria dovrà essere posto non entro il mobiletto, ma subito sopra la bocchetta di aspirazione, che sarà smontabile per accedere al filtro stesso.

Inoltre la connessione del mobiletto alla rete elettrica avverrà a mezzo di spina e presa, quest'ultima con fusibili.

### *3.3.16.2 Ventilconvettori canalizzabili*

I ventilconvettori saranno del tipo orizzontale per installazione in controsoffitto e quindi senza carenatura.

L'unità base sarà costruita in lamiera di acciaio zincata con struttura interna a pannelli sandwich con poliuretano iniettato e comprenderà:

- un ventilatore con girante di tipo centrifugo a doppia aspirazione, azionate da un motore elettrico a cinque velocità (di cui tre selezionabili dal pannello comandi) di tipo chiuso direttamente accoppiato.
- batteria in tubi di rame ed alette di alluminio minimo a 3 ranghi.
- bacinella di raccolta e drenaggio della condensa realizzata in materiale termoplastico.
- Quadro comandi elettrici a distanza comprendente l'interruttore ed il commutatore per la scelta delle velocità del ventilatore.
- filtro rigenerabile ad ampia sezione EU3

Saranno previsti i seguenti accessori:

- valvole e detentori di sezionamento;
- Controtelaio in lamiera zincata;
- Sonda che consente il funzionamento dell'unità solo con acqua superiore alla taratura;
- Pannello comandi a 3 velocità con termostato ambiente;
- Batterie di post-riscaldamento o elettrica;
- Pannello comandi a 3 velocità
- Serranda antigelo che impedisce l'ingresso dell'aria sotto i 0 °C in caso di guasto alla caldaia.;
- Filtro aria rigenerabile di classe EU 3 inserito in un cassetto da installare in aspirazione;

### **3.3.16.3 Ventilconvettori tipo a “cassette”**

Ventilconvettore a cassetta per installazione in controsoffitto, costituito da batteria di scambio a 2 tubi per acqua calda o refrigerata, ventilatore con pale rovesce a profilo alare accoppiato direttamente a motore a tre velocità, filtro aria rigenerabile, griglia di aspirazione aria a soffitto dalla quale si accede per la pulizia del filtro, diffusori di mandata aria del tipo lineare regolabile in grado di poter inviare l'aria su 2, 3 o 4 lati, bacinella di raccolta condensa con pompa per sollevamento condensa, valvola idraulica ad azione ON-OFF con servomotore elettrotermico, comprese le opere murarie per il fissaggio ed il collegamento elettrico escluso le linee elettriche. Potenzialità termica valutata alla velocità media con acqua entrante a 45° C, DT = 5° C, aria entrante a 20° C. Potenzialità frigorifera totale valutata alla velocità media con acqua entrante a 7° C, DT 5° C, aria entrante a 26° C b.s./19° C b.u.

### **3.3.17 Unità di trattamento aria**

La centrale di trattamento dell'aria sarà del tipo a struttura completamente metallica, costituita da sezioni componibili montate, ove possibile, completamente in fabbrica.

Saranno interamente realizzate con struttura in profilati di alluminio estruso UNI 3569 e doppio pannello in lamiera di alluminio con interposto poliuretano espanso con densità non inferiore a 45 kg/m<sup>3</sup>, in spessore non inferiore a 50 mm.

La parete esterna sarà interamente verniciata o plasticata nel colore a scelta della D.L., comunque idonea per l'installazione all'esterno.

Inoltre le unità installate all'esterno dovranno essere dotate di tettuccio per la protezione alle intemperie.

Tutti i pannelli devono essere fissati alla struttura mediante viti con cappuccio di protezione in gomma all'interno dell'unità, e sigillati con interposte guarnizioni in materiale sintetico antiinvecchiamento di spessore minimo 3 mm.

Le portine di ispezione saranno collegate al telaio mediante cerniere in alluminio, e saranno corredate di robuste maniglie.

Le serrande di presa d'aria esterna e di ricircolo saranno del tipo ad alette contrapposte aerodinamiche in alluminio con guarnizioni di tenuta in neoprene, predisposte per il funzionamento mediante servomotore, e dovranno essere registrabili dall'esterno del condizionatore.

Il telaio delle serrande sarà in laminato di acciaio zincato.

Le bussole saranno di tipo autolubrificante in nylon.

#### *Sezioni filtranti*

Le sezioni filtranti saranno tali da poter procedere agevolmente alla sostituzione periodica dei filtri. All'interno delle sezioni filtranti potranno essere alloggiati le seguenti tipologie di filtri:

- prefiltri piani del tipo non rigenerabile, classe di filtrazione EU 2 o EU 3 secondo Eurovent 4/5, realizzati con telaio in cartone e materiale filtrante composto da fibra di vetro a densità progressiva, umettata sul lato entrata aria con liquido viscoso;

- filtri a tasche rigide, classe di filtrazione EU 6 secondo Eurovent 4/5, realizzati con telaio in materiale plastico e materiale filtrante composto da finissime fibre di vetro tessute.

#### *Sezioni batterie*

Tutte le batterie di scambio termico dovranno essere eseguite con tubi in rame ed alette in alluminio, inserite in una sezione comprendente una bacinella di raccolta della condensa, largamente dimensionata, a perfetta tenuta, costruita in lamiera di acciaio zincato, e complete di tubazione di drenaggio e scarico di grande diametro.

Non dovranno subire alcuna deformazione né durante il trasporto né durante il montaggio.

Le velocità frontali massime di attraversamento aria sulle batterie devono essere di 2,5 m/s per la batteria fredda e 3,5 m/s per quella calda.

La velocità dell'acqua nei tubi non dovrà essere superiore a 1,8 m/s e non scendere sotto i 0,25 m/s

Il passo delle alette sarà compreso tra 2,5 e 3 mm.

La pressione di prova sarà di 3 MPa per pressioni di esercizio inferiori a 2 MPa.

Per pressioni superiori, la prova è prevista alla pressione corrispondente a 1,5 volte la somma delle pressioni statiche e dinamiche.

Tutte le batterie saranno sfilabili dai due lati, previa rimozione del rispettivo pannello di protezione.

*Sezione di umidificazione:*

a) sezione di umidificazione spinta con pompa completa di:

- bacinella di raccolta acqua (estesa a tutta la sezione ed anche alla sezione di batteria di raffreddamento) in lamiera di acciaio zincato ( o altro materiale resistente all'umidità e comunque da approvare da parte della D.L.) con attacchi e spezzoni di tubo per scarico, troppo pieno, alimentazione e scarico per concentrazione salina. La bacinella sarà trattata con materiale anticorrosivo.

- umidificatore costituito da una rete di tubi in acciaio zincato a caldo, con ugelli spruzzatori non intasabili, preceduti da un filtro.

Il collettore sarà collegato con il troppo pieno da una tubazione di by-pas, completa di rubinetto a maschio per prevenire l'accumularsi delle impurità nell'acqua.

- elettropompa centrifuga per il ricircolo dell'acqua di tipo monoblocco (con corpo in ghisa e girante in bronzo) con flangia con bulloni per il sostegno alla sezione, manometro alla mandata, rubinetto di arresto all'aspirazione e filtro.

- pacco evaporatore di scambio termico di tipo alveolare in PVC o materiale analogo.

- Separatore di gocce a due o più pieghe in lamiera zincata.

La sezione di umidificazione spinta potrà essere, anziché del tipo ad ugelli spruzzatori con pompa, del tipo a pacco in materiale fibroso a più ranghi, irrorato da apposito distributore a canaletta o forato, alimentato da un circolatore (o pompa) prelevante l'acqua dalla bacinella e provvisto di filtro, rubinetto di arresto e scarico continuo per controllo concentrazione salina con rubinetto a maschio di taratura.

In questo caso potrà essere omesso il separatore di gocce, qualora il fabbricante garantisca per iscritto l'assenza di trascinalimento di gocce da parte dell'aria.

In ogni caso la sezione di umidificazione spinta sarà completa di:

- lampada di illuminazione;

- portina di accesso con oblò trasparente, coibentata all'interno a tenuta stagna;

- rubinetto a sfera sulla tubazione di scarico e sull'alimentazione;

- succheruola di presa acqua;

- dispositivo a galleggiante per il reintegro dell'acqua.

L'efficienza dell'umidificazione non dovrà essere inferiore al 75%.

Eventuali efficienze superiori potranno essere espressamente richieste dai documenti di Appalto.

b) Sezione di umidificazione con acqua a perdere.

Sarà una sezione analoga a quella descritta precedentemente con al posto della pompa una valvola solenoide.

c) Sezione di umidificazione a vapore;

Sarà costituita essenzialmente da un distributore di vapore, di tipo ad intercapedine, corredato di un separatore di condensa, con valvola di regolazione del flusso di vapore completa di servomotore, con scaricatore di condensa di tipo adatto (secondo le indicazioni del costruttore dell'umidificatore), con filtro (eventualmente incorporato) e indicatore di passaggio (separatore di gocce se necessario o richiesto).

*Sezione ventilante*

La sezione ventilante sarà costituita da un telaio con pannelli facilmente smontabili, sempre di tipo in acciaio zincato installata su basamento.

Le giranti del ventilatore saranno a pale multiple, in avanti oppure rovesce, a profilo alare a seconda delle portate e prevalenze in gioco, equilibrate staticamente e dinamicamente.

I rendimenti dei ventilatori dovranno essere non inferiori al 70%.

I cuscinetti saranno del tipo a sfere, serie pesante.

I motori elettrici dovranno essere del tipo chiuso, con grado di protezione IP 44; e previsti di potenza adeguata per assorbire i sovraccarichi in qualunque punto della curva caratteristica e comunque con una potenza superiore di almeno il 20% rispetto a quella assorbita dal ventilatore.

Nella sezione ventilante per l'alloggiamento del motore e del ventilatore, si provvederà un'unica sottobase in profilati d'acciaio, con interposti antivibranti onde eliminare le vibrazioni al sottostante basamento. I motori dovranno avere correnti allo spunto compatibili con il sistema di alimentazione di energia.

I motori saranno dotati di inverter per il controllo della portata.

Il raccordo della sezione ventilante alle altre sezioni dovrà essere eseguito con antivibranti.

Le trasmissioni saranno a cinghie trapezoidali con pulegge a gole multiple; ogni trasmissione, sovradimensionata del 25% rispetto alla potenza trasmessa, sarà protetta da un carter smontabile e con aperture che possano consentire le misure della velocità di rotazione.

Giunti antivibranti di connessione tra i gruppi ed i canali in lamiera, in entrata ed in uscita, del tipo di tela al neoprene, dovranno essere previsti ogni qualvolta richiesto o necessario al fine di assicurare la massima silenziosità all'installazione e di evitare ogni trasmissione di vibrazioni.

#### *Sezione di recupero calore*

Sarà del tipo aria-aria con pacco scambiatore a piastre in alluminio autodistanzianti incollate fra loro e inserito in contenitore di acciaio zincato con protezione anticorrosione, oppure acqua-acqua con batterie di recupero.

#### *Accessori*

I supporti antivibranti devono essere del tipo a molla forniti insieme al gruppo e dimensionati in funzione del suo peso e delle caratteristiche di funzionamento.

Le porte di accesso alle singole sezioni dovranno essere a doppia parete con isolamento interno.

Le porte dovranno essere previste in particolare per la sezione ventilante, per la rampa ugelli e per la sezione di filtrazione.

In corrispondenza di ogni porta dovrà essere previsto all'interno della sezione un sistema di illuminazione, come più appresso specificato.

Le misure di temperatura, pressione e velocità dell'aria devono potersi effettuare agevolmente in tutti i punti della centrale; ovunque non sarà possibile dovranno essere previsti manicotti con tappo, smontabile ma ermetico, per consentire l'introduzione degli apparecchi di misura.

La disposizione delle tubazioni all'esterno ed all'interno della centrale dovrà essere effettuato in modo da non ostacolare l'accesso né il passaggio degli elementi che possono eventualmente essere smontati.

I raccordi delle tubazioni alle batterie devono sempre essere effettuati a mezzo di giunti a tre pezzi o flange in modo da consentire lo smontaggio delle batterie senza effettuare gravi operazioni di smontaggio sulle tubazioni.

Tutte le sezioni componenti la centrale di trattamento aria dovranno essere equipaggiate di impianto di illuminazione, predisposto ad essere allacciato dall'impiantista elettrico, così composto:

- tubazioni in acciaio zincato e conduttori in rame isolati in plastica;
- armatura stagna in lega leggera pressofusa con vetro frontale pressato e lavorato, completa di gabbia di protezione in filo di ferro zincato e lampada ad incandescenza 40 W / 24 V;
- interruttore stagno unipolare montato all'esterno nelle immediate adiacenze della portella di ispezione.

Le centrali di trattamento dovranno essere dotate di appositi golfari per il sollevamento e il posizionamento.

Sono previsti e compensati con il prezzo della centrale due silenziatori installati separatamente sul canale di mandata e di ripresa.

All'interno della centrale entro appositi vani dovranno essere forniti ed alloggiati tutti i componenti della regolazione automatica composta da:

- n° 1 inverter per controllo motore ventilatore di mandata completo di sonda di pressione

- n° 1 inverter per controllo motore ventilatore di ripresa completo di sonda di pressione
- n° 1 Servomotore per serranda con movimento radiale.Coppia 15 Nm. Alim.24V. Rot. 90° in 60/120 sec. Senso A/B Comando 0..10V, 3 punti, 2 punti.
- n° 1 Pressostato differenziale per aria Portata contatti max.250Vcc 5(2)A Temp.ambiente amm.-30..85°C-IP 54 Campo 50...500 Pa.
- n° 1 Valvola tre vie filettata; PN 16 completa di servomotore elettrico reversibile da 800 N per valvole.Corsa 8 mm.in 30/ 60/120 sec. Alim.24V. Senso A/B Comando 0..10V, 4/20 mA, 3 punti, 2 punti batteria preriscaldamento
- n° 1 Termostato antigelo con sonda a capill.in rame l=3m.Campo -5..12°C Protezione IP 65.Compreso presa ad innesto
- n° 1 Valvola tre vie filettata; PN 16 completa di servomotore elettrico reversibile da 800 N per valvole.Corsa 8 mm.in 30/ 60/120 sec. Alim.24V. Senso A/B Comando 0..10V, 4/20 mA, 3 punti, 2 punti .batteria raffreddamento
- n° 1 Valvola due vie filettata; PN 16 completa di Servomotore per valvole; 230V umidificatore
- n° 1 Valvola tre vie filettata; PN 16 completa di servomotore elettrico reversibile da 800 N per valvole.Corsa 8 mm.in 30/ 60/120 sec. Alim.24V. Senso A/B Comando 0..10V, 4/20 mA, 3 punti, 2 punti batteria postriscaldamento
- n° 2 Sonde di temperatura per canali d'aria completa di flangia l=225 mm. Elemento sensibile Ni 1000 Ohm.
- n° 1 Trasmettitore da canale per umidità relativa e temperatura Segnale 0..10Vcc. Campo 0..100%u.r. Segnale Ni1000 (Din 43760) temp.
- n° 1 Multiregolatore digitale
- quadro elettrico di potenza delle apparecchiature elettriche della UTA ed impianto elettrico

### **3.3.18 Unità di ventilazione a recupero di calore**

Unità di ventilazione a recupero di calore composto da una struttura a pannelli autoportanti sandwich 25 mm in lamiera zincata preverniciata per la superficie esterna e in lamiera zincata per la superficie interna con isolamento in poliuretano iniettato. completa di:

Vasca di raccolta condensa zincata

Ispezioni dal basso per i ventilatori.

Celle filtranti sfilabili dal basso per la pulizia o la sostituzione.

Ventilatore di ripresa centrifugo del tipo a semplice aspirazione e pale in avanti. Motore elettrico direttamente accoppiato. La taratura della portata è facilmente ottenibile commutando l'alimentazione del motore su una delle tre velocità disponibili.

Filtro sintetico ondulato sp. 50 mm sull'espulsione efficienza G3.

Recuperatore di calore a piastre d'alluminio alloggiato in vasca di raccolta condensa.

Filtro sintetico ondulato sp. 50 mm sulla presa di aria esterna efficienza G3.

Ventilatore di mandata del tipo a semplice aspirazione e pale in avanti. Motore elettrico direttamente accoppiato. La taratura della portata è facilmente ottenibile commutando l'alimentazione del motore su una delle tre velocità disponibili.

Sezione batteria di riscaldamento/raffreddamento installata a valle del ventilatore di mandata. E' composta da una sezione di contenimento (caratteristiche costruttive come unità base), dalla batteria a 4 ranghi e dalla vasca raccolta condensa. E' completa degli accessori per l'accoppiamento al pannello di mandata dell'unità base.

### **3.3.19 Canali in lamiera zincata**

Per le canalizzazioni d'aria dovranno essere presentati disegni relativi ai sistemi di staffaggio riportando sulle tavole le posizioni degli staffaggi stessi e i conseguenti carichi interessanti le strutture.

Come rilevabile dalle tavole di progetto, i tracciati e il dimensionamento delle canalizzazioni di mandata, di ripresa ed espulsione dell'aria sono inequivocabilmente definiti.

Resta compito dell'Impresa Appaltatrice la definizione delle caratteristiche geometriche delle curve, derivazioni stacchi ecc. nonché il numero e posizioni delle serrande di taratura e tagliafuoco, necessarie alla perfetta distribuzione dell'aria ed al rispetto alle prescrizioni dei V.V.F.

In funzione dei livelli sonori delle unità ventilanti prescelte dovranno essere inseriti, ove occorrenti, elementi silenziatori in modo da rispettare i livelli sonori prescritti negli ambienti trattati.

#### 3.3.19.1 Canali circolari

Saranno del tipo spiroidale, oppure (a scelta della D.L. e a parità di prezzo) del tipo liscio con congiunzione longitudinale.

Saranno costruiti secondo le Norme A.S.H.R.A.E e realizzati, a seconda di quanto prescritto, in lamiera di acciaio zincato, oppure in alluminio, oppure in acciaio inossidabile AISI 304.

Tutti i pezzi speciali ed i raccordi avranno le giunzioni saldate:

- a stagno per i canali in lamiera zincata;
- con materiale di apporto adeguato per i canali in acciaio inox.

Per i pezzi speciali ed i raccordi in alluminio saranno ammessi altri tipi di giunzioni, che dovranno però preventivamente essere sottoposti all'approvazione della D.L.

I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta all'aria, e nelle normali condizioni d'impiego non dovranno verificarsi perdite; tutte le giunzioni tra i vari tronchi dovranno essere realizzate con l'interposizione di materiali di tenuta ( giunzioni e/o sigillanti) e con manicotti interni di rinforzo; le guarnizioni saranno quindi bloccate con collari esterni a vite stringi tubo, oppure con altro sistema analogo approvato dalla D.L.

E' ammesso l'uso di giunzioni a bicchiere maschio - femmina, con guarnizione interna di tenuta e collare esterno di bloccaggio.

Tutte le diramazioni e le biforcazioni saranno raccordate con tratti tronco - conici ai canali principali

Il bilanciamento aeraulico delle condotte sarà comunque realizzato, per quanto possibile, agendo sui pezzi speciali di raccordo.

In tutti i canali principali saranno installate delle flange tarate con attacchi per manometro (chiusi con tappo) per la misurazione della portata dell'aria.

Per tutti i misuratori di portata dovranno essere fornite le curve caratteristiche portata - Delta P.

#### Spessori delle lamiere

Diametro del condotto (cm) spessore lamiera (mm) e peso lamiera

#### Acciaio zincato

Fino a 25 cm	6/10 (5,5 kg/mq)
da 26 a 50 cm	8/10 (7,0 kg/mq)
Oltre 50 cm	10/10 (8,5 kg/mq)

#### Alluminio

Fino a 25 cm	6/10 (1,65 kg/mq)
da 26 a 50 cm	8/10 (2,20 kg/mq)
da 51 a 100 cm	10/10 (2,75 kg/mq)
Oltre 100 cm	12/10 (3,3 kg/mq)

#### Acciaio AISI 304

Fino a 50 cm	6/10 (4,80 kg/mq)
Oltre 50 cm	8/10 (6,3 kg/mq)

N.B. per la lamiera zincata, lo spessore e' quello al netto della zincatura, ed il peso tiene già conto della zincatura.

### 3.3.19.2 Canali rettangolari

Dovranno essere eseguiti con lamiera di acciaio zincato a caldo con spessore minimo di zinco corrispondente al tipo Z 200 secondo norme UNI 5753- 75.

Gli spessori minimi richiesti per i canali rettangolari sono i seguenti:

Lato maggiore del canale (mm)	Spessore minimo ammesso (mm)
< 300	0,6
Da 310 a 600	0,8
Da 610 a 1200	1,0
> 1200	1,2

Le aggraffature longitudinali debbono essere realizzate con il sistema Pittsburgh; le congiunzioni trasversali con unioni a flangia con interposta guarnizione, o a baionetta per i canali di dimensioni minori.

Per i canali aventi la dimensione maggiore superiore a 700 mm., dovranno essere previsti, tra le congiunzioni trasversali, rinforzi in angolari da: 25 x 25 x 3 mm su tutti i 4 lati del canale con interasse non superiore a 1200 mm.

Altrettanto dovrà essere previsto per canali con lato maggiore superiore a 1000 mm per i quali però i rinforzi dovranno essere realizzati con angolari da 40 x 40 x 3 mm e l'interasse non dovrà superare i 900 mm.

Gli angolari di rinforzo dovranno essere realizzati in acciaio nero perfettamente privo di ruggine e verniciati con due mani di antiruggine, ciascuna di diverso colore, prima dell'installazione.

Salvo esigenze diverse dovute alle necessità di equilibratura, tutte le curve dovranno avere un raggio medio uguale al lato del canale, complanare al raggio di curvatura. Per raggi inferiori, dovuti a difficoltà realizzative, si dovranno prevedere deflettori in lamiera zincata fissati al canale con rivetti in alluminio di lunghezza minima pari a 10 mm e con testa arrotondata da un lato.

Non sono ammesse curve o diramazioni a gomito salvo casi particolari e dietro approvazione da parte della Direzione Lavori.

### 3.3.19.3 Staffaggi per canali

Le condotte dovranno essere installate su staffaggi realizzati con angolari in acciaio con distanza tra supporto e supporto non superiore a 1,80 m.

Secondo i casi e la convenienza operativa dette staffe potranno essere supportate da tiranti ancorati a soffitto.

I tiranti di sostegno delle staffe dovranno essere in tondino di ferro di diametro minimo 8 mm ancorati a solai mediante appositi attacchi ad occhiello murati solidamente nei solai stessi.

Il fissaggio delle staffe dovrà essere effettuato sull'estremità inferiore di queste adeguatamente filettate mediante dado e controdado con l'interposizione di rondelle piane in acciaio.

Tutte le staffe e gli ancoraggi dovranno essere verniciati con due mani di antiruggine prima dell'installazione e con una mano a finire di colore diverso per le parti in vista.

Le condotte verticali poste nei cavedi dovranno essere staffate mediante ancoraggi in profilati di acciaio ai solai e alle murature sui quali dovranno essere fissati a vite con dado e controdado, appositi telai sempre in angolari preventivamente fissati mediante viti ai canali.

### **3.3.20 Condotti flessibili**

I condotti flessibili saranno utilizzati per il raccordo di condotti principali con plenum o cassonetti, a seconda della richiesta della Committente potranno essere del tipo isolato o non isolato.

#### *3.3.20.1 Condotto flessibile in PVC non isolato*

Sarà realizzato mediante due strati di PVC rinforzato da tessuto reticolato per offrire maggiore resistenza, tra i due strati sarà contenuta una spirale di acciaio armonico per garantire una resistenza meccanica. Saranno completi di fascette stringitubo a vite senza fine in acciaio inox.

Il condotto dovrà essere resistente alle lacerazioni.

Temperature di esercizio: -20/+90 °C

Velocità dell'aria: < 10 m/s

Classificazione agli incendi: non infiammabile

Qualora il diametro del flessibile sia diverso da quello dell'attacco dell'apparecchio da collegare ( unita' terminale o simile ) verrà realizzato un raccordo tronco - conico rigido in lamiera zincata, saldata a stagno lungo una generatrice, e collegato al condotto flessibile nel modo su esposto.

#### *3.3.20.2 Condotto flessibile in PVC isolato*

Sarà realizzato mediante due strati di PVC rinforzato da tessuto reticolato per offrire maggiore resistenza, tra i due strati sarà contenuta una spirale di acciaio armonico per garantire una resistenza meccanica. Saranno completi di fascette stringitubo a vite senza fine in acciaio inox.

Il condotto dovrà essere resistente alle lacerazioni.

Temperature di esercizio: -20/+90 °C

Velocità dell'aria: < 10 m/s

Classificazione agli incendi: non infiammabile

Sul tubo é avvolto un materassino di fibra isolante dello spessore di 40 mm protetto esternamente da film di PVC costituente anche una efficace barriera di vapore.

Qualora il diametro del flessibile sia diverso da quello dell'attacco dell'apparecchio da collegare (unita' terminale o simile ) verrà realizzato un raccordo tronco - conico rigido in lamiera zincata, saldata a stagno lungo una generatrice, e collegato al condotto flessibile nel modo su esposto.

### **3.3.21 Serrande per canalizzazioni**

#### *3.3.21.1 Serrande di taratura*

Le serrande di taratura dovranno essere installate su ogni tratto derivantesi dalla condotta principale in modo da permettere un'agevole taratura di tutti i circuiti.

Qualora la dimensione del canale dovesse essere superiore ai 100 mm, esse avranno tante alette quante necessario, ognuna di 100 mm di larghezza.

Ogni serranda avrà un settore con dado a farfalla e tacche di riferimento per consentire l'individuazione della posizione di regolazione.

Le alette saranno in lamiera di acciaio zincato a rotazione contrapposte, collegate con leve od aste con blocco, spessore minimo 15/10 mm irrigidite per piegatura ed avvitate su albero girevole in cuscinetti stagni.

L'albero avrà un diametro minimo di 12 mm e girerà su cuscinetti in teflon.

A monte e a valle di ogni serranda dovranno essere installate delle prese di pressione per consentire una agevole lettura delle perdite di carico.

Nel caso di canali circolari la serranda sarà del tipo a farfalla con aletta rinforzata, di tipo profilato.

### *3.3.21.2 Serrande tagliafuoco*

Le serrande tagliafuoco saranno della stessa forma (circolare o rettangolare) e dimensioni del canale in cui vanno inserite.

Dovranno essere di tipo omologato ed approvato dal M.I., REI 60/90/120 o più secondo quanto richiesto.

Saranno realizzate in robusta lamiera di acciaio zincato, collegate al canale con sistema a flangia, con interposizione di adeguata guarnizione tale da garantire la perfetta tenuta del giunto. L'aletta sarà in lamiera zincata a doppia parete, con interposizione di amianto (minimo 12 mm) e l'intervento avverrà a mezzo di servomotore a molla di ritorno con due finecorsa integrati (24V). La serranda sarà inoltre dotata di portello d'ispezione, vite di regolazione e microinterruttore di segnalazione dello scatto.

La serranda tagliafuoco dovrà essere del tipo con dispositivo di sgancio elettrico adatto ad essere azionato dall'impianto di rilevazione fumi: naturalmente rimarrà il fusibile e lo sgancio dovrà poter avvenire sia per intervento del fusibile che, indipendentemente, per intervento del dispositivo elettrico. In altre parole, l'intervento di uno qualsiasi dei due meccanismi dovrà provocare la chiusura della serranda.

Qualora le canalizzazioni dell'aria nelle quali è inserita la serranda non siano in lamiera zincata, la serranda dovrà essere costruita nello stesso materiale (ad esempio alluminio o acciaio inox) con cui sono costruiti i canali.

Inoltre, sempre se richiesto, la serranda dovrà essere dotata di servocomando elettrico o pneumatico per l'apertura.

In ogni caso sia la serranda che tutti gli automatismi dovranno essere omologati ed approvati dal M.I. nel loro insieme.

## **3.3.22 Silenziatori per canalizzazioni**

### *3.3.22.1 Silenziatori a sezione rettangolare*

Ove necessario, al fine di rispettare i limiti di rumorosità prescritti, verranno installati silenziatori a sezione rettangolare del tipo rettilineo a settori.

La cassa di contenimento dovrà essere realizzata in lamiera d'acciaio zincata, di spessore adeguato, con opportuni rinforzi che ne garantiranno una perfetta solidità; alle estremità dovranno essere predisposte flange per il collegamento alle canalizzazioni.

Il materiale fonoassorbente utilizzato dovrà essere costituito da speciali pannelli in fibra di vetro ad altissima densità (100 kg/m<sup>3</sup>) ininfiammabili, rivestiti sulla superficie a contatto col flusso dell'aria con un film di politene per garantire la massima igienicità.

Il materiale fonoassorbente non dovrà essere igroscopico, non dovrà favorire lo sviluppo e la formazione di batteri, né dovrà essere soggetto a corrosione da parte degli agenti atmosferici.

I settori, costruiti col materiale fonoassorbente sopra descritto, dovranno avere uno spessore minimo di 200 mm e dovranno essere racchiusi entro apposite cornici di acciaio zincato, solidamente inseriti e fissati alla cassa di contenimento.

Le parti laterali dei silenziatori saranno rivestite internamente con settori di spessore di 100 mm onde impedire le fughe laterali di rumore.

I silenziatori dovranno essere adatti a sopportare temperature sino a 100 °C.

## **3.3.23 Bocchette, griglie e diffusori**

### *3.3.23.1 Bocchette di immissione dell'aria*

Sarà a sezione rettangolare, realizzata in alluminio estruso, anodizzato e satinato oppure in acciaio verniciato (secondo quanto richiesto) con due ranghi di alette singolarmente orientabili e completa di serranda di taratura ad alette multiple, controrotanti, manovrabili con chiavetta.

- qualora la bocchetta debba essere montata a muro dovrà essere fornita completa di contro telaio in lamiera zincata con zanche di bloccaggio; il fissaggio della bocchetta al contro telaio

avverrà con clip o nottolini o viti (a scelta della D.L.); nella battuta della cornice esterna sarà inserita una guarnizione per la perfetta tenuta.

Il canale di alimentazione della bocchetta dovrà arrivare murato fino al contro telaio.

- Qualora la bocchetta debba essere montata direttamente sul lato del canale (anche se si tratti di un terminale) essa sarà collegata ad un tronchetto di lamiera zincata, (di lunghezza sufficiente a contenere la bocchetta e la serranda) con cornice esterna piegata, cui andrà fissata con viti la bocchetta, previa inserzione di guarnizione di tenuta.

La rumorosità della bocchetta non dovrà aumentare in conseguenza dell'azionamento della serranda di taratura né per la sua totale chiusura, nella cui posizione dovrà assicurare la totale tenuta.

#### *3.3.23.2 Griglie di ripresa dell'aria*

Sarà in alluminio estruso o acciaio verniciato a forno (secondo quanto richiesto) ad un solo rango di alette fisse.

Qualora non sia diversamente specificato nei disegni o in altri elaborati di progetto, sarà completa di serranda di taratura, ad alette controrotanti, manovrabile con apposita chiavetta.

- qualora la griglia debba essere montata a muro, sarà provvista di contro telaio in lamiera zincata con zanche di bloccaggio; il fissaggio della griglia al contro telaio avverrà con clip o nottolini o viti (a scelta della D.L.).

Dietro la battuta della cornice sarà posta una guarnizione di tenuta.

Il canale di ripresa dovrà arrivare, murato, fino al contro telaio.

Qualora la griglia debba essere montata direttamente a fianco del canale (anche trattandosi di un terminale) sarà collegata ad esso da un tronchetto in lamiera zincata (di lunghezza sufficiente a contenere griglia e serranda) con cornice piegata, cui andrà fissata con viti o nottolini la griglia, previa inserzione di guarnizione di tenuta.

#### *3.3.23.3 Diffusori di immissione o ripresa dell'aria*

I diffusori di immissione o ripresa dell'aria saranno in alluminio anodizzato, di forma quadrangolare o circolare.

Saranno dotati di serranda di taratura a farfalla in acciaio fosfatizzato e verniciato in colore nero, con fissaggio al diffusore mediante viti laterali.

Il fissaggio del diffusore a soffitto, o controsoffitto, verrà eseguito mediante viti.

I diffusori rettangolari potranno essere del tipo con diffusione dell'aria omnidirezionale o diversa a seconda della posizione di installazione e la scelta dovrà essere tale da garantire una buona circolazione dell'aria.

#### *3.3.23.4 Plenum per diffusori*

Plenum per installazione diffusore multidirezionale quadrato in lamiera zincata completa di isolamento termico completo di foro per collegamento al condotto flessibile.

#### *3.3.23.5 Diffusori circolari o quadrati ad effetto elicoidale*

Diffusore regolabile ad effetto elicoidale composto da una piastra in cui sono inserite le feritoie con deflettori e da un cassonetto di contenimento con imbocco circolare superiore. Le due parti sono assemblate agendo su quattro molle perimetrali che facilitano sia l'installazione che la manutenzione. Il diffusore è completo di serranda di taratura applicata direttamente sul collare del cassonetto. L'effetto elicoidale può essere variato mediante l'orientamento dei deflettori

I diffusori saranno in esecuzione circolare o quadrata.

#### *3.3.23.6 Diffusori terminale portafiltro per sale operatorie*

Diffusori terminali portafiltro in lamiera d alluminio piegata e saldata a perfetta tenuta. Raccordi premontati per la misura della perdita di pressione. Ingresso aria superiore circolare. Completi di schermi di diffusione dell'aria, Diffusore in alluminio, Filtri assoluti con efficienza 99,999 classe EU 14 (Eurovent4/4) classe 14 (UNI 10339)

#### *3.3.23.7 Griglie di presa aria esterna*

Le griglie di presa d'aria esterna e di espulsione saranno in alluminio ad alette fisse con profilo antipioggia e rete acciaio inox antinsetti, controtelaio e zanche in acciaio zincato a bagno.

#### *3.3.23.8 Valvole di aspirazione aria in acciaio*

Le valvole di aspirazione saranno del tipo circolare ad alta perdita di carico costruite in acciaio verniciato, complete di controtelaio di fissaggio.

La taratura della portata avverrà mediante regolazione della posizione del cono centrale.

#### *3.3.23.9 Valvole di ventilazione aria in polipropilene*

Le valvole di estrazione per i servizi igienici saranno di tipo circolare con parti frontali in polipropilene bianco e con possibilità di regolazione della portata dell'aria tramite rotazione del disco centrale.

#### *3.3.23.10 Griglie di transito dell'aria*

Le griglie di transito saranno del tipo antiluce, in alluminio anodizzato, con alette fisse a "V" rovesciata e telaio in robusto profilato a profondità regolabile.

Saranno date in opera complete di controtelaio per applicazione su porte e pareti.

### **3.3.24 Rivestimenti isolanti**

#### *3.3.24.1 Generalità*

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità della Legge n. 10 sul contenimento dei consumi energetici.

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 del prezzo alcuno.

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

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

Nei paragrafi seguenti sono riportate le prescrizioni per la coibentazione di tubazioni convoglianti fluidi di diversa natura.

La messa in opera degli isolamenti potrà iniziare a tubazioni provate idraulicamente con organi di intercettazione e misure montanti e con verniciature antiruggine applicate; le tubazioni e apparecchiature da coibentare dovranno essere pulite da scorie, polvere e materiali estranei prima dell'applicazione dei rivestimenti.

La posa verrà eseguita secondo i seguenti criteri generali:

Il rivestimento isolante dovrà essere continuo, cioè senza interruzioni in corrispondenza degli appoggi, passaggi attraverso muri e solette, ecc.

I rivestimenti isolanti saranno inoltre dotati di opportuni giunti per evitare rotture.

Tali giunti saranno protetti ed eseguiti in modo che attraverso essi non possano esserci infiltrazioni di umidità.

Si adotteranno a questo scopo adatti mastici plastici di riempimento, coperti con fasciatura di alluminio o altro materiale.

In particolare per le tubazioni la cui superficie é soggetta alla formazione di condensa, l'isolamento dovrà creare una perfetta barriera al vapore; per ottenere ciò si dovrà sempre evitare il contatto tra staffaggi e tubazioni, inserendo tra tubazione isolata e sostegno un guscio in lamiera zincata o altro materiale, avente lo scopo di permettere l'appoggio della tubazione senza rovinare o schiacciare l'isolamento.

Saranno anche isolate con scatole smontabili in alluminio a scopo infortunistico, tutte le valvole, flange, filtri, ecc. delle Centrali tecniche.

Sulle reti di convogliamento acqua refrigerata dovrà essere effettuato l'isolamento di tutte le valvole.

L'isolamento di componenti smontabili dovrà essere realizzato in modo che, in fase di manutenzione, sia consentito lo smontaggio dei componenti stessi senza deteriorare l'isolamento (es.. gruppi valvole ecc.)

Le caratteristiche del materiale isolante e dei rivestimenti esterni dovranno essere in accordo con le prescrizioni della tabella "B" del DPR 26 agosto 1993, n. 412 e delle disposizioni dei VV.F. In modo particolare occorrerà installare materiale non combustibile.

#### *3.3.24.2 Isolamento delle tubazioni*

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

a) coppelle di lana di vetro autoestinguente a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,035 Kcal/mh°C e filo di ferro a rete zincata.

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

Il materiale sarà posto in opera incollato al tubo alle testate (per una lunghezza di almeno 5 cm.) incollato lungo le giunzioni e sigillato lungo queste ultime con nastro adesivo (spessore circa 3 mm) costituito da un 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.

c) coppelle di polistirolo espanso autoestinguente, con conduttività termica non superiore a 0,032 Kcal/mh°C, e densità non inferiore a 20 kg/mc.

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

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

La barriera al vapore per le tubazioni d'acqua refrigerata (se necessaria e/o richiesta) sarà realizzata esclusivamente con spalmatura esterna di due mani di prodotto bituminoso tipo foster, alternate a stesura di due strati di telo di lana di vetro.

La barriera al vapore dovrà essere assolutamente continua e, sulle eventuali testate delle coppelle, dovrà coprire anche le testate stesse, fino al tubo.

#### *3.3.24.3 Isolamento dei canali*

Saranno termicamente isolati (salvo prescrizioni diverse riportate in altre sezioni del presente capitolato o negli altri elaborati di progetto) i canali di presa dell'aria (compresi i plenum), non saranno isolati i canali di ripresa interni agli ambienti.

L'isolamento sarà sempre posto all'esterno dei canali.

A seconda di quanto prescritto per gli altri elaborati di progetto e/o in altre sezioni del presente capitolato, verranno usati i seguenti tipi di isolamento:

a) materassino di lana di vetro a fibra lunga, apprettato c.p.d. e finito sulla superficie esterna con film di alluminio rinforzato con trama di fili di vetro a maglia quadra di lato non superiore a 15 mm.

L'isolamento sarà avvolto attorno al canale incollato con apposito mastice bituminoso ed aggraffato con arpioncini metallici con testata a fondere, a passo quadro con lato non superiore a 20 cm; esso sarà inoltre sigillato con nastro autoadesivo alle giunzioni e fissato con rete di filo di ferro zincato.

Spessore del materassino: secondo quanto richiesto.

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

#### *3.3.24.4 Isolamento di valvole dilatatori e filtri*

Ove necessario e/o richiesto (ad esempio per tubazioni di acqua refrigerata, oppure per tubazioni poste all'esterno o in altri casi) dovranno essere isolati valvole, compensatori di dilatazione, filtri a Y e simili.

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

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 a 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 clip). 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 dati dell'eventuale premistoppa (o i tappi dei filtri a Y).

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

#### *3.3.24.5 Isolamento di serbatoi ecc.*

Si useranno a seconda di quanto previsto negli elaborati di progetto:

- a) materassino di lana di vetro come al punto precedente posto in opera con le stesse modalità;
- b) lastra di neoprene espanso, come al punto precedente (eventualmente in più strati, fino allo spessore richiesto) posto in opera con le stesse modalità;
- c) lastra di polietilene espanso, come al punto precedente (eventualmente in più strati fino allo spessore richiesto), posto in opera con le stesse modalità

La finitura dell'isolamento sarà dello stesso tipo di quello delle rispettive tubazioni.

### **3.3.25 Finitura degli isolamenti**

#### *3.3.25.1 Tubazioni*

a) Tubazioni in controsoffitto e non a vista:

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) Tubazioni esterne e interne a vista:

Rivestimento esterno in lamierino di alluminio 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 la 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 le tubazioni convoglianti acqua fredda o refrigerata, i collarini di tenuta dovranno essere installati dopo aver accuratamente sigillato tutta la testata dell'isolamento con la barriera al vapore e con apposito sigillante.

#### *3.3.25.2 Canalizzazioni*

Canali a vista ed esterni:

Rivestimento esterno in lamierino di alluminio d 6/10 mm, eseguito con tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice, lungo la quale avverrà poi il fissaggio con viti autofilettanti (previa ribordatura e sovrapposizione del giunto) in materiale inattaccabile dagli agenti atmosferici.

Le giunzioni fra i vari tratti cilindrici avverrà per sola sovrapposizione e ribordatura dei giunti.

I pezzi speciali ( curve, T, etc.) saranno pure in alluminio, eseguiti a settori.

Qualora i canali rivestiti debbano essere esposti all'esterno, o in zone ove ci sono possibilità di infiltrazioni d'acqua, le giunzioni delle finiture dovranno essere accuratamente sigillate con materiale plastico.

### **3.3.26 Regolazione automatica**

#### *3.3.26.1 Generalità*

La regolazione automatica degli impianti dell'Ospedale di Civita Castellana prevede l'utilizzo di un sistema di supervisione, che attraverso un determinato numero di unità periferiche a microprocessore liberamente programmabili e opportunamente collegate attraverso un bus ad un personal computer o (touchscreen), sarà in grado di regolare, gestire e supervisionare tutti i componenti degli impianti tecnologici da una sola postazione operatore.

L'interfaccia uomo macchina avverrà per mezzo di schemi grafici dinamizzati che consentono all'operatore una ottimizzazioni dei tempi di intervento , una migliore gestione degli interventi manutentivi ed una più accurata impostazione dei parametri di confort ambientale .

Il sistema di supervisione dovrà essere è in grado di integrare tutte le molteplici funzioni necessarie alla gestione degli impianti da esso controllati e di interagire, quando necessario, con gli altri servizi che compongono l'intera entità denominata come "Building Automation System" ovvero in breve BAS.

L'integrazione nel sistema di tutte le funzioni per la gestione dei singoli impianti, consente un'ottimizzazione delle risorse energetiche e umane, eliminando tutte quelle operazioni manuali che impegnano una buona parte del tempo di lavoro del personale (letture, verifiche, accensioni, misure, ecc.).

Il sistema proposto permetterà quindi il controllo, in tempo reale, del buon funzionamento di tutto l'edificio da parte di uno o più operatori, per mezzo di stazioni operatore grafiche e terminali operatore portatili.

Tutte le funzioni di regolazione e gestione dovranno essere distribuite in modo da rendere ogni singola stazione di automazione completamente autonoma evitando alle stesse di essere subordinate ad una unità centrale di supervisione.

Il sistema dovrà avere un elevato grado di modularità in modo da poter essere ampliato senza modificare o sostituire i componenti esistenti.

I componenti dovranno essere in grado di resistere ai seguenti limiti ambientali:

- temperatura 40 °C - UR 80 %

I regolatori saranno di tipo multiregolatore digitale configurabile a microprocessore di tipo espandibile.

Le valvole sui circuiti di acqua calda o refrigerata saranno tutte del tipo miscelatrice a tre vie con sede e otturatore. L'esecuzione potrà essere in bronzo con attacchi a bocchettoni, pressione di esercizio PN16, fino a DN 50 compreso, oppure in ghisa con attacchi flangiati PN 10 per diametri superiori.

I servocomandi per le valvole saranno del tipo progressivo, ad azionamento elettromeccanico, completi di staffe e levismi di accoppiamenti e di comando manuale.

I servocomandi per le sarrende di aria esterna saranno del tipo a tre posizioni, completi di levismi e staffe di accoppiamento e dispositivo di emergenza per ritorno in chiusura al mancare della tensione.

Tutti i regolatori digitali saranno raggruppati su unico quadretto di strumentazione, completo di tutti i cablaggi interni e di chiare targhette esplicative.

### *3.3.26.2 Stazione di automazione*

Stazione di automazione con struttura hardware modulare costituita da scheda di alimentazione e CPU, e da una serie di schede di ingresso e uscita, interfacciate verso l'impianto. Possibilità di collegamento del pannellino di servizio per la visualizzazione dei parametri e degli I/O.

Alimentazione: 220 Vca

Schede I/O secondo necessità del sistema da controllare aventi le seguenti specifiche tecniche::

- Scheda Batteria: per alimentazione ausiliaria e scheda CPU con presa RJ45 per il collegamento ad innesto di un terminale operatore e presa RJ11 per il collegamento al bus o ad un pc portatile.

- Schede Ingressi Digitali: accettano n° 16 ingressi provenienti da contatto libero da potenziale, contatto opto-isolato o transistor open-collector, con possibilità di visualizzare mediante led la condizione di stato o di allarme.

- Schede Uscite Digitali: le schede possono effettuare n°8 comandi di vario tipo in funzione del genere di utenza da controllare, oppure per comandare a 3 punti (flottante) organi finali di regolazione. Possibilità di visualizzazione mediante led dello stato del comando, oppure, se richiesto, si potranno dotare di ingresso per opportuna retrosegnalazione di stato degli organi finali.

- Schede Ingressi Digitali (Totalizzazione): le schede accettano nr. 8 contatti impulsivi liberi da potenziale, contatto opto-isolato o transistor open-collector; ad ogni impulso corrisponde un'unità di misura della grandezza da conteggiare.

Schede Ingressi Analogici: le schede accettano n°8 segnali provenienti da trasduttori attivi (0...10 Vcc; 0...20 mA; 4...20 mA; 0...1Vcc) oppure passivi (Ni1000; Pt100; Pt1000).

- Schede Uscite Analogiche: le schede relative effettuano n°8 posizionamenti di organi di regolazione mediante un comando di tipo analogico (0...10 Vcc; 0...20 mA) .

Le stesse possono essere dotate di selettore per il posizionamento manuale dell'organo controllato.

- Schede Interfaccia gestione per Ingressi Digitali: a queste schede si possono collegare fino a n° 4 field modules. Ciascuno di essi gestisce fino a 16 ingressi digitali. Con una scheda si possono quindi gestire 64 ingressi digitali.

- Schede Interfaccia gestione per Uscite Analogiche: a queste schede si possono collegare fino a n° 2 field modules. Ciascuno di essi gestisce fino a 4 uscite analogiche. Con una scheda si possono quindi gestire 8 uscite analogiche.

- Schede Interfaccia gestione per Uscite Digitali: a queste schede si possono collegare fino a n° 2 field modules per uscite 0-I (ciascuno 4 uscite) e fino a 4 field modules per uscite 0-I-II (ciascuno 2 uscite). Con una scheda si possono quindi gestire 8 uscite digitali 0-I o 0-I-II.

- Schede Interfaccia gestione per Uscite Digitali con Feedback: a queste schede si può collegare n° 1 field module per uscite 0-I-II-III-IV-V-VI-VII. Il feedback (che può essere vero o falso) è cablato direttamente sulla scheda. Con una scheda si possono quindi gestire 7 uscite digitali configurabili da n°7 0-I a n° 1 0-VII.

### *3.3.26.3 Complesso regolazione centrale termica, frigorifera e idrica: elementi in campo*

Complesso regolazione automatica in centrale termica composta da :

Sequenza caldaie e recupero frigo

- n°3 Valvole a farfalla PN 16 DN 125 complete di servomotore elettrico reversibile

- n° 2 Valvola a farfalla PN 16 DN 80 completa di servomotore elettrico reversibile

-- n° 6 Sonde di temperatura per tubazioni l=120 mm. Elemento sensibile Ni 1000 Oh

#### Spillamento fancoil

- n° 1 valvola a tre vie PN 16 DN 125 completa di servomotore reversibile
- n° 1 Sonde di temperatura per tubazioni l=120 mm. Elemento sensibile Ni 1000 Oh
- Circuito acqua calda sanitaria
- n° 1 valvola a tre vie PN 16 DN 40 completa di servomotore reversibile
- n° 2 valvole a farfalla PN 16 DN 32
- n° 4 Sonde di temperatura per tubazioni l=120 mm. Elemento sensibile Ni 1000 Oh
- Gruppi frigo
- n° 4 Sonde di temperatura per tubazioni l=120 mm. Elemento sensibile Ni 1000 Oh
- Collettori acqua calda e fredda
- n° 4 Sonde di temperatura per tubazioni l=120 mm. Elemento sensibile Ni 1000 Oh
- n° 2 Multiregolatori digitali (stazioni di automazione)

#### *3.3.26.4 Complesso regolazione automatica UTA impianto a tutt'aria: elementi in campo*

Complesso regolazione automatica UTA a tutt'aria con sezione di miscela a tre serrande composta da:

- n° 3 Servomotore per serranda con movimento radiale.Coppia 15 Nm. Alim.24V. Rot. 90° in 60/120 sec. Senso A/B Comando 0..10V, 3 punti, 2 punti.
- n° 1 Pressostato differenziale per aria Portata contatti max.250Vcc 5(2)A Temp.ambiente amm.-30..85°C-IP 54 Campo 50...500 Pa.
- n° 1 Valvola tre vie filettata; PN 16 completa di servomotore elettrico reversibile da 800 N per valvole.Corsa 8 mm.in 30/ 60/120 sec. Alim.24V. Senso A/B Comando 0..10V, 4/20 mA, 3 punti, 2 punti batteria preriscaldamento
- n° 1 Termostato antigelo con sonda a capill.in rame l=3m.Campo -5..12°C Protezione IP 65.Compreso presa ad innesto
- n° 1 Valvola tre vie filettata; PN 16 completa di servomotore elettrico reversibile da 800 N per valvole.Corsa 8 mm.in 30/ 60/120 sec. Alim.24V. Senso A/B Comando 0..10V, 4/20 mA, 3 punti, 2 punti .batteria raffreddamemnto
- n° 1 Valvola due vie filettata; PN 16 completa di Servomotore per valvole; 230V umidificatore
- n° 1 Valvola tre vie filettata; PN 16 completa di servomotore elettrico reversibile da 800 N per valvole.Corsa 8 mm.in 30/ 60/120 sec. Alim.24V. Senso A/B Comando 0..10V, 4/20 mA, 3 punti, 2 punti batteria postriscaldamento
- n° 2 Sonde di temperatura per canali d'aria completa di flangia l=225 mm. Elemento sensibile Ni 1000 Ohm.
- n° 1 Trasmettitore da canale per umidita' relativa e temperatura Segnale 0..10Vcc. Campo 0..100%u.r. Segnale Ni1000 (Din 43760) temp.
- n° 1 Trasmettitore di misura qualita' dell'aria da canale. Segnale di uscita 0...10 V
- n° 1 Multiregolatore digitale (stazione di automazione)

#### *3.3.26.5 Complesso regolazione automatica UTA aria primaria: elementi in campo*

Complesso regolazione automatica UTA aria primaria composta da:

- n°1 inverter motore ventilatore di mandata con sonda di pressione
- n°1 inverter motore ventilatore di ripresa con sonda di pressione
- n° 1 Servomotore per serranda con movimento radiale.Coppia 15 Nm. Alim.24V. Rot. 90° in 60/120 sec. Senso A/B Comando 0..10V, 3 punti, 2 punti.
- n° 1 Pressostato differenziale per aria Portata contatti max.250Vcc 5(2)A Temp.ambiente amm.-30..85°C-IP 54 Campo 50...500 Pa.
- n° 1 Valvola tre vie filettata; PN 16 completa di servomotore elettrico reversibile da 800 N per valvole.Corsa 8 mm.in 30/ 60/120 sec. Alim.24V. Senso A/B Comando 0..10V, 4/20 mA, 3 punti, 2 punti batteria preriscaldamento

- n° 1 Termostato antigelo con sonda a capill.in rame l=3m.Campo -5..12°C Protezione IP 65.Compreso presa ad innesto
- n° 1 Valvola tre vie filettata; PN 16 completa di servomotore elettrico reversibile da 800 N per valvole.Corsa 8 mm.in 30/ 60/120 sec. Alim.24V. Senso A/B Comando 0..10V, 4/20 mA, 3 punti, 2 punti .batteria raffreddamento
- n° 1 Valvola due vie filettata; PN 16 completa di Servomotore per valvole; 230V umidificatore
- n° 1 Valvola tre vie filettata; PN 16 completa di servomotore elettrico reversibile da 800 N per valvole.Corsa 8 mm.in 30/ 60/120 sec. Alim.24V. Senso A/B Comando 0..10V, 4/20 mA, 3 punti, 2 punti batteria postriscaldamento
- n° 2 Sonde di temperatura per canali d'aria completa di flangia l=225 mm. Elemento sensibile Ni 1000 Ohm.
- n° 1 Trasmettitore da canale per umidità relativa e temperatura Segnale 0..10Vcc. Campo 0..100%u.r. Segnale Ni1000 (Din 43760) temp.
- n° 1 Multiregolatore digitale (stazione di automazione).

### *3.3.26.6 Complesso regolazione automatica unità di ventilazione con recupero di calore*

Complesso regolazione automatica unità di ventilazione con recupero di calore composta da:

- n° 1 Pressostato differenziale per aria Portata contatti max.250Vcc 5(2)A Temp.ambiente amm.-30..85°C-IP 54 Campo 50...500 Pa.
- n° 1 Valvola tre vie filettata; PN 16 completa di servomotore elettrico reversibile da 800 N per valvole.Corsa 8 mm.in 30/ 60/120 sec. Alim.24V. Senso A/B Comando 0..10V, 4/20 mA, 3 punti, 2 punti batteria riscaldamento/raffrescamento
- n° 1 Termostato antigelo con sonda a capill.in rame l=3m.Campo -5..12°C Protezione IP 65.Compreso presa ad innesto
- n°1 Sonde di temperatura per canali d'aria completa di flangia l=225 mm. Elemento sensibile Ni 1000 Ohm.
- n° 1 Multiregolatore digitale (stazione di automazione).

### *3.3.26.7 Complesso di regolazione degli impianti a pannelli a pavimento*

Complesso di regolazione degli impianti a pannelli a pavimento composto da:

Centralina di regolazione elettronica per la regolazione automatica della temperatura di mandata dell'acqua all'impianto in funzione della variazione di temperatura ambiente, miscelandola secondo curve compensate di pendenza impostabile a seconda dei carichi termici e della tipologia di impianto regolato.

Nel funzionamento raffrescante le centraline oltre ad effettuare la regolazione della temperatura di mandata mantengono sotto controllo i parametri igrometrici impedendo, mediante apposite sonde, la formazione di condensa su superfici troppo fredde in rapporto all'umidità dell'aria negli ambienti

Sonda di temperatura di mandata dell'acqua ad immersione

Sonda anticondensa da installare sul pavimento

Elettropompa di circolazione

Valvola miscelatrice a quattro vie

Modulo di controllo a parete

Completa di collegamento elettrici e cassetta di alloggiamento da incasso

### *3.3.26.8 Regolazione dell'impianto a ventilconvettori*

Complesso di regolazione degli impianti a ventilconvettori del tipo a "Cassette" composto da:

- valvola miscelatrice a tre vie del tipo magnetica a quattro attacchi. Corpo in bronzo PN16. Otturatore in acciaio. Disponibile in vari KVS per la corretta scelta del diametro necessario.
- Termostato ambiente del tipo elettronico installato a parete nella posizione prevista dai disegni di progetto e/o secondo le indicazioni fornite dal Direttore dei lavori;

- Collegamenti elettrici valvola/termostato, compreso l'onere per l'allaccio elettrico all'apparecchiatura e le opere murarie di apertura e chiusura tracce su laterizi forati e murature leggere.

#### **3.3.26.9 Collegamenti elettrici di regolazione**

Collegamento elettrico di regolazione di impianti tecnologici, eseguito in vista con tubazioni in PVC per alimentare dal quadro elettrico di centrale o di zona, una apparecchiatura di regolazione (termostato, umidostato, flussostato, sonda di temperatura, pressostato, valvola di zona, servomotore, ecc.) all'interno del locale della centrale o, comunque, entro una distanza max di m 20 dal quadro elettrico, comprendente gli oneri per la fornitura e posa in opera delle canalizzazioni, delle scatole di derivazione in PVC autoestinguenti, atte a garantire il grado di protezione prescritto per l'ambiente (min. IP 44) sia con l'uso di filettature che di raccordi, dei conduttori ad isolamento in PVC o in gomma, comunque non propaganti l'incendio di sezione minima pari a mmq 1,5 e dei morsetti del tipo a mantello o similare. Il tutto posto in opera a perfetta regola d'arte, perfettamente funzionante compreso l'onere per l'allaccio elettrico all'apparecchiatura e le opere murarie di apertura e chiusura tracce su laterizi forati e murature leggere con esclusione di tracce su solette, muri in c.a. o in pietra, di rifacimento dell'intonaco e della tinteggiatura. Per ogni collegamento.

### **3.4 Specifiche tecniche impianti idrico sanitari**

#### **3.4.1 Apparecchi sanitari e rubinetterie, generalità**

I prodotti ceramici in vetrochina devono avere spiccate caratteristiche di durezza, compattezza non assorbente (coefficiente di assorbimento inferiore allo 0,55%) e copertura a smalto durissimo e brillante di natura feldspatico-calcareo con cottura contemporanea a 1.300 °C. che assicura una profonda compenetrazione fra smalto e massa e quindi la non cavillabilità.

La superficie deve risultare brillante ed omogenea e resistente agli acidi. Ogni pezzo deve essere privo di qualsiasi imperfezione.

Salvo indicazione contraria tutti gli apparecchi si intendono non colorati.

Per il fissaggio degli apparecchi è vietato l'uso di cementi è ammesso unicamente l'impiego di viti di ottone o acciaio inox.

La sede del fissaggio di tali viti (sia a muro che a pavimento) dovrà essere costituita da tassello in ottone con foro filettato a spirale in ottone, murata nella costruzione.

Nel caso siano fissati su pareti in cartongesso o simili, ogni apparecchio sanitario deve essere fissato ad apposite staffe in acciaio ancorate alle strutture di sostegno delle pareti.

Tutte le rubinetterie saranno in bronzo, monoforo monocomando, con forte cromatura della parte in vista.

Il deposito di cromo deve essere fatto su un deposito elettrolitico di nichel, di spessore non inferiore a 10 micron.

Le superfici nichelate e cromate non devono risultare ruvide né per difetto di pulitura, né per intrusione di corpi estranei nei bagni galvanici di nichelatura e di cromatura, e devono risultare perfettamente speculari su tutta la parte visibile.

#### **3.4.2 Lavabi**

I lavabi saranno in vetrochina, di larghezza indicativa 580 mm, ognuno corredato di:

- gruppo di erogazione e miscela monoforo monocomando;
- piletta con griglia cromata diametro 1"1/4;
- sifone cromato a bottiglia con prolunga e rosone a muro diametro 1"1/4;
- due rubinetti di taratura diametro 1/2" con raccordi in rame cromato;
- staffe di sostegno con mensole di fissaggio.

Ove richiesto, potranno essere previsti lavabi da incasso.

### **3.4.3 Lavello medicale a canale in acciaio inox**

Lavello medicale a canale in acciaio inox 18/10 con scarico a sinistra o a destra secondo installazione, con paratia di protezione dagli spruzzi d'acqua e piano rubinetterie. Straffe integrate alla struttura, delle dimensioni di 1200 x 470. x 560.

### **3.4.4 Vasi a sedere di tipo sospeso**

Vaso a cacciata con scarico a parete, in vitreous china bianca, dimensioni cm. 55 x 37, completi cadauno di :

Sedile in plastica di tipo pesante di colore bianco.

Cassetta di lavaggio in plastica da incasso da lt. 14, completa di placca e pulsante.

### **3.4.5 Bidet di tipo sospeso**

Bidet a tre fori con erogazione dell'acqua dall'apparecchio, in vitreous china, di colore bianco, dimensioni cm. 55 x 37, completi cadauno di:

Gruppo miscelatore a parete in ottone cromato diam. 1/2" con raccordo bidet a muro.

Sifone a S cromato con piletta e griglia a scarico libero canotto e rosone in ottone cromato diam. 1".

### **3.4.6 Piatti doccia**

I piatti doccia saranno in gres porcellanato tipo fire-clay, dimensioni approssimative 800 x 800 mm, ognuno corredato di:

- gruppo di erogazione e miscela monocomando da incasso;
- soffione cromato anticalcare a getto regolabile con braccio snodato;
- piletta sifonata in polietilene con griglia cromata e guarnizione;

### **PIATTI DOCCIA**

in metacrilato antisdrucchiolo a filo pavimento da cm. 80 x 80 con flange di impermeabilizzazione sui quattro lati, guaina sintetica, completi cadauno di:

Fornitura e posa in opera di, piatti doccia in metacrilato antisdrucchiolo a filo pavimento da cm. 80 x 80 con flange di impermeabilizzazione sui quattro lati, guaina sintetica, completi cadauno di:

Gruppo miscelatore monocomando da incasso in ottone cromato diam. 1/2" con leva sollevabile e girevole.

Braccio doccia in ottone cromato diam. 1/2" con soffione snodato e saliscendi.

Piletta sifoide diam. 1.1/4" tipo pesante con dado, codulo, griglia inox.

### **3.4.7 Vasi per inabili**

I vasi per inabili in ceramica di colore bianco, con scarico a pavimento, catino allungato, apertura anteriore, dimensioni 400 x 800 mm, completo di:

Sedile speciale rimovibile in plastica bianca, tipo aperto antiscivolo.

Cassetta di scarico a comando pneumatico agevolato a distanza.

Rubinetto a squadra per intercettazione con flessibile alla cassetta.

Miscelatore termoscopico con comando a leva, completo di flessibile, doccetta con pulsante di controllo della temperatura dell'erogazione dell'acqua, supporto a muro con funzione di bidet e regolatore automatico di portata.

Maniglione orizzontale per installazione a muro lunghezza 840 mm.

Maniglione di sostegno a muro ribaltabile per WC, completo di portarotoli.

Viti e tasselli per il fissaggio dell'apparecchio a pavimento.

### **3.4.8 Lavabi per inabili**

I lavabi per inabili saranno realizzati in vetrochina, delle dimensioni approssimative di 660 x 580 mm.

Saranno completi di manopola e staffe per la regolazione dell'inclinazione del lavabo da 0 a 110 mm ed avranno il frontale concavo, bordi arrotondati, appoggio per i gomiti, spartiacqua antispruzzo, ripieno in porcellana per alloggiamento rubinetto.

Saranno dati in opera corredati dei seguenti accessori:

- gruppo di erogazione e miscela del tipo monocomando a leva lunga;
- sifone in materiale plastico con tubo di scarico flessibile, per facilitare l'accessibilità;
- due rubinetti di taratura sottolavabo, diametro 1/2", con raccordi in rame cromato;
- staffe di sostegno.
- Maniglione orizzontale per installazione a muro, lunghezza 840 mm.
- Maniglione di sostegno a muro ribaltabile per lavabo.

### **3.4.9 Accessori per bagni per disabili**

Accessori per bagni per disabili (secondo le vigenti norme di abbattimento delle barriere architettoniche) costituiti da sostegni in tubo di nylon stampato, diametro esterno 35 mm, con anima in lega di alluminio, completi di flange di fissaggio, rosette a incastro, viti di fissaggio per ogni tipo di muratura, assistenza muraria e quanto altro necessario per dare l'opera completa e funzionante.

Maniglione ribaltabile da parete, lunghezza cm 80.

Maniglione fisso verticale, altezza max cm 170.

n° 2 Maniglione fisso orizzontale con o senza angolo, lunghezza max cm 400.

Specchio reclinabile, dimensioni max cm 70x70.

Sedile ribaltabile.

### **3.4.10 Vuotatoi**

Vuotatoio in vitreous-china bianchi cm. 54 x 55, completi cadauno di:

Griglia in acciaio inox.

Cassetta di lavaggio in plastica da incasso da lt. 14 completa di placca e pulsante.

Gruppo lavello a bocca snodata.

Bulloni di fissaggio.

Raccordo in ferro per vuotatoio.

### **3.4.11 Lavapadelle**

Lavapadelle in acciaio inox. del tipo con pompa e complesso automatico di lavaggio e disinfettante, completi cadauno di:

Sifone a parete Jumbo diam. 1.1/2".

### **3.4.12 Pilozzo**

Pilozzo in vitreous china bianca 45 x 40 cm. completi cadauno di:

Mensole di sostegno.

Sifone a bottiglia in ottone cromato diam 1.1/4" con piletta tappo e catenella, canotto e rosone.

Gruppo miscelatore a parete con bocca di erogazione a snodo.

### **3.4.13 Scaldacqua elettrici**

Gli scaldacqua elettrici potranno essere di tipo istantaneo o ad accumulo, per installazione a parete, e saranno essenzialmente costituiti da:

- caldaia in acciaio vetroporcellanata a 850°C;

- resistenza elettrica montata sulla flangia;
- coibentazione in poliuretano espanso;
- valvola di sicurezza, taratura 8 bar;
- attacchi flessibili e rosette in rame cromati;
- termostato esterno regolabile.

#### **3.4.14 Moduli per installazione vasi con scarico a parete**

Moduli per installazione vasi con scarico a parete tipo geberit combifix o similari che contengono premontate le condotte di alimentazione, i raccordi per l'acqua e per lo scarico, le rubinetterie di incasso, gli elementi di fissaggio, la cassetta per risciacquo ad incasso.

#### **3.4.15 Moduli per installazione bidet con scarico a parete**

Moduli per installazione bidet con scarico a parete tipo geberit combifix o similari che contengono premontate le condotte di alimentazione, i raccordi per l'acqua e per lo scarico, le rubinetterie di incasso, gli elementi di fissaggio.

#### **3.4.16 Ammortizzatori colpi di ariete**

Ammortizzatore di colpi di ariete costituito da vaso di espansione in acciaio INOX membrana, idoneo per essere installato in impianti idrosanitari per evitare brusche sovrappressioni dipendenti da colpi di ariete, temperatura max di esercizio 99 °C, attacco filettato DN 15 (1/2"). E' compreso quanto altro necessario per il completo normativo funzionamento e il rispetto delle norme UNI, UNI-CIG, VV-F e di tutte le disposizioni in materia compresi i marchi di qualità.

#### **3.4.17 Rubinetti d'arresto con cappello**

I rubinetti d'arresto ad attacchi filettati avranno il corpo in bronzo, asta ed otturatore in ottone, guarnizione in rame, tenuta a bussola precompressa di amianto grafitato, cappuccio di copertura cromato, ad innesto a vite.

#### **3.4.18 Tubazioni in pead per fluidi in pressione**

Le tubazioni in polietilene ad alta densità per fluidi in pressione saranno del tipo 312 secondo le norme UNI 7611, adatte per il trasporto di acqua potabile e fluidi alimentari.

La raccorderia per le tubazioni sarà conforme alle norme UNI 7612, del tipo a compressione con coni e ghiere filettate in ottone.

Per diametri superiori a DN 110 le giunzioni sia dei pezzi speciali che dei tratti rettilinei saranno realizzate mediante saldatura a specchio, seguendo scrupolosamente le indicazioni fornite dal fornitore.

Per le diramazioni a T potranno essere usate prese a staffa.

Per il collegamento di tubazioni in polietilene con tubazioni metalliche si useranno giunti metallici a vite e manicotto per dimensioni fino a 4" e giunzioni a flange per i diametri superiori.

#### **3.4.19 Tubazioni in pead per scarichi**

Le tubazioni in polietilene ad alta densità per gli scarichi saranno conformi alle norme UNI 8451 (tipo 302).

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

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

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

Il collegamento a tubazioni di ghisa potrà avvenire con giunto a bicchiere sulla tubazione di ghisa, con guarnizione in gomma a lamelle multiple o ad O-ring.

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 polietilene, con garanzie 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-ring e manicotto esterno avviato.

I pezzi speciali dovranno essere fabbricati con inietto-fusione dello stesso materiale delle tubazioni e lavorati con apposite attrezzature sia per saldatura a testa con termoelemento sia con manicotto elettrico.

Le colonne di scarico verranno posate con manicotto di dilatazione ad ogni piano.

Per i collettori di scarico orizzontale sarà previsto per tratti inferiori a 6 m, il montaggio a punto fisso; per tratti superiori montaggio con manicotto di dilatazione.

Il tipo di giunto prescelto dovrà garantire una tenuta perfetta in tutte le posizioni ed essere collaudato per una pressione statica pari a 500 kPa.

#### **3.4.20 Tubazioni in polietilene A.D. per reti di scarico interne.**

Le tubazioni in polietilene A.D. per scarichi saranno impiegate per le seguenti reti:

- reti di scarico acque nere all'interno del fabbricato e sino alle reti principali escluse
- reti di scarico nelle centrali tecnologiche e di condizionamento.

Il polietilene da utilizzare per la costruzione delle reti citate ed i relativi raccordi e pezzi speciali, sarà del tipo ad alta densità (AD) secondo Norme UNI 7611/7613/7615 per le tubazioni e UNI 7612 e 7616 per i raccordi rigidi.

La classe di pressione 6 PN 4 e lo spessore minimo sarà di 3 mm per le reti di scarico.

Le proprietà termiche sono tali da garantire, nel campo di applicazione pratica, un carico continuo fino a + 90 °C ed un carico di punta di +100 °C.

I raccordi e pezzi speciali saranno tutti del tipo prefabbricato, secondo listino Costruttore e pertanto è escluso l'impiego di pezzi speciali fabbricati in cantiere.

Le giunzioni potranno essere effettuate secondo i vari casi tramite:

- manicotto a saldatura elettrica
- saldatura a specchio, tramite specchio saldatore e macchine saldatrici
- congiunzioni a vite o flange, per l'unione con tubazioni di altro materiale
- congiunzioni a innesto con manicotto per il collegamento dei terminali agli scarichi degli apparecchi sanitari
- ogni congiunzione non saldata dovrà essere sempre in posizione ispezionabile.

Per le reti interrate dovranno essere previste solo con congiunzioni saldate in modo permanente

La posa delle tubazioni dovrà essere eseguita secondo le raccomandazioni trattandosi della casa costruttrice. In particolare, trattandosi di materiale con alto coefficiente di dilatazione dovranno essere adottate tutte le necessarie precauzioni nell'installazione prevedendo dove necessario: braccioli scorrevoli, punti fissi e manicotti a innesto lungo (dilatatori).

Devono essere assicurate in ogni punto delle tubazioni, pendenze tali da garantire un perfetto scarico dei liquami: la pendenza minima sarà: 1,5%

Le tubazioni orizzontali installate libere, a soffitto dei piani fondazione avranno le canaline in lamiera di sostegno, rese solidali con nastri metallici applicati ad una distanza pari a circa 10 volte il diametro del tubo.

Le tubazioni saranno fissate con braccialetti a 2 collari con manicotto 1/2", in acciaio zincato.

Tra il bracciale e la tubazione verrà interposta una guarnizione in gomma o plastica morbida per consentire i movimenti.

La distanza massima tra i vari sostegni sarà la seguente:

diametro 50 63 75 90 110 125 160  
distanza mt 1,5 2 2,3 2,5 3 3 3

Adatte ispezioni con chiusura a vite e tenuta stagna, verranno previste dove indicato sui disegni o comunque dove si rendono indispensabili per una esecuzione a perfetta regola d'arte.

I diametri esterni degli scarichi non dovranno essere inferiori a:

W.C. mm. 110 X 4,3  
Lavabo mm. 40 X 4,3  
Docce, vasche e pilette sifoni mm. 50 X 4,3

### **3.4.21 Tubazioni in polietilene a pressione**

Le tubazioni in polietilene dovranno avere caratteristiche di alta resistenza chimica, duttilità, resistenza agli urti.

Le tubazioni in polietilene avranno una pressione di esercizio nominale di PN10 o PN 16 secondo gli utilizzi, ed il tubo dovrà essere in grado di resistere per 50 anni di esercizio continuo senza tensioni supplementari rilevanti.

Le tubazioni dovranno corrispondere a quanto contenuto nelle norme UNI 7614-84 e UNIPLAST 406 - 423 - 436

Le tubazioni in polietilene in pressione dovranno corrispondere alle seguenti caratteristiche:

- materiale di base polietilene
- stabilizzazione UV 2 - 2,5% fuliggine
- densità min. 0,950 g/cmc
- indice di fusione i5 max 1,0 g/10 min.
- pressione interna di durata 3 X PN 20°C: min. 1h  
0,6 X PN 80°C: min. 170h
- tensione nominale 5,0 N/mm<sup>2</sup>
- coefficiente di dilatazione 0,2 mm/m/°C
- colore nero

### **3.4.22 Tubazioni in polipropilene a pressione**

Le tubazioni in polipropilene dovranno avere caratteristiche di alta resistenza chimica, duttilità, resistenza agli urti.

Le tubazioni in polipropilene in pressione saranno impiegate per i circuiti della rete idrica.

Le tubazioni dovranno essere dotate di certificato di atossicità e conformi alla circolare del Ministero della Sanità n°102 del 02.12.78.

Le tubazioni in polipropilene avranno una pressione di esercizio nominale di PN10, ed il tubo dovrà essere in grado di resistere per 50 anni di esercizio continuo senza tensioni supplementari rilevanti.

Le tubazioni dovranno corrispondere a quanto contenuto nelle norme UNI 8318, UNI 8321, UNI 8351

### **3.4.23 Tubazioni in pead per gas in pressione**

Tubazioni in polietilene ad alta densità, colore nero, per condotte interrate di distribuzione gas combustibili, prodotte secondo UNI ISO 4437 tipo 316 serie S 5, dotate di Marchio di Qualità rilasciato dall'Istituto Italiano Plastici, giunzioni a manicotto oppure con saldatura di testa, comprensive di pezzi speciali, materiale per giunzione.

### **3.4.24 Posa in opera dei condotti in materiale plastico interrate**

La superficie di appoggio deve assicurare una ripartizione regolare delle pressioni. I tubi devono quindi essere messi in opera in modo tale che l'appoggio non si concentri lungo linee o punti.

Sul fondo dello scavo liberato da pietrami e da ciottoli, si stende un letto di sabbia o terreno setacciato ben livellato per uno spessore di 10 - 15 cm sul quale viene appoggiata la tubazione. Si provvederà al rinfianco ed alla copertura del tubo con 15 cm dello stesso materiale avendo cura che sia ben costipato. Il tubo verrà poi ricoperto con il terreno di risulta, evitando il pietrame grossolano. Il ricoprimento totale del tubo, a partire dalla generatrice superiore, non deve essere inferiore a 150 cm per le strade a traffico pesante e a 100 cm per le strade a traffico leggero. Per profondità inferiori si dovrà interporre un diaframma rigido di protezione e ripartizione dei carichi. Da evitare il rinfianco dei tubi in calcestruzzo che darebbero troppa rigidità alla condotta.

### 3.4.25 Chiusino in ghisa sferoidale

Chiusino in ghisa sferoidale EN-GJS-500-7 a norme UNI EN 1563 classe C 250 norme UNI EN 124, la zona di appoggio del coperchio sul telaio conformata in modo da realizzare un dispositivo a tenuta idraulica composto da telaio e coperchio con superficie antisdruciolòoprovvisto fi fori ciechi per l'inserimento di dispositivi di sollavamento. Fornitura e posa in opera comprese le opere murarie ed ogni altro onere e magistero delle dimensioni di 40 x 40 cm

### 3.4.26 Gruppi di pressurizzazione

#### 3.4.26.1 Gruppo di pressurizzazione rete idrica con inverter

Gruppo automatico di alimentazione idrica a velocità variabile preassemblato composto da:  
n° 2 Elettropompe principali centrifughe multistadio ad asse verticale con giranti, diffusori e camicia esterna in acciaio inox AISI 304. Motore del tipo asincrono a gabbia di scoiattolo, serie a velocità variabile, con inverter e dotato di pannello di controllo per la regolazione locale del tipo di funzionamento.

Tensione di alimentazione 3x400V / 50 Hz. Protezione motore IP 55.

Elettropompe con attacchi in linea aspirazione/mandata

Base per elettropompe e quadro elettrico

Trasduttore di pressione con segnale 4-20mA, posto sul collettore di mandata

Manometro

Collettore di mandata in acciaio zincato

Collettore di aspirazione in acciaio zincato

Valvole di ritegno (1 ogni pompa sulla aspirazione)

Valvole di esclusione (2 ogni pompa sulla mandata/aspirazione)

Valvole a sfera per il collegamento dei serbatoi autoclave (poste sul collettore di mandata) RP 1"

Quadro elettrico di comando e protezione

N° 2 Serbatoi a membrana verniciati da LT 20 PN10.

N° 1 Quadro elettrico di comando e protezione in cassetta metallica IP 54 ad avviamento:

Diretto ( per potenze unitarie inferiori a 7.5 kW )

Indiretto ( per potenze unitarie superiori a 7.5 kW )

composto da :

- Unità elettronica per controllo inverter
- Contattori circuito di potenza per avviamento diretto e relè termici
- Interruttore generale
- Pannello frontale composto da: un led verde (in marcia/diagnosi dell'impianto); un led rosso (allarme/diagnosi dell'impianto); un pulsante digitale (reset)
- Potenziometro per la regolazione del setpoint nella parte interna al quadro elettrico
- Interruttore emergenza guasto Unità
- Numero di elettropompe in funzione e loro stato di funzionamento
- Percentuale del carico della elettropompa sotto convertitore di frequenza
- Pressione dell'erogazione

- Pressione prestabilita
- Ore di funzionamento delle singole elettropompe
- Inserimento e disinserimento delle elettropompe
- Possibilità di remotare un contatto ON / OFF ed eventuali sicurezze o apportare variazione di set point

#### **PRINCIPI GENERALI DI FUNZIONAMENTO:**

Il gruppo di pressurizzazione mantiene una pressione costante sul lato mandata, regolando in continuo la velocità di rotazione delle pompe collegate.

In tal modo, le prestazioni vengono regolate in base al consumo effettivo d'acqua da parte dell'utenza.

L'unità elettronica dovrà assicurare l'alternarsi delle pompe nella sequenza di avviamento, dopo ogni arresto.

Setpoint:

Impostare il setpoint significa determinare il punto di funzionamento desiderato per l'impianto.

L'impostazione può essere effettuata scegliendo un punto di funzionamento e ottenendo, così, una pressione costante, indipendentemente dalla portata richiesta.

### **3.5 Specifiche tecniche impianti antincendio**

#### **3.5.1 Gruppo di pressurizzazione antincendio**

Gruppo antincendio a norme UNI 9490 completamente preassemblato composto da:

N° 2 elettropompe principali centrifughe monoblocco ad asse orizzontale con corpo pompa e girante in ghisa GG25 complete di motore elettrico asincrono trifase 2 Poli. Tensione di alimentazione 3x400V / 50 Hz. Protezione motore IP 55. Esecuzione con bocche assiali/radiali.

N° 1 Elettropompa pilota centrifuga multistadio ad asse verticale con giranti, diffusori e camicia esterna in acciaio inox AISI 304. Motore del tipo asincrono a gabbia di scoiattolo. Tensione di alimentazione 3x400V / 50 Hz. Protezione motore IP 55. Elettropompa con attacchi in linea aspirazione/mandata.

Basamento comune per pompe e quadri.

Pressostati di avviamento (1 per ogni pompa, con comando on-off per la pompa pilota)

Manometri/Manovuotometri (2 per ogni pompa principale, sulla mandata ed aspirazione)

Collettore di mandata in acciaio zincato con attacchi flangiati DN

Valvole di ritegno (1 ogni pompa sulla mandata)

Valvole di esclusione (1 ogni pompa sulla mandata/aspirazione)

Valvole a sfera per il collegamento dei serbatoi autoclave (poste sul collettore di mandata)RP 1"

Misuratore di portata T a lettura diretta posto sull'estremità collettore con saracinesca DN

Quadro elettrico di comando per ogni pompa installata (vedi descrizione allegata)

N°3 Serbatoi a membrana verniciati da LT 20 PN10.

Temporizzatore di arresto automatico come previsto dalla normativa UNI 10779 del Settembre 1998.

Presa a spina 220V per uso industriale con interruttore di blocco e fusibili

Quadro allarme ottico ed acustico autoalimentato

Collaudo presso ns officina con rilascio di "Bollettino di Collaudo" compreso nel prezzo.

Collaudo sul luogo da quotare a parte e da richiedere con almeno 10gg lavorativi di preavviso.

N° 1Quadro (per ogni elettropompa principale) di controllo in cassetta metallica IP 54 ad avviamento:

Indiretto ( per potenze unitarie superiori a 7.5 kW )

composti da:

-Sezionatore bloccoporta lucchettabile

-Terna di fusibili

-Trasformatore ausiliario 380/24 V con fusibili

-Contattore

- Amperometro analogico inserito con T.A.
- Voltmetro analogico con fusibili e commutatore per la lettura delle tre fasi RS-ST-TR
- Selettore AUT-O-MAN con chiavetta estraibile solo in pos AUT
- Pulsanti Marcia e Arresto per il funzionamento manuale/prova settimanale
- Batteria tampone
- Scheda madre di comando collegata al sinottico per mezzo di un -flat cable-
- Leds su sinottico indicanti:-Morsettiera composta da:
  - ausiliari in tensione (verde)· linea di alimentazione R-S-T-N-PE
  - pompa in marcia (verde)· motore pompa U-V-W-PE
  - pompa ferma (giallo)· contatti per presa ausiliaria R-N
  - tensione al motore per ogni fase (leds gialli)· pressostato
  - mancanza di tensione al quadro (leds gialli)· segnalaz. a distanza pompa in marcia (int.pressostato)
  - pompa ferma· segnalazione a distanza mancanza tensione di alimentazione
  - segnalazione a distanza pompa adescata (pompa in moto)

N° 1 Quadro (elettropompa pilota) di controllo in cassetta metallica IP 54 ad avviamento:

Diretto ( per potenze unitarie inferiori a 7.5 kW )

composto da:

- Sezionatore bloccoporta lucchettabile
- Terna di fusibili
- Trasformatore ausiliario 380/24 V con fusibili
- Contattore
- Termica
- Selettore AUT-O-MAN
- Leds su sinottico indicanti:-Morsettiera composta da:
  - intervento termico (rosso)· linea di alimentazione R-S-T-PE
  - pompa in marcia (verde)· motore pompa U-V-W-PE
  - linea (giallo)· pressostato
  - galleggiante di blocco

**PRINCIPI GENERALI DI FUNZIONAMENTO:**

Funzionamento ordinario.

Per l'abbassamento della pressione in rete (apertura delle utenze) i pressostati avviano automaticamente le rispettive elettropompe garantendo la portata d'acqua necessaria. Le pompe avviate si possono fermare solo tramite il selettore a chiave sul portello del quadro elettrico. La sola pompa pilota, se prevista, si ferma automaticamente tramite pressostato.

Funzionamento di prova.

Consente il controllo del buono stato dell'impianto tramite misure di:

PORTATA: tramite misuratore di portata su apposito circuito;

PRESSIONE tramite pressostato e manometro;

CORRENTE tramite amperometro posto sul portello del quadro elettrico;

TENSIONE tramite voltmetro posto sul portello del quadro elettrico.

### **3.5.2 Idrante antincendio UNI 45**

Cassetta antincendio per incasso conforme alla normativa UNI EN 671/2 1996, composta da:

- cassetta in lamiera di acciaio zincato, opportunamente verniciata (ISO 9227) con resine epossidiche/poliesteri;
- portello con asola dotata di lastra frangibile a rottura di sicurezza, in acciaio verniciato (colore a richiesta della D.L.), incernierato e completo di serratura con n° 2 chiavi in dotazione;
- sella salvamanichetta da posizionare all'interno della cassetta, atta a garantire l'inalterabilità del rivestimento protettivo esterno della stessa;
- aperture di alimentazione laterali e sul fondo opportunamente preincise;

- adesivo riportante il simbolo di identificazione secondo Dir. 92/58/CEE - D.L. 493/1996;
- adesivo "Istruzioni installazione/manutenzione/uso";
- rubinetto idrante UNI in ottone, PN 16, del tipo con uscita a 45°;
- raccordi UNI in ottone;
- manichetta flessibile realizzata con gommatura interna, calza tessile in tessuto sintetico, e rivestimento protettivo esterno, adatta per pressione di esercizio di 1600 kPa;
- lancia erogatrice conforme alla norma UNI-EN 671/2 - ISO 9227 realizzata in resina ad alta resistenza (poliammidica, ecc...) e lega di alluminio con guarnizioni in gomma sintetica. Sarà costituita da un'impugnatura ergonomica fissa per facilitare la presa e da una mobile a rotazione in grado di permettere la regolazione (con almeno tre frazionamenti) del getto, ottimizzando così l'effetto di spegnimento sul fuoco. Adatta per pressione di esercizio fino a 1600 kPa.

### **3.5.3 Gruppo di attacco della motopompa VVF**

Gruppo attacco autopompa Vigili del Fuoco, in esecuzione orizzontale o verticale completo di:

- saracinesca di intercettazione in ghisa;
- valvola di ritegno in ghisa;
- rubinetto Vigili del Fuoco UNI 70 con girello;
- valvola di sicurezza e scarico.

Dovrà essere del tipo adatto per pressioni di esercizio di 1600 kPa.

Sarà fornito corredato di apposita cassetta di contenimento in lamiera di acciaio verniciata in colore a richiesta della D.L., dotata di portello a vetro completo di vetro, e serratura con chiave quadra.

### **3.5.4 Idrante a colonna soprasuolo**

Idrante a colonna soprasuolo, realizzato in ghisa con catramatura della parte interrata e verniciatura antiruggine delle parti esterne.

Completo di:

- dispositivo automatico di chiusura;
- scarico automatico antigelo;
- flangia di attacco UNI, PN16;
- attacchi in uscita UNI, con calotta di chiusura in ghisa e catenella di sicurezza;
- attacchi V.V.F. UNI, con calotta in ghisa e catenella di sicurezza;

Dovrà essere del tipo adatto per pressioni di esercizio di 1600 kPa.

### **3.5.5 Cuscini antincendio**

Cuscini antincendio a base di miscela intumescente, granulato di graffite ed additivi, con involucro interno in polietilene ed esterno in tessuto di vetro rivestito in polietilene, con doppiotempo di reazione a 150 °C e 600 °C, insensibile alla luce, insensibile all'acqua, all'umidità al gelo, massima tenuta alle polveri con possibilità di riutilizzo.

## **3.6 Specifiche tecniche per impianti gas medicali**

### **3.6.1 Quadro di riduzione II° stadio a cinque gas**

Quadro riduzione II° stadio a 4 gas doppi + V (O2-Aria medicale-Aria strumentale-N2O-Vuoto) in cassetta da incasso con pressostati composto da:

Cassetta in lamiera zincata completa di pannello frontale in acciaio inox con finestratura in plexiglas per visualizzazione manometri / vuotometro e chiavi di chiusura.

Gruppo di controllo Vuoto con valvola a sfera da 1" completa di raccordi a tre pezzi d.22, vuotometro scala -1/0 e vuotostato N.A.

Riduttori di 2° st. Ossigeno, Aria medicale, Aria strumentale, Protossido d'azoto doppi (realizzati in conformità alla norma europea EN738-2) con valvole a sfera di intercettazione a monte e a valle di ogni riduttore,

Codolo a saldare in ingresso e uscita,

Manometri di alta e bassa pressione conformi alla norma europea EN837-1,

Valvole automatiche on/off che permettono la manutenzione dei manometri e pressostati senza che sia necessario interrompere il flusso del gas,

Pressostato di alta tarato 5,4 bar, pressostato di bassa tarato 3,6 bar, forniti sgrassati per ossigeno e marcati CE in conformità alla direttiva bassa tensione e compatibilità elettromagnetica. I dispositivi con valore di intervento pretarato hanno un errore sulla soglia di intervento pari a +- 4% del valore regolato come richiesto dalla norma EN737-3

Componenti sgrassati per ossigeno in impianto di lavaggio ad ultrasuoni

Presca di emergenza per by-pass a valle dei riduttori (con esclusione versione A.C. strumentale)

Corpo monoblocco in ottone nichelato chimicamente.

Pressione ingresso max. 1000KPa.

Pressione ingresso minima 800 KPa.

Pressione uscita nominale 480 KPa.

Portata 30 Nm<sup>3</sup>/h, caduta di pressione 10 %.

### **3.6.2 Quadro di riduzione II° stadio a tre gas**

Quadro riduzione II° stadio a 2 gas + V (O<sub>2</sub>-Aria medicale-Vuoto) in cassetta da incasso con pressostati composto da:

Cassetta in lamiera zincata completa di pannello frontale in acciaio inox con finestratura in plexiglas per visualizzazione manometri / vuotometro e chiavi di chiusura.

Gruppo di controllo Vuoto con valvola a sfera da 1" completa di raccordi a tre pezzi d.22, vuotometro scala -1/0 e vuotostato N.A.

Riduttori di 2° st. Ossigeno, Aria medicale singoli (realizzati in conformità alla norma europea EN738-2) con valvole a sfera di intercettazione a monte e a valle di ogni riduttore,

Codolo a saldare in ingresso e uscita,

Manometri di alta e bassa pressione conformi alla norma europea EN837-1,

Valvole automatiche on/off che permettono la manutenzione dei manometri e pressostati senza che sia necessario interrompere il flusso del gas,

Pressostato di alta tarato 5,4 bar, pressostato di bassa tarato 3,6 bar, forniti sgrassati per ossigeno e marcati CE in conformità alla direttiva bassa tensione e compatibilità elettromagnetica. I dispositivi con valore di intervento pretarato hanno un errore sulla soglia di intervento pari a +- 4% del valore regolato come richiesto dalla norma EN737-3

Componenti sgrassati per ossigeno in impianto di lavaggio ad ultrasuoni

Presca di emergenza a monte e a valle dei riduttori,

Corpo monoblocco in ottone nichelato chimicamente.

Pressione ingresso max. 1000KPa.

Pressione ingresso minima 800 KPa.

Pressione uscita nominale 480 KPa.

Portata 30 Nm<sup>3</sup>/h, caduta di pressione 10 %.

### **3.6.3 Allarme di reparto**

Allarme di reparto in cassetta da incasso:

Gli ingressi sono tutti optoisolati per garantire un'altissima immunità ai disturbi, possono essere configurati con allarme in apertura o in chiusura.

La tacitazione suoneria avviene tramite un tasto di reset ( la suoneria riprende a suonare dopo 15 minuti se la condizione di allarme sussiste).I

Il dispositivo è marcato CE in conformità alla direttiva bassa tensione e compatibilità elettromagnetica.

Tensione di alimentazione 230V-50Hz 50Ma

Portata max uscita di riporto 24V DC 40 mA max per singola uscita

N° 6moduli DIN

N° 9 ingressi allarme con segnalazione tramite led ad alta luminosità e visibilità per segnalazione d'allarme e di led verde per la presenza della tensione di alimentazione.

Nel dettaglio risponde ai requisiti delle seguenti direttive.

Direttiva EMC 89/336

BT 93/68

EN 50081-1 (norme generiche per emissioni/immunità elettromagnetiche)

EN 50082-1 (norme generiche per emissioni/immunità elettromagnetiche)

EN 60601-1 (specifiche per elettromedicali)

EN 60601-2 (specifiche per elettromedicali)

EN.5502 (specifica per apparecchiature contenenti microprocessori)

UNI EN 737-3

UNI EN 475 in particolare rispetta la norma con le seguenti caratteristiche:

segnali visivi con indicatori LED rossi visibili fino ad una distanza di almeno 4 mt entro un angolo di osservazione di  $\pm 30^\circ$ , frequenza del lampeggio degli indicatori di 2 Hz, ciclo di attività prossimo al 50%.

segnale sonoro con frequenza di 720 Hz con mobilità di ripetizione come da norma e con le seguenti caratteristiche d'impulso: T salita = T discesa = 40 mS, durata effettiva dell'impulso Ton = 200 mS, distanza tra gli impulsi Toff = 190 mS

### **3.6.4 Gruppo blocco di area per aria, ossigeno, vuoto**

Gruppo di blocco di area per Aria medica - Ossigeno e Vuoto in cassetta da semincasso dotate di plexiglas frangibile, frontale in acciaio inox.

Per Ossigeno e Aria compressa:

Permette di inserire un blocco fisico quando si effettuano le manutenzioni a valle della valvola.

Fornisce un ulteriore punto di alimentazione di emergenza (presa di emergenza a forma geometrica a norma NF S 90-116)

Garantisce un rapido accesso alla valvola di intercettazione in caso di incendio o di notevoli perdite sulla linea.

Connessione ingresso/uscita con codolo a saldare per tubo D. 22

Pressione ingresso massima 10 bar.

Tutti i particolari sono sgrassati per uso ossigeno

Per Vuoto:

Costituito da una valvola a sfera da 1" completa di raccordo a tre pezzi con codolo a saldare per tubo D. 28

### **3.6.5 Gruppo di blocco area per protossido, aria, ossigeno, vuoto**

Gruppo di blocco di area per Protossido d'azoto - Aria medica - Ossigeno e Vuoto in cassetta da semincasso dotate di plexiglas frangibile, frontale in acciaio inox.

Per Ossigeno, Aria compressa e Protossido d'azoto:

Permette di inserire un blocco fisico quando si effettuano le manutenzioni a valle della valvola.

Fornisce un ulteriore punto di alimentazione di emergenza (presa di emergenza a forma geometrica a norma NF S 90-116)

Garantisce un rapido accesso alla valvola di intercettazione in caso di incendio o di notevoli perdite sulla linea.

Connessione ingresso/uscita con codolo a saldare per tubo D. 22

Pressione ingresso massima 10 bar.

Tutti i particolari sono sgrassati per uso ossigeno

Per Vuoto:

Costituito da una valvola a sfera da 1" completa di raccordo a tre pezzi con codolo a saldare per tubo D. 28

### **3.6.6 Cassetta per alloggiamento valvola**

Cassetta di alloggiamento per 1 valvola in lamiera zincata con pannello frontale in inox e finestra in plexiglas.

### **3.6.7 Cassetta per alloggiamento valvole**

Cassetta di alloggiamento per valvole fino a 3/4" in lamiera zincata con pannello frontale in inox e finestra in plexiglas per intercettazione pensile completa di n° 5 valvole G 3/8" di intercettazione a sfera sgrassate in impianto ad ultrasuoni, complete di codoli a saldare e guarnizioni idonee all'utilizzo con gas medicinali. Le valvole sono realizzate in ottone cromato con farfalla in alluminio, Pressione in ingresso massima 16 bar

### **3.6.8 Presa in fondello da incasso Dranger**

Preso in fondello da incasso per Evacuazione DRAGER costituita da:  
Scatola da incasso a muro diam. 120 mm in materiale plastico completa di tubo di alimentazione in rame e raccordo in gomma per inserimento tubo evacuazione.  
Possibilità di regolazione in profondità del gruppo presa.  
Gruppo presa completo con eiettore, indicatore di aspirazione e sistema di regolazione flusso.  
Innesto angolato 45° con portatubo.

### **3.6.9 Prese in fondello per ossigeno**

Preso in fondello da incasso per Ossigeno UNI  
La presa viene fornita con cassetta da incasso in muro, ghiera colore bianco, stampa identificativa del gas di utilizzo e con dado e codolo a saldare per la connessione alla linea.  
Norme di riferimento: UNI 9507 - EN 737-1  
Pressione nominale 400-500 KPa  
Pressione ingresso massima 1000 Kpa  
Perdita di carico 60 l/min 0.04 bar (<0.15 bar)  
Perdita di carico 200 l/min 0.45 bar (<0.7 bar)  
Forza inserimento innesto 80N (<100 N)

### **3.6.10 Prese in fondello per aria compressa**

Preso in fondello da incasso per Aria compressa UNI  
La presa viene fornita con cassetta da incasso in muro, ghiera colore bianco-nero, stampa identificativa del gas di utilizzo e con dado e codolo a saldare per la connessione alla linea.  
Norme di riferimento: UNI 9507 - EN 737-1  
Pressione nominale 400-500 KPa  
Pressione ingresso massima 1000 Kpa  
Perdita di carico 60 l/min 0.04 bar (<0.15 bar)  
Perdita di carico 200 l/min 0.45 bar (<0.7 bar)  
Forza inserimento innesto 80N (<100 N)

### **3.6.11 Prese in fondello per protossido di azoto**

Preso in fondello da incasso per Protossido d'azoto UNI

La presa viene fornita con cassetta da incasso in muro, ghiera colore azzurro, stampa identificativa del gas di utilizzo e con dado e codolo a saldare per la connessione alla linea.

Norme di riferimento: UNI 9507 - EN 737-1

Pressione nominale 400-500 KPa

Pressione ingresso massima 1000 Kpa

Perdita di carico 60 l/min 0.04 bar (<0.15 bar)

Perdita di carico 200 l/min 0.45 bar (<0.7 bar)

Forza inserimento innesto 80N (<100 N)

### **3.6.12 Prese in fondello per vuoto**

Preso in fondello da incasso per Vuoto - Aspirazione UNI

La presa viene fornita con cassetta da incasso in muro, ghiera colore giallo, stampa identificativa del gas di utilizzo e con dado e codolo a saldare per la connessione alla linea.

Norme di riferimento: UNI 9507 - EN 737-1

Pressione nominale <-40 Kpa

Perdita di carico 40 l/min 0.13 bar (<0.15 bar)

Forza inserimento innesto 75N (<100N)

### **3.6.13 Prese in fondello per evacuazione**

Preso in fondello da incasso per Evacuazione DRAGER

Scatola da incasso a muro diam. 120 mm in materiale plastico completa di tubo di alimentazione in rame e raccordo in gomma per inserimento tubo evacuazione.

Possibilità di regolazione in profondità del gruppo presa.

Gruppo presa completo con eiettore, indicatore di aspirazione e sistema di regolazione flusso.

Innesto angolato 45° con portatubo.

### **3.6.14 Prese per testaleto ossigeno**

Preso Ossigeno UNI per trave testaleto

La presa viene fornita con ghiera colore bianco, stampa identificativa del gas di utilizzo e con dado e codolo a saldare per la connessione alla linea.

La presa è dotata di sistema a doppia valvola che permette la manutenzione della valvola esterna senza dover interrompere l'erogazione del gas nella tubazione principale

Norme di riferimento: UNI 9507 - EN 737-1

Pressione nominale 400-500 KPa

Pressione ingresso massima 1000 Kpa

Perdita di carico 60 l/min 0.04 bar (<0.15 bar)

Perdita di carico 200 l/min 0.45 bar (<0.7 bar)

Forza inserimento innesto 80N (<100 N)

### **3.6.15 Prese per testaleto aria compressa**

Preso Aria compressa UNI per trave testaleto

La presa viene fornita con ghiera colore bianco-nero, stampa identificativa del gas di utilizzo e con dado e codolo a saldare per la connessione alla linea.

La presa è dotata di sistema a doppia valvola che permette la manutenzione della valvola esterna senza dover interrompere l'erogazione del gas nella tubazione principale

Norme di riferimento: UNI 9507 - EN 737-1

Pressione nominale 400-500 KPa

Pressione ingresso massima 1000 Kpa

Perdita di carico 60 l/min 0.04 bar (<0.15 bar)

Perdita di carico 200 l/min 0.45 bar (<0.7 bar)

Forza inserimento innesto 80N (<100 N)

### **3.6.16 Prese per testaletto vuoto**

Preso Vuoto - Aspirazione UNI per trave testaletto

La presa viene fornita con ghiera colore giallo, stampa identificativa del gas di utilizzo e con dado e codolo a saldare per la connessione alla linea.

La presa è dotata di sistema a doppia valvola che permette la manutenzione della valvola esterna senza dover interrompere l'erogazione del gas nella tubazione principale

Norme di riferimento: UNI 9507 - EN 737-1

Pressione nominale <-40 Kpa

Perdita di carico 40 l/min 0.13 bar (<0.15 bar)

Forza inserimento innesto 75N (<100N)

### **3.6.17 Reti di distribuzione**

Tutte le tubazioni sono previste esclusivamente in tubo rame e saranno garantite contro ogni difetto di trafilatura o porosità.

Le giunzioni delle tubazioni saranno effettuate mediante manicotti, raccordi a T e curve in rame stampato.

La raccorderia in rame impedirà l'incontro dei due tubi nell'interno della stessa.

La saldobrasatura dei raccordi verrà eseguita per capillarità con metallo d'apporto in lega d'argento ed effettuata a perfetta regola d'arte dopo opportuno infilaggio del tubo nel raccordo corrispondente del medesimo calibro. La lega usata per le brasature delle giunzioni è una lega binaria d'argento a bassa temperatura di fusione ed a breve intervallo di fusione.

Le canalizzazioni in tubo rame secondo le prescrizioni UNI con pareti lisce e disossidate, verranno controllate preventivamente alla tenuta con prova pneumatica, alla pressione di 50 bar.

La rete generale di distribuzione nei diametri e spessori indicati sulle planimetrie si dividerà in :

- Tubazione primaria
- Tubazione secondaria
- Derivazione d'arrivo della tubazione secondaria secondo lo schema indicato sulle planimetrie.