

## SOMMARIO

1.1	Impianto di condizionamento e riscaldamento .....	6
1.1.1	Unita di trattamento dell'aria primaria .....	6
1.1.2	Centrale di trattamento dell'aria, da esterno.....	6
1.1.3	Estrattore d'aria WC .....	7
1.1.4	Condotti flessibili per aria isolati .....	8
1.1.5	Sportelli di ispezione per canali rettangolari .....	8
1.1.6	Terminale con filtro assoluto.....	8
1.1.7	Diffusore quadrato elicoidale ad alta induzione .....	8
1.1.8	Bocchette di mandata ad altissima induzione.....	8
1.1.9	Bocchette di mandata aria in alluminio .....	9
1.1.10	Valvole di aspirazione .....	9
1.1.11	Griglie di ripresa in acciaio inox con filtro .....	9
1.1.12	Bocchette di ripresa.....	9
1.1.13	Griglie di transito in alluminio anodizzato .....	9
1.1.14	Serrande tagliafuoco rettangolari (motor.) 300 mm e griglia di transito .....	9
1.1.15	Serrande tagliafuoco rettangolari (motor.) 300 mm .....	9
1.1.16	Serrande di regolazione rettangolari .....	9
1.1.17	Valvola di by pass differenziale .....	9
1.1.18	Radiatori di tipo ospedaliero .....	9
1.1.19	Detentori a squadra.....	9
1.1.20	Valvoline di sfogo aria .....	9
1.1.21	Mensole di sostegno .....	10
1.1.22	Valvole termostatiche .....	10
1.1.23	Valvole a doppio regolaggio .....	10
1.1.24	Ventilconvettori con mobiletto a pavimento .....	10
1.1.25	Ventilconvettori da incasso in controsoffitto.....	10
1.1.26	Ventilconvettori tipo cassette da installazione a controsoffitto.....	10
1.1.27	Scatola comandi per installazione a bordo macchina.....	10
1.1.28	Scatola comandi per installazione a parete .....	11
1.1.29	Ancoraggi a parete per ventilconvettori a vista a pavimento .....	11
1.1.30	Complessi di ancoraggio a soffitto.....	11
1.1.31	Raccordi antivibranti .....	11
1.1.32	Cannotti di mandata aria .....	11
1.1.33	Bocchette lineari doppio ordine di alette singolarmente orientabili .....	11
1.1.34	Diffusori circolari a soffitto in alluminio.....	11
1.1.35	Griglie di ripresa aria per mobiletti .....	11
1.1.36	Isolamento collegamenti ventilconvettore.....	11
1.2	Canalizzazioni per aria.....	12
1.2.1	Canali circolari metallici .....	12
1.2.2	Canali flessibili.....	12
1.2.3	Sospensioni, supporti, ancoraggi per canali .....	12
1.2.4	Caratteristiche costruttive canali rettangolari metallici .....	12
1.2.5	Spessore lamiera e tipo di giunzione per canali in acciaio zincato .....	13
1.2.6	Canali rettangolari .....	13
1.3	Valvolame .....	14
1.3.1	Prescrizioni generali .....	14
1.3.2	Saracinesche di intercettazione PN 16 E.M. ....	14

1.3.3	Valvole a farfalla PN 16 .....	14
1.3.4	Valvole a sfera in ottone PN 16 .....	14
1.3.5	Valvole a flusso avviato PN16 E.M. ....	14
1.3.6	Valvole a flusso avviato PN 25 E.M. ....	14
1.3.7	Filtri raccoglitori di impurità PN 16 .....	14
1.3.8	Filtri raccoglitori di impurità PN 25 .....	14
1.3.9	Filtri in bronzo PN 16 .....	14
1.3.10	Giunti antivibranti in gomma PN 16 .....	14
1.3.11	Giunti antivibranti in gomma PN 16 filettati .....	14
1.3.12	Valvole di ritegno a disco tipo wafer PN 16 .....	15
1.3.13	Valvole di ritegno a clapet PN 10 .....	15
1.3.14	Valvole di ritegno in bronzo PN 16 .....	15
1.3.15	Valvola di bilanciamento e taratura .....	15
1.3.16	Giunti compensatori assiali PN 16 .....	15
1.3.17	Separatore di condensa .....	15
1.3.18	Disgiuntore rame acciaio .....	15
1.4	Condutture .....	16
1.4.1	Tubazioni e raccordi .....	16
1.4.2	Tubazioni in acciaio nero .....	16
1.4.3	Tubazioni in acciaio zincato .....	17
1.4.4	Tubazioni in polietilene ad alta densità per scarichi .....	17
1.4.5	Collettori in acciaio nero .....	18
1.4.6	Collettori in acciaio zincato .....	18
1.4.7	Supporti ed ancoraggi .....	19
1.4.8	Installazione delle condotte .....	19
1.4.9	Protezione delle tubazioni .....	19
1.4.10	Prova delle condutture .....	20
1.4.11	Tubazioni in polietilene per acqua .....	20
1.4.12	Tubazione in acciaio inox aisi 316 I pressfitting .....	20
1.4.13	Tubazione in acciaio inox aisi 304 .....	20
1.4.14	Tubazioni in rame ricotto isolato .....	20
1.4.15	Tubazioni in p.v.c. ....	20
1.5	Isolamenti termici .....	21
1.5.1	Generalità .....	21
1.5.2	Isolamento tubazioni .....	21
1.5.3	Isolamento pompe, valvole, ecc. ....	23
1.5.4	Coibentazione tubazioni calde non a vista .....	23
1.5.5	Coibentazione tubazioni calde a vista .....	23
1.5.6	Coibentazione tubazioni vapore .....	23
1.5.7	Coibentazione tubazioni fredde non a vista .....	23
1.5.8	Coibentazione tubazioni fredde a vista .....	23
1.5.9	Coibentazione tubazioni calde e fredde in guaina sp. 13 per reti idriche interne in controsoffitto ed in traccia a parete .....	23
1.5.10	Coibentazione tubazioni calde e fredde in guaina sp. 13 con finitura in lamierino di alluminio per reti idriche nelle centrali .....	25
1.5.11	Coibentazione tubazioni calde e fredde in guaina sp. 19 per reti radiatori, fan coils e post riscaldamento interne in controsoffitto ed in traccia a parete .....	25
1.5.12	Coibentazione tubazioni calde e fredde in guaina o in lastre sp. 32 .....	25
1.5.13	Coibentazione tubazioni calde e fredde in guaina sp. 32 con finitura in lamierino di alluminio .....	25

1.5.14	Coibentazione valvole fredde e vapore a vista .....	25
1.5.15	Isolamento termico corpo pompa .....	25
1.5.16	Coibentazione dei canali non a vista .....	25
1.5.17	Coibentazione dei canali a vista .....	25
1.6	Finitura degli isolamenti .....	26
1.6.1	Tubazioni.....	26
1.6.2	Canalizzazioni .....	26
1.7	Termometri, manometri e accessori.....	27
1.7.1	Manometro a quadrante .....	27
1.7.2	Termometro a quadrante.....	27
1.7.3	Sfogo dei punti alti.....	27
1.7.4	Scarico dei punti bassi .....	27
1.7.5	Sfogo dei punti alti batterie di post riscaldamento ed aerotermini .....	27
1.7.6	Targhetta indicatrice.....	27
1.8	Impianto idrico sanitario .....	28
1.8.1	Pompa dosatrice elettronica .....	28
1.8.2	Vasi a sedere di tipo sospeso.....	28
1.8.3	Bidet di tipo sospeso .....	28
1.8.4	Lavabi.....	28
1.8.5	Lavabi clinici .....	28
1.8.6	Piatti doccia .....	28
1.8.7	Piatti doccia a filo pavimento .....	28
1.8.8	Wc/bidet sospeso per portatori di handicap.....	29
1.8.9	Lavabo per portatori di handicap .....	29
1.8.10	Serie di maniglioni per wc disabili.....	29
1.8.11	Serie di accessori per docce .....	29
1.8.12	Vuotatoi .....	29
1.8.13	Pilozzo.....	29
1.8.14	Attacchi per lavapadelle .....	29
1.8.15	Predisposizioni per acqua calda fredda e ricircolo sanitario diam. 1/2" e scarico dn 50 .....	29
1.8.16	Predisposizione acqua calda, fredda e scarico dn 110 .....	30
1.8.17	Predisposizione acqua calda, fredda ricircolo e scarico per vasca disabili...30	
1.8.18	Valvole a sfera con cappuccio cromato.....	30
1.8.19	Barilotti anti colpo di ariete .....	30
1.8.20	Manicotti di tenuta al fuoco per tubi in pvc.....	30
1.8.21	Torrini di esalazione .....	30
1.9	Impianto antincendio.....	31
1.9.1	Cassetta idrante uni 45 da incasso .....	31
1.10	Impianto gas medicinali .....	32
1.10.1	Gruppo blocco area per ossigeno .....	32
1.10.2	Gruppo blocco area per aria-ossigeno-vuoto .....	32
1.10.3	Gruppo di riduzione II° stadio a 1 gas .....	32
1.10.4	Gruppo di riduzione II° stadio a 2 gas + vuoto.....	33
1.10.5	Gruppo di riduzione II° stadio a 3 gas + vuoto.....	33
1.10.6	Gruppo di riduzione II° stadio a 4 gas doppi + vuoto .....	33
1.10.7	Allarme di reparto in cassetta da incasso.....	34
1.10.8	Cassetta di alloggiamento per 4 valvole .....	34
1.10.9	Cassetta di alloggiamento per 3 valvole.....	34
1.10.10	Presa in fondello da incasso per ossigeno DIN .....	34

1.10.11	Presa in fondello da incasso per aria compressa DIN .....	34
1.10.12	Presa in fondello da incasso per protossido d'azoto DIN .....	34
1.10.13	Presa in fondello da incasso per vuoto aspirazione DIN .....	35
1.10.14	Presa in fondello da incasso per evacuazione gas anestetici.....	35
1.10.15	Presa in fondello da incasso per A. C. 8 bar .....	35
1.10.16	Valvola di intercettazione gas da 1".....	35
1.10.17	Valvola di intercettazione gas da 3/4".....	35
1.10.18	Valvola di intercettazione gas da 1/2".....	35
1.10.19	Valvola di intercettazione gas da 3/8".....	35
1.10.20	Valvola unidirezionale per A.C. 8 bar .....	35
1.10.21	Cassetta di alloggiamento per 6 valvole .....	35
1.10.22	Tubazioni gas medicali .....	35
1.10.23	Certificazione e collaudo .....	36
1.11	Materiali di rispetto impianti meccanici .....	37
2	Relazione tecnica descrittiva oneri impianti meccanici .....	38
2.1	Qualità e provenienza dei materiali .....	38
2.2	Normativa vigente.....	38
2.2.1	Legislazione condizionamento .....	39
2.2.2	Legislazione antincendio .....	39
2.2.3	Normativa impianto prevenzione antincendio.....	40
2.2.4	Normativa impianto idrosanitario .....	40
2.2.5	Normativa impianto gas medicinali.....	40
2.2.6	Normativa impianto di condizionamento e riscaldamento .....	41
2.3	Obblighi e oneri dell'installatore .....	41
2.4	Progetto costruttivo .....	44
2.5	Disegni di montaggio .....	44
2.6	Documentazione finale .....	45
2.7	Identificazione apparecchiature, valvole ecc. ....	45
2.8	Verifiche provvisorie .....	46
2.9	Verifiche preliminari e definitive impianto di condizionamento e riscaldamento.....	46
2.9.1	Prova idraulica a freddo .....	46
2.9.2	Prova preliminare di circolazione.....	46
2.9.3	Prova preliminare di ventilazione.....	46
2.9.4	Misure di livello sonoro .....	46
2.10	Prove di funzionamento definitive.....	48
2.10.1	Prova di funzionamento invernale .....	48
2.10.2	Prova di funzionamento estiva .....	48
2.11	Verifiche preliminari e definitive impianti idrico sanitari antincendio e gas medicali.....	48
2.11.1	Prove preliminari .....	48
2.11.2	Prove definitive.....	48
2.11.3	Soffiatura e lavaggio tubazioni .....	48
2.11.4	Prova a freddo delle tubazioni .....	48
2.11.5	Prova a caldo delle tubazioni.....	49
2.11.6	Verifica e montaggio delle apparecchiature.....	49
2.11.7	Verifica condotte aria.....	49
2.11.8	Verifica impianto antincendio.....	49
2.11.9	Verifica impianto gas medicinali .....	49
2.12	Norme di misura delle apparecchiature: Tubazioni .....	49
2.12.1	Tubazioni metalliche.....	49
2.12.2	Tubazioni in materiale plastico .....	50

2.13	Norme di misura delle apparecchiature: Superfici Coibentate .....	50
2.14	Norme di misura delle apparecchiature: Canalizzazioni in Lamiera .....	50
2.15	Avviamento, messa a punto, taratura e bilanciamento degli impianti .....	50
2.15.1	Qualificazione della società di TABS .....	51
2.15.2	Programma del TABS .....	51

## **Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici impianti meccanici**

### **1.1 Impianto di condizionamento e riscaldamento**

#### **1.1.1 Unità di trattamento dell'aria primaria**

Telaio in alluminio con inserto per taglio di ponte termico, tamponamenti in lamiera di acciaio zincato, pannellatura esterna in acciaio zincato plastificato, pannellatura interna in alluminio, viteria in acciaio inox AISI 304, isolante termoacustico in schiume poliuretaniche a cellule chiuse spessore 60 mm classe 1 di reazione al fuoco.

Particolarità costruttive:

- Resistenza meccanica dell'involucro D1(M);
- Classe di conduttività termica dell'involucro T3;
- fattore di ponte termico dell'involucro TB3;
- classe di trafilamento L2, che definisce una perdita d'aria massima ammessa pari a 0,63l/smq con pressione di prova 700 Pa.
- Prefiltri a cella con efficienza di filtrazione G4;
- Ventilatori di mandata e ripresa con inverter di adeguata potenza e sensore differenziale di pressione;
- Oblò per portelli d'ispezione;
- Microinterruttori di sicurezza per portelli d'ispezione;
- Recuperatore a flussi incrociati con telaio in alluminio, pacco in alluminio sigillato alle estremità per impedire la contaminazione dell'aria di rinnovo da parte dell'aria espulsa; idoneo al funzionamento con temperatura fino a 60°C e pressione massima differenziale di 1500Pa; rendimento minimo 70%; completo di serranda di by-pass;
- Serrande a profilo alare in alluminio, meccanica di movimento con ruote dentate in ABS e guarnizioni di tenuta a garanzia di totale intercettazione della via aerea; esecuzione motorizzabile;
- Vasche di raccolta condensa e scarico in lamiera di acciaio inox AISI 304 12/10;
- Filtri a tasche rigide non rigenerabili con efficienza di filtrazione F9;
- Doppia batteria calda e fredda acqua/aria con tubi/alette in rame/alluminio e collettori/telaio in rame zincato con punto di sfogo aria;
- Sezione di contenimento del sistema di umidificazione completo di rampa di distribuzione vapore in acciaio inox ESCO 10;
- Produttore di vapore autonomo ad elettrodi immersi con controllo a microprocessore
- Separatore di gocce con telaio in alluminio ed alettatura in polipropilene;
- Portelli d'ispezione apribili con chiave in corrispondenza di ciascun gruppo ventilante;
- Silenziatori di tipo ospedaliero su mandata e ripresa con setti fonoassorbenti antisfaldamento con foglio di politene e lamierino forato su tutta la superficie;
- Vano tecnico di lunghezza pari alla CTA
- Quadro elettrico di potenza e regolazione installato a bordo macchina completo di controllore a microprocessore;
- Sistema di regolazione completo di valvole a tre vie motorizzate, sonde di temperatura ed umidità, pressostati differenziali, termostato antigelo, servomotori per serrande;
- Q.e. e regolazione coordinati e supervisionabili.

Macchine complete di dichiarazione CE di conformità alla direttiva 89/392, e di manuale di installazione, uso e manutenzione.

#### **1.1.2 Centrale di trattamento dell'aria, da esterno**

Tetto di protezione in alluminio.

Telaio in alluminio con inserto per taglio di ponte termico, tamponamenti in lamiera di acciaio inox AISI 304, pannellatura esterna in acciaio zincato plastificato, pannellatura interna in acciaio inox AISI 304, viteria in acciaio inox AISI 304, isolante termoacustico in schiume poliuretaniche a cellule chiuse spessore 60 mm classe 1 di reazione al fuoco.

Particolarità costruttive:

- Resistenza meccanica dell'involucro D1(M);
- Classe di conduttività termica dell'involucro T3;
- fattore di ponte termico dell'involucro TB3;
- classe di trafilamento L2, che definisce una perdita d'aria massima ammessa pari a 0,63l/smq con pressione di prova 700 Pa.
- Prefiltri a cella con efficienza di filtrazione G4;

- Batteria calda 8 ranghi acqua/aria per recupero calore con tubi/alette in rame/alluminio e collettori/telaio in rame zinco con punto di sfogo aria;
  - Separatore di gocce a tre pieghe in acciaio inox AISI 304;
  - Vasca di raccolta condensa e scarico in lamiera di acciaio inox AISI 304 12/10;
  - Ventilatori di mandata e ripresa con inverter di adeguata potenza e sensore differenziale di pressione;
  - Oblò per portelli d'ispezione;
  - Microinterruttori di sicurezza per portelli d'ispezione;
  - Serrande a profilo alare in alluminio, meccanica di movimento con ruote dentate in ABS e guarnizioni di tenuta a garanzia di totale intercettazione della via aerea; esecuzione motorizzabile;
  - Filtri a tasche rigide non rigenerabili con efficienza di filtrazione F7;
  - Batteria calda 8 ranghi acqua/aria per recupero calore con tubi/alette in rame/alluminio e collettori/telaio in rame zinco con punto di sfogo aria;
  - Batteria calda 3 ranghi acqua/aria con tubi/alette in rame/alluminio e collettori/telaio in rame zinco con punto di sfogo aria;
  - Batteria fredda 8 ranghi acqua/aria con tubi/alette in rame/alluminio e collettori/telaio in rame zinco con punto di sfogo aria;
  - Vasca di raccolta condensa e scarico in lamiera di acciaio inox AISI 304 12/10;
  - Sezione di contenimento del sistema di umidificazione completo di rampa di distribuzione vapore in acciaio inox ESCO 10;
  - Separatore di gocce a tre pieghe in acciaio inox AISI 304;
  - Vasca di raccolta condensa e scarico in lamiera di acciaio inox AISI 304 12/10;
  - Filtri a tasche rigide non rigenerabili con efficienza di filtrazione F9;
  - Portelli d'ispezione apribili con chiave in corrispondenza di ciascun gruppo ventilante;
  - Silenziatori di tipo ospedaliero su mandata e ripresa con setti fonoassorbenti antisfaldamento con foglio di politene e lamierino forato su tutta la superficie;
  - Vano tecnico di lunghezza pari alla CTA;
  - Quadro elettrico di potenza e regolazione installato a bordo macchina completo di controllore a microprocessore;
  - Sistema di regolazione completo di valvole a tre vie motorizzate, sonde di temperatura ed umidità, pressostati differenziali, termostato antigelo, servomotori per serrande;
  - Q.e. e regolazione coordinati e supervisionabili;
- Macchine complete di dichiarazione CE di conformità alla direttiva 89/392, e di manuale di installazione, uso e manutenzione.

### 1.1.3 Estrattore d'aria WC

Estrattore aria WC, da interno, costituito da struttura autoportante con pannelli modulari, telaio di base integrato e profili in alluminio sui lati superiori dell'unità con assenza di sporgenze all'interno ed all'esterno dell'unità.

L'estrattore dispone di:

- Pannello interno spessore 0,7 mm in acciaio zincato, guide e telai dei filtri in acciaio zincato.
- Isolamento con materassino fonoassorbente in fibra di vetro classe 0, spessore 50mm, densità 80 kg/mc, abbattimento sonoro 36 dB.
- Pannello esterno in acciaio zincato plastofilmato antiraffio ed antiacido, tenuta d'aria garantita fino a 2.500 Pa, completamente imbullonata e rivettata tra le pareti non a contatto con l'aria, maniglie estraibili antinfortunistiche con possibilità di apertura anche dall'interno; certificazione Eurovent.

L'estrattore è costituito dalle seguenti sezioni e componenti :

- Pannello frontale completo di serranda di intercettazione in lamiera di acciaio zincato a profilo alare a movimento contrapposto, montata con ruote dentate e predisposte per applicazione di servocomando.
- Sezione di pre-filtraggio costituita da filtri piani in materiale sintetico rigenerabile, con telaio in lamiera di acciaio zincato e Nippli per misurazioni.
- Sezione plenum.
- Sezione di recupero calore del tipo aria/acqua, contenente batteria di riscaldamento funzionante ad acqua glicolata, costruita in tubi di rame con alettatura a pacco in alluminio, e vasca raccolta condensa in acciaio inox, completa di telaio in acciaio zincato, flangie e controflangie in acciaio zincato PN16, scarico e sfiato, guide per l'estrazione della batteria in zincato.
- Sezione plenum e portina d'ispezione.
- Sezione ventilante di mandata completa di ventilatore centrifugo; ventilatore a pale rovesce a profilo alare tipo Ghebhardt, doppio motore a 4 poli, predisposto per il collegamento ad inverter, con un motore run ed uno stand by, completo di ammortizzatori a molla, giunti antivibranti a molla, oblò e lampade

stagne cablate, passerella pedonabile in alluminio, doppia portina su sezione ventilante, interruttore di sicurezza, carter di protezione alle trasmissioni in lamiera zincata, boccaglio antiscintilla, unico basamento in acciaio zincato comune per ventilatore e motore.

- Sezione diffusore con rete equalizzatrice di flusso in lamiera forata zincata con oblò, lampada stagna con lampadina cablata e lamiera antiscivolo in alluminio.
- Sezione silenziatore a setti fonoassorbenti in lana minerale, rivestimento in lana di vetro con protezione in nylon e rete forellata e struttura interna in acciaio zincato, di tipo ospedaliero.

Sulla sezione ventilante verrà messo un materassino di fibra di vetro con densità 60 kg/mc, con interposta una lastra in piombo per ridurre ulteriormente la rumorosità irradiata.

L'estrattore sarà di tipo per interno, completo di guarnizioni, catenelle per blocco portina, supporti antivibranti a molla, n° 4 prese di misura per collegamento a strumenti di misura, e comunque di tutti gli accessori per garantire un corretto funzionamento, ivi compresa la prima serie di filtri piani.

#### **1.1.4 Condotti flessibili per aria isolati**

Condotti flessibili per aria di tipo non infiammabile in classe 1-0, costituito da una parte interna in alluminio e poliestere, tra i quali è inserita una spirale in acciaio armonico, da uno strato isolante in fibra di vetro spessore 25 mm, densità 16 Kg/mc, e da una parte esterna in alluminio rinforzato con poliestere, completi di fascette e supporti.

#### **1.1.5 Sportelli di ispezione per canali rettangolari**

Sportelli di ispezione per canali rettangolari a perfetta tenuta d'aria completi di guarnizioni di tenuta e maniglie di apertura.

Gli sportelli dimensione 200 x 100 mm saranno posti su canalizzazioni con lato maggiore sino a 300 mm; gli sportelli 300 x 200 mm su canalizzazioni con lato maggiore sino a 500 mm; gli sportelli 400 x 300 mm su canalizzazioni con lato maggiore sino a 1.000 mm; gli sportelli 500 x 400 mm solo sulle canalizzazioni presenti nelle centrali trattamento aria.

#### **1.1.6 Terminale con filtro assoluto**

Filtro assoluto in classe di filtrazione H13 secondo norma EN 1822.

Diffusore con deflettori regolabili manualmente ad effetto elicoidale in esecuzione quadrata, idoneo per lancio elicoidale orizzontale con elevata induzione, costituiti da parte frontale stampata con elementi deflettori singolarmente regolabili, con funzione anche di raddrizzatore.

Camera di raccordo con deflettori speciali interni, attacco circolare laterale, con serrandina di taratura e guarnizione a labbro, fori o ganci per il montaggio in campo libero.

Parte frontale amovibile mediante vite centrale.

Parte frontale in lamiera d'acciaio zincata sendzimir, superfici verniciate a polvere in colore bianco RAL 9010.

Elementi deflettori in PS 476 L; camera di raccordo in lamiera zincata sendzimir, guarnizione a labbro in gomma.

#### **1.1.7 Diffusore quadrato elicoidale ad alta induzione**

Diffusore ad effetto elicoidale in esecuzione quadrata, idoneo per il lancio elicoidale orizzontale con elevata induzione.

Parte frontale stampata con elementi deflettori fissi e camera di raccordo con attacco laterale con serrandina di taratura e guarnizione a labbro.

Parte frontale in lamiera di acciaio zincata sendzimir, superficie verniciata a polvere in colore bianco RAL 9010.

Camera di raccordo in lamiera d'acciaio zincata sendzimir, guarnizione a labbro di gomma, staffe di sospensione, tasselli di ancoraggio, ecc..

#### **1.1.8 Bocchette di mandata ad altissima induzione**

Bocchetta di mandata ad altissima induzione, completa di twist per la creazione dell'effetto induttivo avente le seguenti caratteristiche:

- Cornice in alluminio estruso anodizzato.
- Diffusori twist in materiale plastico, posti in piastra simmetricamente forata realizzata in acciaio zincato.
- Verniciatura a polvere colore RAL 9010 bianco smaltato in forno.
- Completa di cassetta di raccordo trapezoidale con installazione mediante sistema a molle, imbocco circolare e zanche per il montaggio a parete.
- Serranda di regolazione regolabile dal locale.
- Raccordo per il collegamento alle canalizzazioni complete di flangie, guarnizioni e galletti.



#### **1.1.9 Bocchette di mandata aria in alluminio**

Bocchette di mandata aria per canalizzazioni rettangolari in alluminio estruso anodizzato in colore naturale, doppia serie di alette regolabili singolarmente passo 20 mm, fissaggio con clips, complete di serranda di taratura.

#### **1.1.10 Valvole di aspirazione**

Valvole di ripresa con frontale circolare in lamiera di acciaio zincata verniciata RAL 9010 bianco e guarnizione in espanso perimetrale. Regolatore di portata dell'aria posizionabile, esecuzione in lamiera d'acciaio zincata verniciata RAL 9010 bianco con controdado per garantire la regolazione nonché mandrino filettato in acciaio zincato. Compreso telaio di montaggio in lamiera zincata verniciata RAL 9010 bianco con chiusura a baionetta.

#### **1.1.11 Griglie di ripresa in acciaio inox con filtro**

Griglie di ripresa in acciaio inox, complete di telaio, controtelaio, serranda di regolazione, portafiltro e filtro per aria in materiale rigenerabile classe di filtrazione G4.

La parte frontale della griglia di ripresa è formata da una serie di alette inclinate con controtelaio spessore 28 mm.

Il fissaggio sarà del tipo a molla.

#### **1.1.12 Bocchette di ripresa**

Bocchette di ripresa rettangolare in esecuzione speciale per montaggio su canali rettangolari costituita da telaio in lamiera profilata con estremità tagliate a 45° e giuntate tra di loro, con fori svasati per il montaggio e guarnizioni perimetrali con alette verticali ed orizzontali deflettrici singolarmente orientabili dalla parte frontale; completa di serranda a contrasto inclinata con raddrizzatore, telaio e controtelaio.

#### **1.1.13 Griglie di transito in alluminio anodizzato**

Griglie di transito in alluminio anodizzato, per passaggio aria attraverso le porte o pareti divisorie ad alette fisse e parallele al lato lungo, passo 16 mm, complete di controcornice.

#### **1.1.14 Serrande tagliafuoco rettangolari (motor.) 300 mm e griglia di transito**

Serrande tagliafuoco con cassa in silicato di calcio profondità 300 mm, di tipo rettangolare omologate REI 120, (secondo circolare n 91 MI), pala in silicato di calcio, complete di controtelaio, servomotore tipo Belimo con molla di ritorno con due finecorsa integrati (24V), fusibile termico 74°C, completa di griglia di transito per passaggio aria locali compartimentati REI.

#### **1.1.15 Serrande tagliafuoco rettangolari (motor.) 300 mm**

Serrande tagliafuoco con cassa in silicato di calcio profondità 300 mm, di tipo rettangolare omologate REI 120, (secondo circolare n 91 MI), pala in silicato di calcio, complete di controtelaio, servomotore tipo Belimo con molla di ritorno con due finecorsa integrati (24V), fusibile termico 74°C.

#### **1.1.16 Serrande di regolazione rettangolari**

Serrande di regolazione rettangolari, costituite da telaio in alluminio e alette tamburate passo 100 mm con movimento contrapposto a mezzo ruote dentate, con guarnizioni in gomma.

#### **1.1.17 Valvola di by pass differenziale**

Valvola di by pass differenziale regolabile con scala graduata, realizzazione in ottone, tenute in etilene-propilene, molla in acciaio inox, manopola in materiale plastico rinforzato.

#### **1.1.18 Radiatori di tipo ospedaliero**

Radiatori del tipo ospedaliero tubolari in acciaio, emissione termica secondo norma UNI 6514/69 ed alla Legge "10"

#### **1.1.19 Detentori a squadra**

Detentori per radiatori, del tipo a squadra, con regolazione micrometrica, predisposto per dispositivo di scarico del radiatore, attacco filettato femmina, nichelato.

#### **1.1.20 Valvoline di sfogo aria**

Valvoline di sfogo aria di tipo manuale a spillo con manovra a cacciavite per radiatori.

#### **1.1.21 Mensole di sostegno**

Mensole di sostegno per radiatori del tipo a murare dimensionate in modo opportuno perchè siano in grado di sopportare il peso degli elementi costituenti il terminale di erogazione termica, da colorare secondo indicazioni D.L. edile utilizzando serie RAL.

#### **1.1.22 Valvole termostatiche**

Valvola di regolazione termostatica con sensore incorporato a liquido, possibilità di blocco della temperatura.

#### **1.1.23 Valvole a doppio regolaggio**

Valvole a doppio regolaggio per radiatori, del tipo a squadra, termostatabile, attacco filettato femmina, nichelata a norme DIN.

#### **1.1.24 Ventilconvettori con mobiletto a pavimento**

Ventilconvettori con mobiletto, dimensionati alla media velocità, da installarsi a pavimento in vista costituiti ognuno da:

- Unità base costituita da pannelli in lamiera con preverniciatura.
- Una batteria di scambio termico a 3 ranghi per impianti a due tubi a pacco con tubi di rame mandrinati con alette in alluminio, collettori in ottone pressofuso con attacchi filettati diam. 1/2" Gas femmina dotati di valvolina di sfogo aria e tappo di scarico.
- Ventilatori con giranti centrifughe.
- Valvole di intercettazione batteria all'interno del mobiletto.
- Dotato di tre velocità di rotazione.
- Filtro rigenerabile in materassino in fibra acrilica contenuto in telaio di lamiera zincata con rete protettiva su ambo i lati classe G4.
- Bacinella di raccolta condensa, con rivestimento speciale anticondensa.
- I mobiletti sono stati calcolati nel periodo estivo con acqua in ingresso a 8°C, dT 5°C, alla media velocità, T aria 25°C ed U.R. 50%.

#### **1.1.25 Ventilconvettori da incasso in controsoffitto**

Ventilconvettori, dimensionati alla media velocità, senza mobiletto da installarsi in controsoffitto costituiti ognuno da:

- Unità base costituita da pannelli in lamiera con mandata aria attraverso sezione rettangolare.
- Una batteria di scambio termico a 3 ranghi per impianti a due tubi a pacco con tubi di rame mandrinati con alette in alluminio, collettori in ottone pressofuso con attacchi filettati diam. 1/2" Gas femmina dotati di valvolina di sfogo aria e tappo di scarico.
- Griglia di ripresa con portafiltro e filtro
- Canale di ripresa con raccordo a 90°
- Griglia di mandata con raccordo dritto
- Ventilatori con giranti centrifughe.
- Valvole di intercettazione batteria.
- Dotato di tre velocità di rotazione.
- Bacinella di raccolta condensa, con rivestimento speciale anticondensa.
- I mobiletti sono stati calcolati nel periodo estivo con acqua in ingresso a 8°C, dT 5°C, alla media velocità, T aria 25°C ed U.R. 50%; prevalenza statica utile di calcolo 30 Pa.

#### **1.1.26 Ventilconvettori tipo cassette da installazione a controsoffitto**

Dimensionati alla media velocità completo di:

- pannello comandi a parete con termostato elettronico;
- versione per impianti a due tubi
- valvole a tre vie interna di serie;
- valvole di intercettazione;
- griglia di mandata con alette orientabili manualmente e ripresa aria.

#### **1.1.27 Scatola comandi per installazione a bordo macchina**

Scatola comandi ventilconvettori a bordo macchina, comprendente:

- commutatore di velocità a tre posizioni.
- interruttore ON-OFF con isolamento totale dalla rete elettrica in posizione OFF.
- termostato con cambio stagionale remoto

**1.1.28 Scatola comandi per installazione a parete**

Scatola comandi ventilconvettori per installazione a parete, comprendente:

- commutatore di velocità a tre posizioni.
- piastra di fissaggio a parete completa di blocco supporto e tasselli di ancoraggio.
- interruttore ON-OFF con isolamento totale dalla rete elettrica in posizione OFF.
- termostato con cambio stagionale remoto

**1.1.29 Ancoraggi a parete per ventilconvettori a vista a pavimento**

Tasselli per ancoraggio a parete per ventilconvettori a pavimento in vista.

**1.1.30 Complessi di ancoraggio a soffitto**

Complessi di ancoraggio mobiletti ventilconvettori a soffitto, costituiti da piastre, tondini, viti ad espansione e bulloneria.

**1.1.31 Raccordi antivibranti**

Raccordi antivibranti di adeguata dimensione da inserire tra i mobiletti ventilconvettori e i canotti di mandata, in tela e profilati.

**1.1.32 Cannotti di mandata aria**

Cannotti a cannocchiale di mandata aria in lamiera zincata, per mobiletti ventilconvettori, da montare a soffitto, completi di staffe per la sospensione.

**1.1.33 Bocchette lineari doppio ordine di alette singolarmente orientabili**

Bocchette lineari a doppio ordine di alette singolarmente orientabili per mandata mobiletti ventilconvettori in controsoffitto con funzione di lama d'aria, costruzione in alluminio estruso anodizzato in colore naturale, passo tra le barre di 20 mm, telaio assemblato mediante cianfrinatura di squadrette nei quattro angoli, fissaggio con viti a vista, completa di controtealio, possibilità di orientamento delle alette.

**1.1.34 Diffusori circolari a soffitto in alluminio**

Diffusori d'aria circolari a soffitto, a cono regolabili in modo di variare il flusso dell'aria, in alluminio anodizzato, completi di viti di fissaggio dal collo del diffusore al canale.

**1.1.35 Griglie di ripresa aria per mobiletti**

Griglie di ripresa aria in alluminio anodizzato, per mobiletti ventilconvettori, del tipo incernierato complete di filtro con telaio in materiale sintetico rigenerabile classe G4, complesso di ancoraggio.

**1.1.36 Isolamento collegamenti ventilconvettore**

Isolamento termico collegamenti terminali tubazioni al ventilconvettore ed isolamento valvole di intercettazione all'interno del mobiletto.

## **1.2 Canalizzazioni per aria**

### **1.2.1 Canali circolari metallici**

Saranno del tipo spiroidale, oppure (a scelta della Direzione Lavori 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.

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

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 Direzione Lavori.

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.

### **1.2.2 Canali flessibili**

Serviranno per i collegamenti da canalizzare ad apparecchi terminali.

Il tipo di canale flessibile da impiegare è indicato negli altri elaborati di progetto e potrà essere tra quelli di seguito descritti:

- condotto flessibile realizzato in spirale di acciaio zincato, aggraffata meccanicamente ad un nastro di tessuto plastico tale da dare una superficie interna liscia. L'eventuale isolamento termico sarà eseguito successivamente all'esterno.
- condotto flessibile formato da un nastro ondulato di alluminio, avvolto elicoidalmente ed aggraffato lungo le giunzioni elicoidali con un giunto di tipo e forma adeguati, tale da garantire tenuta all'aria e flessibilità. L'eventuale isolamento termico sarà eseguito successivamente all'esterno.

Tutti i raccordi e le giunzioni dei condotti flessibili tra loro, o a condotti rigidi, saranno del tipo a manicotto, con fascetta stringi tubo a vite, montata con interposizione di gomma o altro materiale di tenuta.

Qualora il diametro del flessibile sia diverso da quello dell'attacco dell'apparecchio da collegare (unità 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.

La lunghezza dei singoli tratti di canalizzazione flessibile dovrà essere non superiore ai 5 diametri, come prescritto dalla vigente normativa di prevenzione incendi, il loro utilizzo dovrà essere assolutamente limitato, non dovranno presentarsi avvolgimenti, i tratti dovranno essere il più possibile rettilinei con eventuali canaline di appoggio e fascette di ancoraggio per impedire flessioni eccessive e limitare comunque al massimo le perdite di carico e la propagazione del rumore.

Per tale motivo i flessibili previsti, come riportato nelle descrizioni relative, oltre a presentare isolamento termico presentano anche elevate caratteristiche di attenuazione acustica.

### **1.2.3 Sospensioni, supporti, ancoraggi per canali**

Nei percorsi orizzontali, i supporti saranno costituiti da profilati posti sotto i canali (collari costituiti da due gusci smontabili, nel caso di canali circolari) e sospesi con tenditori a vite regolabili; nelle centrali sono previsti opportuni portali collegati direttamente alle strutture di copertura.

I tenditori saranno generalmente fissati mediante chiodi a sparo nelle strutture, murati, o in altri sistemi tali da non compromettere la staticità e la sicurezza delle strutture portanti.

Il numero dei supporti dipenderà dal percorso e dalle caratteristiche dei canali; generalmente la distanza sarà quella usata per le tubazioni.

Nei percorsi verticali, i supporti saranno costituiti da collari, con l'interposizione di spessori ad anello in gomma o materiale analogo.

I collari saranno fissati alle strutture e alle murature come sopra indicato.

La distanza fra gli stessi dipenderà dal peso e dalle caratteristiche dei canali.

Tutto il materiale di supporto o ancoraggio sarà in acciaio zincato.

Gli staffaggi dovranno essere di tipo antisismico.

### **1.2.4 Caratteristiche costruttive canali rettangolari metallici**

I canali saranno eseguiti in lamiera di acciaio zincato.

Saranno costruiti secondo le buone regole dell'arte ed i fondamentali principi dell'aerodinamica.

La distribuzione, sia di mandata che di aspirazione, saranno provviste, ove necessario, di captatori, sportelli di ispezione, deflettori ed alette direttrici a profilo alare.

In particolare saranno usati captatori di tipo adeguato:

Nei canali di mandata:

- per tutte le bocchette "a canale", che in realtà dovranno essere collegate al canale da un tronchetto delle stesse dimensioni della bocchetta, contenente la serranda ed il captatore;
- per tutti gli stacchi verticali di alimentazione dei diffusori: il diffusore sarà collegato al canale da un collare, dello stesso diametro del collo del diffusore, contenente la serranda ed il captatore;
- per tutti gli stacchi ad angolo retto (non raccordati) da plenum o da canalizzazioni.

In particolare saranno usati deflettori curvi a profilo alare:

Sui canali di mandata:

- in tutti i gomiti ad angolo retto e tutte le curve con raggi di curvatura del lato interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno;
- in tutte le curve (e stacchi raccordati) a valle delle quali vi sia, ad una distanza inferiore o pari ad 8 volte il lato "curvato" del canale, una bocchetta o un'altra diramazione.

Nei canali di aspirazione:

- in tutti i gomiti ad angolo retto e le curve con raggio di curvatura interno inferiore a cinque volte il raggio di curvatura del lato esterno.

Non saranno ammesse bocchette, griglie o diffusori "montati" a filo di canale, cioè senza il tronco di raccordo di cui si è detto, e ciò sia per mandata che per aspirazione.

I canali con lato di dimensione maggiore di 45 cm saranno in genere bombati, a meno che non siano rinforzati in altro modo.

Se in fase di esecuzione o di collaudo si verificassero delle vibrazioni, l'installatore dovrà prevedere all'eliminazione mediante l'aggiunta di rinforzi, senza nessun onere aggiuntivo.

I canali dovranno essere costruiti a perfetta tenuta d'aria, e dovranno quindi essere sigillati con mastice od altro su tutte le giunzioni delle lamiere (sia di ogni singolo tronco, che fra un tronco e l'altro) e sui raccordi.

In tutte le diramazioni principali saranno previsti due attacchi con tronchetti in tubo con tappi, per permettere la misurazione della portata dell'aria mediante tubo a Pitot.

Lungo tutte le canalizzazioni aventi un lato di dimensione superiore o pari a 30 cm saranno realizzati dei portelli di ispezione (posti sul lato inferiore del canale, possibilmente) con spaziatura non inferiore a 10 metri, e comunque in vicinanza di ogni curva, diramazione, serranda tagliafuoco, serranda di regolazione, cassetta regolatrice, batteria di post riscaldamento o simile.

Detti portelli saranno fissati con interposizione di guarnizione a perfetta tenuta, mediante clip, o viti, o galletti.

#### **1.2.5 Spessore lamiere e tipo di giunzione per canali in acciaio zincato**

DIMENS. LATO MAGG. CANALE	SPESS. LAMIERA (MM) E PESO LAMIERA	TIPO GIUNZIONE (O RINF.) E SPAZIATURA MASSIMA
fino a 30 cm	6/10 (5,5 kg/mq)	Flangia angolare 2 m max
da 31 a 75 cm	8/10 (7,0 kg/mq)	Flangia angolare 2 m max
da 76 a 110 cm	10/10 (8,5 kg/mq)	Flangia angolare 1 m max
oltre 110 cm	12/10 (10 kg/mq)	Flangia angolare 1 m max

N.B. per la lamiera zincata, lo spessore e' quello al netto della zincatura, e il peso per metro quadrato comprende già la zincatura.

Le flangie e gli angolari dovranno in ogni caso essere dello stesso materiale della canalizzazione.

#### **1.2.6 Canali rettangolari**

Tutte le condotte degli impianti aeraulici nella loro complessità, compresi i pezzi speciali, le giunzioni, staffaggi e coibentazioni, dovranno essere conformi alla Norma UNI 10381, alle normative ASHRAE e alle documentazioni pubblicate dell'AS.A.P.I.A.; la tenuta dell'aria delle canalizzazioni dovrà essere corrispondente alla classe B.

I canali potranno essere del tipo saldato longitudinalmente lungo gli spigoli.

In ogni caso le giunzioni fra i vari tronchi dei canali dovranno essere di tipo smontabile.

Le giunzioni dovranno sempre essere eseguite con interposizione di materiale di tenuta (guarnizione o sigillante) resistente agli agenti chimici.

### **1.3 Valvolame**

#### **1.3.1 Prescrizioni generali**

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

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

#### **1.3.2 Saracinesche di intercettazione PN 16 E.M.**

Saracinesche in ghisa a corpo piatto a vite interna, PN 16, esenti da manutenzione, corpo in ghisa sferoidale, stelo in acciaio inox, complete di flange piane in acciaio al carbonio UNI 2278 e viti serie TE UNI 5727 con dado e guarnizioni esenti da amianto.

#### **1.3.3 Valvole a farfalla PN 16**

Valvole a farfalla PN 16, costituite da corpo in ghisa sferoidale, tipo wafer-semilug, stelo in acciaio inox, comando a leva in alluminio fino al Diam 300 e con riduttore di manovra e volantino in alluminio da Diam 350, guarnizioni di tenuta in EPDM, completi di flange a collarino in acciaio al carbonio UNI 2282, serie di tiranti in ferro con dado.

#### **1.3.4 Valvole a sfera in ottone PN 16**

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

#### **1.3.5 Valvole a flusso avviato PN16 E.M.**

Valvole a flusso avviato PN 16 esenti da manutenzione, corpo in ghisa sferoidale con tenuta a soffietto in acciaio inox, complete di flange piane in acciaio al carbonio UNI2278 con viti serie TE UNI 5727, dadi e guarnizioni esenti da amianto.

#### **1.3.6 Valvole a flusso avviato PN 25 E.M.**

Valvole a flusso avviato a vite esterna in ghisa sferoidale con tenuta a soffietto, PN 25, esenti da manutenzione, completa di indicatore di apertura, limitatore d'alzata, ingrassatore, vite di bloccaggio, , corpo e cappello in ghisa sferoidale, volantino in acciaio al carbonio, stelo, sedi di tenuta in acciaio inox, complete di flange a collarino in acciaio al carbonio UNI 2283, viti serie TE UNI 5727 con dado e guarnizioni esenti da amianto.

#### **1.3.7 Filtri raccoglitori di impurità PN 16**

Filtri raccoglitori di impurità in ghisa, PN 16, con cestello intercambiabile in acciaio inox, completi di flange piane in acciaio al carbonio UNI 2277, viti serie TE UNI 5727 con dado e guarnizioni esenti da amianto, tappo di scarico sul coperchio a partire dal DN50 per gli usi diversi dal vapore.

#### **1.3.8 Filtri raccoglitori di impurità PN 25**

Filtri raccoglitori di impurità in acciaio al carbonio, PN 25, con cestello intercambiabile in acciaio inox, completi di flange piane in acciaio al carbonio UNI 2277, viti serie TE UNI 5727 con dado e guarnizioni esenti da amianto, tappo di scarico sul coperchio a partire dal DN50 per gli usi diversi dal vapore.

#### **1.3.9 Filtri in bronzo PN 16**

Filtri raccoglitori di impurità in bronzo PN 16, con cestello intercambiabile in acciaio inox, attacchi filettati gas.

#### **1.3.10 Giunti antivibranti in gomma PN 16**

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

#### **1.3.11 Giunti antivibranti in gomma PN 16 filettati**

Giunti antivibranti in gomma con attacchi filettati gas, PN 16.

**1.3.12 Valvole di ritegno a disco tipo wafer PN 16**

Valvole di ritegno in ghisa a disco PN 16, tipo wafer, sedi di tenuta, molla e disco in acciaio inox, complete di flange piane in acciaio al carbonio UNI 2277, viti serie TE UNI5727 con dado e guarnizioni esenti da amianto.

**1.3.13 Valvole di ritegno a clapet PN 10**

Valvole di ritegno a clapet PN 10, orizzontali e verticali, corpo e battente in ghisa, sedi di tenuta nel corpo con anello in bronzo, tenuta sull'otturatore in gomma dura, complete di flange, controflange, bulloni e guarnizioni dimensionate e forate secondo norme UNI 2229.

**1.3.14 Valvole di ritegno in bronzo PN 16**

Valvole di ritegno in bronzo a vite e manicotti filettati PN 16 con sede metallica.

**1.3.15 Valvola di bilanciamento e taratura**

Valvola di bilanciamento e taratura con corpo in ghisa, parti interne di regolazione rivestite in teflon, cono di bilanciamento, attacchi flangiati PN 16, adatta per acqua da -10° C a +120° C, completa di attacchi piezometrici per la lettura della portata mediante manometro differenziale, controflange, guarnizioni e bulloni.

**1.3.16 Giunti compensatori assiali PN 16**

Giunti compensatori assiali in acciaio inox del tipo a soffiello, completi di flange piane in acciaio al carbonio UNI 2278, viti serie TE UNI 5727 con dado e guarnizioni esenti da amianto.

**1.3.17 Separatore di condensa**

Separatore di condensa per linee vapore alle umidificazioni U.T.A., esecuzione in acciaio, attacchi flangiati PN25, completo di flange, controflange, guarnizioni adatte a resistere alle alte temperature, serie completa di bulloni.

**1.3.18 Disgiuntore rame acciaio**

Disgiuntore filettato rame acciaio per collegamenti terminali ventilconvettori.

## **1.4 Conduitture**

### **1.4.1 Tubazioni e raccordi**

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

### **1.4.2 Tubazioni in acciaio nero**

Le tubazioni dovranno essere realizzate in acciaio nero in esecuzione senza saldatura nella serie UNI 8863.

Le giunzioni saranno con saldature; dove specificatamente richiesto saranno usati giunzioni con flangie. Tutti i raccordi dovranno essere di spessore identico a quello dei tubi. Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco o ossiacetilenico.

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

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

I raccordi di riduzione nelle tubazioni orizzontali saranno di tipo eccentrico per mantenere il fondo dei due tubi continui allo stesso livello.

#### **1.4.2.1 Posa in opera**

Le tubazioni dovranno essere collegate ben diritte a squadra. Dovranno essere previsti punti di dilatazione (preferibile l'autocompenso) e punti fissi in relazione al percorso, alla lunghezza dei vari tratti ed alle escursioni di temperature.

Nel montaggio si dovranno realizzare le opportune pendenze. Tutte le colonne verticali dovranno essere fissate in modo da evitare carichi di punta o torsioni.

Le tubazioni collegate a tutte le apparecchiature dovranno essere supportate in modo da evitare sforzi eccessivi, deformazioni nel collegamento e consentire la rimozione delle apparecchiature in modo agevole e senza richiedere supporti provvisori ad avvenuto smontaggio.

Negli attraversamenti di strutture, si dovranno predisporre spezzoni di tubo zincato o acciaio verniciati atti a consentire all'interno di essi il libero passaggio delle tubazioni ivi compreso il rivestimento isolante previsto; per finitura saranno installate rosette in acciaio cromato; nel caso di passaggio di pareti e solai compartimentati si dovrà procedere al ripristino della compartimentazione come da specifiche in merito.

#### **1.4.2.2 Staffaggi e supporti**

Tutti gli staffaggi, i sostegni e gli ancoraggi dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio fissati saldamente alle strutture senza arrecare danno a queste ultime. Tutte le staffe saranno verniciate con antiruggine e una seconda mano a finire di colore diverso. I supporti scorrevoli saranno del tipo a rulli con perni in acciaio inox e boccale auto lubrificanti per le reti di adduzione vapore; per i fluidi con temperatura sino a 95° C è ammesso l'appoggio senza rulli.

Le tubazioni avranno un opportuno distanziatore, che potrà essere del tipo a T o a scarpa, saldato al tubo.

Le guide saranno come i supporti scorrevoli ed inoltre dovranno impedire i movimenti laterali delle tubazioni consentendo solo lo spostamento assiale. La sospensione delle tubazioni potrà essere effettuata anche con collari pensili regolabili.

Per ancoraggi multipli si dovrà impiegare l'apposito profilato. I punti fissi dovranno essere realizzati con profilati in ferro saldati ai tubi e rigidamente collegati ad una struttura fissa.

I supporti e gli ancoraggi dovranno essere disposti ad un interasse adeguato.

Supporti dovranno essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione od altri apparecchi che possono dar luogo a flessioni. Nell'installazione di compensatori di dilatazione i supporti saranno come raccomandati dal fabbricante.

Nelle installazioni in cui il peso delle tubazioni dopo le eventuali dilatazioni termiche non debba gravare sulle apparecchiature si dovranno impiegare supporti a molla a carico costante oppure variabile secondo le necessità del caso, in modo da scaricare il peso sulle strutture in qualunque condizione di esercizio.

Tutti gli staffaggi dovranno essere di tipo antisismico.

#### **1.4.2.3 Accessori, finitura, protezioni.**

Tutti i punti alti delle reti di distribuzione dovranno essere dotati di barilotti di sfogo d'aria realizzati con tubo d'acciaio, con fondi bombati, tubo di sfogo e valvola a sfera riportata a circa 1,6 m dal pavimento.



Tutti i punti bassi dovranno essere dotati di dispositivi di scarico e spurgo. Le tubazioni di spurgo e sfogo dovranno avere scarico visibile ed essere convogliate entro ghiotta di raccolta e quindi portate allo scarico più vicino.

Nei casi in cui non sia ammesso (per estetica) avere tubazioni in vista saranno incassati entro le strutture ed in prossimità delle valvole e collettori di raccolta sarà installata una cassetta di contenimento dotata di pannello asportabile per l'ispezione.

Sotto ogni valvola od accessorio che possa dare origine a gocciolamenti dannosi alle strutture sarà installata una bacinella di protezione con scarico simile a quello previsto per gli sfiati.

Tutte le tubazioni e staffaggi dovranno essere spazzolate e verniciate con due mani di antiruggine di diverso colore dopo che è stata completata la loro installazione.

Per le tubazioni in vista e non coibentate sarà prevista una terza mano di colore conforme alle Norme UNI per l'identificazione della natura del fluido convogliato.

Sulle tubazioni coibentate dovranno essere installate fasce colorate (al massimo ogni 6 m) e frecce direzionali per l'identificazione del fluido come detto sopra.

Uno o più pannelli riportati i colori con l'indicazione dei corrispondenti fluidi dovrà essere installato nelle centrali, sottocentrali e nei punti in cui può essere necessario.

Nei collegamenti tra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Il costo degli staffaggi, pezzi speciali ed accessori (sfiati, scarichi, ecc.) e della verniciatura delle tubazioni e dei supporti sarà compreso nel costo unitario della tubazione in opera.

#### **1.4.3 Tubazioni in acciaio zincato**

Le tubazioni saranno in acciaio zincato senza saldatura longitudinale (Mannesmann) fino a 4" compreso, e zincati a bagno dopo la formatura per diametri superiori.

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

La tenuta sarà realizzata con canapa e mastice di manganese, oppure preferibilmente con nastro di PTFE.

Per i collegamenti che debbono essere facilmente smontati (ad esempio tubazioni - serbatoi o valvole di regolazione - tubazioni o simili) si useranno bocchettoni a tre pezzi, con tenuta a guarnizione O.R. o sistema analogo.

Per i secondi si potranno prefabbricare dei tratti mediante giunzioni e raccorderia a saldare (ovviamente prima della zincatura), come descritto riguardo alle tubazioni nere.

Le estremità dei tratti così eseguiti verranno flangiati.

I vari tratti verranno quindi fatti zincare a bagno internamente ed esternamente.

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

E' assolutamente vietata qualsiasi saldatura su tubazioni zincate.

##### **1.4.3.1 Posa in opera, staffaggi, ecc.**

Per l'installazione delle tubazioni in acciaio zincato valgono le prescrizioni elencate nel paragrafo "Tubazioni acciaio nero".

##### **1.4.3.2 Accessori, finitura, protezione**

Alla sommità di tutte le colonne saranno previsti ammortizzatori colpo d'ariete intercettabili e rigenerabili.

Nei collegamenti fra tubazioni di materiale diverso dovranno essere impiegati dei giunti dielettrici per prevenire la corrosione galvanica.

Sulle tubazioni, coibentate e non, dovranno essere applicate fasce colorate e frecce direzionali.

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

Tutti gli staffaggi dovranno essere di tipo antisismico.

#### **1.4.4 Tubazioni in polietilene ad alta densità per scarichi**

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

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

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

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

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

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

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

Le tubazioni di scarico dovranno avere i seguenti requisiti:

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

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

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

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

I collettori orizzontali avranno una pendenza minima del 1%.

Nelle colonne verticali saranno installati collari di sostegno ogni 15 diametri e giunti scorrevoli ogni piano.

Per le tubazioni orizzontali sospese i collari saranno posti a distanza non superiore a 10 diametri e i giunti scorrevoli almeno ogni 6 metri.

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

#### 1.4.4.1 Diramazione di scarico

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

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

#### 1.4.5 **Collettori in acciaio nero**

Il collettore sarà eseguito con tubazione di ferro nero trafilato Mannesman tipo bollitore, 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 valvola e 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
- verniciatura antiruggine come da prescrizione relativo paragrafo.

Per i collettori vapore si prevede inoltre che gli stessi siano realizzati secondo la normativa vigente PED, con le opportune certificazioni, prove, collaudi, targhetta, ecc; inoltre tutti gli attacchi flangiati saranno dotati di flangie a collarino.

#### 1.4.6 **Collettori in acciaio zincato**

I collettori di acqua calda e fredda per usi sanitari, dovranno essere zincati a caldo dopo la lavorazione.

Per le altre caratteristiche ed accessori vedere descrizione collettori in acciaio nero.

#### **1.4.7 Supporti ed ancoraggi**

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

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

Preferibilmente i supporti per le tubazioni d'acqua calda saranno costituiti da un tratto di profilato a T saldato sulla parte inferiore del tubo; il profilato appoggerà su un rullo metallico, fissato alla mensola; l'attacco del rullo alla mensola porterà due appendici ad angolo che abbracceranno il profilato a T, impedendo spostamenti laterali e ribaltamenti del tubo, ove tali spostamenti laterali non contrastino le dilatazioni termiche.

Per le tubazioni d'acqua fredda e refrigerata i supporti saranno realizzati in maniera analoga a quanto su descritto, con le seguenti differenze:

- il rullo sarà in PTFE e il profilato T non sarà saldato al tubo, ma al semi guscio (sella) che, con un altro semi guscio abbraccerà il tubo (fissaggio con bulloni laterali) previa interposizione di uno strato di feltro rigido ed imputrescibile dello spessore di almeno 8 mm.

In ogni caso i supporti dovranno essere realizzati in modo da consentire l'esatto posizionamento dei tubi in quota, le dilatazioni ed il bloccaggio in corrispondenza dei punti fissi, nonché per sopportarne il peso previsto;

Particolare cura dovrà essere posta nei supporti delle tubazioni d'acqua refrigerata, onde evitare condensa e gocciolamenti.

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

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

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

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

Gli ancoraggi dei tubi ai supporti e dei supporti alle strutture dell'edificio a mezzo di sistemi facilmente smontabili, come ad esempio viti e tasselli ad espansione o sistemi equivalenti che dovranno comunque ricevere la preventiva approvazione della Direzione Lavori e/o Responsabile Unico del Procedimento.

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

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

#### **1.4.8 Installazione delle condotte**

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 protette 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 facilitare 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 piega tubi 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.

#### **1.4.9 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, ecc., 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.

#### **1.4.10 Prova delle condutture**

Prima di iniziare l'applicazione dei materiali isolanti, prima della chiusura delle tracce, le condutture convoglianti fluidi in pressione dovranno essere collaudate idraulicamente e provate a tenuta, alla pressione di 2,5 atmosfere superiore a quella di esercizio, per un periodo non inferiore alle 12 (dodici) ore.

Dopo tale prova, le tubazioni dovranno essere soffiate e lavate allo scopo di eliminare grasso, corpi estranei, etc.

Tale operazione dovrà durare per un periodo sufficiente per garantire che tutto il sistema sia pulito e privo d'acqua, onde evitare l'eventuale pericolo di gelo.

#### **1.4.11 Tubazioni in polietilene per acqua**

Tubazioni in polietilene ad alta densità secondo norme UNI 7611 tipo 312, PN 16, per acqua, compreso pezzi speciali, sfridi, raccordi, staffaggi e materiali di uso e consumo.

#### **1.4.12 Tubazione in acciaio inox aisi 316 L pressfitting**

Tubazione di precisione a parete sottile pressfitting in acciaio inossidabile austenitico Cr-Ni-Mo n° 1.4404 secondo UNI EN 10088 (AISI 316 L), tolleranze dimensionali nei limiti precisati dalle norme EN ISO 1127 D4/T4. Il prezzo si intende misurato in opera, comprensivo quindi di raccordi, sfiati, tolleranze, pezzi speciali, staffaggi, materiali di consumo, rullini prefabbricati di scorrimento, punti fissi e quant'altro occorre, aventi le seguenti caratteristiche:

- Diam. Est. 76,1 mm, spessore 2 mm
- Diam. Est. 88,9 mm, spessore 2 mm
- Diam. Est. 108 mm, spessore 2 mm

#### **1.4.13 Tubazione in acciaio inox aisi 304**

Tubazione in acciaio inossidabile AISI 304. Il prezzo si intende misurato in opera, comprensivo quindi di raccordi, sfiati, tolleranze, pezzi speciali, staffaggi, materiali di consumo, rullini prefabbricati di scorrimento, punti fissi e quant'altro occorre.

#### **1.4.14 Tubazioni in rame ricotto isolato**

Tubazioni in rame ricotto, isolato con guaina in polipropilene, di tipo anticondensa per acqua refrigerata e calda a norma Legge 10, compresi sfridi, raccordi e materiale di consumo.

#### **1.4.15 Tubazioni in p.v.c.**

Tubo in PVC di raccordo mobiletti ventilconvettori, con la rete generale di scarico condensa e tubo in PVC per la formazione della rete generale di scarico condensa, completo di raccordi, giunzioni, guarnizioni, sfridi, staffe di sostegno e tasselli per i tratti in controsoffitto.

## **1.5 Isolamenti termici**

### **1.5.1 Generalità**

Tutti gli isolamenti dovranno essere realizzati in conformità alla Legge n. 10 del 09/01/1991 sul contenimento dei consumi energetici e nel successivo regolamento di attuazione.

La conduttività di riferimento dei materiali sarà di 0,041 W/m°C come indicato nel regolamento di applicazione della legge n. 10 del 09/01/1991.

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

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

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

La Ditta dovrà fornire apposita documentazione di calcolo degli spessori impiegati in base al materiale prescelto.

#### Avvertenza

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

Si consiglia quindi la Ditta a sottoporre campioni di esecuzione alla Direzione Lavori.

### **1.5.2 Isolamento tubazioni**

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

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

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

I materiali da impiegare saranno:

A. coppelle di lana di minerale autoestinguente a fibra lunga, apprettata con resine termoindurenti, con conduttività termica non superiore a 0,040 kcal/mh°C.

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

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

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

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

C. coppelle di polistirolo espanso autoestinguente, con conduttività termica non superiore a 0,035 kcal/mh°C, e densità non inferiore a 19 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 sarà realizzata esclusivamente con spalmatura esterna di due mani di prodotto bituminoso, 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.

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

1) Isolamento delle tubazioni percorse solamente da fluidi caldi

Spessori

Gli spessori dovranno essere conformi a quanto specificato nella legge 10/91 e relativo regolamento di attuazione.

La Ditta dovrà fornire adeguata documentazione di calcolo dei vari spessori in funzione del tipo di coibente scelto.

Modalità di staffaggio

In questo caso l'appoggio potrà essere come nel caso successivo (punto 2) oppure vi dovrà essere un opportuno distanziatore del tipo a T o a scarpa saldato al tubo e sporgente dall'isolamento termico. L'isolamento dovrà essere accuratamente finito intorno a tale distanziatore.

**LEGENDA ISOLAMENTI MINIMI TUBAZIONI**  
 IMPIANTO IDRICO-SANITARIO - ACQUA CALDA E RICIRCOLO  
 IMPIANTO DI RISCALDAMENTO  
 SPESSORE MINIMO (mm) GUAINA ISOLANTE ( 0.3 W/m°K)

Diametro	Tubazione in traccia (interne)	Tubazione in vista (interne)	Tubazione nelle centrali tecnologiche
1/2"	9	13	34
3/4"	9	13	34
1"	9	13	34
1"1/4	13	13	40
1"1/2	13	13	40
2"	13	13	50
2"1/2	13	19	50
3"	13	19	50
4"	13	19	50

2) Isolamento delle tubazioni percorse da fluidi freddi e a doppia temperatura caldi/freddi

**LEGENDA ISOLAMENTI MINIMI TUBAZIONI**  
 IMPIANTO IDRICO - SANITARIO - ACQUA FREDDA -  
 IMPIANTO DI RAFFRESCAMENTO - ACQUA REFRIGERATA

SPESSORE (MM) GUAINA ISOLANTE (0.3 W/m°K)

Diametro	Tubazione in traccia	Tubazione in vista
1/2"	9	13
3/4"	9	13
1"	9	13
1"1/4	13	13
1"1/2	13	13
2"	13	13
2"1/2	13	19
3"	13	19
4"	13	19

Modalità di staffaggio

L'isolamento dovrà essere continuo. Non sono ammesse discontinuità di nessun genere.

Nei punti in cui la tubazione dovrà essere appoggiata alle staffe di sostegno, si dovrà mettere (qualunque sia il tipo di materiale prescelto) una coppella rigida di sughero o altro materiale idoneo approvato dalla Direzione Lavori, per una lunghezza di circa 25 / 30 cm la quale poggerà su di una sella in lamiera di lunghezza inferiore di qualche centimetro, il tutto sarà fasciato con idonea barriera al vapore e finitura come descritto più avanti.

3) Rete acqua fredda sanitaria

L'isolamento, antistillicidio, dovrà essere realizzato con spessori minimi di 6 mm. Se le tubazioni corrono all'esterno lo spessore minimo dovrà essere 15 mm. per protezione dal gelo.

#### 4) Serbatoi e scambiatori

Lo spessore minimo sarà 60 mm

##### **1.5.3 Isolamento pompe, valvole, ecc..**

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

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

La finitura esterna dell'isolamento sarà in lamierino di alluminio con spessore minimo 6/10 mm, realizzata in modo da poter essere facilmente smontata e rimontata senza distruggerla (gusci chiusi con clips).

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

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

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

Più nello specifico si ha:

##### **1.5.4 Coibentazione tubazioni calde non a vista**

Isolamento termico delle tubazioni acqua calda, vapore, condensa, sanitaria, riscaldamento, non a vista, realizzato in cospicue di lana minerale, densità 40 Kg/mc, legatura con filo di ferro zincato ricotto, finitura esterna in laminato plastico tipo isogenopack, fissaggio mediante chiodini in plastica e lamierino in alluminio alle testate terminali, spessore dell'isolamento 40 mm.

##### **1.5.5 Coibentazione tubazioni calde a vista**

Isolamento termico delle tubazioni acqua calda, condensa, riscaldamento, a vista, realizzato in cospicue di lana minerale, densità 40 Kg/mc, legatura con filo di ferro zincato ricotto, finitura in alluminio lavorato e sagomato a perfetta regola d'arte spessore 6/10, fissaggio mediante viti autofilettanti, spessore dell'isolamento 50 mm.

##### **1.5.6 Coibentazione tubazioni vapore**

Isolamento termico delle tubazioni vapore, realizzato in cospicue di lana minerale, densità 40 Kg/mc, legatura con filo di ferro zincato ricotto, finitura in alluminio lavorato e sagomato a perfetta regola d'arte spessore 6/10, fissaggio mediante viti autofilettanti, spessore dell'isolamento 60 mm.

##### **1.5.7 Coibentazione tubazioni fredde non a vista**

Isolamento termico delle tubazioni acqua refrigerata, non a vista, realizzato in cospicue di polistirolo densità 20 Kg/mc, legatura con filo di ferro zincato ricotto, stuccatura delle giunte orizzontali e verticali con catrame a freddo tipo Flinkote, spalmatura di una mano di emulsione bituminosa, successivo avvolgimento con velo di vetro leggero, seconda spalmatura di emulsione bituminosa per barriera vapore, legatura con filo di ferro zincato ricotto, finitura esterna in laminato plastico tipo isogenopack, fissaggio mediante chiodini in plastica e lamierino in alluminio alle testate terminali, spessore isolamento 40 mm.

##### **1.5.8 Coibentazione tubazioni fredde a vista**

Isolamento termico delle tubazioni acqua refrigerata, a vista, realizzato in cospicue di polistirolo densità 20 Kg/mc, legatura con filo di ferro zincato ricotto, stuccatura delle giunte con catrame a freddo tipo Flinkote, spalmatura di una mano di emulsione bituminosa, successivo avvolgimento con velo di vetro leggero, seconda spalmatura di emulsione bituminosa, legatura con filo di ferro zincato ricotto, finitura in alluminio spessore 6/10 lavorato e sagomato a perfetta regola d'arte, fissato mediante viti autofilettanti, spessore isolamento 50 mm.

##### **1.5.9 Coibentazione tubazioni calde e fredde in guaina sp. 13 per reti idriche interne in controsoffitto ed in traccia a parete**

**SERVIZIO SANITARIO REGIONALE BASILICATA – AZIENDA SANITARIA LOCALE DI POTENZA**

Ospedale di Melfi – Costruzione del nuovo padiglione del blocco sale operatore e reparto cardiologia con UTIC  
Impianti meccanici – Disciplinare descrittivo degli elementi prestazionali

Isolamento tubazioni calde e fredde con guaine flessibili in materiale elastomerico estruso a cellule chiuse a base di gomma sintetica espansa/vulcanizzata di colore nero, classe 1, spessore 13 mm, incollaggio dell'isolate con adesivo adeguato alla classe 1 di reazione al fuoco e conforme alle direttive CEE e sigillatura delle giunzioni con apposito adesivo.



**1.5.10 Coibentazione tubazioni calde e fredde in guaina sp. 13 con finitura in lamierino di alluminio per reti idriche nelle centrali**

Isolamento tubazioni calde e fredde con guaine flessibili in materiale elastomerico estruso a cellule chiuse a base di gomma sintetica espansa/vulcanizzata di colore nero, classe 1, spessore 13 mm, incollaggio dell'isolato con adesivo adeguato alla classe 1 di reazione al fuoco e conforme alle direttive CEE, sigillatura delle giunzioni con apposito adesivo, finitura esterna con lamierino di alluminio calandrato, bordato e fissato con viti autofilettanti in acciaio inox, spessore rivestimento in alluminio 6/10mm.

**1.5.11 Coibentazione tubazioni calde e fredde in guaina sp. 19 per reti radiatori, fan coils e post riscaldamento interne in controsoffitto ed in traccia a parete**

Isolamento tubazioni calde e fredde con guaine flessibili in materiale elastomerico estruso a cellule chiuse a base di gomma sintetica espansa/vulcanizzata di colore nero, classe 1, spessore 19 mm, incollaggio dell'isolato con adesivo adeguato alla classe 1 di reazione al fuoco e conforme alle direttive CEE e sigillatura delle giunzioni con apposito adesivo.

**1.5.12 Coibentazione tubazioni calde e fredde in guaina o in lastre sp. 32**

Isolamento tubazioni calde e fredde con guaine flessibili sino al diam. est. 89mm e lastre per diam. superiori, in materiale elastomerico estruso a cellule chiuse a base di gomma sintetica espansa/vulcanizzata di colore nero, classe 1, spessore 32 mm, incollaggio dell'isolato con adesivo adeguato alla classe 1 di reazione al fuoco e conforme alle direttive CEE e sigillatura delle giunzioni con apposito adesivo.

**1.5.13 Coibentazione tubazioni calde e fredde in guaina sp. 32 con finitura in lamierino di alluminio**

Isolamento tubazioni calde e fredde con guaine flessibili in materiale elastomerico estruso a cellule chiuse a base di gomma sintetica espansa/vulcanizzata di colore nero, classe 1, spessore 32 mm, incollaggio dell'isolato con adesivo adeguato alla classe 1 di reazione al fuoco e conforme alle direttive CEE, sigillatura delle giunzioni con apposito adesivo, finitura esterna con lamierino di alluminio calandrato, bordato e fissato con viti autofilettanti in acciaio inox, spessore rivestimento in alluminio 6/10mm.

**1.5.14 Coibentazione valvole fredde e vapore a vista**

Coibentazione valvole fredde e vapore a vista realizzate con scatole smontabili tenute con viti autofilettanti, eseguite in alluminio 8/10 e imbottite all'interno con applicazione di materassino di polietilene reticolato espanso a cellule chiuse spessore 19 mm classe 1 di resistenza al fuoco o lana minerale densità 40 kg/mq.

**1.5.15 Isolamento termico corpo pompa**

Isolamento termico del corpo pompa circuiti acqua refrigerata circuito primario e secondario di circolazione centrale frigorifera, in funzione anticondensa, realizzato con lastre a cellule chiuse in materiale elastomero, spessore 19 mm, sigillatura delle giunzioni il tutto inserito in scatole protettive di alluminio spessore 6/10 smontabili ed assemblate con viti autofilettanti e chiusura con ganci a leva.

**1.5.16 Coibentazione dei canali non a vista**

Isolamento termico dei canali di mandata, realizzato esternamente, mediante applicazione di lastre di polietilene reticolato espanso a cellule chiuse spessore 13 mm classe 1 di resistenza al fuoco fissato tramite la propria adesivizzazione e un strato di collante sulla lamiera, con finitura all'estremità e sulle flange di giunzione con guarnizioni a nastro autoadesivo.

**1.5.17 Coibentazione dei canali a vista**

Isolamento termico dei canali di mandata, realizzato esternamente, mediante applicazione di materassino di polietilene reticolato espanso a cellule chiuse spessore 19 mm classe 1 di resistenza al fuoco fissato tramite la propria adesivizzazione e uno strato di collante sulla lamiera, finitura con lamierino di alluminio spessore 6/10 mm, fissato con viti autofilettanti.

## **1.6 Finitura degli isolamenti**

### **1.6.1 Tubazioni**

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

- Rivestimento esterno in lamierino di alluminio 6/10 mm eseguito per le tubazioni, a tratti cilindrici tagliati lungo una generatrice oppure in materiale plastico tipo isogenopack.
- Il fissaggio lungo la generatrice avverrà, previa ribordatura e sovrapposizione del giunto, mediante viti autofilettanti in materiale inattaccabile agli agenti atmosferici o per il materiale plastico mediante chiodini.
- 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.

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.

La finitura in lamierino di alluminio è prevista per i tratti a vista di tutte le tubazioni e per i tratti non a vista delle tubazioni convoglianti fluidi oltre i 100°C, quindi vapore.

Per i tratti non a vista delle rimanenti tubazioni, nel caso di posa di isolamento con coppelle di polistirolo o con lana minerale, si è previsto l'utilizzo di finitura in materiale plastico.

### **1.6.2 Canalizzazioni**

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

- Rivestimento esterno in lamierino di alluminio spessore minimo 6/10 mm, con successivo 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.

Tale tipo di finitura è prevista nei tratti di canalizzazione a vista presente nelle centrali di trattamento aria.

## **1.7 Termometri, manometri e accessori**

### **1.7.1 Manometro a quadrante**

Manometro a quadrante diametro 80, con custodia in acciaio stampato, lancetta di riferimento, completo di rubinetto porta manometro a tre vie con premistoppa, flangia e serpentino ammortizzante diametro 3/8", conforme ISPESL.

### **1.7.2 Termometro a quadrante**

Termometro a quadrante Diametro 80, bi metallico, conforme alle norme I.S.P.E.S.L. con custodia in acciaio stampato, fascia in acciaio cromato, gambo radiale o frontale, pozzetto.

### **1.7.3 Sfogo dei punti alti**

Sfogo dei punti alti delle reti e delle batterie, costituiti ognuno da :

- Barilotto avente, secondo necessità, diametro da 2" a 4", tubo nero in quantità occorrente, imbuti e tubazione per collegamento alla rete di scarico.
- Valvole a sfera diametro 1/2".

### **1.7.4 Scarico dei punti bassi**

Scarico dei punti bassi degli impianti, costituiti ognuno da :

- Tubo nero in quantità occorrente ed imbuti per collegamento alla rete di scarico.
- Valvola a sfera diametro 1/2".

### **1.7.5 Sfogo dei punti alti batterie di post riscaldamento ed aerotermi**

Sfogo dei punti alti aerotermi e batterie di post riscaldamento a canale ed integrate nelle cassette regolatrici di portata, costituiti ognuno da :

- Tubo nero in quantità occorrente, con formazione di adeguato barilotto, secondo necessità, diametro da 2" a 4", imbuti e tubazione per collegamento alla rete di scarico.
- Valvole a sfera a due vie diametro 1/2".

### **1.7.6 Targhetta indicatrice**

Targhette indicatrici dei circuiti di appartenenza di tutte le tubazioni con indicazione dei circuiti di appartenenza in chiari caratteri di adeguate dimensioni; le tipologie delle targhette e del loro collegamento alle reti, apparecchiature e collettori deve rispettare quanto riportato nel corrispondente paragrafo di oneri.

## **1.8 Impianto idrico sanitario**

### **1.8.1 Pompa dosatrice elettronica**

### **1.8.2 Vasi a sedere di tipo sospeso**

Vasi sospesi 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, completa di placca e doppio pulsante differenziato per erogazione a basso consumo (urine) e completa (feci) con raccordo vaso a muro.
- Curva WC.
- Staffe di fissaggio.
- Portarullo in vitreous china bianca.
- Quota tubazioni acqua fredda, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

### **1.8.3 Bidet di tipo sospeso**

Bidet sospesi con erogazione dell'acqua dal miscelatore posizionato sull'apparecchio, in vitreous china, di colore bianco, dimensioni cm. 55 x 37, completi cadauno di:

- Gruppo miscelatore monocomando cromato di tipo ceramico diam. 1/2" con raccordo bidet e muro.
- Sifone a S cromato con piletta e griglia, canotto e rosone in ottone cromato diam. 1"1/4, completo di salterello di chiusura..
- Rubinetti di intercettazione.
- Staffe di fissaggio.
- Portasapone in vitreous china bianco.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

### **1.8.4 Lavabi**

Lavabi in vitreous china bianchi cm. 64 x 50 completi cadauno di:

- Mensole di sostegno tipo da murare.
- Gruppo miscelatore monocomando cromato di tipo ceramico diam. 1/2" con bocca fissa.
- Sifone a bottiglia in ottone cromato con piletta, griglia, canotto e rosone diam. 1"1/4 completo di salterello di chiusura.
- Rubinetti sottolavabo di intercettazione.
- Portasapone in vitreous china bianco.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

### **1.8.5 Lavabi clinici**

Lavabi clinici in vitreous china bianchi cm. 64 x 48 completi cadauno di:

- Miscelatore monocomando cromato, tipo a muro, con scarico e comando a gomito.
- Sifone a bottiglia in ottone cromato con piletta, griglia a scarico libero, canotto e rosone cromato diam. 1.1/4".
- Mensole di sostegno tipo da murare.
- Rubinetti sottolavabo di intercettazione.
- Portasapone in vitreous china bianco.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

### **1.8.6 Piatti doccia**

Piatti doccia in fire clay bianco cm. 80 x 80 completi cadauno di:

- Miscelatore monocomando da incasso cromato di tipo ceramico.
- Braccio doccia in ottone cromato diam. 1/2" con soffione snodato.
- Sifone a bottiglia in ottone cromato con piletta, griglia a scarico libero, canotto e rosone cromato diam. 1.1/4".
- Portasapone in vitreous china bianco.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

### **1.8.7 Piatti doccia a filo pavimento**

Piatti doccia a filo pavimento in metacrilato da mm 900x900 colore bianco, completi cadauno di:

- Flange di impermeabilizzazione di 40 mm su quattro lati
- Piletta sifonata in PEHD diam. 1" 1/4, h 84 mm diametro griglia 110 mm e scarico 90 mm.

- Saliscendi con asta in ottone completo di doccia anticalcare autopulente e flessibile in ottone cm 150 Diam. 1/2".
- Miscelatore monocomando da incasso cromato di tipo ceramico.
- Portasapone in vitreous china bianco.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

#### **1.8.8 Wc/bidet sospeso per portatori di handicap**

Vaso/bidet per portatori di handicap di tipo sospeso in vitreous china per installazione a parete, lunghezza 750 mm, completo di:

- Cassetta di scarico a zaino in ceramica con 7 lt di acqua.
- Sifone incorporato.
- Copribordo in polipropilene.
- Kit comando pneumatico a distanza per scarico wc.
- Doccetta con flessibile e supporto a muro.
- Miscelatore termostatico da esterno.
- Supporto a squadra in acciaio zincato per il fissaggio a muro completo di bulloni.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

#### **1.8.9 Lavabo per portatori di handicap**

Lavabo per portatori di handicap, in vitreous china reclinabile pneumaticamente, con appoggiagomiti e paraspruzzi, dimensioni 700 x 570 mm, completo di:

- Gruppo miscelatore monocomando con scarico.
- Barra di controllo e mensole per la regolazione continua dell'inclinazione
- Sifone con scarico flessibile.
- Tre valvole a sfera diam. 1/2" tipo incassato con cappuccio cromato.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

#### **1.8.10 Serie di maniglioni per wc disabili**

Serie di maniglioni per wc disabili costituiti da sostegno a muro ribaltabile per wc/bidet completo di portarotolo e maniglioni perimetrali; i maniglioni saranno in colorazione RAL, completi di piastre di fissaggio a parete e viti di fissaggio fuori vista protette da flangia di chiusura a scatto.

#### **1.8.11 Serie di accessori per docce**

Serie di accessori per docce costituiti da maniglioni di appoggio e sedile ribaltabile completo di piastre di fissaggio a parete.

#### **1.8.12 Vuotatoi**

Vuotatoi 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.
- Quota tubazioni acqua fredda, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

#### **1.8.13 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 di tipo ceramico.
- Porta sapone da parete.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi all'interno del bagno.

#### **1.8.14 Attacchi per lavapadelle**

Attacchi per lavapadelle costituiti da n.2 attacchi in acciaio zincato per acqua calda e fredda con attacchi filettati da 1/2".

Quota tubazioni acqua fredda, calda, isolamento termico, attacco di scarico e scarichi DN 110 all'interno del bagno.

#### **1.8.15 Predisposizioni per acqua calda fredda e ricircolo sanitario diam. 1/2" e scarico dn 50**

Predisposizioni per acqua calda, fredda e ricircolo sanitario diam. 1/2" e scarico DN 50, composte cadauna da:

- Tre saracinesche a incasso con cappuccio cromato diam. 1/2".
- Tubo scarico diam. 50 in quantità occorrente.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi.

#### **1.8.16 Predisposizione acqua calda, fredda e scarico dn 110**

Predisposizioni per acqua calda, fredda, ricircolo e scarico DN 110 per sale gessi, composte cadauna da:

- Tre saracinesche a incasso con cappuccio cromato diam. 1/2".
- Tubo scarico diam. 110 in quantità occorrente.
- Opportuno sifone di decantazione.
- Quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo, isolamento termico e scarichi.

#### **1.8.17 Predisposizione acqua calda, fredda ricircolo e scarico per vasca disabili**

Predisposizione a muro per acqua calda, fredda e ricircolo a servizio vasca disabili costituita da tre saracinesche ad incasso con cappuccio cromato diam. 1/2", quota tubazioni acqua fredda, calda, ricircolo ed isolamento termico all'interno del bagno, miscelatore con rubinetto a parete dotato di doccia-telefono con condotto di raccordo flessibile, asta sali scendi e tasselli per ancoraggio a parete; scarico vasca disabili completo di occorrente tubazione di scarico all'interno del bagno, raccordo flessibile di collegamento alla vasca disabile od alla barella vasca, guarnizioni e quant'altro per dare il tutto finito e funzionante.

#### **1.8.18 Valvole a sfera con cappuccio cromato**

Valvole a sfera a passaggio totale da incasso con cappuccio cromato.

#### **1.8.19 Barilotti anti colpo di ariete**

Barilotti ammortizzatori di colpi di ariete per sommità colonne montanti, ricavati da tubo nero zincato a bagno, opportunamente fondellato completo di valvola a sfera di intercettazione diam. 1/2".

#### **1.8.20 Manicotti di tenuta al fuoco per tubi in pvc**

Manicotti di tenuta al fuoco, per tubi in PVC e PE, guarnizioni di fissaggio in gomma FRR/EHF resistente al fuoco e priva di alogeni.

#### **1.8.21 Torrini di esalazione**

Torrini di esalazione diam. 100 in geberit completi di scossaline e materiali di consumo.

## **1.9 Impianto antincendio**

### **1.9.1 Cassetta idrante uni 45 da incasso**

Cassetta idrante antincendio UNI 45 da incasso realizzata a norma di legge 626/94 e direttiva Europea 89/391/CEE con portello ad anta apribile e sigillo di sicurezza, completa di:

- Cassetta da incasso tipo UNI 45 realizzata a norma di legge 626/94, direttiva europea 89/391/CEE con bordi arrotondati priva di spigoli taglienti, completa di certificazione EN671/2, telaio in materiali totalmente riciclabile di colore rosso, resistente al deterioramento causato dai raggi UV e particolarmente resistente agli urti, apertura a 180°, portello con sigillo di sicurezza e maniglia rotante completo di lastra trasparente antinfortunistica a rottura prestabilita.
- Idrante UNI 45 diam. 1.1/2".
- Raccordo UNI 45 diam. 1.1/2".
- Rubinetto di intercettazione idrante UNI 45 conforme alla norma UNI EN 671/2 con pressione nominale di 16 bar, filettatura maschio gas UNI ISO 7/1.
- Lancia a tre effetti UNI 45 diam 1.1/2".
- Gocciolatore salva manichetta incorporato.
- Manuale d'uso e manutenzione.
- Cartello per segnalazione idrante monofacciale rispondente dir. 92/58/CEE DL 493/96
- Completa di check point per favorire il controllo e la marcatura d'ispezione come previsto dalla norma EN 671/3.
- Rotolo in nylon gommato UNI 45 diam. 1.1/2", mt. 25, rilegatura in filo di ferro zincato con manicotto di protezione UNI 7422-75.

## **1.10 Impianto gas medicinali**

### **1.10.1 Gruppo blocco area per ossigeno**

Gruppo di blocco di area per Ossigeno in cassetta da semincasso dotata di plexiglas frangibile, frontale in acciaio verniciato.

Per Ossigeno:

- 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. 16.
- Pressione ingresso massima 15 bar.
- Temperatura di utilizzo: -5°C / +50°C.
- Connessione supplementare, dotata di valvola automatica on/off, disponibile per il collegamento di un manometro o di un pressostato.
- Tutti i particolari sono sgrassati per uso ossigeno.

### **1.10.2 Gruppo blocco area per aria-ossigeno-vuoto**

Gruppo di blocco di area per Aria medicale - Ossigeno e Vuoto in cassetta da semincasso dotate di plexiglas frangibile, frontale in acciaio verniciato.

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. 16.
- Pressione ingresso massima 15 bar.
- Temperatura di utilizzo: -5°C / +50°C.
- Connessione supplementare, dotata di valvola automatica on/off, disponibile per il collegamento di un manometro o di un pressostato.
- 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

### **1.10.3 Gruppo di riduzione II° stadio a 1 gas**

Quadro riduzione II° stadio a 1 gas (O<sub>2</sub>) in cassetta da incasso con pressostati composto da:

Cassetta in lamiera verniciata completa di pannello di copertura in plexiglas serigrafato.

Riduttore di 2° st. Ossigeno singolo (realizzato in conformità alla norma europea EN738-2) con valvole a sfera di intercettazione a monte e a valle del 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. Componenti sgrassati per ossigeno in impianto di lavaggio ad ultrasuoni.

- Presa di emergenza a monte ed 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 %.



#### **1.10.4 Gruppo di riduzione II° stadio a 2 gas + vuoto**

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 verniciato 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. Componenti sgrassati per ossigeno in impianto di lavaggio ad ultrasuoni.

- Presa di emergenza a monte ed 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 %.

#### **1.10.5 Gruppo di riduzione II° stadio a 3 gas + vuoto**

Quadro riduzione II° stadio a 3 gas + V (O<sub>2</sub>-Aria medicale-Aria strumentale-Vuoto) in cassetta da incasso con pressostati composto da:

Cassetta in lamiera zincata completa di pannello frontale in acciaio verniciato 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 singoli (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

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.

Pressostato di alta tarato 9,6 bar, pressostato di bassa tarato 6,4 bar, forniti sgrassati per ossigeno e marcati CE in conformità alla direttiva bassa tensione e compatibilità elettromagnetica.

Componenti sgrassati per ossigeno in impianto di lavaggio ad ultrasuoni.

- Presa di emergenza a monte ed 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 %.

#### **1.10.6 Gruppo di riduzione II° stadio a 4 gas doppi + vuoto**

Quadro riduzione II° stadio a 4 gas doppi + V (O<sub>2</sub>-Aria medicale-Aria Tecnica per Evacuazione-Protossido d'Azoto-Vuoto) in cassetta da incasso con pressostati composto da:

Cassetta in lamiera zincata completa di pannello frontale in acciaio verniciato 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 Tecnica per Evacuazione, Protossido d'Azoto doppi con valvole a sfera di intercettazione a monte e a valle di ogni singolo riduttore, collegati tramite collettore.

Codolo a saldare in ingresso e uscita.

Manometri di alta e bassa pressione conformi alla norma

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.

Pressostato di alta tarato 9,6 bar, pressostato di bassa tarato 6,4 bar, forniti sgrassati per ossigeno e marcati CE in conformità alla direttiva bassa tensione e compatibilità elettromagnetica. Componenti sgrassati per ossigeno in impianto di lavaggio ad ultrasuoni.

- Presa di emergenza per by-pass a valle dei riduttori (con esclusione 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 %.

#### **1.10.7 Allarme di reparto in cassetta da incasso**

Allarme di reparto in cassetta da incasso idoneo al controllo della pressione della linea di secondo stadio (a valle dei riduttori di piano).

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).

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° 6 moduli 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.

#### **1.10.8 Cassetta di alloggiamento per 4 valvole**

Cassetta di alloggiamento per 4 valvole a sfera per intercettazione montanti in lamiera verniciata con pannello frontale completa di n° 1 valvola da 1"1/2, n° 1 valvola da 1", n° 1 valvola da 3/4" e n° 1 valvola da 1/2".

#### **1.10.9 Cassetta di alloggiamento per 3 valvole**

Cassetta di alloggiamento per 4 valvole a sfera per intercettazione montanti in lamiera verniciata con pannello frontale completa di n° 1 valvola da 1"1/2, n° 1 valvola da 1" e n° 1 valvola da 3/4".

#### **1.10.10 Presa in fondello da incasso per ossigeno DIN**

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; presa tipo Drager o equivalente.

- 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)

#### **1.10.11 Presa in fondello da incasso per aria compressa DIN**

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; presa tipo Drager o equivalente.

- 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)

#### **1.10.12 Presa in fondello da incasso per protossido d'azoto DIN**

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; presa tipo Drager o equivalente.

- 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)

#### **1.10.13 Presa in fondello da incasso per vuoto aspirazione DIN**

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; presa tipo Drager o equivalente.

- Pressione nominale <40 Kpa
- Perdita di carico 40 l/min 0.13 bar (<0.15 bar)
- Forza inserimento innesto 75N (<100N)

#### **1.10.14 Presa in fondello da incasso per evacuazione gas anestetici**

La presa viene fornita con cassetta da incasso in muro, ghiera colore magenta, stampa identificativa del gas di utilizzo e con dado e codolo a saldare per la connessione alla linea.

Il sistema di blocco e sblocco dell'innesto è effettuato tramite una ghiera di azionamento.

Presa realizzata in ottone nichelato chimicamente.

#### **1.10.15 Presa in fondello da incasso per A. C. 8 bar**

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.

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.

- Pressione nominale 800 KPa
- Pressione ingresso massima 1000 Kpa

#### **1.10.16 Valvola di intercettazione gas da 1"**

Valvola per gas medicinali di intercettazione a sfera da G 1" sgrassata in impianto ad ultrasuoni, completa di codoli a saldare e guarnizioni idonee all'utilizzo con gas medicali; le valvole sono realizzate in ottone cromato con farfalla in alluminio, pressione di ingresso massima 16 bar.

#### **1.10.17 Valvola di intercettazione gas da 3/4"**

Valvola per gas medicinali di intercettazione a sfera da G 3/4" sgrassata in impianto ad ultrasuoni, completa di codoli a saldare e guarnizioni idonee all'utilizzo con gas medicali; le valvole sono realizzate in ottone cromato con farfalla in alluminio, pressione di ingresso massima 16 bar.

#### **1.10.18 Valvola di intercettazione gas da 1/2"**

Valvola per gas medicinali di intercettazione a sfera da G 1/2" sgrassata in impianto ad ultrasuoni, completa di codoli a saldare e guarnizioni idonee all'utilizzo con gas medicali; le valvole sono realizzate in ottone cromato con farfalla in alluminio, pressione di ingresso massima 16 bar.

#### **1.10.19 Valvola di intercettazione gas da 3/8"**

Valvola per gas medicinali di intercettazione a sfera da G 3/8" sgrassata in impianto ad ultrasuoni, completa di codoli a saldare e guarnizioni idonee all'utilizzo con gas medicali; le valvole sono realizzate in ottone cromato con farfalla in alluminio, pressione di ingresso massima 16 bar.

#### **1.10.20 Valvola unidirezionale per A.C. 8 bar**

Valvola unidirezionale per aria compressa ad 8 Bar alimentazione pensili di sala operatoria come previsto dalle vigenti normative per prevenire l'inquinamento delle reti aria compressa medicinale.

#### **1.10.21 Cassetta di alloggiamento per 6 valvole**

Cassetta di alloggiamento per 6 valvole a sfera per intercettazione pensili di sala operatoria in lamiera zincata con pannello frontale in inox e chiusura con chiave completa di n° 3 valvole a sfera da 3/8", n° 1 valvola a sfera da 1/2" e n° 1 valvola a sfera da 3/4".

#### **1.10.22 Tubazioni gas medicali**

Tutte le tubazioni sono sgrassate, pulite e tappate singolarmente adatte all'utilizzo con l'ossigeno.

Raccorderie in rame sono utilizzate per la giunzione delle tubazioni, mediante brasatura capillare, con una lega con tenore d'argento >30% esente da cadmio.

In particolare per la posa si richiede alla tubazioni di essere giunte fra loro per saldobrasatura con materiale di apporto che mantenga le sue caratteristiche meccaniche fino a 450°C.

Come richiesto dalla norma, durante la brasatura le tubazioni saranno flussate con gas inerte (azoto), ad evitare ossidazioni interne alla tubazione.

Le tubazioni saranno inoltre identificate con adesivi indicanti il gas erogato, a distanze come richiesto da norma (massimo ogni 10 metri, ad ogni gomito, giunzione a "T", ecc.)

Le tubazioni saranno supportate ad intervalli dipendenti dai diametri come nella seguente tabella

Diametro Esterno Tubazione	Intervallo massimo tra supporti [m]
fino a 15 mm	1.5
da 22 a 28 mm	2.0
da 35 a 54 mm	2.5
Oltre 54 mm	3.0

Le tubazioni saranno staffate con supporti in acciaio zincato, e sostenute da collari in materiale plastico, ad evitare contatti "metallo-metallo". I supporti delle tubazioni saranno dedicati, e le tubazioni stesse non saranno sostenute da altra impiantistica, né faranno da sostegno ad altra impiantistica.

Le tubazioni dovranno correre separatamente dall'impiantistica elettrica (distanti almeno 5 cm.) e saranno evitati contatti con l'impiantistica elettrica stessa nel caso di incroci.

Come da norma tutte le valvole saranno identificate, riportando anche l'area servita.

#### **1.10.23 Certificazione e collaudo**

Sono compresi l'intervento di personale specializzato ed altamente qualificato per eseguire tutte le prove di collaudo secondo la normativa vigente e tutti gli oneri ed i costi derivanti da tale attività compresi i materiali di uso e consumo necessari, le strumentazioni ed apparecchiature in numero adeguato e con regolare e valido certificato di collaudo rilasciato da ente autorizzato; il tutto dovrà essere accompagnato dalla certificazioni di legge. Tutti gli interventi dovranno essere realizzati con materiali marchiati CE ed a norma 37/08 ed eseguiti da ditta certificata ISO 46000.

Al termine dell'intervento dovrà essere rilasciata regolare certificazione in adeguate copie secondo le disposizioni vigenti.

Inoltre è fatto obbligo alla Ditta installatrice di produrre in lingua italiana tutti i manuali di uso e manutenzione per l'impianto realizzato.

### **1.11 Materiali di rispetto impianti meccanici**

La quantificazione minima dei materiali di rispetto (pezzi di ricambio) deve essere pari a **circa il 2% del valore della fornitura a base d'asta**.

Le tipologie dei materiali e la loro quantità verrà concordata con la direzione lavori in fase di realizzazione dell'impianto; tutti i materiali che verranno concordati, sino al raggiungimento della cifra precedentemente esposta, saranno consegnati, nelle relative scatole, completi di tutti gli occorrenti manuali e contestualmente alla lista di tutti i fornitori, ricambisti, manutentori autorizzati, presso i magazzini dell'ospedale.

In particolare, ed a titolo esemplificativo, si richiede di prevedere i seguenti materiali:

- valvole, filtri, giunti antivibranti, valvole di ritegno di ogni tipologia, DN, PN previste in elenco prezzi
- apparecchi sanitari per ogni tipologia installata completi di rubinetteria
- organi di distribuzione aria per ogni tipologia installata
- due serie complete di filtri di riserva per ogni UTA ed estrattori recuperatori installati di cui una per prove di funzionamento e taratura
- elementi di campo di regolazione automatica per ogni tipologia installata
- prese, riduttori di secondo stadio, blocchi d'area gas medicinali per ogni tipologia installata
- servocomandi per regolatori e cassette regolatrici di portata
- servocomandi per serrande tagliafuoco
- elettropompe circolazione fluidi con relativi accessori a corredo
- radiatori con relativi accessori a corredo
- mobiletti ventilconvettori con relativi accessori a corredo (1 per ognuna delle tipologie e grandezza più diffuse)
- elementi di diffusione (2 per tipologia)
- filtri assoluti per soffitti filtranti di sala operatoria (1 serie completa), per i diffusori ambiente (2 per ogni tipologia)

## **2 Relazione tecnica descrittiva oneri impianti meccanici**

### **2.1 Qualità e provenienza dei materiali**

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

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, e, comunque non diverse (ove necessario) da quanto già installato nel comprensorio ospedaliero.

Essi dovranno avere caratteristiche conformi alle norme C.E.I., UNI, alle tabelle di unificazione UNEL, e presentare marchiature CE.

Qualora la Direzione Lavori, denominata in seguito D.L., 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, la Ditta assuntrice a sua cura e spese deve allontanarli dal cantiere e sostituirli con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

### **2.2 Normativa vigente**

Gli impianti tecnologici oggetto del presente relazione dovranno essere realizzati in conformità delle normative vigenti, e precisamente:

- Normative vigenti sul contenimento dei consumi energetici (Legge n. 10/1991 e smi con particolare riferimento al D.Lgs 192/05; D.Lgs 311/05; DPR 59/09)
- Disposizioni del Comando Provinciale dei VV.F.;
- Norme C.E.I. per tutta la parte elettrica degli impianti;
- Norme e prescrizioni INAIL (ex ISPESL);
- Normativa CE PED;
- D.M.22/01/08 n° 37 e successive integrazioni e modifiche ( ex LEGGE 46/90) : - Norme per il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione impianti all'interno degli edifici)per la sicurezza degli impianti;
- D.M. 15 marzo 1991 sulla emissione del rumore all'esterno degli edifici;
- Le leggi e regolamenti vigenti relativi alla assunzione, trattamento economico, assicurativo e previdenziale della mano d'opera;
- Il regolamento e le prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera;
- D.Lgs. n°81/2008 attuazione dell'art. 1 della Legge 03/08/2007, n° 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, ( ex LEGGE 626/94 e 494/96).
- Tutte le condotte rettangolari degli impianti aeraulici nella loro complessità, compresi i pezzi speciali, le giunzioni, staffaggi e coibentazioni, dovranno essere conformi alla Norma UNI 10381, alle normative ASHRAE e alle documentazioni pubblicate dell'AS.A.P.I.A.; **la tenuta dell'aria delle canalizzazioni dovrà essere corrispondente alla classe B.**
- Decreto 18/09/2002: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- Legislazione in materia di prevenzione e riduzione dell'inquinamento atmosferico.

Tutti i componenti di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore dovranno essere omologati, secondo le prescrizioni della Legge n. 10/91 e del relativo regolamento di esecuzione, e ciò dovrà essere documentato dai certificati di omologazione (e/o di conformità dei componenti ai prototipi omologati) che la Ditta dovrà fornire alla D.L..

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

Tale rispondenza dovrà essere documentata dai certificati di accertamento di laboratorio (conduttività termica, stabilità dimensionale e funzionale e comportamento al fuoco) che la Ditta dovrà fornire alla D.L..

Tutti i serbatoi, i recipienti in pressione e le apparecchiature soggetti a collaudo o ad omologazione ISPESL dovranno essere regolarmente collaudati e provvisti di targa di collaudo e/o punzonatura dell'ISPESL, nonché rispettare quanto previsto dalle normative PED.

La Ditta dovrà consegnare alla D.L. tutta la documentazione relativa (certificati, libretti, etc.)

Si precisa che la Ditta dovrà assumere in loco, sotto la sua completa ed esclusiva responsabilità, le necessarie informazioni presso le sedi locali ed i competenti uffici dei vari Enti e di prendere con essi ogni necessario accordo inerente la realizzazione ed il collaudo degli impianti.

Tutte le spese inerenti la messa a norma degli impianti, comprese quelle maggiori opere non espressamente indicate nel progetto ma richieste dagli Enti di cui sopra, e le spese per l'ottenimento dei vari

permessi (relazioni, disegni ecc.), saranno a completo carico della Ditta che, al riguardo, non potrà avanzare alcuna pretesa di indennizzo o di maggior compenso, ma anzi dovrà provvedere ad eseguirle con la massima sollecitudine, anche se nel frattempo fosse già stato emesso il certificato di ultimazione dei lavori.

In caso di emissione di nuove normative, la Ditta è tenuta a darne immediata comunicazione alla Committente ed alla D.L., dovrà adeguarvisi ed il costo supplementare verrà riconosciuto se la data di emissione della Norma risulterà posteriore alla data dell'appalto.

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta, suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti, e consegnata alla D.L. entro i termini di legge.

Di seguito vengono riportate le principali leggi e norme inerenti l'appalto.

### **2.2.1 Legislazione condizionamento**

#### **Circolare del Ministero LL.PP. n. 13011 del 22/11/1974**

Requisiti fisico tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere. Proprietà termiche, igrometriche, di ventilazione e di illuminazione.

#### **Circolare del Ministero della Sanità n.5 del 14/03/1989**

Esposizione professionale ad anestetici in sala operatoria.

#### **D.P.R. n.37 del 14/01/1997 G.U. n. 42 del 20/02/1997**

Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento alle regioni ed alle province di Trento e Bolzano, in materia di requisiti strutturali, tecnologici ed organizzativi minimi per l'esercizio delle attività sanitarie da parte delle strutture pubbliche e private

#### **D.Lgs. 2 febbraio 2002 n. 25**

Attuazione della direttiva 98/24/CE sulla protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti da agenti chimici durante il lavoro.

### **2.2.2 Legislazione antincendio**

#### **D.M. 16 febbraio 1982**

Modifiche del D.M. 27 settembre 1965, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.

#### **D.M. 20 dicembre 1982**

Norme tecniche relative all'approvazione degli estintori portatili d'incendio soggetti all'approvazione del tipo da parte del Ministero dell'Interno.

#### **Circolare n. 8 Mi. Sa. (85) del 17 aprile 1985**

#### **Legge 7 dicembre 1984 n. 818**

Nulla osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

#### **D.M. 8 marzo 1985**

Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi (art. 2, legge 7 dicembre 1984 n. 818)

#### **D.M. 16 gennaio 1987**

Estintori d'incendio portatili di tipo approvato ai sensi del D.M. 20/12/82: integrazione delle norme procedurali, commercializzazione e proroga dei termini previsti dall'art. 2 del D.M. 7/11/85

#### **D.M. 22 Gennaio 2008, n. 37**

Norme per la sicurezza degli impianti

#### **D.M. 6 marzo 1992**

Norme tecniche procedurali per la classificazione della capacità estinguente e per l'omologazione degli estintori

#### **D.L. 09 Aprile 2008, n. 81;**

Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro

#### **D.P.R. 12 gennaio 1998 n.37**

Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi a norma dell'art. 2 comma 8 della L. 15/03/1997 n. 59

#### **D.M. 10 gennaio 1998**

Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro

#### **D.M. 4 maggio 1998**

Disposizioni relative alla modalità di presentazione ed al contenuto delle domande per l'avvio dei procedimenti di prevenzione incendi, nonché all'uniformità dei connessi servizi resi dai comandi provinciali dei VVFF

#### **Circolare ministero interni n. 9 del 5 maggio 1998**

D.P.R. 12 gennaio 1998 n. 37 regolamento per la disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi – chiarimenti applicativi

**Lettera circolare n. P1434/4101 del 19 ottobre 1998**

Articolo 4 del D.P.R. n.37/1998 – rinnovo del certificato di prevenzione incendi - chiarimenti

**D.M. 18 settembre 2002**

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.

### **2.2.3 Normativa impianto prevenzione antincendio**

**UNI EN 54-2:** Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio – Centrale di controllo e segnalazione.

**UNI EN 54-4:** Sistemi di rilevazione e di segnalazione d'incendio –Apparecchiatura di alimentazione.

**UNI EN 54-5 ed FA 1-89:** Componenti dei sistemi di rilevazione automatica d'incendio. Rilevatori di calore. Rilevatori puntiformi con un elemento statico. + Foglio d'aggiornamento.

**UNI EN 671-2:** Sistemi fissi di estinzione incendi. Sistemi equipaggiati con tubazioni. Idranti a muro con tubazioni flessibili.

**UNI 7546-6:** Segni grafici per segnali di sicurezza. Ubicazione estintore.

**UNI 7546-6:** Segni grafici per segnali di sicurezza. Idrante.

**UNI 7546-6:** Segni grafici per segnali di sicurezza. Lancia antincendio.

**UNI 8478:** Apparecchiature per estinzione incendi. Lance a getto pieno

**UNI 9487:** Apparecchiature per estinzione incendi. Tubazioni flessibili antincendio di DN 45 e 70 per pressioni di esercizio fino a 1,2 Mpa.

**UNI 9490:** Apparecchiature per estinzione incendi. Alimentazioni idriche per impianti automatici antincendio.

**UNI 9795:** Sistemi fissi automatici di rivelazione, di segnalazione manuale a di allarme d'incendio – Sistemi dotati di rivelatori di fumo e calore e punti di segnalazione manuali.

**UNI 9994:** Estintori d'incendio. Manutenzione

**UNI 10779:** Impianti di estinzione incendi – Reti di idranti – Progettazione, installazione ed esercizio

### **2.2.4 Normativa impianto idrosanitario**

**UNI 8065:** Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

**UNI 9182 ed FA 1-93:** Edilizia – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Criteri di progettazione, collaudo e gestione. + Foglio di aggiornamento

**UNI 9183 ed FA 1-93:** Edilizia. Sistemi di scarico delle acque usate. Criteri di progettazione, collaudo e gestione. + Foglio di aggiornamento

**UNI 9511-1:** Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.

**UNI 9511-2:** Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per apparecchi e rubinetteria sanitaria.

### **2.2.5 Normativa impianto gas medicinali**

**UNI EN ISO 10524-1** Riduttori di pressione per l'utilizzo con i gas medicali - Parte 1: Riduttori di pressione e riduttori di pressione con flussometro

**UNI EN ISO 10524-2** Riduttori di pressione per l'utilizzo con i gas medicali - Parte 2: Riduttori di pressione di centrale e di linea

**UNI EN ISO 10524-3** Riduttori di pressione per l'utilizzo con i gas medicali - Parte 3: Riduttori di pressione incorporati nella valvola della bombola

**UNI EN ISO 10524-4** Riduttori di pressione per l'utilizzo con i gas medicali - Parte 4: Riduttori per bassa pressione

**UNI EN ISO 11197** Unità di alimentazione per uso medico

**UNI EN ISO 21969** Collegamenti flessibili per alta pressione per l'utilizzo con gli impianti gas medicali

**UNI EN ISO 7396-1** Impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 1: Impianti di distribuzione dei gas medicali compressi e per vuoto

**UNI EN ISO 7396-2** Impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 2: Impianti di evacuazione dei gas anestetici

**UNI EN 13348:2008** Rame e leghe di rame - Tubi di rame tondi senza saldatura per gas medicali o per vuoto



### **2.2.6 Normativa impianto di condizionamento e riscaldamento**

**UNI ENV 1805-1:** Comunicazione dati per rete di gestione per applicazione HVAC – Rete di comunicazione per l'automazione ed il controllo degli edifici.

**UNI ENV 1805-2:** Comunicazione dati per rete di gestione per applicazione HVAC – Trasmissione dati indipendente dal sistema per l'automazione degli edifici mediante comunicazione aperta (FND).

**UNI 8199:** Acustica – Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione – Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

**UNI 8364 ed FA 146-84:** Impianto di riscaldamento. Controllo e manutenzione. + Foglio di aggiornamento

**UNI 8884:** Caratteristiche e trattamento delle acque di circuiti di raffreddamento e di umidificazione.

**UNI 9317:** Impianti di riscaldamento. Conduzione e controllo

**UNI 9511-1:** Disegni tecnici. Rappresentazione delle installazioni. Segni grafici per impianti di condizionamento dell'aria, riscaldamento, ventilazione, idrosanitari, gas per uso domestico.

**UNI 10202:** Impianti di riscaldamento con corpi scaldanti a convezione naturale. Metodi di equilibratura.

**UNI 10339:** Impianti aeraulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

**UNI 10344:** Riscaldamento degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia.

**UNI 10345:** Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Trasmissione termica dei componenti edilizi finestrati. Metodo di calcolo.

**UNI 10346:** Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Scambi di energia termica tra terreno ed edificio. Metodo di calcolo.

**UNI 10347:** Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Energia termica scambiata tra una tubazione e l'ambiente circostante. Metodo di calcolo.

**UNI 10348:** Riscaldamento degli edifici. Rendimenti dei sistemi di riscaldamento. Metodo di calcolo.

**UNI 10412:** Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Prescrizioni di sicurezza.

**UNI ENV 12097:** Ventilazione negli edifici – Rete delle condotte – Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte.

**UNI ENV 13154-2:** Comunicazione dati per la rete di campo in applicazione HVAC – Protocolli

**UNI ENV 13321-1:** Comunicazione dati per rete di automazione in applicazioni HVAC – BACnet, Profibus, World FIP.

**UNI EN 442-2:** Radiatori e convettori. Metodi di prova e valutazione.

**UNI 8065:** Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile.

Tutte le successive modifiche ed integrazioni delle leggi, regolamenti, decreti e circolari sopra richiamate, nonché le leggi, regolamenti, decreti e le circolari intervenute fino alla data dell'offerta, o che intervenissero successivamente.

### **2.3 Obblighi e oneri dell'installatore**

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.

Per eliminare comunque qualsiasi errata interpretazione che non corrisponda all'intento della Committente di ottenere per i prezzi unitari pattuiti, tutti i materiali e le apparecchiature occorrenti, nello stato e nelle condizioni sopra espresse 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, gl'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 ed in particolare per la realizzazione di barriere passive resistenti al fuoco con prodotti certificati in classe REI 120 comprendenti:
  - Pannello in fibra minerale resistente al fuoco ad alta densità ( 152 Kg/mc) rivestito su di un lato con materiale intumescente.
  - Spugna resistente al fuoco da posizionare sui condotti in lamiera, serrande tagliafuoco, tubazioni, canaline elettriche, ecc.
  - Stucco resistente al fuoco di tipo omologato.
  - Stucco resistente al fuoco omologato di tipo siliconico.
 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.

Oltre agli oneri di cui agli articoli del capitolato generale, del capitolato delle opere edili, architettoniche, strutturali ed impiantistiche elettriche, saranno a carico dell'appaltatore gli oneri ed obblighi seguenti:

- Ogni onere di facchinaggio ancoraggio, o passaggio per dare l'opera eseguita a regola d'arte, ultimata collaudata e funzionante.
- Sollevamenti a mezzo gru dei macchinari da posizionare in copertura.
- Tutte le spese relative alla presentazione dell'offerta.
- La fornitura di tutti i materiali e le apparecchiature costituenti gli impianti meccanici ed affini, nonché la quota parte di materiali di rispetto al termine delle lavorazioni.
- Il montaggio delle apparecchiature e degli impianti eseguito a perfetta regola d'arte.
- Responsabile di cantiere impianti meccanici con presenza continua in luogo a partire dalla data di redazione del verbale di consegna lavori sino alla consegna degli impianti alla Committente.
- Energia elettrica, filtri 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.
- L'installazione di tutta la segnaletica atta ad identificare le tubazioni e le apparecchiature costituenti gli impianti.
- Disegni in scala appropriata delle opere murarie quali basamenti, fori di passaggio, tubazioni e canali, posizionamento di staffe ecc.

**SERVIZIO SANITARIO REGIONALE BASILICATA – AZIENDA SANITARIA LOCALE DI POTENZA**

Ospedale di Melfi – Costruzione del nuovo padiglione del blocco sale operatore e reparto cardiologia con UTIC  
Impianti meccanici – Disciplinare descrittivo degli elementi prestazionali

- Disegni di cantiere e di officina costruttivi in scala 1:50, scala 1:20, scala 1:10, scala 1:5 e scala 1:1 rappresentanti integralmente la situazione da dare ai vari impianti, l'ubicazione e l'assetto della sottocentrale termica ed idrica, della centrale frigorifera, delle centrali trattamento aria, dei condizionatori, dei vasi di espansione, delle tubazioni e delle canalizzazioni e quanto altro eventualmente richiesto dalla Direzione Lavori, ivi compresi i particolari costruttivi, le sezioni ai piani e nei cavedi, ecc..
- Messa a terra di tutte le apparecchiature metalliche previste negli impianti collegate alla rete generale dell'ospedale.
- Documentazione relativa all'isolamento termico dei materiali posti in opera secondo legge n° 10/91 e successive integrazioni e modifiche.
- 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, con particolare attenzione alla pratica ISPEL per l'ampliamento dell'impianto termico ed alla pratica VVF, pratiche ricomprese tra gli oneri dell'azienda esecutrice ad unica eccezione del pagamento dei necessari bollettini che risulta a carico della stazione appaltante.
- Spese relative alla messa in servizio degli impianti e istruzione del personale della Committente per la conduzione degli impianti; si prevede un affiancamento del personale di manutenzione e tecnico della Committente pari ad almeno 15 gg lavorativi durante le prove di funzionamento e messa in esercizio per istruzione dello stesso sugli impianti realizzati; l'affiancamento dovrà essere seguito e coordinato dal responsabile di cantiere degli impianti meccanici.
- 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 sigilli 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 dovrà comunque sottostare per particolari ed eventuali esigenze sanitarie agli specifici Ordini di Servizi emanati dalla Direzione Lavori.
- La compilazione dei disegni costruttivi di tutte le parti dell'opera così come dovrà essere eseguita, da consegnarsi in lucido e su dischetto in formato Autocad alla D.L. per la dovuta approvazione, se i disegni proposti non verranno approvati dalla D.L. dovranno essere ripresentati fino ad ottenerne la approvazione, e solo allora sarà possibile procedere alla esecuzione delle opere.
- Le spese per la fornitura di fotografie, anche in formato digitale, 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'eventuale predisposizione ed attuazione di turni di lavoro straordinario, anche notturno, o in giorni festivi per l'esecuzione di lavorazioni di particolare delicatezza, come precisato nelle relative voci di capitolato, 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.
- La fornitura, a lavori ultimati, di una copia riproducibile e di una copia su dischetto in formato Autocad dei disegni esecutivi dettagliati approvati con le varianti eventualmente effettuate nel corso dei lavori in modo da lasciare una esatta documentazione degli impianti eseguiti nonché di tutte le certificazioni ed autorizzazioni di legge (es. VVFF, ISPEL, PED ecc.) e necessarie per l'esercizio degli impianti e dell'intero complesso.
- Le spese per visite a impianti o macchinari sia a semplice richiesta della D.L., sia per i collaudi provvisori; sono comprese in questa voce anche le spese di viaggio, vitto e alloggio fuori sede, anche all'estero, per almeno tre persone della D.L., commissione di collaudo e dell'Ente Appaltante.
- La documentazione necessaria per una corretta conduzione e manutenzione delle singole apparecchiature ed impianti (schede e programmi di manutenzioni ordinarie e preventiva).
- La necessità di svolgere alcune lavorazioni in tempi differiti per permettere una corretta e continuativa funzionalità dei restanti reparti dell'ospedale.
- Ponteggi e trabattelli da utilizzarsi per le lavorazioni in quota, eseguiti in conformità alle norme ed al piano di sicurezza.

- Il provvisorio smontaggio e successivo rimontaggio degli apparecchi e di altre parti di impianto, eventuale trasporto di essi in magazzini temporanei per proteggerli da deterioramenti di cantiere e per permettere l'esecuzione delle lavorazioni di coloritura, verniciature, ripresa di intonaci, ecc. e successiva nuova posa in opera delle apparecchiature.
- Opere provvisorie e provvisorie eventualmente necessarie a consentire il funzionamento della struttura nelle diverse fasi costruttive delle opere.
- La campiantura di tutti i materiali ed apparecchiature prima della loro posa in opera per approvazione da parte della Direzione Lavori.
- Tutte le schede tecniche dei materiali installati per verifica ed approvazione della D.L. prima di poter dar corso alle lavorazioni.
- Le opere necessarie per un corretto funzionamento dei reparti non oggetto d'intervento durante le lavorazioni del cantiere e tutte le opere provvisorie per la consegna anticipata degli spogliatoi.

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.

## **2.4 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, prima della messa in opera dei materiali e apparecchiature costituenti gli impianti meccanici, appronterà il progetto costruttivo degli stessi che verrà approvato dalla D.L. previa verifica.

Detti disegni riporteranno anche tutte le indicazioni idonee a consentire alla D.L. di verificare la rispondenza progettuale e generale ed in particolare, nonché le caratteristiche di prestazioni, case costruttrici ecc. delle principali apparecchiature e materiali.

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.

Al termine dei lavori l'Appaltatore consegnerà tutti gli elaborati e documenti in conformità a quanto previsto.

## **2.5 Disegni di montaggio**

La Ditta installatrice dovrà presentare, prima dell'inizio dei lavori, 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/intercapedini, basamenti, reti di scarico a pavimento.

La Ditta dovrà presentare anche i disegni dei vari cunicoli/intercapedini, cavedi, sottocentrali, centrali, apparecchiature esterne e centrali trattamento aria con riportati gli ingombri delle tubazioni, canali ecc. e delle apparecchiature elettriche.

La D.L. si riserva il diritto di chiedere i disegni costruttivi che riterrà opportuno.

Tutti gli elaborati relativi al progetto dovranno essere approvati dalla D.L..

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.

I disegni di cui sopra dovranno essere in triplice copia di cui una su supporto magnetico.

Tali disegni inoltre dovranno essere continuamente aggiornati con le eventuali varianti.

Resta comunque inteso che i lavori potranno iniziare solo dopo la consegna alla D.L. di quanto sopra.

Si riterrà la Ditta Appaltatrice responsabile per eventuale mancanza di tempestività nel fornire tale documentazione, se le prestazioni richieste ad altre Ditte dovessero subire delle maggiorazioni imputabili a

quanto sopra. Inoltre dovranno essere fornite tutte le curve caratteristiche delle pompe e ventilatori con indicazione del punto di funzionamento di progetto.

## **2.6 Documentazione finale**

Subito dopo l'ultimazione dei lavori ed entro i tempi di legge, la Ditta dovrà provvedere a quanto segue:

- 1) Consegnare alla D.L. tutte le documentazioni, riunite in una raccolta, di cui detto agli art. precedenti.
- 2) Consegnare alla D.L. tutti i nulla osta degli enti preposti (ISPESL, VV.FF. ecc), il cui ottenimento a carico della Ditta stessa, come detto all'art. precedente.
- 3) Redigere i disegni definitivi degli impianti, così come sono stati realmente eseguiti (as-built), 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 la Ditta dovrà fornire alla D.L., un controlucido e due copie complete di cui una su supporto magnetico.
- 4) Fornire alla D.L. 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; per quanto riguarda le unità di trattamento aria e gli espulsori recuperatori occorre indicare chiaramente ed in modo inequivocabile, per ogni macchina e per ogni tipologia di sezione filtrante, il numero, le dimensioni e le caratteristiche tecniche (classe di filtrazione, perdita di carico iniziale, perdita di carico massima, ecc.) dei filtri. Alla fine della monografia, in apposita cartella, saranno contenuti i depliant illustrativi 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, numero telefonico, eventuale indirizzo e-mail e referente per i principali materiali posti in
- 5) Dichiarazione di conformità dell'impianto alla regola dell'arte secondo il D.M. n.37 del 22 Gennaio 2008.

La S.A. prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione e non appena la Ditta avrà ottemperato ai punti 1-2-3-4-5 di cui sopra.

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

Restano esclusi dagli oneri della Ditta, in tale periodo, i soli consumi di energia e combustibile.

La S.A. non prenderà in consegna gli impianti se non dopo l'espletamento di quanto sopra e si riserva la facoltà, qualora la Ditta non ottemperi nel tempo di legge, di imporre alla Ditta, scaduti i tempi di cui si è detto, di avviare gli impianti, rimanendo per essa Ditta unica responsabile fino alla consegna (che potrà avvenire comunque solo dopo consegnata la documentazione di cui si è detto), e con la totale manutenzione, ordinaria e straordinaria, a suo completo carico, sempre fino alla consegna, con esclusione dei soli consumi di energia.

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

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

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.

La Ditta 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.

## **2.8 Verifiche provvisorie**

Tutti gli impianti descritti nel presente Capitolato potranno essere soggetti a collaudi e prove in corso d'opera e finali allo scopo di verificare:

- 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.
- quant'altro la Stazione Appaltante e la D.L. ritengano opportuno.

Alla fine delle tarature, prove, collaudi in corso d'opera l'Appaltatore sarà responsabile di due prove di affidabilità e rispondenza dell'intero impianto installato.

Oltre a quanto indicato nel Capitolato Generale, per quanto riguarda gli impianti meccanici, l'Appaltatore consegnerà all'atto dell'installazione i certificati delle prove richieste ad esclusiva discrezione della D.L. e le certificazioni di legge.

## **2.9 Verifiche preliminari e definitive impianto di condizionamento e riscaldamento**

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

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:

- Impianti di climatizzazione: prove secondo UNI 10339-8199
- Impianto di riscaldamento: prove secondo UNI 5104/63
- Impianti idrici: prove secondo UNI 9182
- Impianti di scarico: prove secondo UNI 9183
- Impianti antincendio: prove secondo UNI 10779

Le prove si distinguono in:

### **2.9.1 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.

### **2.9.2 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.

### **2.9.3 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 la ditta e di esse e dei risultati ottenuti si deve compilare regolare verbale.

### **2.9.4 Misure di livello sonoro**

#### **2.9.4.1 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 mt nei due sensi.

#### 2.9.4.2 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.

#### 2.9.4.3 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.

Modalità 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 mt.
- 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 mt.
- 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.

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

##### **a. 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 superi 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 superi di almeno 5 dB quello misurato in entrambe le bande di un terzo di ottava ad essa adiacenti.

##### **b. 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 asl secondo).

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

##### **c. 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.

## **2.10 Prove di funzionamento definitive**

Si distinguono varie classi di prove di funzionamento definitive tendenti a verificare l'efficienza dell'intero impianto o parti di esso che possono pregiudicare l'efficienza dell'insieme, così suddivise:

### **2.10.1 Prova di funzionamento invernale**

Dovrà essere effettuata secondo le norme UNI 10339/95, in particolare sui prescritti valori termoigrometrici da ottenere sarà ammessa la tolleranza di  $\pm 1^\circ\text{C}$  e  $\pm 5\%$  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 termoigrometriche 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.

### **2.10.2 Prova di funzionamento estiva**

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

- Dovrà essere eseguita in giornate assolate in assenza di vento e con schermatura per la radiazione solare qualora esistano, in posizione di protezione.
- Dovrà essere eseguita 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  $\pm 5\%$ .

## **2.11 Verifiche preliminari e definitive impianti idrico sanitari antincendio e gas medicali**

### **2.11.1 Prove preliminari**

Si prevede di effettuare in corso d'opera:

1. Verifica della esecuzione delle opere in relazione a quanto prescritto.
2. Prova a pressione delle reti di distribuzione e scarico dell'acqua prima dell'esecuzione delle murature.

Al completamento degli impianti:

1. Verifica dell'accurato montaggio delle rubinetterie e degli apparecchi sanitari e il loro perfetto funzionamento.
2. Prova della portata degli sbocchi di erogazione secondo i dati prescritti.
3. Prova di regolare deflusso e la perfetta tenuta di tutti gli scarichi e delle fognature.
4. Prova di regolare funzionamento di tutte le apparecchiature elettriche; verifica dell'isolamento dei conduttori e della resistenza verso terra.
5. Verifica generale di regolare funzionamento degli impianti.

### **2.11.2 Prove definitive.**

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)

### **2.11.3 Soffiatura e lavaggio tubazioni**

Le tubazioni saranno soffiate e lavate come descritto nel capitolo "condutture".

### **2.11.4 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/cm<sup>2</sup> superiore a quella di esercizio, e mantenendola almeno per 12 ore.

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

#### **2.11.5 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.

#### **2.11.6 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.

#### **2.11.7 Verifica condotte aria**

Le distribuzioni dell'aria saranno provate onde verificare la tenuta delle stesse, le portate d'aria nelle mandate e/o riprese, procedendo alla taratura ove necessario.

I ventilatori dovranno essere fatti funzionare per un periodo sufficiente onde consentire il bilanciamento dell'impianto e l'eliminazione della sporcizia e polvere all'interno dei canali e delle apparecchiature.

Per questo periodo saranno impiegati filtri provvisori, che si intendono a carico dell'installatore.

Tale operazione avverrà prima della posa di diffusori e/o bocchette.

#### **2.11.8 Verifica impianto antincendio**

Prima della consegna dell'impianto si dovrà procedere, oltre alle prove già previste nei paragrafi riguardante le condotte, alle prove di pressione e portata previste dalle vigenti normative ed alla prova e verifica del corretto funzionamento del gruppo di suppressione idrica antincendio e del gruppo di suppressione impianto spegnimento automatico parcheggio.

#### **2.11.9 Verifica impianto gas medicinali**

Prima della consegna dell'impianto si dovrà procedere alla consegna di tutta la documentazione prevista dalla vigente normativa e redatta dalla ditta installatrice, ditta che dovrà essere abilitata e certificata al tipo di lavorazioni da svolgere secondo EN 737 e D. Lgs. 46/97.

Si fa presente che durante tali prove sarà facoltà delle D.L. e del collaudatore chiedere ulteriori verifiche e richiedere di poter partecipare e supervisionare le prove stesse.

### **2.12 Norme di misura delle apparecchiature: Tubazioni**

Le tubazioni in genere saranno valutate in base al loro sviluppo in lunghezza, secondo i tipi e le particolari indicazioni di Elenco.

I prezzi compensano comunque tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture previste, fatta eccezione per i letti di sabbia nelle tubazioni interrate, o per i massetti ed i rivestimenti in calcestruzzo, che verranno valutati separatamente.

Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi tra gli oneri relativi ai prezzi di Elenco.

#### **2.12.1 Tubazioni metalliche**

Si considera come unità di misura delle tubazioni il Kg.

Le tubazioni metalliche saranno valutate in base alla loro lunghezza, misurata sull'asse delle tubazioni stesse.

I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, verniciature antiruggine come da specifica tecnica, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le assistenze murarie.

Per la valutazione del peso si è previsto di moltiplicare le lunghezze delle tubazioni dedotte dai rilievi in cantiere per il relativo valore di peso al metro lineare, secondo la tipologia di tubazioni scelta e secondo la serie riportata nella corrispondente voce di computo.

Il prezzo unitario della tubazione nera inoltre comprende già il costo delle mani di vernice antiruggine.

### **2.12.2 Tubazioni in materiale plastico**

La valutazione delle tubazioni in materiale plastico (PVC, polietilene, ecc.) dovrà essere effettuata a metro lineare, misurando la lunghezza sull'asse delle tubazioni senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi.

Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi tra gli oneri relativi ai prezzi di Elenco.

I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, curve, tee, giunti elettrici, dilatatori, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le assistenze murarie.

### **2.13 Norme di misura delle apparecchiature: Superfici Coibentate**

La presente unificazione stabilisce le modalità per la misurazione delle superficie dei corpi isolati.

Le superfici isolate sono divise in normali e speciali.

Sono da considerare superficie speciali i rivestimenti di corpi a forma irregolare che richiedono una particolare sagomatura dell'isolante od una particolare tracciatura geometrica della lamiera di finitura, quali per esempio: valvole, flangie, cordonature di condotti o nervature sporgenti dal rivestimento, livelli, tronchetti di raccordo, raccordo a T o ad Y, spie, passi d'uomo, portelli, targhe di collaudo, fondi bombati o conici di apparecchi, nonché corpi e raccordi troncoconici o troncopiramidali a curve di tubazioni.

Le misurazioni sia della superficie normali sia delle superfici speciali si effettuano rilevando le dimensioni all'esterno degli isolamenti ed a contatto degli stessi, sul maggior raggio di curvatura e considerando vuoto per pieno tutte le interruzioni dell'isolamento, per esempio in corrispondenza di flangie, valvole, passi d'uomo, chiusini, spie, ecc.

L'eventuale isolamento di flangie, passi d'uomo, chiusini, spie, ecc deve essere misurato successivamente e indipendentemente dalla misurazione precedente.

L'unità di misura risulta essere il mq od il ml per coibentazioni di tubazioni del tipo a guaina.

### **2.14 Norme di misura delle apparecchiature: Canalizzazioni in Lamiera**

Si considera come unità di misura delle condotte il Kg.

Tale metodo consiste nella trasformazione del peso ottenuto dalle superfici teoriche, nel peso effettivo del manufatto posto in opera con spessori delle lamiere come da tabella riportata nelle specifiche dei materiali.

I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali: staffe, collari, supporti, pezzi speciali, curve, tee, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le assistenze murarie.

### **2.15 Avviamento, messa a punto, taratura e bilanciamento degli impianti**

Scopo del presente Capitolo è la definizione delle procedure necessarie per verificare e documentare che le opere e i lavori oggetto dell'appalto siano realizzati a perfetta regola d'arte e, secondo le normative specifiche, opportunamente avviati e tarati siano in grado di fornire le prestazioni previste nel Capitolato Speciale d'Appalto.

La Direzione Lavori dirigerà e coordinerà, secondo il programma di cantiere e con la collaborazione dell'installatore, le varie fasi delle operazioni (d'ora in poi denominate, secondo la letteratura TABS: Testing, Adjusting and Balancing and Start-up) secondo quanto indicato nei paragrafi specifici.

La direzione Lavori metterà a punto il cronoprogramma tenendo conto delle operazioni di TABS e verificherà che la documentazione predisposta dalla Società di TABS sia conforme a quanto previsto nel presente Capitolato.

Le operazioni di TABS ed i conseguenti adempimenti dovranno essere effettuate in osservanza delle procedure indicate dalla normativa tecnica di riferimento e dalla letteratura riconosciuta (UNI 10339, UNI EN 12599/2001, manuale AICARR e manuale HVAC SYSTEM - TESTING, ADJUSTING AND BALANCING edito dalla SMACNA).

L'Impresa dovrà commissionare il TABS a Società esterna qualificata ed indipendente in grado di fornire garanzie di esperienza nel settore e che ha già operato su impianti simili sia in tipologia che dimensioni.

Allo scopo di poter attendere in maniera efficace alle operazioni di TABS sono richieste le seguenti strumentazioni, intese come dotazione minima (in fase di offerta specificare il parco strumenti a disposizione):

- contagiri
- anemometri per misure a canale e su bocche libere (diam 60 o 100 mm), o strumenti simili
- anemometro a fili caldo per misure di velocità residue in ambiente
- misuratore di portata a cappa (balometer) per misure su diffusori a induzione
- termoigrometro
- manometro differenziale per misure di pressioni relative e differenziali su acqua e aria
- registratori di temperatura e UR%
- termometro campione e calibratore per trasmettitori di Temperatura e pressione
- registratori di temperatura ambiente e a immersione
- manometro campione per misure di pressioni relative nel campo previsto
- multitester per misure elettriche
- amperometro a pinza per correnti alternate
- tubo di pitot per lance antincendio
- misuratore di portata acqua ad ultrasuoni
- fonometro

La scelta delle Società di TABS sarà effettuata dalla Committenza tra un minimo di due proposte avanzate dall'Installatore.

L'Installatore affiancherà la Società di TABS in tutte le attività previste ed in particolare dovrà attendere a:

- Rendere disponibili in sicurezza gli accessi a tutti i macchinari e le apparecchiature installate
- Affiancare la Società di TABS durante le operazioni di Commissioning (messa in servizio degli impianti, verifica dei collegamenti elettrici, ecc.)
- Eseguire le attività di collaudo in fase di costruzione (prova di tenuta delle tubazioni e delle canalizzazioni), del riempimento del lavaggio e dello sfiato delle tubazioni e della pulizia delle canalizzazioni
- Riportare l'impianto, i suoi componenti, le apparecchiature, ecc. alle condizioni di progetto, secondo le responsabilità definite nel presente Capitolato, se in fase di TABS dovesse risultare non conformi (sostituzione di pulegge, motori elettrici, ecc.)

La Società di TABS ha il compito di attendere a tutte le attività che le competono e che sono specificate nei paragrafi successivi.

Le attività di TABS dovranno essere documentate e daranno luogo al Manuale di TABS che contiene tutti i rapporti di misura eseguiti ed attestano lo stato di funzionamento dell'impianto nelle condizioni di esercizio.

Il Manuale di TABS sarà allegato e sarà parte integrante del Manuale di uso e manutenzione consegnato dall'Installatore al termine dei lavori.

#### **2.15.1 Qualificazione della società di TABS**

E' attestata dalla documentazione presentata alla Direzione Lavori e alla Committenza da parte dell'Installatore.

In particolare, nella documentazione presentata dovranno essere specificate precedenti esperienze nel settore e nella tipologia di impianto oggetto dell'Appalto, strumentazione a disposizione, procedure di TABS che si intendono adottare e documentazioni tipiche da utilizzare per la presentazione dei risultati.

La Committenza, su parere della Direzione Lavori, si riserva di accettare, e quindi Qualificare, una delle Società presentate dall'Installatore e comunque di avanzare eventuali riserve e/o richieste aggiuntive rispetto alle proposte presentate.

#### **2.15.2 Programma del TABS**

Le principali attività che compongono le procedure di TABS sono:

- Incontro preliminare
- Verifica del Progetto
- Affiancamento durante le verifiche ed i collaudi in corso d'opera
- Controlli di completezza
- Controlli funzionali e avviamento degli impianti
- Tarature e bilanciamento degli impianti
- Misurazioni funzionali
- Misurazioni speciali

- Stesura dei Manuali di TABS
- Accettazione delle prove e delle documentazioni

#### 2.15.2.1 Incontro preliminare

Vi partecipano la D.L., il Progettista, l'Installatore e la Società di TABS.

Si trasmettono a quest'ultima tutte le documentazioni di Progetto, le informazioni inerenti il cantiere e si definisce il programma di TABS da inserire nel Programma dei Lavori.

#### 2.15.2.2 Verifica del Progetto

La Società di TABS dovrà verificare la documentazione presentatagli in merito alla completezza dei dati necessari alle proprie attività, alla adeguatezza degli organi di misura e taratura predisposti, alla predisposizione dei punti di misura ed alla accessibilità delle macchine e delle apparecchiature.

#### 2.15.2.3 Ispezioni in corso d'opera

La Società di TABS dovrà assistere la D.L. e l'Impresa installatrice durante le seguenti operazioni, validandone i risultati:

- Prove di tenuta sulle canalizzazioni
- Prove di tenuta sulle tubazioni
- 

#### 2.15.2.4 Controlli di completezza

Al termine dei lavori ed in preparazione delle attività di Commissioning e avviamento degli impianti la Società di TABS dovrà verificare che i lavori relativi agli impianti o alla porzione di impianti da mettere in servizio siano stati completati e quindi si possa procedere nelle successive attività previste.

#### 2.15.2.5 Controllo funzionali e avviamento degli impianti

L'Installatore, con il supporto della Società di TABS e delle assistenze delle Case Costruttrici delle macchine e delle apparecchiature, è tenuto ad avviare e rendere funzionanti le macchine fornite e gli impianti e dei sistemi nella loro globalità.

In particolare queste procedure prevedono:

- La messa in servizio delle macchine e dei quadri elettrici (per quanto di competenza)
- Verifica del senso di rotazione della apparecchiature azionate da motore elettrico
- Prova e taratura delle protezioni elettriche dei motori
- Verifica del movimento dei servocomandi e di lettura dei trasmettitori
- Verifica delle logiche elettromeccaniche dei quadri elettrici
- L'accensione definitiva delle macchine
- La verifica delle interfaccie, delle segnalazioni di allarme, delle sicurezze e degli interblocchi tra le varie porzioni di impianti, sottosistemi e/o sistemi
- Prova e taratura delle apparecchiature di protezione e sicurezza
- Messa in servizio dei sistemi di regolazione, controllo e supervisione

#### 2.15.2.6 Misurazioni funzionali

La Società di TABS con il supporto dell'Installatore, per l'accessibilità agli impianti e l'eventuale adeguamento delle prestazioni delle macchine e delle apparecchiature, è tenuto eseguire le misurazioni, e l'eventuale taratura e bilanciamento se necessario, delle condizioni di esercizio dell'impianto. Tutti i dati devono essere registrati su apposite schede di TABS.

In particolare si dovrà provvedere a:

- Rilievo delle prestazioni fondamentali delle macchine
- Misurazione e la verifica del sistema di distribuzione dei fluidi
- Eventuali operazioni di taratura ed adeguamento delle prestazioni delle macchine
- Misura e bilanciamento delle portate di aria con gli impianti a regime nelle condizioni previste
- Rilevare e/o registrare dati fondamentali di funzionamento dell'impianto (portate, temperature, prevalenze, perdite di carico dei filtri, ecc...) (prestazioni di progetto) alle diverse condizioni previste

Il programma generale delle prove deve essere proposto in fase di qualificazione della Società di TABS ed affinato in fase esecutiva.

Il programma delle prove ed i criteri di valutazione per le prove a campione dovranno essere riferiti alla norma UNI EN 12599-2001.

In particolare per quanto riguarda l'estensione delle prove si definisce che:

- Prove su macchine complesse e macchine ventilanti: Classe di prova "D"
- Taratura e bilanciamento rami aria e regolatori VAV: Classe di prova "D"

- Misure sui terminali di portata aria in zone non critiche (degenze e uffici), minimo: Classe di prova “A”
- Misure e sui terminali di portate aria in zone critiche (ambienti sterili e sale operatorie): Classe di prova “D”
- Prove su terminali ad acqua (ventilconvettore e batterie di post-riscaldamento): Classe di prova “A”

#### 2.15.2.7 Misurazioni speciali

Qualora la prestazione di macchine o di porzioni di impianto risultino dubbie è facoltà della D.L. e della Committenza richiedere alla Società di TABS un programma di prove dedicato ed aggiuntivo definito secondo un programma particolareggiato redatto all'occorrenza.

#### 2.15.2.8 Stesura dei Manuali del TABS

Compito della Società di TABS è produrre il Manuale di TABS.

Tale manuale dovrà essere organizzato in maniera da consentire una agevole consultazione e dovrà contenere tutte le informazioni relative alle operazioni di TAB: in particolare:

- un indice degli elaborati ed un elenco dei disegni allegati;
- una accurata descrizione della strumentazione impiegata
- la raccolta dei disegni "as built" utilizzati per le operazioni di bilanciamento
- la raccolta dei test reports (fogli di collaudo). numerate, datate e firmate;
- una relazione finale con riepilogo dei risultati raggiunti

Il manuale dovrà essere costituito da fogli formato A4 firmato in ogni pagina. Nei disegni allegati dovranno essere bene identificabili i punti di misura, ecc.

Il Manuale di TABS sarà parte integrante del MANUALE di USO e MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.

#### 2.15.2.9 Condizioni particolari

Qualora, per esigenze di costruzione e/o consegna degli impianti, avanzate o comunque dipendenti dalla Committenza, dovessero presentarsi ritardi e/o dilazioni rispetto alla programmazione delle attività di TABS è facoltà dell'Impresa (che ne sostiene gli oneri) richiedere eventuale riconoscimento del maggior onere.

Nulla è dovuto per ritardi causati dall'Impresa installatrice stessa.

Nel caso in cui le misurazioni dovessero essere ripetute per carenza palesi di installazione e/o vizi di impianto (indipendenti dalle prescrizioni di Progetto o dalle caratteristiche delle macchine approvate) i maggiori oneri conseguenti dalla ripetizione delle attività di TABS sono a carico dell'Impresa Installatrice.

#### 2.15.2.10 Procedura di accettazione delle prove

Gli impianti, in corso di esecuzione e prima della loro messa in funzione devono essere sottoposti a prove e verifiche che ne accertino la funzionalità richiesta e la rispondenza ai dati e criteri di Progetto.

Le prove devono essere condotte in conformità alle prescrizioni delle norme UNI - CTI, ed a questo Capitolato.

Queste prove non possono in nessun caso essere considerate prove di collaudo definitive.

I risultati delle prove sono contenuti nel Manuale di TABS.

Tutte le prove sono da eseguirsi a cura e spese dell'Impresa per mezzo della Società di TABS.

La Direzione dei Lavori si riserva la facoltà di effettuare la ripetizione integrale o per campione delle prove eseguite a convalida delle misurazioni presentate nel Manuale di TABS.

Le misure che danno risultati che si scostano del 20% dalla media dei valori riscontrabili su impianti od apparecchiature similari, devono essere portate alla particolare attenzione del Collaudatore anche nel caso che esse siano migliori dei valori minimi accettabili.

Il criterio accettabilità delle misure e dei rilievi eseguiti è dato dalle tolleranze ammesse nel presente Capitolato e, dove non diversamente specificato, dalla Legislazione corrente e dalle Normative di riferimento.

Responsabilità della accettazione dei risultati è comunque delle Figure responsabili della direzione coinvolte nell'Appalto dell'impianto:

- Direzione Lavori
- Collaudatore nominato
- Committenza

#### 2.15.2.11 Documentazione da presentare per i collaudi

La documentazione da predisporre prima della esecuzione dei collaudi è costituita da:

- raccolta delle certificazioni relative alle macchine, apparecchiature ed ai materiali posti in opera;
- copia della pratica di certificazione PED degli impianti;
- copia delle pratiche ISPEL, VVF, e di tutte le altre pratiche presentate ai vari enti competenti;

- raccolta delle documentazioni tecniche delle case costruttrici relative alle macchine, apparecchiature e materiali facenti parte degli impianti, che consentano la loro perfetta identificazione e la possibilità di reperire i pezzi di ricambio;
- manuale di Bilanciamento integrato nel Manuale di Uso e Manutenzione.

#### Manuale uso e manutenzione

La produzione del Manuale di uso e Manutenzione è onere della Impresa installatrice.

Il manuale deve contenere tutte le informazioni tecniche necessarie per ogni singolo equipaggiamento e per ogni componente installato. Inoltre il manuale, per ogni impianto, dovrà contenere informazioni sugli intenti progettuali, sui valori di taratura ed in generale sui parametri di funzionamento, nonché gli schemi di principio che mostrino:

- come il singolo sistema sia inserito negli edifici e nel Complesso dando la posizione di ogni macchina e componente
- il sistema di controllo
- come il sistema deve essere condotto durante il normale funzionamento e quando vi è un'emergenza
- i controlli di routine che devono essere fatti e lo schema del documento su cui riportare i parametri di funzionamento di progetto da confrontare con quelli rilevati durante i controlli
- la lista dei pezzi di ricambio da tenere pronti e l'elenco di tutti gli attrezzi necessari
- il manuale deve essere preparato in modo tale che un Tecnico, che non abbia nessuna conoscenza precedente del progetto, li possa usare per condurre l'impianto o per farne manutenzione

La documentazione relativa agli impianti realizzati sarà suddivisa in tre sezioni

- a) documentazione tecnica e certificati
  - documentazione tecnica delle apparecchiature installate
  - certificati e verbali di ispezioni ufficiali
  - apporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di realizzazione e di collaudo dell'impianto
  - certificati di omologazione delle apparecchiature
- b) istruzioni per il funzionamento
  - descrizione dell'impianto
  - dati di funzionamento, in forma di tabelle. per tutte le condizioni di funzionamento previste dal progetto
  - descrizione delle procedure di avviamento e di arresto dell'impianto e delle procedure di modifica del regime di funzionamento
  - descrizione delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti di impianto interessati
  - schemi funzionali e particolari costruttivi significativi
  - schede delle tarature dei dispositivi di sicurezza
  - schede delle tarature dei dispositivi di regolazione
- c) istruzioni per la manutenzione
  - istruzioni per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica (trattamento acqua, filtri, strumentazione, ecc )
  - elenco delle parti di ricambio codificate
  - fogli di catalogo relativi ai principali componenti di impianto

#### Istruzione del personale

Il personale di conduzione degli impianti, nominato dal Committente, deve essere presente come osservatore durante le operazioni di TABS dei vari impianti e sistemi.

I manuali di uso e manutenzione devono essere forniti dall'Appaltatore al Committente almeno 15 gg prima dell'inizio del training del personale di conduzione.

In particolare l'Installatore deve effettuare un esauriente addestramento di questo personale. Tale addestramento deve riguardare tutti gli impianti e la relativa componentistica con particolare enfasi rivolta a:

- contenuti del manuale
- uso da farsi del manuale
- le procedure da attuare per far funzionare gli impianti in ognuna delle modalità previste in fase di progetto
- le procedure di accensione, messa a regime e commutazione stagionale degli impianti
- le procedure da adottare per la gestione di eventuali situazioni di emergenza

Per l'impianto di regolazione automatica ed il sistema di supervisione e controllo dei nuovi impianti si devono prevedere opportune sessioni di istruzione per tutto il personale dell'Ente presso l'edificio in questione.