

PROGETTO CARDIOCHIRURGIA

RISTRUTTURAZIONE EDIFICI 9 E 10 RISTRUTTURAZIONE EDIFICIO ISMETT

COMMITTENTE
DELLA
PROGETTAZIONE
UPMC ITALY s.r.l.

PROPRIETÀ
EDIFICI
A.R.N.A.S.
OSPEDALE CIVICO

STAZIONE
APPALTANTE DEI
LAVORI
ISMETT

PROGETTISTA E COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

• MONACO ARCHITETTI ASSOCIATI

Piazza F. Chopin, n°13 - Palermo

tel. 091-7790950; fax 091-7790952; email: studio@monacoarchitetti.it

CONSULENTI

- ARCH. GIUSEPPE SCAMMACCA (architettura ospedaliera)
- RCC INGEGNERIA (strutture portanti)
- ING. ANTONINO DI BELLA (impianti meccanici e speciali - antincendio - efficienza energetica)
- ING. ROBERTO CANDELA (impianti elettrici e speciali - efficienza energetica)
- CARRUBA E MARGIOTTA INGEGNERI ASSOCIATI (geotecnica e sicurezza)
- STUDIO CANGEMI S.A.S. (aspetti economici e contabili opere edili - capitolati e contratti)
- PROF. ARCH. MICHELE SBACCHI (aspetti regolamentari e normativi edili ed urbanistici)
- DR. GIOVANNI VENTURA BORDENCA (geologia)

PROGETTO ESECUTIVO LOTTO N°1

P1 - RISTRUTTURAZIONE 1° PIANO EDIFICIO 10 P2 – PONTE DI COLLEGAMENTO TRA EDIFICIO 10 E EDIFICIO ISMETT			
GEN - ELABORATI DI CARATTERE GENERALE			
GEN.E - ELABORATI ECONOMICI			
TITOLO DELL'ELABORATO DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI - Appendice al C.S.A.			N° ELABORATO GEN.E.07.2
SCALA	AGGIORNAMENTO	SOSTITUISCE	DATA OTTOBRE 2012

REVISIONI	RESPONSABILE	VERIFICA	APPROVAZIONE
00 Luglio 2012	ING ANTONINO DI BELLA	MONACO ARCHITETTI ASSOCIATI	MONACO ARCHITETTI ASSOCIATI
01 Ottobre 2012	ING ANTONINO DI BELLA	MONACO ARCHITETTI ASSOCIATI	MONACO ARCHITETTI ASSOCIATI

INDICE

SOMMARIO

CAPITOLO I.....	5
INDICAZIONI GENERALI IMPIANTI MECCANICI	5
ART. 1.- CORPI D'OPERA.....	6
ART. 2. PRESCRIZIONI GENERALI.....	34
ART. 3. OSSERVANZA LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI	34
ART. 4. OGGETTO DELL'APPALTO.....	35
ART. 5. DISEGNI ESECUTIVI DI CANTIERE (SHOP DRAWINGS)	35
ART. 6. AUTORIZZAZIONE ALL'ESECUZIONE.....	35
ART. 7. DISEGNI E DOCUMENTAZIONE FINALE.....	36
ART. 8. REGOLA D'ARTE.....	36
ART. 9. LIVELLI DI RUMORE AMMISSIBILI	36
ART. 10. MISURE ANTIACUSTICHE	37
ART. 11. VERIFICHE E PROVE DEGLI IMPIANTI	37
a) generalità	37
b) Verifiche e prove in corso d'opera	38
c) impianti meccanici.....	39
ART. 12. COLLAUDO IMPIANTI.....	40
impianti meccanici.....	40
impianto gas medicali	43
CAPITOLO II	44
CARATTERISTICHE IMPIANTI MECCANICI.....	44
IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO	45
ART. 13. PRESCRIZIONI GENERALI CONDIZIONAMENTO.....	46
ART. 14. TIPOLOGIE D'IMPIANTO	46
ART. 15. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	47
ART. 16. DATI DI PROGETTO.....	48
a) Condizioni termoigrometriche esterne di progetto.....	48
b) Condizioni termoigrometriche interne generiche di progetto	48
c) Affollamenti	49
d) Energia dissipata negli ambienti	49
e) Funzionamento giornaliero degli impianti.....	49
f) Condizioni termoigrometriche interne specifiche.....	49
g) Tolleranze ammesse.....	49
h) Ricambi aria	49
i) Caratteristiche del grado di filtrazione aria e pressione ambiente	50
j) Caratteristica dei fluidi.....	50
k) Canali.....	50
ART. 17. PRESCRIZIONI GENERALI PER I MATERIALI	50
Centrale termo-frigorifera.....	51
Pompa di calore polivalente.....	51
Elettropompe	52
Velocità di Circolazione dell'acqua.....	52
Tubazioni in acciaio	52
Collettori.....	52
Isolamento termico per le reti di distribuzione dell'acqua.....	53
Dilatatori.....	53
Organi di intercettazione	53
Idrometri.....	53

<i>Termometri a quadrante</i>	53
<i>Canali da installarsi all'interno</i>	53
<i>Canali da installarsi all'esterno con doppio rivestimento</i>	53
<i>Unità Monocondotto a Portata Variabile</i>	54
<i>Diffusori lineari</i>	54
<i>Diffusori e griglie a soffitto</i>	54
<i>Ventilconvettori</i>	54
ART. 18. PRESCRIZIONI GENERALI SISTEMA REGOLAZIONE	54
<i>Premessa</i>	54
<i>Caratteristiche tecniche generali</i>	54
<i>Sonde di temperatura</i>	54
<i>Sonde di umidità</i>	54
<i>Sonde combinate di temperatura e umidità</i>	54
<i>Regolatori</i>	54
<i>Pannelli di controllo ambiente</i>	54
<i>Valvole motorizzate</i>	55
<i>Servocomandi per serrande</i>	55
ART. 19. CARATTERISTICHE MATERIALI E APPARECCHIATURE	55
<i>Gruppo Frigorifero Pompa Calore Polivalente</i>	55
<i>Serbatoio Accumulo Termico</i>	57
<i>Centrale Trattamento Aria</i>	58
<i>Unità Monocondotto a Portata Variabile</i>	59
<i>Estrattori</i>	60
<i>Collettori</i>	61
<i>Elettropompe</i>	61
<i>Valvole di ritegno</i>	61
<i>Organi di intercettazione</i>	62
<i>Idrometri</i>	62
<i>Termometri a quadrante</i>	62
<i>Filtri per acqua</i>	62
<i>Gruppo di caricamento per impianti a vaso chiuso</i>	63
<i>Valvole motorizzate elettriche</i>	63
<i>Tubazioni</i>	63
<i>individuazione dei circuiti</i>	64
<i>Criteri di posa</i>	65
<i>Supporti</i>	65
<i>Dilatazioni</i>	66
<i>Protezioni termiche Tubazioni</i>	66
<i>Finitura in alluminio</i>	67
<i>Canali di distribuzione aria</i>	68
<i>Canali da installarsi all'esterno con doppio rivestimento</i>	68
<i>Canali da installarsi all'interno</i>	68
<i>Oblo d'ispezione</i>	68
<i>Portello d'ispezione</i>	68
<i>Tipologia costruttiva</i>	69
<i>Tipologia d'installazione</i>	69
<i>Manutenzione e pulizia</i>	70
<i>Canalizzazione in lamiera zincata</i>	70
<i>Dimensione canali rettangolari per sistemi a bassa pressione</i>	71
<i>Spessori lamiere in acciaio zincato</i>	71
<i>Isolamento termico dei canali</i>	71
<i>Condotto flessibile di collegamento</i>	71
<i>Serrande</i>	71
<i>Serrande Tagliafuoco</i>	72

Serranda di Taratura	72
<i>Diffusori lineari</i>	72
<i>Diffusori quadrangolare</i>	72
<i>Griglie di ripresa</i>	73
<i>Ventilconvettori</i>	73
Batterie Post-Riscaldamento di Zona.....	73
vernici - smalti	74
ART. 20. SISTEMA REGOLAZIONE E CONTROLLO	74
a) Premessa.....	74
b) Programmi (Software).....	75
c) Regolazione Elementi in Campo.....	79
Sensori e Trasmettitori	79
Valvole Servocomandate	79
Valvole a tre vie per unità terminali	79
Servomotori per Serrande.....	80
Regolazione per Unità Terminali.....	80
Messa a punto della regolazione	80
ART. 21. COMPARTIMENTAZIONE.....	81
a) Attraversamenti tubi in acciaio	81
b) Attraversamenti tubi combustibili	81
Sacchetti antincendio	81
IMPIANTI GAS MEDICALI.....	82
ART. 22. PRESCRIZIONI GENERALI GAS MEDICALI	83
ART. 23. DESCRIZIONE INTERVENTO.....	83
ART. 24. RIFERIMENTI NORMATIVI PRINCIPALI	84
ART. 25. PRESCRIZIONI MATERIALI.....	85
Centrale Aspirazione Endocavitaria	85
Tubazioni in Rame per Gas Medicinali	86
Installazione delle reti di distribuzione.....	86
Valvole a Sfera.....	87
Cassetta Intercettazione	87
Cassetta di Compartimento	87
Quadri di Riduzione e Controllo Gas Medicali del Tipo Singolo.....	87
Quadri di riduzione e controllo gas medicali serie multiplo.	88
Quadri di Riduzione e Controllo Gas Medicali Serie Doppia.....	89
Centralina Elettronica Controllo Gas Medicali Allarme di Piano.....	89
IMPIANTO IDRICO – ANTINCENDIO E SCARICO.....	91
ART. 26. PRESCRIZIONI GENERALI IDRICO ANTINCENDIO.....	92
a) Idrico	92
b) Antincendio	92
ART. 27. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	92
a) Idrico	92
b) Antincendio	92
ART. 28. CARATTERISTICHE MATERIALI.....	93
a) Rete di Distribuzione idrico	93
b) Rete di Distribuzione Irrigazione	94
a) Rete di Distribuzione Antincendio	94
c) Sistema Produzione acqua calda.....	94
d) Collocazione rete distribuzione idrico.....	94
b) Collocazione della rete antincendio	95
e) Installazione delle elettropompe e delle apparecchiature in genere.....	95
c) Collocazione degli idranti o naspi.....	95
ART. 29. CRITERI GENERALI PROGETTO IDRICO-SANITARIO.....	95

a) Distribuzione acqua fredda	95
b) Distribuzione acqua calda	96
ART. 30. CARATTERISTICHE MATERIALI IDRICO-SANITARI	96
Collettori Complanari	97
Ammortizzatore Colpi D'ariete	97
Collettori.....	97
Cassette d'Ispezione	97
Valvole di ritegno	97
Idrometri.....	98
Termometri a quadrante	98
Riduttori di pressione	98
Naspo Antincendio.....	98
Tubi di acciaio.....	98
Tubi di rame	100
ART. 31. PRESCRIZIONI GENERALI RETI SCARICO.....	100
ART. 32. RIFERIMENTI NORMATIVI SCARICO	101
ART. 33. DATI PROGETTO SCARICO	101
ART. 34. CARATTERISTICHE SCARICO	103
a) Rete di ventilazione.....	103
b) colonne di scarico acque meteoriche.....	103
ART. 35. CARATTERISTICHE MATERIALI.....	104
Tubi in polietilene	104
Tubi e raccordi di policloruro di vinile.....	105
ART. 36. INSTALLAZIONE TUBAZIONI SCARICO	106
<i>Raccomandazioni</i>	109
CAPITOLO III.....	111
NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	111
ART. 37. NORME GENERALI	112
ART. 38. OPERE IN FERRO	112
ART. 39. IMPIANTI IDROTERMOSANITARI	112
ART. 40. OPERE MURARIE ASSISTENZA E COMPLETAMENTO.....	113

CAPITOLO I

INDICAZIONI GENERALI IMPIANTI MECCANICI

DISCIPLINARE TECNICO LAVORI MECCANICO

PARTE I – LAVORAZIONI OMOGENEE

ART. 1.- CORPI D'OPERA

Le opere per gli impianti meccanici sono state raggruppate in tre gruppi di lavorazioni omogenee o corpi d'opera, come riportate nella tabella "B" dell'art. 2 del CSA.

Vengono di seguito elencate le lavorazioni a cui fanno riferimento i corpi d'opera identificati nel presente disciplinare tecnico, con le prestazioni lavorative, dei materiali e delle apparecchiature oggetto dell'appalto.

- | | | |
|---|-----------|--|
| 1 | 7.1.2-NP | Fornitura di opere in ferro in profilati pieni di qualsiasi tipo e dimensione o lamiere, composti a semplice disegno geometrico, completi di ogni accessorio, cerniere, zanche etc. e comprese le saldature e relative molature, tagli, sfridi ed ogni altro onere. |
| 2 | 7.1.3-NP | Posa in opera di opere in ferro di cui agli artt. 7.1.1 e 7.1.2 per cancelli, ringhiere, parapetti, serramenti, mensole, zanche, cravatte ed opere similari, a qualsiasi altezza o profondità comprese opere provvisorie occorrenti, opere murarie, la stessa di antiruggine nelle parti da murare e quant'altro occorre per dare il lavoro completo a perfetta regola d'arte. |
| 3 | 11.2-NP | Verniciatura di cancellate, ringhiere e simili, con mano di minio di piombo e due mani di colori ad olio o smalto previa preparazione con scartavetratura, spolveratura e ripulitura della superficie, compreso l'onere dei ponti di servizio per interventi fino a 3,50 mt. d'altezza e quant'altro occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte misurata vuoto per pieno da un solo aspetto. |
| 4 | 15.4.1.1 | Fornitura e collocazione di punto acqua per impianto idrico per interni con distribuzione a collettore del tipo a passatore, comprensivo di valvola di sezionamento a volantino, targhetta per l'identificazione utenza e raccorderia di connessione alla tubazione e di pezzi speciali, minuteria ed accessori, opere murarie ed ogni altro onere ed accessorio per dare l'opera completa e funzionante a perfetta regola d'arte. Il prezzo è comprensivo della quota parte del collettore, e del rubinetto passatore in ottone cromato da 3/4". Per costo unitario a punto d'acqua: con tubazione in rame coibentata Ø 14 mm |
| 5 | 15.4.3 | Fornitura e collocazione di punto di scarico e ventilazione per impianto idrico realizzato dal punto di allaccio del sanitario e fino all'innesto nella colonna di scarico e della colonna di ventilazione (queste escluse). Realizzato in tubi di polietilene alta densità installato per saldatura di testa o per elettrofusione, compreso di attrezzature per il taglio e la saldatura del polietilene, minuteria ed accessori, opere murarie e quanto altro occorrente per dare l'opera completa e funzionante a perfetta regola d'arte, nei diametri minimi indicati dalla norma UNI 9183. |
| 6 | 15.4.4 | Fornitura e collocazione di rubinetto di arresto in ottone cromato da 1/2" compreso ogni onere e magistero. |
| 7 | 15.4.6.1 | Fornitura e collocazione di tubi di ferro zincato Mannesmann di diametro da 1/2" a 4" per impianto idrico, in opera a vista secondo le prescrizioni della D.L., compresi i pezzi speciali, le filettature, i materiali di tenuta, le opere murarie ed ogni altro onere e magistero ed a qualsiasi altezza; per tubi a vista. |
| 8 | 15.4.14.9 | Fornitura e collocazione di tubi in PVC pesante conformi alla norma UNI EN 1329-I, in opera per pluviali, per colonne di scarico o aerazione, compresi i pezzi speciali occorrenti, i collari di ferro per ancoraggio con malta cementizia, la saldatura dei giunti, i ponti di servizio fino a m 3,50 dal piano di calpestio ed ogni altro onere ed accessorio. del diametro di 160 mm |
| 9 | 15.4.15.1 | Fornitura e collocazione di colonne di scarico e/o ventilazione in polietilene alta densità installati per elettrofusione o saldatura testa a testa, compresi i pezzi speciali, escluse le opere murarie di apertura tracce, gli scavi e compresi i collari, i punti fissi, le aperture di fori nei solai, le prove di tenuta e la pulizia, i ponti di servizio fino a m 3,50 dal piano di calpestio e |

quanto altro occorra per dare l'opera completa e funzionante a perfetta regola d'arte. per diametro DN 50 mm

- 10 15.4.15.2 Fornitura e collocazione di colonne di scarico e/o ventilazione in polietilene alta densità installati per elettrofusione o saldatura testa a testa, compresi i pezzi speciali, escluse le opere murarie di apertura tracce, gli scavi e compresi i collari, i punti fissi, le aperture di fori nei solai, le prove di tenuta e la pulizia, i ponti di servizio fino a m 3,50 dal piano di calpestio e quanto altro occorra per dare l'opera completa e funzionante a perfetta regola d'arte. per diametro DN 63 mm
- 11 15.4.15.3 Fornitura e collocazione di colonne di scarico e/o ventilazione in polietilene alta densità installati per elettrofusione o saldatura testa a testa, compresi i pezzi speciali, escluse le opere murarie di apertura tracce, gli scavi e compresi i collari, i punti fissi, le aperture di fori nei solai, le prove di tenuta e la pulizia, i ponti di servizio fino a m 3,50 dal piano di calpestio e quanto altro occorra per dare l'opera completa e funzionante a perfetta regola d'arte. per diametro DN 75 mm
- 12 15.4.15.4 Fornitura e collocazione di colonne di scarico e/o ventilazione in polietilene alta densità installati per elettrofusione o saldatura testa a testa, compresi i pezzi speciali, escluse le opere murarie di apertura tracce, gli scavi e compresi i collari, i punti fissi, le aperture di fori nei solai, le prove di tenuta e la pulizia, i ponti di servizio fino a m 3,50 dal piano di calpestio e quanto altro occorra per dare l'opera completa e funzionante a perfetta regola d'arte. per diametro DN 90 mm
- 13 15.4.15.5 Fornitura e collocazione di colonne di scarico e/o ventilazione in polietilene alta densità installati per elettrofusione o saldatura testa a testa, compresi i pezzi speciali, escluse le opere murarie di apertura tracce, gli scavi e compresi i collari, i punti fissi, le aperture di fori nei solai, le prove di tenuta e la pulizia, i ponti di servizio fino a m 3,50 dal piano di calpestio e quanto altro occorra per dare l'opera completa e funzionante a perfetta regola d'arte. per diametro DN 110 mm
- 14 15.4.15.6 Fornitura e collocazione di colonne di scarico e/o ventilazione in polietilene alta densità installati per elettrofusione o saldatura testa a testa, compresi i pezzi speciali, escluse le opere murarie di apertura tracce, gli scavi e compresi i collari, i punti fissi, le aperture di fori nei solai, le prove di tenuta e la pulizia, i ponti di servizio fino a m 3,50 dal piano di calpestio e quanto altro occorra per dare l'opera completa e funzionante a perfetta regola d'arte. per diametro DN 125 mm
- 15 15.4.16.3 Fornitura e collocazione di colonne di scarico e/o ventilazione in polietilene alta densità miscelato con fibre minerali per ottenere un effetto silenziale installati per elettrofusione o saldatura testa a testa, compresi i pezzi speciali, escluse le opere murarie di apertura tracce, gli scavi e compresi i collari, i punti fissi, le aperture di fori nei solai, le prove di tenuta e la pulizia, i ponti di servizio fino a m 3,50 dal piano di calpestio e quanto altro occorra per dare l'opera completa e funzionante a perfetta regola d'arte. per diametro DN 110 mm
- 16 7.3.10.2 Pannelli modulari verticali in grigliato elettrofuso composti da elementi in acciaio Fe 360 B (UNI 7070/82) zincati a caldo secondo le norme UNI 5744/66, delle dimensioni di 25x3 mm formanti maglie di 62x132 mm. I pannelli, bordati con elementi di 25x3 mm, saranno sorretti mediante imbullonatura da montanti in ferro piatto 60x8 mm posti ad interasse di 2,00 m. E' compreso e compensato nel prezzo l'onere dei ponti di servizio per interventi fino a m 3,50 di altezza e tutto quanto occorre per dare i pannelli in opera a perfetta regola d'arte.
- 17 BF-001-NP Fornitura e collocazione di collare per barriera tagliafuoco per colonne di scarico in PVC e PE, da 50 mm. Costituito da guscio metallico, da posizionare intorno al tubo da proteggere. All'interno un materiale termoespandente che garantisce, durante l'incendio e prima che il tubo fonda completamente, una completa chiusura del varco di attraversamento. Comprendente cartuccia di sigillante tipo CP25, tasselli per fissaggio e quanto altro necessario per dare l'opera completa in opera. Compreso ponteggi e/o trabattelli a qualsiasi altezza.
- 18 BF-002-NP Fornitura e collocazione di collare per barriera tagliafuoco per colonne di scarico in PVC e PE, da 63 a 75 mm. Costituito da guscio metallico, da posizionare intorno al tubo da

proteggere. All'interno un materiale termoespandente che garantisce, durante l'incendio e prima che il tubo fonda completamente, una completa chiusura del varco di attraversamento. Comprendente cartuccia di sigillante tipo CP25, tasselli per fissaggio e quanto altro necessario per dare l'opera completa in opera. Compreso ponteggi e/o trabattelli a qualsiasi altezza.

- 19 BF-003-NP Fornitura e collocazione di collare per barriera tagliafuoco per colonne di scarico in PVC e PE, da 90 a 110 mm. Costituito da guscio metallico, da posizionare intorno al tubo da proteggere. All'interno un materiale termoespandente che garantisce, durante l'incendio e prima che il tubo fonda completamente, una completa chiusura del varco di attraversamento. Comprendente cartuccia di sigillante tipo CP25, tasselli per fissaggio e quanto altro necessario per dare l'opera completa in opera. Compreso ponteggi e/o trabattelli a qualsiasi altezza.
- 20 BF-004-NP Fornitura e collocazione di collare per barriera tagliafuoco per colonne di scarico in PVC e PE, da 125 mm. Costituito da guscio metallico, da posizionare intorno al tubo da proteggere. All'interno un materiale termoespandente che garantisce, durante l'incendio e prima che il tubo fonda completamente, una completa chiusura del varco di attraversamento. Comprendente cartuccia di sigillante tipo CP25, tasselli per fissaggio e quanto altro necessario per dare l'opera completa in opera. Compreso ponteggi e/o trabattelli a qualsiasi altezza.
- 21 DA-005 Fornitura e collocazione di giunto antivibrante del tipo in gomma caucciù elastica vulcanizzata, del tipo flangiato, DN 40, con le seguenti caratteristiche:
 - pressione massima di esercizio ammissibile, 10 kg/cm²;
 - temperatura di esercizio massima ammissibile, 100 °C;
 - temperatura di esercizio minima ammissibile, -20 °C.Sono comprese le controflange, i bulloni le guarnizioni di tenuta e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.
- 22 DA-006 Fornitura e collocazione di giunto antivibrante del tipo in gomma caucciù elastica vulcanizzata, del tipo flangiato, DN 50, con le seguenti caratteristiche:
 - pressione massima di esercizio ammissibile, 10 kg/cm²;
 - temperatura di esercizio massima ammissibile, 100 °C;
 - temperatura di esercizio minima ammissibile, -20 °C.Sono comprese le controflange, i bulloni le guarnizioni di tenuta e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.
- 23 DA-007 Fornitura e collocazione di giunto antivibrante del tipo in gomma caucciù elastica vulcanizzata, del tipo flangiato, DN 65, con le seguenti caratteristiche:
 - pressione massima di esercizio ammissibile, 10 kg/cm²;
 - temperatura di esercizio massima ammissibile, 100 °C;
 - temperatura di esercizio minima ammissibile, -20 °C.Sono comprese le controflange, i bulloni le guarnizioni di tenuta e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.
- 24 DA-008 Fornitura e collocazione di giunto antivibrante del tipo in gomma caucciù elastica vulcanizzata, del tipo flangiato, DN 80, con le seguenti caratteristiche:
 - pressione massima di esercizio ammissibile, 10 kg/cm²;
 - temperatura di esercizio massima ammissibile, 100 °C;
 - temperatura di esercizio minima ammissibile, -20 °C.Sono comprese le controflange, i bulloni le guarnizioni di tenuta e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.
- 25 DA-009 Fornitura e collocazione di giunto antivibrante del tipo in gomma caucciù elastica vulcanizzata, del tipo flangiato, DN 100, con le seguenti caratteristiche:
 - pressione massima di esercizio ammissibile, 10 kg/cm²;
 - temperatura di esercizio massima ammissibile, 100 °C;
 - temperatura di esercizio minima ammissibile, -20 °C.Sono comprese le controflange, i bulloni le guarnizioni di tenuta e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.

- 26 DA-011 Fornitura e collocazione di giunto antivibrante del tipo in gomma caucciù elastica vulcanizzata, del tipo flangiato, DN 150, con le seguenti caratteristiche:
 -pressione massima di esercizio ammissibile, 10 kg/cm²;
 -temperatura di esercizio massima ammissibile, 100 °C;
 -temperatura di esercizio minima ammissibile, -20 °C.
 Sono comprese le controflange, i bulloni le guarnizioni di tenuta e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.
- 27 DF-111 Filtro a Y DN 150 mm, in ghisa GG-25 con cestello in ottone.
 Sono comprese le controflange, i bulloni le guarnizioni di tenuta e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.
- 28 DG-005 Fornitura e collocazione di saracinesca in ghisa DN 40, PN 10, con corpo piatto a tenuta interna esente da manutenzione, composta dai seguenti materiali:
 -Vite e rondella: in acciaio zincato 8.8;
 -Volantino, premistoppa e portastoppa, corpo: in ghisa GG25;
 -Baderna esente d'amianto;
 -Guarnizione: gomma SBR;
 -Cuneo, e sede: ottone fuso;
 -Dado, vite, tirante: in acciaio;
 -Flange con gradino di tenuta.
 Sono comprese le controflange, i bulloni le guarnizioni di tenuta e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.
- 29 DG-006 Fornitura e collocazione di saracinesca in ghisa DN 50, PN 10, con corpo piatto a tenuta interna esente da manutenzione, composta dai seguenti materiali:
 -Vite e rondella: in acciaio zincato 8.8;
 -Volantino, premistoppa e portastoppa, corpo: in ghisa GG25;
 -Baderna esente d'amianto;
 -Guarnizione: gomma SBR;
 -Cuneo, e sede: ottone fuso;
 -Dado, vite, tirante: in acciaio;
 -Flange con gradino di tenuta.
 Sono comprese le controflange, i bulloni le guarnizioni di tenuta e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.
- 30 DG-007 Fornitura e collocazione di saracinesca in ghisa DN 65, PN 10, con corpo piatto a tenuta interna esente da manutenzione, composta dai seguenti materiali:
 -Vite e rondella: in acciaio zincato 8.8;
 -Volantino, premistoppa e portastoppa, corpo: in ghisa GG25;
 -Baderna esente d'amianto;
 -Guarnizione: gomma SBR;
 -Cuneo, e sede: ottone fuso;
 -Dado, vite, tirante: in acciaio;
 -Flange con gradino di tenuta.
 Sono comprese le controflange, i bulloni le guarnizioni di tenuta e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.
- 31 DG-009 Fornitura e collocazione di saracinesca in ghisa DN 100, PN 10, con corpo piatto a tenuta interna esente da manutenzione, composta dai seguenti materiali:
 -Vite e rondella: in acciaio zincato 8.8;
 -Volantino, premistoppa e portastoppa, corpo: in ghisa GG25;
 -Baderna esente d'amianto;
 -Guarnizione: gomma SBR;
 -Cuneo, e sede: ottone fuso;
 -Dado, vite, tirante: in acciaio;
 -Flange con gradino di tenuta.
 Sono comprese le controflange, i bulloni le guarnizioni di tenuta e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.
- 32 DG-011 Fornitura e collocazione di saracinesca in ghisa DN 150, PN 10, con corpo piatto a tenuta interna esente da manutenzione, composta dai seguenti materiali:

- Vite e rondella: in acciaio zincato 8.8;
- Volantino, premistoppa e portastoppa, corpo: in ghisa GG25;
- Baderna esente d'amianto;
- Guarnizione: gomma SBR;
- Sede: ottone fuso;
- Cuneo: ghisa GG25;
- Dado, vite, tirante: in acciaio;
- Flange con gradino di tenuta. asta e sedi di tenuta in acciaio inox, tenuta realizzata con anello tipo O-Ring, flange con gradino di tenuta.

Sono comprese le controflange, i bulloni le guarnizioni di tenuta e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.

- | | | |
|----|------------------|---|
| 33 | DISM-SC-ED_10-NP | <p>Dismissione impianto di scarico esistente ed attivo, a servizio del reparto di secondo piano lato sud Edificio 10 Civico, collocato nel piano tecnico del primo piano, oggetto d'intervento.</p> <p>La dismissione dovrà avvenire previo concordamento delle modalità d'intervento tra la DL e il servizio del secondo piano, che non sarà suscettibile d'interruzioni. Pertanto la dismissione dovrà procedere pari passo con la realizzazione della nuova rete, da collocare sempre al piano primo e nella posizione indicata negli elaborati grafici di progetto.</p> <p>Il prezzo prevede e compensa tutte le attività preliminari di verifica, di supporto e di sicurezza per potere effettuare l'intervento di dismissione.</p> <p>La rete esistente da dismettere è costituita da tubazione in pvc, di vario diametro, comunque compresa tra DN32 mm e DN 125 mm.</p> <p>Con la dismissione della rete si dovrà altresì provvedere all'eliminazione dei materiali esistenti ma non conformi alla buona regola d'arte dell'intervento che viene richiesto; pertanto si dovranno eliminare tavole, carta e quanto non costituente la struttura del solaio in attraversamento, per poi potere ripristinare l'attraversamento a regola d'arte, e completarlo con le necessarie compartimentazioni antincendio.</p> <p>Con la dismissione è altresì compensato l'onere per la predisposizione del collagamento dismesso in PVC, al collegamento con la nuova rete in polietilene; sono compresi quindi i pezzi telescopici speciali necessari al raccordo di passaggio e la sistemazione del taglio della tubazione esistente, compreso mastice e collari di sostegno in acciaio zincato e barre filettate da fissare a soffitto o a parete.</p> |
| 34 | DR-206 | <p>Fornitura e collocazione di valvola di regolazione ø 2" del tipo filettato, con corpo e sede in bronzo, in grado di produrre nel circuito una perdita di carico accidentale sino a 10 m c.a., compreso il materiale di consumo e quant'altro necessario per la posa a regola d'arte.</p> |
| 35 | DR-207 | <p>Fornitura e collocazione di valvola di regolazione DN 65 del tipo flangiato, con corpo in acciaio ed otturatore in bronzo, PN 16 Ate, Tmax 110 °C, perdita di carico accidentale sino a 10 m c.a., compreso le controflange, i bulloni le guarnizioni di tenuta, il materiale di consumo e quant'altro necessario per la posa a regola d'arte.</p> |
| 36 | DR-208 | <p>Fornitura e collocazione di valvola di regolazione, DN 80 del tipo flangiato, con corpo in acciaio ed otturatore in bronzo, PN 16 Ate, Tmax 110 °C, perdita di carico accidentale sino a 10 m c.a.; compreso le controflange, i bulloni le guarnizioni di tenuta, il materiale di consumo e quant'altro necessario per la posa a regola d'arte.</p> |
| 37 | DS-001 | <p>Fornitura e collocazione di valvola a sfera ø 1/2" serie pesante, del tipo filettato a passaggio totale, completa di bocchettone e materiale di consumo per la posa a regola d'arte.</p> |
| 38 | DS-002 | <p>Fornitura e collocazione di valvola a sfera ø 3/4" serie pesante, del tipo filettato a passaggio totale, completa di bocchettone e materiale di consumo per la posa a regola d'arte.</p> |
| 39 | DS-003 | <p>Fornitura e collocazione di valvola a sfera ø 1" serie pesante, del tipo filettato a passaggio totale, completa di bocchettone e materiale di consumo per la posa a regola d'arte.</p> |

- 40 DS-004 Fornitura e collocazione di valvola a sfera $\varnothing 1\frac{1}{4}$ serie pesante, del tipo filettato a passaggio totale, completa di bocchettone e materiale di consumo per la posa a regola d'arte.
- 41 DS-005 Fornitura e collocazione di valvola a sfera $\varnothing 1\frac{1}{2}$ serie pesante, del tipo filettato a passaggio totale, completa di bocchettone e materiale di consumo per la posa a regola d'arte.
- 42 DS-006 Fornitura e collocazione di valvola a sfera $\varnothing 2"$ serie pesante, del tipo filettato a passaggio totale, completa di bocchettone e materiale di consumo per la posa a regola d'arte.
- 43 DS-007 Fornitura e collocazione di valvola a sfera $\varnothing 2\frac{1}{2}$ serie pesante, del tipo filettato a passaggio totale, completa di bocchettone e materiale di consumo per la posa a regola d'arte.
- 44 DS-008-NP Fornitura e collocazione di valvola a sfera $\varnothing 3"$ serie pesante, del tipo filettato a passaggio totale, completa di bocchettone e materiale di consumo per la posa a regola d'arte.
- 45 DU-005-NP Fornitura e collocazione di valvola di ritegno DN 40 PN 10 con corpo in ghisa, completa di controflange, bulloni, guarnizioni, verniciatura e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.
- 46 EC-004-NP Fornitura e collocazione di elettropompa RICIRCOLO acqua calda sanitaria del tipo a canotto separatore con rotore bagnato, cioè pompa e motore formano un corpo unico senza tenuta meccanica e con solo due guarnizioni; cuscinetti lubrificati dallo stesso liquido pompato, corpo pompa in Bronzo; Girante: Acciaio inox; canotto separatore, supporto cuscinetto placcatura rotore in acciaio inox; cuscinetti radiali in ceramica; cuscinetto reggispira in grafite; Motore del tipo asincrono 3 a tre velocità; Alimentazione tramite contattori esterni; statore con protezione termica incorporata; cassa statore in lega di alluminio;
 Temperatura del liquido: -10 .. 120 °C; Max pressione d'esercizio: 10 bar
 Limite temperatura ambiente: 0 .. 40 °C
 Approvazioni sulla targhetta: CE, TSE
 Caratteristiche Tecniche:
 Portata : 8.5 m³/h
 Prevalenza della pompa: 7.94 m
 Attacco tubazione: DN 40
 Pressione d'esercizio: PN 6 / PN 10
 Dati elettrici:
 Potenza assorbita alla velocità 3: 460 W
 Frequenza di rete: 50 Hz
 Voltaggio: 3 x 400-415 V
 cos phi velocità 2: 0,85
 Classe di protezione (IEC 34-5): X4D
 Classe di isolamento (IEC 85): F
 Sono comprese le controflange, i bulloni, le guarnizioni e gli accessori.
 Sono compresi gli allacciamenti elettrici sino al quadro di zona, costituiti da tubazioni a vista o sottotraccia a scelta della D.L., di tipo "ECO" od in acciaio zincato, cavo elettrico antifiamma, cassette stagne, sezionatore se necessario; le opere murarie di qualsiasi genere, compreso costruzione basamento, ed ogni altro onere e magistero.
- 47 EV-301.B Fornitura e collocazione di elettropompa di circolazione impianto di condizionamento del tipo gemellare in linea, monostadio, centrifuga a tenuta meccanica e testa sfilabile.
 Con motore elettrico asincrono 4 poli normalizzato con termistori integrati, a gabbia di scoiattolo con cassa chiusa autoventilata collegato alla pompa tramite giunto rigido, lanterna di accoppiamento con griglia di protezione, avente corpo pompa in ghisa EN-GJL-250 dimensionato per 16 bar, con anelli di usura della girante sostituibili in aspirazione e mandata, girante in ghisa EN-GJL-250 ad elevato rendimento idraulico, con fori di equilibratura, corpo intermedio con sede della tenuta comunicante con la mandata tramite canale atto allo spurgo di eventuali sacche d'aria, bussola di protezione albero in acciaio al CrNiMo 1.4571 (AISI 316), sostituibile, supporto dell'anello fisso in acciaio al CrNiMo 1.4571 (AISI 316), cuscinetti a

sfera lubrificati a grasso esenti da manutenzione, flange PN 16 DIN 2533 con attacchi per il manometro.

Sono comprese le controflange, i bulloni, le guarnizioni e gli accessori.

Caratteristiche tecniche:

- portata 6÷12 m³/h;
- prevalenza 7,0÷4,0 m c.a.;
- potenza 0,45 kW;
- bocche DN 50.

Sono compresi gli allacciamenti elettrici sino al quadro di zona, costituiti da tubazioni a vista o sottotraccia a scelta della D.L., di tipo "ECO" od in acciaio zincato, cavo elettrico antifiamma, cassette stagne, sezionatore se necessario; le opere murarie di qualsiasi genere, compreso costruzione basamento, ed ogni altro onere e magistero.

- 48 EV-305 Fornitura e collocazione di elettropompa di circolazione impianto di condizionamento del tipo gemellare in linea, monostadio, centrifuga a tenuta meccanica e testa sfilabile.
Con motore elettrico asincrono 4 poli normalizzato con termistori integrati, a gabbia di scoiattolo con cassa chiusa autoventilato collegato alla pompa tramite giunto rigido, lanterna di accoppiamento con griglia di protezione, avente corpo pompa in ghisa EN-GJL-250 dimensionato per 16 bar, con anelli di usura della girante sostituibili in aspirazione e mandata, girante in ghisa EN-GJL-250 ad elevato rendimento idraulico, con fori di equilibratura, corpo intermedio con sede della tenuta comunicante con la mandata tramite canale atto allo spurgo di eventuali sacche d'aria, bussola di protezione albero in acciaio al CrNiMo 1.4571 (AISI 316), sostituibile, supporto dell'anello fisso in acciaio al CrNiMo 1.4571 (AISI 316), cuscinetti a sfera lubrificati a grasso esenti da manutenzione, flange PN 16 DIN 2533 con attacchi per il manometro.
Sono comprese le controflange, i bulloni, le guarnizioni e gli accessori.
Caratteristiche tecniche:
-portata 40÷100 m³/h;
-prevalenza 10,0÷4,0 m c.a.;- potenza 3,0 kW;
- bocche DN 100.

Sono compresi gli allacciamenti elettrici sino al quadro di zona, costituiti da tubazioni a vista o sottotraccia a scelta della D.L., di tipo "ECO" od in acciaio zincato, cavo elettrico antifiamma, cassette stagne, sezionatore se necessario; le opere murarie di qualsiasi genere, compreso costruzione basamento, ed ogni altro onere e magistero.

49 EV-306 Fornitura e collocazione di elettropompa di circolazione impianto di condizionamento del tipo gemellare in linea, monostadio, centrifuga a tenuta meccanica e testa sfilabile.
Con motore elettrico asincrono 4 poli normalizzato con termistori integrati, a gabbia di scoiattolo con cassa chiusa autoventilato collegato alla pompa tramite giunto rigido, lanterna di accoppiamento con griglia di protezione, avente corpo pompa in ghisa EN-GJL-250 dimensionato per 16 bar, con anelli di usura della girante sostituibili in aspirazione e mandata, girante in ghisa EN-GJL-250 ad elevato rendimento idraulico, con fori di equilibratura, corpo intermedio con sede della tenuta comunicante con la mandata tramite canale atto allo spurgo di eventuali sacche d'aria, bussola di protezione albero in acciaio al CrNiMo 1.4571 (AISI 316), sostituibile, supporto dell'anello fisso in acciaio al CrNiMo 1.4571 (AISI 316), cuscinetti a sfera lubrificati a grasso esenti da manutenzione, flange PN 16 DIN 2533 con attacchi per il manometro.
Sono comprese le controflange, i bulloni, le guarnizioni e gli accessori.
Caratteristiche tecniche:
-portata 60÷120 m³/h;
-prevalenza 15,0÷6,0 m c.a.;- potenza 4,0 kW;
- bocche DN 125.

Sono compresi gli allacciamenti elettrici sino al quadro di zona, costituiti da tubazioni a vista o sottotraccia a scelta della D.L., di tipo "ECO" od in acciaio zincato, cavo elettrico antifiamma, cassette stagne, sezionatore se necessario; le opere murarie di qualsiasi genere, compreso costruzione basamento, ed ogni altro onere e magistero.

50 EV-307 Fornitura e collocazione di elettropompa di circolazione impianto di condizionamento del tipo gemellare in linea, monostadio, centrifuga a tenuta meccanica e testa sfilabile.

Con motore elettrico asincrono 4 poli normalizzato con termistori integrati, a gabbia di scoiattolo con cassa chiusa autoventilato collegato alla pompa tramite giunto rigido, lanterna di accoppiamento con griglia di protezione, avente corpo pompa in ghisa EN-GJL-250 dimensionato per 16 bar, con anelli di usura della girante sostituibili in aspirazione e mandata, girante in ghisa EN-GJL-250 ad elevato rendimento idraulico, con fori di equilibratura, corpo intermedio con sede della tenuta comunicante con la mandata tramite canale atto allo spurgo di eventuali sacche d'aria, bussola di protezione albero in acciaio al CrNiMo 1.4571 (AISI 316), sostituibile, supporto dell'anello fisso in acciaio al CrNiMo 1.4571 (AISI 316), cuscinetti a sfera lubrificati a grasso esenti da manutenzione, flange PN 16 DIN 2533 con attacchi per il manometro.

Sono comprese le controflange, i bulloni, le guarnizioni e gli accessori.

Caratteristiche tecniche:

- portata 20÷40 m³/h;
- prevalenza 5,5÷3,5 m c.a.;
- potenza 0,75 kW;
- bocche DN 80.

Sono compresi gli allacciamenti elettrici sino al quadro di zona, costituiti da tubazioni a vista o sottotraccia a scelta della D.L., di tipo "ECO" od in acciaio zincato, cavo elettrico antifiamma, cassette stagne, sezionatore se necessario; le opere murarie di qualsiasi genere, compreso costruzione basamento, ed ogni altro onere e magistero.

- 51 EV-308 Fornitura e collocazione di elettropompa di circolazione impianto del tipo gemellare in linea, monostadio, centrifuga a tenuta meccanica e testa sfilabile.
Con motore elettrico asincrono 4 poli normalizzato con termistori integrati, a gabbia di scoiattolo con cassa chiusa autoventilato collegato alla pompa tramite giunto rigido, lanterna di accoppiamento con griglia di protezione, avente corpo pompa in ghisa EN-GJL-250 dimensionato per 16 bar, con anelli di usura della girante sostituibili in aspirazione e mandata, girante in ghisa EN-GJL-250 ad elevato rendimento idraulico, con fori di equilibratura, corpo intermedio con sede della tenuta comunicante con la mandata tramite canale atto allo spurgo di eventuali sacche d'aria, bussola di protezione albero in acciaio al CrNiMo 1.4571 (AISI 316), sostituibile, supporto dell'anello fisso in acciaio al CrNiMo 1.4571 (AISI 316), cuscinetti a sfera lubrificati a grasso esenti da manutenzione, flange PN 16 DIN 2533 con attacchi per il manometro.
Sono comprese le controflange, i bulloni, le guarnizioni e gli accessori.
Caratteristiche tecniche:
-portata 5÷15 m³/h;
-prevalenza 15,0÷10,0 m c.a.;
- potenza 1,0 kW;
- bocche DN 50.

Sono compresi gli allacciamenti elettrici sino al quadro di zona, costituiti da tubazioni a vista o sottotraccia a scelta della D.L., di tipo "ECO" od in acciaio zincato, cavo elettrico antifiamma, cassette stagne, sezionatore se necessario; le opere murarie di qualsiasi genere, compreso costruzione basamento, ed ogni altro onere e magistero.

52 GA-006-NP Fornitura e collocazione di estintore a polvere approvato secondo DM 20/12/82 per Classe di Fuoco ABC e con capacità estinguente 21A-113BC, completo di attacco a parete antioscillante e cartello indicatore del tipo serigrafato.
Dati tecnici:
-tipo estinguenti: ABCE;
-peso apparecchio: 10 kg;
-carica nominale: 6 kg;
-tempo di scarica: 12,69 s;
-pressione di carica: 1,4 MPa;
-propellente: Azoto.

53 GM-004 Fornitura e collocazione di collettore complanare doppio per impianti idrosanitari o termici in ottone ø 28 mm, con 2x6 uscite più attacchi di testa.
Sono comprese due valvole a sfera a passaggio totale ø 1", rubinetti d'intercettazione sulle tubazioni secondarie, anelli di tenuta, dadi stringi tubo, anime di rinforzo, riduzioni, ecc., tappi per le derivazioni non utilizzate, cassetta d'ispezione in lamiera zincata verniciata completa di fondo, di dimensioni adeguate ed approvate dalla D.L., le opere murarie di qualsiasi genere, i bocchettoni, ed ogni altro onere e magistero.

- 54 GN-007 Fornitura e collocazione di naspo costituito da cassetta di contenimento in acciaio verniciato, completa di tubazione da 20 m, lancia e rubinetto d'erogazione.
Sono comprese le opere murarie e quanto altro necessario per il corretto montaggio,
- 55 GR-003-NP Fornitura e collocazione di gruppo di riempimento impianto di condizionamento e/o di riscaldamento, \varnothing 1", costituito da:
-n°1 riduttore di pressione a sede unica equilibrata con corpo e calotta in ottone, comprendente molla in acciaio, guarnizioni, filtro in lamiera microstirata di acciaio zincato, otturatore in ottone, attacco manometro da 1/4" su entrambi i lati, attacchi sulla tubazione, a bocchettone, in ottone;
-n°1 manometro con rubinetto di attacco del manometro di prova;
-n°2 valvole a sfera in ottone stampato;
-n°1 valvola unidirezionale in ottone;
-n°1 valvola di sicurezza a membrana, qualificata e tarata a norma ISPESL, con corpo e calotta in ottone.
Compreso ogni e qualsiasi accessorio per il montaggio a regola d'arte.
- 56 HA-402 Fornitura e collocazione di cassonetto ventilante, per espulsione dell'aria all'esterno, con ventilatore centrifugo e motore interno direttamente accoppiato, di portata fino a 1.500 m³/h e prevalenza 4÷12 mm c.a.
La cassa di contenimento ha un'intelaiatura in profilati d'alluminio resistenti alla corrosione, angolari in plastica e pannelli a doppio strato in acciaio pre-zincato da 20 mm di spessore con all'interno materiale ignifugo fonoassorbente e isolante in fibra di vetro. Uno dei pannelli ha un foro, chiuso con un tappo in gomma, per il passaggio del cavo d'alimentazione elettrica del motore.
Ventilatore centrifugo con girante a pale curve rovesce in plastica e disco in lamiera d'acciaio.
Il gruppo motore-girante è bilanciato dinamicamente secondo ISO 1940 grado G 2,5 (VDI 2060 grado Q 2,5). Il motore è del tipo a rotore esterno alimentato a eurovoltaggio 230 V, 50 Hz monofase, con termocontatti inseriti negli avvolgimenti. Protezione IP54, classe d'isolamento F. Regolabili al 100%
Sono compresi gli allacciamenti elettrici sino al quadro di centrale, costituiti da tubazione a vista o sottotraccia del tipo "ECO" o in acciaio zincato a scelta della D.L., cavo elettrico antifiamma, cassette stagne, sezionatore, le opere murarie di qualsiasi genere, lo staffaggio ed ogni altro onere e magistero.
- 57 HE-004_C Fornitura e collocazione di estrattore a cassonetto, con portata da 2.501 a 3.500 m³/h, con ventilatore centrifugo a doppia aspirazione e motore monofase direttamente accoppiato, del tipo a tre velocità.
idoneo all'installazione a vista, con telaio portante in alluminio estruso anticorrosione e pannellatura rimovibile, a doppia parete, in lamiera di acciaio zincata sul lato interno e preverniciata o plastificata sul lato esterno. Schermature in acciaio zincato.
Isolamento termoacustico di elevato spessore, integrale su tutta la pannellatura, in espanso iniettato a cellule chiuse, spessore minimo 25mm, densità 46 Kg/m³, coefficiente globale di trasmissione K=1.05 Watt/°C m², classe di reazione al fuoco 1 secondo D.M. 26/06/1984 art.8.
Sezione ventilante con elettroventilatori centrifughi pale avanti a doppia aspirazione con girante bilanciata staticamente e dinamicamente. Motori elettrici direttamente accoppiati a 3 velocità 230 Volt monofase con condensatore permanentemente inserito a 50 Hertz.
Caratteristiche :
Potenza all'asse min. 500 W;
Velocità ventilatori n°3; Poli n°6
Portata: 2.501 a 3.500 m³/h
Prevalenza statica: 100 Pa
L'unità sarà completata dal
-commutatore a tre posizioni (3 velocità);
-griglia di aspirazione;
-serranda di aspirazione;
-cuffia parapioggia sulla mandata;
-pannello cieco in aspirazione ;
-golfari di sospensione per installazione a orizzontale a soffitto;
-staffe di supporto;

basamento in muratura, dal cordolo di fissaggio in legno; sono comprese, altresì, tutte le opere murarie, ed ogni e qualsiasi onere per l'installazione a regola d'arte.

58

HT-709.AE+RIC+V Fornitura e collocazione di Unità di trattamento d'aria del tipo sanificabile per settore ospedaliero, con portata da 17.000÷19.000 m³/h; a aria esterna e ricircolo.

Ventilatori con accoppiamento diretto di tipo "Plug-Fan" con l'eliminazione del nero fumo prodotto dalle trasmissioni, il tutto costruito in accordo alla normativa EN-1886/98.

Struttura con telaio portante, in alluminio.

Pannelli con:

- superficie esterna in lamiera di acciaio zincato preverniciato spessore 6/10 mm;
- superficie interna in acciaio inox completamente lisce e prive di sporgenze per una perfetta pulizia, spessore dei pannelli 50 mm, con interposto poliuretano densità 46 Kg/m³, coefficiente globale di trasmissione K=0.58 Watt/°C m², classe di reazione al fuoco 1.

L'unità è costituita dalle seguenti sezioni:

- Camera presa aria esterna ed espulsione;

- Sezione ventilante di ripresa con coclea e girante in acciaio zincato, giunto antivibrante, accoppiato diretto di tipo "Plug-Fan" a motore elettrico con grado di protezione IP55, completa di:

- Inverter, con filtro antidisturbo in uscita e pannello di controllo. Alimentazione trifase, grado di protezione IP21.

- Filtri assoluti ad alta portata, con setti in carta plissettata a diedro e telaio metallico, montati su controtelai ad assoluta tenuta d'aria dotati di tiranti di fissaggio con morsetti a serraggio progressivo ; efficienza di filtrazione H13 secondo prEN 1822 (EU13 secondo Eurovent 4/4).

- Sezione di miscela;

- Serranda di espulsione aria in alluminio: pale a profilo alare ad alette contrapposte;

- Serranda di ricircolo aria ambiente in alluminio: pale a profilo alare ad alette contrapposte;

- Camera di filtrazione con:

- filtri a cella rigenerabili, del tipo pieghettato ad alta superficie filtrante, spessore 48mm; efficienza di filtrazione G4 secondo EN 779 (EU4 secondo Eurovent 4/5).

- filtri a tasche rigide non rigenerabili, tipo multidiedro di lunghezza 287mm, realizzate con struttura filtrante cartacea ; efficienza di filtrazione F7 secondo EN 779 (EU7 secondo Eurovent 4/5).

- n° 2 batterie di scambio termico acqua /aria con tubi di rame ed alette di rame; passo alette 2.5 mm; coefficiente minimo di by-pass 0.85; numero minimo di ranghi 2; numero min. circuiti 5.

- Vasca di raccolta condensa e scarico realizzata con lamiera di acciaio inox AISI 304.

- Sezione di umidificazione a vapore inox, costituita da:

- n° 1 dispositivo di umidificazione a vapore da 60 kg/h, materiale guide in acciaio inox;

- n° 1 Separatore di gocce realizzato con telaio in acciaio inox ed alettatura in acciaio inox o polipropilene;

- Sezione ventilante di mandata; con coclea e girante in acciaio zincato, giunto antivibrante, accoppiato diretto di tipo "Plug-Fan" a motore elettrico con grado di protezione IP55, classe F, forma B3.

- Inverter, completo di filtro antidisturbo in uscita e pannello di controllo. Alimentazione trifase, grado di protezione IP21.

- Sezione con silenziatore sulla mandata L=1200 mm;

- antivibranti in tela olona sulla mandata, ripresa, espulsione e presa aria;

- n° 3 punti d'illuminazione interna abinati ad oblò.

CARATTERISTICHE:

- portata aria immissione: 17.000÷19.000 m³/h;

- prevalenza utile: 50 mm c.a.;

- portata aria ripresa: 14.000÷15.000 m³/h;

- prevalenza utile: 30 mm c.a.;

- velocità frontale max: 2,5 m/s;

- potenzialità batterie con temperatura acqua di alimentazione rispettivamente di 7÷12°C e 45÷40°C:

- riscaldamento 50÷60 kW;

- raffreddamento 180÷200 kW;

- motore elettrico ventilatore mandata:

- potenza minima: 5.5 kW;

- numero poli: minimo 4;

- motore elettrico ventilatore ripresa:

- potenza minima: 7.5 kW;

numero poli: minimo 4;

Sono comprese le controflange, i bulloni le guarnizioni di tenuta e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.

59

HT-710.AE+RIC+V Fornitura e collocazione di Unità di trattamento d'aria del tipo sanificabile per settore ospedaliero, con portata da 22.000÷24.000 m³/h; a aria esterna e ricircolo.

Ventilatori con accoppiamento diretto di tipo "Plug-Fan" con l'eliminazione del nero fumo prodotto dalle trasmissioni, il tutto costruito in accordo alla normativa EN-1886/98.

Struttura con telaio portante, in alluminio.

Pannelli con:

- superficie esterna in lamiera di acciaio zincato preverniciato spessore 6/10 mm;
- superficie interna in acciaio inox completamente lisce e prive di sporgenze per una perfetta pulizia, spessore dei pannelli 50 mm, con interposto poliuretano densità 46 Kg/m³, coefficiente globale di trasmissione K=0.58 Watt/°C m², classe di reazione al fuoco 1.

L'unità è costituita dalle seguenti sezioni:

- Camera presa aria esterna ed espulsione;

- Sezione ventilante di ripresa con coclea e girante in acciaio zincato, giunto antivibrante, accoppiato diretto di tipo "Plug-Fan" a motore elettrico con grado di protezione IP55, completa di:

- Inverter, con filtro antidisturbo in uscita e pannello di controllo. Alimentazione trifase, grado di protezione IP21.

- Filtri assoluti ad alta portata, con setti in carta plissettata a diedro e telaio metallico, montati su controtelai ad assoluta tenuta d'aria dotati di tiranti di fissaggio con morsetti a serraggio progressivo ; efficienza di filtrazione H13 secondo prEN 1822 (EU13 secondo Eurovent 4/4).

- Sezione di miscela;

- Serranda di espulsione aria in alluminio: pale a profilo alare ad alette contrapposte;

- Serranda di ricircolo aria ambiente in alluminio: pale a profilo alare ad alette contrapposte;

- Camera di filtrazione con:

- filtri a cella rigenerabili, del tipo pieghettato ad alta superficie filtrante, spessore 48mm; efficienza di filtrazione G4 secondo EN 779 (EU4 secondo Eurovent 4/5).

- filtri a tasche rigide non rigenerabili, tipo multidiedro di lunghezza 287mm, realizzate con struttura filtrante cartacea ; efficienza di filtrazione F7 secondo EN 779 (EU7 secondo Eurovent 4/5).

- n° 2 batterie di scambio termico acqua /aria con tubi di rame ed alette di rame; passo alette 2.5 mm; coefficiente minimo di by-pass 0.85; numero minimo di ranghi 6; numero min. circuiti 5.

- Vasca di raccolta condensa e scarico realizzata con lamiera di acciaio inox AISI 304.

- Sezione di umidificazione a vapore inox, costituita da:

- n° 1 dispositivo di umidificazione a vapore da 60 kg/h, materiale guide in acciaio inox;

- n° 1 Separatore di gocce realizzato con telaio in acciaio inox ed alettatura in acciaio inox o polipropilene;

- Sezione ventilante di mandata; con coclea e girante in acciaio zincato, giunto antivibrante, accoppiato diretto di tipo "Plug-Fan" a motore elettrico con grado di protezione IP55, classe F, forma B3.

- Inverter potenza 7,5 kW, completo di filtro antidisturbo in uscita e pannello di controllo. Alimentazione trifase, grado di protezione IP21.

- Sezione con silenziatore sulla mandata L=1200 mm;

- antivibranti in tela olona sulla mandata, ripresa, espulsione e presa aria;

- n° 3 punti d'illuminazione interna abinati ad oblò.

CARATTERISTICHE:

- portata aria immissione: 22.000÷24.000 m³/h;

- prevalenza utile: 50 mm c.a.;

- portata aria ripresa: 15.000÷17.000 m³/h;

- prevalenza utile: 30 mm c.a.;

- velocità frontale max: 2,5 m/s;

- potenzialità batterie con temperatura acqua di alimentazione rispettivamente di 7÷12°C e 45÷40°C:

- riscaldamento 65÷75 kW;

- raffreddamento 180÷200 kW;

- motore elettrico ventilatore mandata:

- potenza minima: 11 kW;

- numero poli: minimo 4;

- motore elettrico ventilatore ripresa:

- potenza minima: 5.5 kW;
 numero poli: minimo 4;
 Sono comprese le controflange, i bulloni le guarnizioni di tenuta e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.
- 60 IB-901 Fornitura e posa in opera di valvola di aspirazione aria DN 100÷200 mm, in acciaio verniciato, completa di controtelaio, viti di fissaggio, regolazione centrale con disco regolabile.
 Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro nel controsoffitto, sistemazione dello stesso, ripristini, ponteggio ed ogni altro onere e magistero.
- 61 IC-202 Fornitura e collocazione di griglia di transito in acciaio verniciato del tipo antiluce, di dimensioni da 6,1 a 9 dm², completa di cornice per montaggio su porta o parete fino a 50 mm, e controcornice.
 Sono comprese le opere di falegnameria, le opere murarie, quali apertura foro, ripristini con malta cementizia o gesso a scelta della D.L., eventuale ponteggio ed ogni altro onere e magistero.
- 62 ID-511 Fornitura e collocazione di diffusore d'aria quadrangolare con diametro nel collo fino a 8 dm² a coni fissi piatti, in alluminio verniciato completo di serranda di taratura, Plenum di raccordo assiale o laterale in lamiera d'acciaio zincato, deflettore, telaio, controtelaio, viti di fissaggio, eventuale taratura fissa con lamiera forata, antivibrante in tela olona.
 Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro nel controsoffitto, sistemazione dello stesso, ripristini, ponteggio ed ogni altro onere e magistero.
- 63 ID-512 Fornitura e collocazione di diffusore d'aria quadrangolare con diametro nel collo da 8,1 fino a 14 dm² a coni fissi piatti, in alluminio verniciato completo di serranda di taratura, Plenum di raccordo assiale o laterale in lamiera d'acciaio zincato, deflettore, telaio, controtelaio, viti di fissaggio, eventuale taratura fissa con lamiera forata, antivibrante in tela olona.
 Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro nel controsoffitto, sistemazione dello stesso, ripristini, ponteggio ed ogni altro onere e magistero.
- 64 ID-513 Fornitura e collocazione di diffusore di aria quadrangolare con diametro nel collo da 14,1 a 20 dm² a coni fissi piatti in alluminio verniciato completo di serranda di taratura, deflettore, telaio, controtelaio, viti di fissaggio, eventuale taratura fissa con lamiera forata, antivibrante in tela olona.
 Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro nel controsoffitto, sistemazione dello stesso, ripristini, ponteggio ed ogni altro onere e magistero.
- 65 ID-601-4 Fornitura e collocazione di diffusore lineare a 4/5 feritoie regolabili in alluminio verniciato, completo di serranda di taratura a scorrimento, plenum di raccordo in lamiera d'acciaio, deflettore, telaio, controtelaio, viti di fissaggio.
 Caratteristiche:
 N° feritoie: 4 ; passo 20 mm;
 Portata: 200 ÷ 300 m³/h;
 Dimensioni pannello: 1200 x 300 mm o 1000x400 mm
 Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro nel controsoffitto, sistemazione dello stesso, ripristini, ponteggio ed ogni altro onere e magistero.
- 66 IF-001 Fornitura e collocazione di serranda tagliafuoco in lamiera zincata Sendzimir con alette a doppia parete con interposto isolamento, fusibile con punto di fusione 71°C, dimensioni fino a 9 dm², con registro contrasto molla di chiusura atto a far svolgere alla serranda anche la funzione di taratura fissa, scartamento 300 mm.
 Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro, ripristini con malta cementizia o gesso a scelta della D.L., eventuale ponteggio ed ogni altro onere e magistero.
 La serranda deve essere munita di certificato di omologazione con classe di resistenza adeguata alle porte tagliafuoco installate nel settore.
- 67 IF-002 Fornitura e collocazione di serranda tagliafuoco, dimensioni da 9,1÷12,0 dm², in lamiera zincata Sendzimir con alette a doppia parete con interposto isolamento, fusibile con punto di fusione 71°C, con registro contrasto molla di chiusura atto a far svolgere alla serranda anche la funzione di taratura fissa, scartamento 300 mm.

Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro, ripristini con malta cementizia o gesso a scelta della D.L., eventuale ponteggio ed ogni altro onere e magistero.
La serranda deve essere munita di certificato di omologazione con classe di resistenza adeguata alle porte tagliafuoco installate nel settore.

- | | | |
|----|--------|---|
| 68 | IF-003 | <p>Fornitura e collocazione di serranda tagliafuoco, dimensioni da 12,1÷16,0 dm², in lamiera zincata Sendzimir con alette a doppia parete con interposto isolamento, fusibile con punto di fusione 71°C, con registro contrasto molla di chiusura atto a far svolgere alla serranda anche la funzione di taratura fissa, scartamento 300 mm.</p> <p>Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro, ripristini con malta cementizia o gesso a scelta della D.L., eventuale ponteggio ed ogni altro onere e magistero.</p> <p>La serranda deve essere munita di certificato di omologazione con classe di resistenza adeguata alle porte tagliafuoco installate nel settore.</p> |
| 69 | IF-004 | <p>Fornitura e collocazione di serranda tagliafuoco, dimensioni da 16,1÷25,0 dm², in lamiera zincata Sendzimir con alette a doppia parete con interposto isolamento, fusibile con punto di fusione 71°C, con registro contrasto molla di chiusura atto a far svolgere alla serranda anche la funzione di taratura fissa, scartamento 300 mm.</p> <p>Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro, ripristini con malta cementizia o gesso a scelta della D.L., eventuale ponteggio ed ogni altro onere e magistero.</p> <p>La serranda deve essere munita di certificato di omologazione con classe di resistenza adeguata alle porte tagliafuoco installate nel settore.</p> |
| 70 | IF-006 | <p>Fornitura e collocazione di serranda tagliafuoco in lamiera zincata Sendzimir con alette a doppia parete con interposto isolamento, fusibile con punto di fusione 71°C, dimensioni da 30,1÷60 dm², con registro contrasto molla di chiusura atto a far svolgere alla serranda anche la funzione di taratura fissa, scartamento 300 mm.</p> <p>Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro, ripristini con malta cementizia o gesso a scelta della D.L., eventuale ponteggio ed ogni altro onere e magistero.</p> <p>La serranda deve essere munita di certificato di omologazione con classe di resistenza adeguata alle porte tagliafuoco installate nel settore.</p> |
| 71 | IF-007 | <p>Fornitura e collocazione di serranda tagliafuoco in lamiera zincata Sendzimir con alette a doppia parete con interposto isolamento, fusibile con punto di fusione 71°C, dimensioni da 60,1÷100 dm² con registro contrasto molla di chiusura atto a far svolgere alla serranda anche la funzione di taratura fissa, scartamento 300 mm.</p> <p>Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro, ripristini con malta cementizia o gesso a scelta della D.L., eventuale ponteggio ed ogni altro onere e magistero.</p> <p>La serranda deve essere munita di certificato di omologazione con classe di resistenza adeguata alle porte tagliafuoco installate nel settore.</p> |
| 72 | IF-008 | <p>Fornitura e collocazione di serranda tagliafuoco in lamiera zincata Sendzimir con alette a doppia parete con interposto isolamento, fusibile con punto di fusione 71°C, dimensioni da 100,1 a 150 dm² con registro contrasto molla di chiusura atto a far svolgere alla serranda anche la funzione di taratura fissa, scartamento 300 mm.</p> <p>Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro, ripristini con malta cementizia o gesso a scelta della D.L., eventuale ponteggio ed ogni altro onere e magistero.</p> <p>La serranda deve essere munita di certificato di omologazione con classe di resistenza adeguata alle porte tagliafuoco installate nel settore.</p> |
| 73 | IF-011 | <p>Fornitura e collocazione di attuatore, per serranda tagliafuoco, tipo ON/OFF, collegato con dispositivo termoelettrico.</p> <p>Il servocomando deve avere due contatti ausiliari a punto d'intervento fisso, per la segnalazione a distanza delle posizioni finali della serranda; le posizioni intermedie saranno evidenziate da un indicatore meccanico sul servomotore.</p> <p>CARATTERISTICHE:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Tensione d'alimentazione: AC 24 V 50/60 Hz DC 24 V; - Ritorno a molla 18 Nm, 140 s, 95°; -Temperature intervento fusibile: 72 °C; -Potenza assorbita: 7 W; -Grado di protezione: IP54; -Contatti ausiliari: 2xSPDT 6 (3)A, AC250V; |

- Indicazione della posizione: meccanica Em³: CE secondo 89/336/CEE e 92/31/CEE;
- Manutenzione: Nessuna.
- Combinato con dispositivo di intervento termoelettrico BAE72TL (72° C); Direzione di rotazione reversibile (R/L);
- Allacciamento rilevatore fumi.
- Compreso e compensato nel prezzo:
- Collegamenti elettrici e fissaggio alla serranda tagliafuoco.

- 74 IF-314 Fornitura e collocazione di unità terminale per la regolazione della portata d'aria in impianti VAV, completa di silenziatore e batteria di postriscaldamento, per portate massime di taratura comprese tra 600 e 1500 m³/h, con pressione differenziale minima di 20-100 Pa.
- L'unità, preassemblata in fabbrica, sarà costituita da:
- plenum insonorizzante rettangolare con sportello d'ispezione, con doppio involucro e isolamento acustico realizzato con lana di roccia o materiale equivalente spessore minimo 50 mm, con superficie trattata e rivestita da lamiera microstirata;
 - Attacco cilindrico, contenuto e fissato nel plenum, con serranda di regolazione circolare in lamiera zincata tamburata ed irrigidita ad asse di rotazione con doppio meccanismo in nylon, e con sonda di velocità costituita da una flangia tarata completa di doppie uscite ortogonali e separate per la connessione del sensore di misura della portata;
 - regolatore di portata installato sull'involucro, in esecuzione compatta, contenente un sensore di pressione differenziale dinamica, una unità di controllo e misura elettronica con microprocessore, ed un --servomotore per la movimentazione della serranda, con campo di regolazione compreso tra il 30 ed il 100 % del valore nominale massimo;
 - batteria di postriscaldamento da canale con tubi in rame ed alette in alluminio, completa di flange per il collegamento al canale, potenza termica resa 2.000-4.000 W;
 - n° 1 valvola a tre vie ø 1/2" e/o 3/4, in bronzo Rg5; stelo, otturatore e sede: Acciaio CrNi; guarnizione di tenuta: EPDM O-RING. Filettata PN16 Kvs=16, completa di servocomando e bocchettoni, n° 5 valvole a sfera a passaggio totale ø 3/4" ; eventuale valvola di bilanciamento e n° 1 valvola di sfiato aria automatica.
- Il regolatore dovrà essere compatibile con i sistemi di gestione centralizzata dell'impianto, tipo DDC, tramite connessione in bus.
- Caratteristiche principali del regolatore:
- Tensione di alimentazione: AC 24 V \pm 20%, 50/60 Hz;
 - Grandezza pilota: 0-10 V da regolatore di temperatura;
 - Segnale di comando: 0-10 V riferito al range Qmin-Qmax;
 - Campo di misura sensore: 3÷300 Pa;
 - Classe di protezione: III;
 - Grado di protezione: IP 42.
- Il regolatore di portata sarà tarato in fabbrica nei valori di portata massima e minima, con possibilità di ritrarlo in fase di messa in funzione, con onere a carico dell'impresa.
- Sono compresi gli eventuali pezzi speciali di raccordo tra la sezione circolare dell'involucro e quella rettangolare del canale, l'aliquota dell'impianto elettrico di alimentazione a 24 V di tutte le apparecchiature presenti, a partire dal quadro di piano o reparto, realizzato con conduttori non propaganti l'incendio, cassette, tubazioni rigide per le parti in vista, flessibili per quelle incassate, ecc., l'aliquota dell'intera linea bus di trasmissione dati realizzata con cavo twistato e schermato, il montaggio delle valvole di regolazione comprese le minuterie, le opere murarie necessarie, i ponteggi, ed ogni altro onere e magistero per darla in opera completa e a perfetta regola d'arte.

- 75 IF-315 Fornitura e collocazione di unità terminale per la regolazione della portata d'aria in impianti VAV, completa di silenziatore e batteria di postriscaldamento, per portate massime di taratura comprese tra 1500 e 2000 m³/h, con pressione differenziale minima di 20-100 Pa.
- L'unità, preassemblata in fabbrica, sarà costituita da:
- plenum insonorizzante rettangolare con sportello d'ispezione, con doppio isolamento acustico realizzato con lana di roccia o materiale equivalente spessore minimo 50 mm, con superficie trattata e rivestita da lamiera microstirata;
 - involucro cilindrico, contenuto e fissato nel plenum, con serranda di regolazione circolare in lamiera zincata tamburata ed irrigidita ad asse di rotazione con doppio meccanismo in nylon, e con sonda di velocità costituita da una flangia tarata completa di doppie uscite ortogonali e separate per la connessione del sensore di misura della portata;
 - regolatore di portata installato sull'involucro, in esecuzione compatta, contenente un sensore di pressione differenziale dinamica, una unità di controllo e misura elettronica con

microprocessore, ed un servomotore per la movimentazione della serranda, con campo di regolazione compreso tra il 30 ed il 100 % del valore nominale massimo;

-batteria di postriscaldamento da canale con tubi in rame ed alette in alluminio, completa di flangie per il collegamento al canale, potenza termica resa 4.000-4.500 W;

-n° 1 valvola a tre vie \varnothing 1/2" e/o 3/4, in bronzo Rg5; stelo, otturatore e sede: Acciaio CrNi; guarnizione di tenuta: EPDM O-RING. Filettata PN16 Kvs=16, completa di servocomando e bocchettoni, n° 5 valvole a sfera a passaggio totale \varnothing 3/4" e n° 1 valvola di sfiato aria automatica.

Il regolatore dovrà essere compatibile con i sistemi di gestione centralizzata dell'impianto, tipo DDC, tramite connessione in bus.

Caratteristiche principali del regolatore:

-Tensione di alimentazione: AC 24 V \pm 20%, 50/60 Hz;

-Grandezza pilota: 0-10 V da regolatore di temperatura;

-Segnale di comando: 0-10 V riferito al range Qmin-Qmax;

-Campo di misura sensore: 3÷300 Pa;

-Classe di protezione: III;

-Grado di protezione: IP 42.

Il regolatore di portata sarà tarato in fabbrica nei valori di portata massima e minima, con possibilità di ritarlo in fase di messa in funzione, con onere a carico dell'impresa.

Sono compresi i giunti antivibranti in tela olona per il collegamento al canale, gli eventuali pezzi speciali di raccordo tra la sezione circolare dell'involucro e quella rettangolare del canale, l'aliquota dell'impianto elettrico di alimentazione a 24 V di tutte le apparecchiature presenti, a partire dal quadro di piano o reparto, realizzato con conduttori N07V-K non propaganti l'incendio, cassette, tubazioni rigide per le parti in vista, flessibili per quelle incassate, ecc., l'aliquota dell'intera linea bus di trasmissione dati realizzata con cavo twistato e schermato, il montaggio delle valvole di regolazione comprese le minuterie, le opere murarie necessarie, i ponteggi, ed ogni altro onere e magistero per darla in opera completa e a perfetta regola d'arte.

- 76 IG-511.A Fornitura e collocazione di griglia di ripresa quadrangolare con diametro nel collo fino a 8 dm² a coni fissi piatti, in alluminio verniciato completo di serranda di taratura, telaio, controtelaio, viti di fissaggio, eventuale taratura fissa con lamiera forata, antivibrante in tela olona.
Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro nel controsoffitto, sistemazione dello stesso, ripristini, ponteggio ed ogni altro onere e magistero.
- 77 IG-512.A Fornitura e collocazione di griglia di ripresa quadrangolare con diametro nel collo da 8,1 fino a 14 dm² a coni fissi piatti, in alluminio verniciato completo di serranda di taratura, telaio, controtelaio, viti di fissaggio, eventuale taratura fissa con lamiera forata, antivibrante in tela olona.
Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro nel controsoffitto, sistemazione dello stesso, ripristini, ponteggio ed ogni altro onere e magistero.
- 78 IG-513.A Fornitura e collocazione di griglia di ripresa quadrangolare con diametro nel collo da 14,1 fino a 20 dm² a coni fissi piatti, in alluminio verniciato completo di serranda di taratura, telaio, controtelaio, viti di fissaggio, eventuale taratura fissa con lamiera forata, antivibrante in tela olona.
Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro nel controsoffitto, sistemazione dello stesso, ripristini, ponteggio ed ogni altro onere e magistero.
- 79 IG-514.A Fornitura e collocazione di griglia di ripresa quadrangolare con diametro nel collo >di 20 dm² a coni fissi piatti, in alluminio verniciato completo di serranda di taratura, telaio, controtelaio, viti di fissaggio, eventuale taratura fissa con lamiera forata, antivibrante in tela olona.
Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro nel controsoffitto, sistemazione dello stesso, ripristini, ponteggio ed ogni altro onere e magistero.
- 80 JM-001 F.p.o. di manometro Bourdon. Conforme alle norme I.S.P.E.S.L.. Attacco filettato M. Campo di temperatura da -20°C a +80°C. Classe di precisione 2,5. Scala 0:10 bar attacco 3/8" M radiale Diam. 80
E di rubinetto per manometro campione I.S.P.E.S.L. a tre vie. Attacchi filettati F x M. Corpo in ottone.
Attacco 3/8".

Completa di controflange, bulloni, guarnizioni, e di qualunque altro onere dell'esistente necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.

- 81 JT-001 F.p.o. di termometro bimetallico. Conforme alle norme I.S.P.E.S.L.. Attacco radiale filettato 1/2" M.
Cassa in ABS. Con pozzetto lunghezza 100 mm. Scala temperatura da 0° a 120°C.
Diam. 80 mm. Classe di precisione 1,6.
Completa di controflange, bulloni, guarnizioni, e di qualunque altro onere dell'esistente necessario per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte.
- 82 KC-008N Fornitura e collocazione di centrale automatica di aspirazione a norma UNI-EN 737-3 e ss.mm.;
munita di marchio CE secondo la L. 46/90 e ss.mm..ù
Portata minima 3x25 mc/h con vuoto massimo raggiungibile di 720 mm Hg e vuoto d'esercizio 500 mm Hg;
avente la seguente composizione:
- n°1 CENTRALE D'ASPIRAZIONE;
con emergenza integrata formata da tre pompe, una delle quali d'emergenza ad avviamento manuale:
-n° 3 pompe ; kW 0.55 -380V -50 Hz, vuoto massimo raggiungibile :720 mm di Hg; vuoto d'esercizio : 500 mm di Hg; vuotostati con scala visibile tarabile;
-n° 1 serbatoio verticale da 500 l minimo di equilibratura e riserva del vuoto;
- n° 2 GRUPPI FILTRANTI completi di 5 valvole per by-pass, di cui uno di riserva all'altro, in grado di filtrare microrganismi fino a 0,03 micron;
ampolla raccogli batteri sterilizzabile;
un prefiltro con cartuccia in viledon; i filtri devono garantire scarichi in atmosfera puliti e preservare la centrale da inquinamenti battereologici;
- n° 1 QUADRO ELETTRICO
di comando e controllo a servizio delle tre pompe;
- n°2 CENTRALINE DI CONTROLLO PRESSIONI
per centrale d'aspirazione;
-n°1 DISPOSITIVO DI ALLARME A DISTANZA
per la segnalazione dello stato della centrale, posto in locale da concordare con la D.L..
Sono compresi nel prezzo le opere elettriche per l'allacciamento al quadro di tutte le apparecchiature previste, realizzate con tubo ECO, cassette stagne, cavo FG70R/4, sezionatori, se necessario, ecc., sino al quadro di centrale; le tubazioni in acciaio zincato ed in rame con accessori, compreso scarico all'esterno, valvole a sfera, filtri, valvole unidirezionali; la tubazione di scarico della condensa in rame 40x42; supporti antivibranti sotto il gruppo pompe-serbatoio; giunti antivibranti di disconnessione tra le pompe e i tubi; le opere murarie di qualsiasi genere, quali basamento gruppo, staffe ecc.; ed ogni altro onere e magistero per dare la centrale completa a regola d'arte e certificata.
- 83 KD-001 Fornitura e collocazione di derivazione di collegamento al testaleto o alle prese medicali, costituita da tubazione in rame ø 8x10 mm, incassata, a partire dalle dorsali di corridoio e posta in opera mediante saldobrasatura, e cassetta in PVC o ABS da incasso.
Sono comprese le opere murarie, gli accessori di montaggio ed ogni altro onere e magistero.
-Derivazioni per ossigeno, protossido di azoto, aria compressa.
- 84 KD-002 Fornitura e collocazione di derivazione di collegamento al testaleto o alle prese a parete, costituita da tubazione in rame ø 10x12 mm, incassata, a partire dalle dorsali di corridoio e posta in opera mediante saldobrasatura, e cassetta in PVC o ABS da incasso, di dimensioni idonee al collegamento.
Sono comprese le opere murarie, gli accessori di montaggio ed ogni altro onere e magistero.
-Derivazioni per vuoto.
- 85 KD-101 Fornitura e collocazione di presa per ossigeno terapeutico costituita da cassetta da incasso in alluminio o ABS e da corpo presa in ottone cromato con gruppo otturatore a chiusura automatica, ghiera cromata per il fissaggio degli innesti e piastra in alluminio anodizzato o acciaio inox.
È compresa la tubazione in rame, diametro minimo 8x10 mm, sottotraccia, per il collegamento dalla presa alle dorsali di corridoio, posta in opera mediante saldobrasatura.

Sono comprese inoltre tutte le opere murarie necessarie, gli accessori di montaggio ed ogni altro onere e magistero.

- 86 KD-103 Fornitura e collocazione di presa per aspirazione endocavitaria costituita da cassetta da incasso in alluminio o ABS e da corpo presa in ottone cromato con gruppo otturatore a chiusura automatica, ghiera cromata per il fissaggio degli innesti e piastra in alluminio anodizzato o acciaio inox.
È compresa la tubazione in rame, diametro minimo 10x12 mm sottotraccia, per il collegamento alle dorsali di corridoio, posta in opera mediante saldobrasatura.
Sono comprese inoltre tutte le opere murarie necessarie, gli accessori di montaggio ed ogni altro onere e magistero.
- 87 KR-002 Fornitura e collocazione di rubinetto d'intercettazione a sfera per reti di distribuzione gas medicali, Ø 1/2"x14 mm, del tipo da incasso con corpo in ottone nichelato, sfera in ottone cromato, rosettone in materia plastica, guarnizioni in teflon, cassetta a muro in alluminio o in plastica antiurto resistente alla corrosione con coperchio in plexiglas con settore trasparente, chiave di manovra, targhetta d'individuazione del gas del tipo serigrafato.
Sono comprese le opere murarie, gli accessori di montaggio ed ogni altro onere e magistero.
- 88 KR-005 Fornitura e collocazione di rubinetto d'intercettazione a sfera per reti di distribuzione gas medicali, Ø 1"x28 mm, del tipo da incasso con corpo in ottone nichelato, sfera in ottone cromato, rosettone in materia plastica, guarnizioni in teflon, cassetta a muro in plastica antiurto resistente alla corrosione con coperchio in plexiglas con settore trasparente, chiave di manovra, targhetta di individuazione del gas del tipo serigrafato.
Sono comprese le opere murarie, gli accessori di montaggio ed ogni altro onere e magistero.
- 89 KR-203 Fornitura e collocazione di quadro di riduzione di secondo stadio per 3 gas con 2 riduttori di pressione doppi, costituito da cassetta a semincasso realizzata in lamiera, completa di pannello verniciato a fuoco con serratura a chiave di sicurezza e di finestrella in vetro, contenente:
-n° 2 gruppi doppi di riduttori di pressione del secondo stadio per gas medicali, completi, a monte e a valle, di: manometri, rubinetti d'intercettazione per ogni riduttore, filtri;
-n° 1 valvola a membrana per l'intercettazione della rete del vuoto completa di vuotometro;
-n° 2 pressostati di minima e di massima, uno per ciascun gas, per la rilevazione delle pressioni nella tubazione a monte e a valle dei riduttori;
-n° 1 vuotostato;
-tubazioni di raccordo alle reti a monte e a valle;
-targhette indicatrici dei gas.
Sono comprese le opere murarie, gli accessori di montaggio, eventuali ponteggi, ed ogni altro onere e magistero.
- 90 KR-403 Fornitura e collocazione di quadro di blocco d'area per 2 gas più vuoto, costituito da cassetta a semincasso realizzata in lamiera, completa di pannello verniciato a fuoco con serratura a chiave di sicurezza e di finestrella in vetro, contenente:
-n° 2 gruppi d'intercettazione gas compressi;
-n° 1 gruppo d'intercettazione vuoto;
-n° 2 presa di emergenza,
-rubinetti d'intercettazione, tubazioni di raccordo alle reti a monte e a valle;
-targhette indicatrici dei gas.
Sono comprese le opere murarie, gli accessori di montaggio, eventuali ponteggi, ed ogni altro onere e magistero per dare il quadro di blocco d'area a perfetta regola d'arte e certificato.
- 91 KS-002 Fornitura e collocazione di dispositivo di segnalazione acustico-luminosa di piano o reparto, DEL TIPO ANALOGICO; per allarme di insufficiente o eccessiva pressione di gas medicale nella rete secondaria, costituito da cassetta da incasso comprendente un trasformatore a 24 V e con pannello frontale a parete, con eventuale sportello, contenente le lampade spie per ciascun gas e il cicalino con interruttore di tacitazione.
Pannello per riduttori sino a cinque gas.
Sono compresi gli allacciamenti elettrici con i pressostati contenuti nel quadro di riduzione di secondo stadio e quelli di alimentazione sino al quadro di piano o di centrale gas medicali,

costituiti da tubazioni a vista o sottotraccia, a scelta della D.L., di tipo "ECO", cavi elettrici antifiamma, cassette stagne, le opere murarie di qualsiasi genere, i ponteggi, ed ogni altro onere e magistero.

- 92 KT-003 Fornitura e collocazione di tubazione di verghe di rame nudo \varnothing 10x12 mm conforme alla UNI-EN 737-3 per impianti gas medicali, privo di tracce di olii, grassi ed ogni altro tipo d'inquinante, con tappi alle estremità; in opera mediante saldobrasatura con lega d'argento con punto di fusione superiore a 450 °C e cadmio inferiore allo 0,025%; la saldatura deve essere eseguita in presenza di gas inerte.
Compreso l'onere dello staffaggio con supporti ogni 100 cm, posti in opera con tasselli in legno o chiodi a sparo o viti ad espansione secondo la natura della muratura e previo accordo con la D.L.; dei pezzi speciali; delle opere murarie occorrenti alla eventuale apertura delle tracce, ai fori, ai ripristini con malta cementizia, alla finitura con tonachina lisciata o gesso a scelta della D.L., ecc.; degli eventuali ponteggi; delle fascette con colori evidenziatori e frecce indicanti il flusso; ed ogni altro onere e magistero.
- 93 KT-004 Fornitura e collocazione di tubazione di verghe di rame nudo \varnothing 12x14 mm conforme alla UNI-EN 737-3 per impianti gas medicali, privo di tracce di olii, grassi ed ogni altro tipo d'inquinante, con tappi alle estremità; in opera mediante saldobrasatura con lega d'argento con punto di fusione superiore a 450 °C e cadmio inferiore allo 0,025%; la saldatura deve essere eseguita in presenza di gas inerte.
Compreso l'onere dello staffaggio con supporti ogni 100 cm, posti in opera con tasselli in legno o chiodi a sparo o viti ad espansione secondo la natura della muratura e previo accordo con la D.L.; dei pezzi speciali; delle opere murarie occorrenti alla eventuale apertura delle tracce, ai fori, ai ripristini con malta cementizia, alla finitura con tonachina lisciata o gesso a scelta della D.L., ecc.; degli eventuali ponteggi; delle fascette con colori evidenziatori e frecce indicanti il flusso; ed ogni altro onere e magistero. omologata per impianti gas medicali, in opera mediante saldatura con apporto di Castolin.
Compreso l'onere dello staffaggio con supporti ogni 100 cm, posti in opera con tasselli in legno o chiodi a sparo o viti ad espansione secondo la natura della muratura e previo accordo con la D.L.; dei pezzi speciali; delle opere murarie occorrenti alla eventuale apertura delle tracce, ai fori, ai ripristini con malta cementizia, alla finitura con tonachina lisciata o gesso a scelta della D.L., ecc.; degli eventuali ponteggi; delle fascette con colori evidenziatori ed ogni altro onere e magistero.
- 94 KT-005 Fornitura e collocazione di tubazione di verghe di rame nudo \varnothing 14x16 mm conforme alla UNI-EN 737-3 per impianti gas medicali, privo di tracce di olii, grassi ed ogni altro tipo d'inquinante, con tappi alle estremità; in opera mediante saldobrasatura con lega d'argento con punto di fusione superiore a 450 °C e cadmio inferiore allo 0,025%; la saldatura deve essere eseguita in presenza di gas inerte.
Compreso l'onere dello staffaggio con supporti ogni 100 cm, posti in opera con tasselli in legno o chiodi a sparo o viti ad espansione secondo la natura della muratura e previo accordo con la D.L.; dei pezzi speciali; delle opere murarie occorrenti alla eventuale apertura delle tracce, ai fori, ai ripristini con malta cementizia, alla finitura con tonachina lisciata o gesso a scelta della D.L., ecc.; degli eventuali ponteggi; delle fascette con colori evidenziatori e frecce indicanti il flusso; ed ogni altro onere e magistero.
- 95 KT-006 Fornitura e collocazione di tubazione di verghe di rame nudo \varnothing 16x18 mm conforme alla UNI-EN 737-3 per impianti gas medicali, privo di tracce di olii, grassi ed ogni altro tipo d'inquinante, con tappi alle estremità; in opera mediante saldobrasatura con lega d'argento con punto di fusione superiore a 450 °C e cadmio inferiore allo 0,025%; la saldatura deve essere eseguita in presenza di gas inerte.
Compreso l'onere dello staffaggio con supporti ogni 100 cm, posti in opera con tasselli in legno o chiodi a sparo o viti ad espansione secondo la natura della muratura e previo accordo con la D.L.; dei pezzi speciali; delle opere murarie occorrenti alla eventuale apertura delle tracce, ai fori, ai ripristini con malta cementizia, alla finitura con tonachina lisciata o gesso a scelta della D.L., ecc.; degli eventuali ponteggi; delle fascette con colori evidenziatori e frecce indicanti il flusso; ed ogni altro onere e magistero.
- 96 KT-008 Fornitura e collocazione di tubazione di verghe di rame nudo \varnothing 26x28 mm conforme alla UNI-EN 737-3 per impianti gas medicali, privo di tracce di olii, grassi ed ogni altro tipo d'inquinante, con tappi alle estremità; in opera mediante saldobrasatura con lega d'argento con punto di

fusione superiore a 450 °C e cadmio inferiore allo 0,025%; la saldatura deve essere eseguita in presenza di gas inerte.

Compreso l'onere dello staffaggio con supporti ogni 100 cm, posti in opera con tasselli in legno o chiodi a sparo o viti ad espansione secondo la natura della muratura e previo accordo con la D.L.; dei pezzi speciali; delle opere murarie occorrenti alla eventuale apertura delle tracce, ai fori, ai ripristini con malta cementizia, alla finitura con tonachina lisciata o gesso a scelta della D.L, ecc.; degli eventuali ponteggi; delle fascette con colori evidenziatori e frecce indicanti il flusso; ed ogni altro onere e magistero.

- 97 KT-009 Fornitura e collocazione di tubazione di verghe di rame nudo \varnothing 33x35 mm conforme alla UNI-EN 737-3 per impianti gas medicali, privo di tracce di olii, grassi ed ogni altro tipo d'inquinante, con tappi alle estremità; in opera mediante saldobrasatura con lega d'argento con punto di fusione superiore a 450 °C e cadmio inferiore allo 0,025%; la saldatura deve essere eseguita in presenza di gas inerte.
- Compreso l'onere dello staffaggio con supporti ogni 100 cm, posti in opera con tasselli in legno o chiodi a sparo o viti ad espansione secondo la natura della muratura e previo accordo con la D.L.; dei pezzi speciali; delle opere murarie occorrenti alla eventuale apertura delle tracce, ai fori, ai ripristini con malta cementizia, alla finitura con tonachina lisciata o gesso a scelta della D.L, ecc.; degli eventuali ponteggi; delle fascette con colori evidenziatori e frecce indicanti il flusso; ed ogni altro onere e magistero.
- 98 LA-153.A Fornitura e collocazione di unità termo-refrigeratrice d'acqua polivalente specifica per installazione da esterno, basamento e struttura portante costituiti da profili in lamiera di acciaio zincato a caldo di adeguato spessore. Verniciatura di tutte le parti con polveri poliesteri che assicura una totale resistenza agli agenti atmosferici, potenzialità minima in raffreddamento-riscaldamento 423-453 kW e in recupero totale 542 kW con condensatore raffreddato ad aria equipaggiato con tre scambiatori per recupero calore durante il funzionamento in raffreddamento, di tipo monoblocco completamente assemblata in fabbrica, funzionante con gas ecologico, del tipo supersilenziata; per impianto a quattro tubi, essendo disponibile acqua calda e fredda contemporaneamente.
- La struttura autoportante atta ad assiemare e sostenere i componenti principali è realizzata in modo da garantire la massima accessibilità per le operazioni di servizio e manutenzione. La copertura deve essere zincata e verniciata con smalto sintetico con essiccazione a forno e completa di pannelli con isolamento in materiale fonoassorbente e termoisolante a celle aperte, per racchiudere completamente la sezione dei compressori.
- I compressori saranno del tipo ermetico rotativo Scroll, in configurazione tandem, completi di riscaldatore del carter, protezione del motore contro le sovratemperature, sovracorrenti e contro le temperature eccessive del gas di mandata, motore elettrico a due poli.
- L'unità dovrà disporre di un interruttore automatico a reinserimento manuale per il riavviamento in seguito ad intervento dei dispositivi di protezione contro le sovratemperature o per insufficiente pressione dell'olio; dispositivo automatico di sbrinamento; ricevitore di liquido.
- L'evaporatore sarà del tipo a piastre in acciaio AISI 316 con mantello rivestito con uno strato di isolante anticondensa in neoprene a celle chiuse o materiale simile. L'evaporatore è completo di pressostato differenziale lato acqua e di sonda di temperatura antigelo.
- Scambiatore lato utenza fredda a fascio tubiero multi-circuito del tipo a espansione diretta, con passaggi asimmetrici lato refrigerante, costituito da:
- Mantello d'acciaio rivestito con materassino anticondensa in elastomero espanso a celle chiuse;
- Fascio tubiero realizzato con tubi in rame rigati internamente per favorire lo scambio termico e mandrinati meccanicamente alle piastre tubiere; dotato di una resistenza elettrica antigelo allo scopo di evitare la formazione di ghiaccio al suo interno, quando l'unità è alimentata elettricamente ma non funzionante, mentre, con unità funzionante, la protezione è assicurata da un pressostato differenziale lato acqua.
- Scambiatore lato utenza calda a fascio tubiero multi-circuito del tipo a espansione diretta, con passaggi asimmetrici lato refrigerante, costituito da:
- Mantello d'acciaio rivestito con materassino anticondensa in elastomero espanso a celle chiuse;
- Fascio tubiero realizzato con tubi in rame rigati internamente per favorire lo scambio termico e mandrinati meccanicamente alle piastre tubiere; la protezione è assicurata da un pressostato differenziale lato acqua.

-Scambiatore lato sorgente a pacco alettato realizzato con tubi in rame e alette in alluminio adeguatamente spaziate in modo da garantire il miglior rendimento nello scambio termico. Circuitazione differenziata per assicurare un'adeguata distribuzione del liquido in batteria in fase di evaporazione. Disposizione batteria con geometria a V traverso ad angolo aperto con diaframma di separazione del vano ventilante per garantire indipendenza aeraulica dei circuiti adiacenti.

-Sezione ventilante lato sorgente a doppio sistema di ventilazione asimmetrico ed indipendente composto da elettroventilatori assiali con diametro rispettivamente da 800mm e 450mm, con grado di protezione IP54, a rotore esterno, con pale in alluminio ricoperte di materiale plastico, alloggiati in boccagli a profilo aerodinamico, completi di rete di protezione antinfortunistica. Motore elettrico a 6 poli provvisto di protezione termica incorporata. Controllo di ventilazione differenziato con fermata della sezione ventilante dei circuiti inattivi. Controllo di condensazione per mezzo di dispositivo di regolazione continua della velocità di rotazione dei ventilatori.

-Sistema di regolazione del tipo a microprocessore pilotante la valvola di espansione ed i compressori; la termoregolazione dovrà avvenire sui due circuiti idraulici, con logica proporzionale a gradini, in base alla temperatura di ritorno dell'acqua.

Il microprocessore dovrà sovrintendere la diagnostica diretta in caso di guasti, l'autodiagnosi e la segnalazione delle avarie tramite codici su display, con possibilità di remotizzazione dei segnali di allarme e del comando di accensione/spegnimento dell'unità.

-Quadro elettrico di potenza e controllo, costruito in conformità alle norme EN 60204-1/IEC 204-1, completo di:

- trasformatore per il circuito di comando,
- sezionatore generale bloccoporta,
- fusibili e contattori per compressori e ventilatori,
- distribuzione di potenza con sistema a sbarre,
- ingresso per segnale ausiliario 4..20mA,
- morsetti per blocco cumulativo allarmi (BCA),
- morsetti per ON/OFF remoto,
- relé consenso pompa per entrambi gli scambiatori lato caldo e lato freddo (solo per versione senza gruppi pompaggio)
- morsettiera dei circuiti di comando del tipo a molla,
- quadro elettrico per esterno,
- controllore elettronico,
- pannello operatore con interfaccia a cristalli liquidi (LCD) multilingua,
- Grado di protezione IP54.

Tensioni di alimentazione unità: 400V~ ±10% - 50Hz - 3N.

L'unità è completa di tutti gli organi di controllo già cablati e situati in apposita scatola, in grado di proteggerli dagli agenti atmosferici, comprendente pressostati alta e bassa pressione, dispositivo di regolazione della temperatura dell'acqua refrigerata, termostato di sicurezza sull'acqua refrigerata, morsettiera terminale per l'alimentazione di potenza e del circuito di controllo, fusibili e interruttori automatici, telesalvamotori dei compressori, relè ausiliari.

Sono compresi nel prezzo i supporti antivibranti del tipo in gomma dura, due vasi del tipo chiuso a membrana da 100 e 150 l, per carico idrostatico con separatore d'aria, n° 2 valvole di sicurezza e valvole di sfiato, n° 2 flussostati, flange, controflange, bulloni, guarnizioni, saracinesche di controllo e scarico; tubazioni e cavi elettrici FG7OR/4 per il collegamento al quadro dei circuiti di potenza e degli ausiliari (comando, segnalazione ed allarmi), tubi ECO, Passerella, canaletta o tubi Underground a scelta della D.L., cassette stagne, sezionatore sottocarico in cassetta stagna se necessario, termometri digitali.

Accessori di montaggio e d'uso, opere murarie e basamento in profilati di acciaio di adeguata sezione, lastre di neoprene da 1,5 cm da disporre sui punti d'appoggio, tiro in alto e posa in opera, ecc., ed ogni altro onere e magistero per darla in opera completa a regola d'arte e funzionante.

Caratteristiche tecniche minime:

- potenza frigorifera con $T_e = 35^\circ$ e $T_m = 7^\circ$: 423 kW;
- potenza termica 453 kW; potenza in recupero totale 542 kW;
- compressori: n° 4 ermetici di tipo Scroll;
- gradini controllo: n° 4;
- circuiti frigoriferi: n° 2;
- gas R410a
- Flussostati;
- vasi di espansione 100-150 lt;

-valvole di sicurezza 1"x1"1/4;

- 99 MA-001 Fornitura e collocazione di tubazione in ferro nero Mannesmann, posta in opera con saldatura ad ossigeno per i diametri fino a 4".
È compreso nel prezzo l'onere dei materiali per saldatura, dei punti fissi, delle guide, degli eventuali dilatatori in acciaio inox a soffietto, della verniciatura con due mani di antiruggine, del ponteggio a qualsiasi altezza, delle opere murarie e di ogni e qualsiasi altro onere per il montaggio a regola d'arte.
- 100 MA-002 Fornitura e collocazione di tubazione in ferro nero Mannesmann, posta in opera con saldatura elettrica per diametri superiori a 4" o all'interno delle centrali o per vapore.
È compreso nel prezzo l'onere dei materiali per saldatura, dei punti fissi, delle guide, delle staffe di sostegno, della verniciatura con due mani di antiruggine, del ponteggio a qualsiasi altezza, delle opere murarie e di ogni e qualsiasi altro onere per il montaggio a regola d'arte.
- 101 MB-202 Fornitura e collocazione di Condotto flessibile DN 200 mm, in PVC-Aluminio e filo armonico, costruito da 6 strati con passo spirale 25 mm e spessore totale 160 micron.
Resistenza allo schiacciamento EN13180: 37/14 kg;
Temperature d'esercizio da: -30 °C a +140 °C;
Pressione max d'esercizio: 3000 Pa;
Reazione al fuoco: Classe 1 (D.M. 26.06.84), con certificato del Ministero.
Sono compresi l'onere degli staffaggi, delle derivazioni, dei raccordi, delle fasce di collegamento ai terminali, dei ponteggi a qualsiasi altezza, delle opere murarie per attraversamenti di murature e il ripristino alle condizioni iniziali ed ogni altro onere e magistero per darlo in opera finita a regola d'arte.
- 102 MB-202.A Fornitura e collocazione di canali circolari da DN200 mm fino a DN400 mm, da 25 mm di spessore; in poliuretano espanso con rivestimento esterno ed interno in alluminio 120 micron goffrato.
Densità della sola schiuma 60 kg/m³ - Materiale isolante spessore 25 mm, Reazione al fuoco: Omologazione Classe 0-1
Caratteristiche tecniche: Resistenza alla pressione fino a 3500 Pascal-Tenuta pneumatica Classe B in conformità alla EN13403
Composto da due gusci
Il canale sarà dotato in corrispondenza dei giunti, di tipo a bicchiere, di speciali guarnizioni in gomma.
Sono compresi nel prezzo i pezzi speciali di qualsiasi genere, i materiali accessori per il montaggio e i captatori di derivazione dalla mandata principale, i ponteggi a qualsiasi altezza, le staffe di sostegno a qualsiasi altezza, tutte le opere murarie necessarie, ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.
- 103 MB-203 Fornitura e collocazione di Condotto flessibile fino a DN 250 mm, in PVC-Aluminio e filo armonico, costruito da 6 strati con passo spirale 25 mm e spessore totale 160 micron.
Resistenza allo schiacciamento EN13180: 37/14 kg;
Temperature d'esercizio da: -30 °C a +140 °C;
Pressione max d'esercizio: 3000 Pa;
Reazione al fuoco: Classe 1 (D.M. 26.06.84), con certificato del Ministero.
Sono compresi l'onere degli staffaggi, delle derivazioni, dei raccordi, delle fasce di collegamento ai terminali, dei ponteggi a qualsiasi altezza, delle opere murarie per attraversamenti di murature e il ripristino alle condizioni iniziali ed ogni altro onere e magistero per darlo in opera finito a regola d'arte.
- 104 MB-301 Fornitura e collocazione di canalizzazione in pannelli di poliisocianato-poliuretano espanso con facce esterne ed interne in alluminio groffato da 80 micron, spessore minimo 20 mm, densità minima 45 kg/m³.
Per i tratti posti all'esterno lo spessore dell'alluminio sarà di 200 micron.
Omologato in classe 0-1 di reazione al fuoco, tipo ecologico.
Sono compresi e compensati nel prezzo tutti i pezzi speciali ed ogni onere per la realizzazione ed il montaggio del canale, quali materiali per flangiatura, baionette e angolari di collegamento dei terminali, guarnizioni, colla, silicone, nastro adesivo in alluminio, ecc..
Sono compresi e compensati nel prezzo a mq tutte le serrande di taratura ed i captatori sugli stacchi statici; ognuno con comando di regolazione esterno al canale.

Sono comprese inoltre le staffe di sostegno, tutte le opere murarie necessarie e il ripristino secondo lo stato preesistente della muratura o solaio attraversati, i ponteggi a qualsiasi altezza, ed ogni altro onere e magistero per darla in opera a regola d'arte.

-Valutato per m² di superficie esterna di canale, compreso pezzi speciali.

- 105 MB-507 Fornitura e collocazione di canale circolare a doppia parete \varnothing 400, in acciaio zincato spiroidale sp 0,70 mm, con interposto isolamento da 50 mm in lana di roccia, e guarnizione interna di tenuta ad U da 11 mm, a doppio labbro di gomma sintetica EPDM (Etilene-Propilene-Diene-Terpolimero) resistente all'invecchiamento e con temperature di funzionamento da -30 °C a 100°C, alloggiata in una scanalatura ricavata sull'estremità dei pezzi sagomati e tenuta in posizione da una fascetta in lega d'alluminio/zinco elettrosaldata. Con involucro esterno che si sovrappone anch'esso con il successivo e si fissa con viti autofilettanti o con rivetti, e con sigillatura finale con mastice, per assicurarne l'assoluta ermeticità.
Intervallo massimo dello staffaggio 1,50 m, realizzato con collari di sostegno in lamiera zincata con una sezione minima di 50 mm², pure compreso e compensato nella voce di elenco.
Il sistema di staffaggio nei tratti orizzontali, si compone di gambe e di traverse in profili angolari da 60x60x2 mm, di angolari d'irrigidimento e di gambe di appoggio in lamiera zincata da 2 mm, completati da collari per le tubazioni in lamiera zincata da 40x1,25 mm. Per i tratti verticali staffaggio in acciaio di adeguata sezione, quale struttura portante per il canale.
Sono compresi i pezzi speciali per la realizzazione della distribuzione, quali: curve, riduzioni, tee, attraversamenti di tetto, sezioni di trasformazione da rettangolare a circolare, serrande di regolazione, manicotti di giunzione, tappi terminali, sezioni d'ispezione e di misura, fascette e flange quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte e secondo i disegni esecutivi di progetto. Misurazione secondo l'asse.
- 106 MB-509 Fornitura e collocazione di canale circolare a doppia parete \varnothing 500, in acciaio zincato spiroidale sp 0,70 mm, con interposto isolamento da 50 mm in lana di roccia, e guarnizione interna di tenuta ad U da 11 mm, a doppio labbro di gomma sintetica EPDM (Etilene-Propilene-Diene-Terpolimero) resistente all'invecchiamento e con temperature di funzionamento da -30 °C a 100°C, alloggiata in una scanalatura ricavata sull'estremità dei pezzi sagomati e tenuta in posizione da una fascetta in lega d'alluminio/zinco elettrosaldata. Con involucro esterno che si sovrappone anch'esso con il successivo e si fissa con viti autofilettanti o con rivetti, e con sigillatura finale con mastice, per assicurarne l'assoluta ermeticità.
Intervallo massimo dello staffaggio 1,50 m, realizzato con collari di sostegno in lamiera zincata con una sezione minima di 50 mm², pure compreso e compensato nella voce di elenco.
Il sistema di staffaggio nei tratti orizzontali, si compone di gambe e di traverse in profili angolari da 60x60x2 mm, di angolari d'irrigidimento e di gambe di appoggio in lamiera zincata da 2 mm, completati da collari per le tubazioni in lamiera zincata da 40x1,25 mm. Per i tratti verticali staffaggio in acciaio di adeguata sezione, quale struttura portante per il canale.
Sono compresi i pezzi speciali per la realizzazione della distribuzione, quali: curve, riduzioni, tee, attraversamenti di tetto, sezioni di trasformazione da rettangolare a circolare, serrande di regolazione, manicotti di giunzione, tappi terminali, sezioni d'ispezione e di misura, fascette e flange quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte e secondo i disegni esecutivi di progetto. Misurazione secondo l'asse.
- 107 MB-512 Fornitura e collocazione di canale circolare a doppia parete per diametro da \varnothing 700 a \varnothing 1000, in acciaio zincato spiroidale sp 0,70 mm, con interposto isolamento da 50 mm in lana di roccia, e guarnizione interna di tenuta ad U da 14 mm, a doppio labbro di gomma sintetica EPDM (Etilene-Propilene-Diene-Terpolimero) resistente all'invecchiamento e con temperature di funzionamento da -30 °C a 100°C, alloggiata in una scanalatura ricavata sull'estremità dei pezzi sagomati e tenuta in posizione da una fascetta in lega d'alluminio/zinco elettrosaldata. Con involucro esterno che si sovrappone anch'esso con il successivo e si fissa con viti autofilettanti o con rivetti, e con sigillatura finale con mastice, per assicurarne l'assoluta ermeticità.
Con involucro esterno che si sovrappone anch'esso con il successivo e si fissa con viti autofilettanti o con rivetti, e con sigillatura finale con mastice, per assicurarne l'assoluta ermeticità.
Intervallo massimo dello staffaggio 1,50 m, realizzato con collari di sostegno in lamiera zincata con una sezione minima di 50 mm², pure compreso e compensato nella voce di elenco.
Il sistema di staffaggio nei tratti orizzontali, si compone di gambe e di traverse in profili angolari da 60x60x2 mm, di angolari d'irrigidimento e di gambe di appoggio in lamiera zincata

da 2 mm, completati da collari per le tubazioni in lamiera zincata da 40x1,25 mm. Per i tratti verticali staffaggio in acciaio di adeguata sezione, quale struttura portante per il canale. Sono compresi i pezzi speciali per la realizzazione della distribuzione, quali: curve, riduzioni, tee, attraversamenti di tetto, sezioni di trasformazione da rettangolare a circolare, serrande di regolazione, manicotti di giunzione, tappi terminali, sezioni d'ispezione e di misura, fascette e flange ponteggi di servizio e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte e secondo i disegni esecutivi di progetto. Misurazione secondo l'asse.

- 108 MB-601-NP Fornitura e collocazione di Comignolo antipioggia e antivento in rame DN 200 mm L 50 cm; completo di grembiule pure in rame.
- 109 MC-202 Fornitura e collocazione di collettore DOPPIO, mandata e ritorno, distributore di acqua calda DN 200, eseguito in tubo nero Mannesmann, con i seguenti attacchi per M e R:
 -n° 1 DN 150;
 -n° 1 DN 65;
 -n° 2 DN 50;
 -n° 1 DN 40;
 Sono compresi:
 -n° 2 flange DN 150;
 -n° 2 flange DN 65;
 -n° 4 flange DN 50;
 -n° 2 flange DN 40;
 -manometro con manicotto e riccio;
 -selle di sostegno in acciaio verniciato con due mani di antiruggine e due di vernice epossidica. Prima dell'esecuzione dovrà essere sottoposto alla D.L. l'elaborato grafico costruttivo sia del collettore che del sostegno a scala 1:10, per la necessaria approvazione.
 Sono comprese inoltre tutte le opere murarie, i bulloni e le guarnizioni, i materiali di consumo, gli accessori e ogni altro onere e magistero per darlo finito in opera a regola d'arte.
- 110 MC-202.A Fornitura e collocazione di collettore DOPPIO, mandata e ritorno, distributore di acqua fredda DN 200, eseguito in tubo nero Mannesmann, con i seguenti attacchi:
 -n° 1 DN 150;
 -n° 1 DN 100;
 -n° 1 DN 80;
 -n° 1 DN 65;
 Sono compresi:
 -n° 2 flange DN 150;
 -n° 2 flange DN 100;
 -n° 2 flange DN 80;
 -n° 2 flange DN 65;
 -manometro con manicotto e riccio;
 -selle di sostegno in acciaio verniciato con due mani di antiruggine e due di vernice epossidica. Prima dell'esecuzione dovrà essere sottoposto alla D.L. l'elaborato grafico costruttivo sia del collettore che del sostegno a scala 1:10, per la necessaria approvazione.
 Sono comprese inoltre tutte le opere murarie, i bulloni e le guarnizioni, i materiali di consumo, gli accessori e ogni altro onere e magistero per darlo finito in opera a regola d'arte.
- 111 MOD-COL-C.I-NP Modifica dei collettori in centrale idrica e termica, esistenti all'ISMETT, per collegamento dei nuovi impianti idrici di acqua fredda, calda e ricircolo.
 L'intervento comprende lo smontaggio della coibentazione esistente e il ripristino della stessa, dopo la realizzazione dei nuovi attacchi, con materiale simile e fino al lamierino, che se idoneo potrà essere rimontato o cambiato con altro nuovo se non riutilizzabile.
 Compreso la predisposizione dei pezzi fuori opera, per ridurre al minimo il tempo di distacco, il trasporto in cantiere, il sezionamento dell'impianto esistente, il montaggio, la modifica delle selle di sostegno, se necessario, i mezzi d'opera, il trasporto a scarica del materiale non riutilizzabile, ogni altro onere e magistero, per consentire i collegamenti dei nuovi impianti, all'impianto esistente.
- 112 NC-205 Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione \varnothing 1/2", realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o similari, spessore 19 mm circa, dalle seguenti caratteristiche:

temperature d'impiego -40÷105°C; conduttività termica minore di 0,042 W/m°C; certificato di omologazione in Classe 1 di reazione al fuoco, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 5.000 (DIN 52615); certificato di qualità ISO 9002.

Sono compresi nel prezzo il collante ed il nastro adesivo speciali, la realizzazione dei pezzi speciali, i supporti in poliuretano rigido da porre in corrispondenza delle staffe, il ponteggio, ed ogni altro onere e onere e magistero per dare la coibentazione finita a regola d'arte.

- 113 NC-206 Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione $\varnothing 3/4"$, realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o simili, spessore 19 mm circa, dalle seguenti caratteristiche: temperature d'impiego -40÷105°C; conduttività termica minore di 0,042 W/m°C; certificato di omologazione in Classe 1 di reazione al fuoco, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 5.000 (DIN 52615); certificato di qualità ISO 9002.
Sono compresi nel prezzo il collante ed il nastro adesivo speciali, la realizzazione dei pezzi speciali, i supporti in poliuretano rigido da porre in corrispondenza delle staffe, il ponteggio, ed ogni altro onere e onere e magistero per dare la coibentazione finita a regola d'arte.
- 114 NC-207 Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione $\varnothing 1"$, realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o simili, spessore 19 mm circa, dalle seguenti caratteristiche: temperature d'impiego -40÷105°C; conduttività termica minore di 0,042 W/m°C; certificato di omologazione in Classe 1 di reazione al fuoco, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 5.000 (DIN 52615); certificato di qualità ISO 9002.
Sono compresi nel prezzo il collante ed il nastro adesivo speciali, la realizzazione dei pezzi speciali, i supporti in poliuretano rigido da porre in corrispondenza delle staffe, il ponteggio, ed ogni altro onere e onere e magistero per dare la coibentazione finita a regola d'arte.
- 115 NC-208 Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione $\varnothing 1\frac{1}{4}"$, realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o simili, spessore 19 mm circa, dalle seguenti caratteristiche: temperature d'impiego -40÷105°C; conduttività termica minore di 0,042 W/m°C; certificato di omologazione in Classe 1 di reazione al fuoco, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 5.000 (DIN 52615); certificato di qualità ISO 9002.
Sono compresi nel prezzo il collante ed il nastro adesivo speciali, la realizzazione dei pezzi speciali, i supporti in poliuretano rigido da porre in corrispondenza delle staffe, il ponteggio, ed ogni altro onere e onere e magistero per dare la coibentazione finita a regola d'arte.
- 116 NC-209 Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione $\varnothing 1\frac{1}{2}"$, realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o simili, spessore 19 mm circa, dalle seguenti caratteristiche: temperature d'impiego -40÷105°C; conduttività termica minore di 0,042 W/m°C; certificato di omologazione in Classe 1 di reazione al fuoco, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 5.000 (DIN 52615); certificato di qualità ISO 9002.
Sono compresi nel prezzo il collante ed il nastro adesivo speciali, la realizzazione dei pezzi speciali, i supporti in poliuretano rigido da porre in corrispondenza delle staffe, il ponteggio, ed ogni altro onere e onere e magistero per dare la coibentazione finita a regola d'arte.
- 117 NC-406L Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione $\varnothing 1\frac{1}{2}"$, realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o simili, spessore 30 mm circa, dalle seguenti caratteristiche: temperature d'impiego -40÷105°C; conduttività termica minore di 0,042 W/m°C; certificato di omologazione in Classe 1 di reazione al fuoco, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 5.000 (DIN 52615); certificato di qualità ISO 9002.
Sono compresi nel prezzo il collante ed il nastro adesivo speciali, la realizzazione dei pezzi speciali, i supporti in poliuretano rigido da porre in corrispondenza delle staffe, il rivestimento finale con lamierino di alluminio cilindrato, il ponteggio, ed ogni altro onere e onere e magistero per dare la coibentazione finita a regola d'arte.
- 118 NC-407 Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione $\varnothing 2"$, realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o simili, spessore 30 mm circa, dalle seguenti caratteristiche: temperature d'impiego -40÷105°C; conduttività termica minore di 0,042 W/m°C; certificato di omologazione in Classe 1 di reazione al fuoco, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 5.000 (DIN 52615); certificato di qualità ISO 9002.
Sono compresi nel prezzo il collante ed il nastro adesivo speciali, la realizzazione dei pezzi speciali, i supporti in poliuretano rigido da porre in corrispondenza delle staffe, il ponteggio, ed ogni altro onere e onere e magistero per dare la coibentazione finita a regola d'arte.

- 119 NC-407L Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione \varnothing 2", realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o simili, spessore 30 mm circa, dalle seguenti caratteristiche: temperature d'impiego $-40\div 105^{\circ}\text{C}$; conduttività termica minore di $0,042\text{ W/m}^{\circ}\text{C}$; certificato di omologazione in Classe 1 di reazione al fuoco, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 5.000 (DIN 52615); certificato di qualità ISO 9002.
Sono compresi nel prezzo il collante ed il nastro adesivo speciali, la realizzazione dei pezzi speciali, i supporti in poliuretano rigido da porre in corrispondenza delle staffe, il rivestimento finale con lamierino di alluminio cilindrato, il ponteggio, ed ogni altro onere e onere e magistero per dare la coibentazione finita a regola d'arte.
- 120 NC-408 Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione \varnothing 2"½, realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o simili, spessore 30 mm circa, dalle seguenti caratteristiche: temperature d'impiego $-40\div 105^{\circ}\text{C}$; conduttività termica minore di $0,042\text{ W/m}^{\circ}\text{C}$; certificato di omologazione in Classe 1 di reazione al fuoco, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 5.000 (DIN 52615); certificato di qualità ISO 9002.
Sono compresi nel prezzo il collante ed il nastro adesivo speciali, la realizzazione dei pezzi speciali, i supporti in poliuretano rigido da porre in corrispondenza delle staffe, il ponteggio, ed ogni altro onere e onere e magistero per dare la coibentazione finita a regola d'arte.
- 121 NC-408L Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione \varnothing 2"½, realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o simili, spessore 30 mm circa, dalle seguenti caratteristiche: temperature d'impiego $-40\div 105^{\circ}\text{C}$; conduttività termica minore di $0,042\text{ W/m}^{\circ}\text{C}$; certificato di omologazione in Classe 1 di reazione al fuoco, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 5.000 (DIN 52615); certificato di qualità ISO 9002.
Sono compresi nel prezzo il collante ed il nastro adesivo speciali, la realizzazione dei pezzi speciali, i supporti in poliuretano rigido da porre in corrispondenza delle staffe, il rivestimento finale con lamierino di alluminio cilindrato, il ponteggio, ed ogni altro onere e onere e magistero per dare la coibentazione finita a regola d'arte.
- 122 NC-409L Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione \varnothing 3", realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o simili, spessore 30 mm circa, dalle seguenti caratteristiche: temperature d'impiego $-40\div 105^{\circ}\text{C}$; conduttività termica minore di $0,042\text{ W/m}^{\circ}\text{C}$; certificato di omologazione in Classe 1 di reazione al fuoco, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 5.000 (DIN 52615); certificato di qualità ISO 9002.
Sono compresi nel prezzo il collante ed il nastro adesivo speciali, la realizzazione dei pezzi speciali, i supporti in poliuretano rigido da porre in corrispondenza delle staffe, il rivestimento finale con lamierino di alluminio cilindrato, il ponteggio, ed ogni altro onere e onere e magistero per dare la coibentazione finita a regola d'arte.
- 123 NC-506L Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione \varnothing 4", realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o simili, spessore 60 mm circa, dalle seguenti caratteristiche: temperature d'impiego $-40\div 105^{\circ}\text{C}$; conduttività termica minore di $0,042\text{ W/m}^{\circ}\text{C}$; certificato di omologazione in Classe 1 di reazione al fuoco, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 5.000 (DIN 52615); certificato di qualità ISO 9002.
Sono compresi nel prezzo il collante ed il nastro adesivo speciali, la realizzazione dei pezzi speciali, i supporti in poliuretano rigido da porre in corrispondenza delle staffe, il rivestimento finale con lamierino di alluminio cilindrato, il ponteggio, ed ogni altro onere e onere e magistero per dare la coibentazione finita a regola d'arte.
- 124 NN-002 Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazioni di diametro maggiore di 5" realizzata con lastre isolanti di materiale elastomerico o simili, spessore 30 mm circa, dalle seguenti caratteristiche: temperature d'impiego $-40\div 105^{\circ}\text{C}$; conduttività termica minore di $0,040\text{ W/m}^{\circ}\text{C}$; certificato di omologazione in Classe 1 di reazione al fuoco, fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo non inferiore a 7.000 (DIN 52615); certificato di qualità ISO 9002.
Compresa l'applicazione dell'adesivo sulle tubazioni da rivestire, il nastro adesivo speciale sui giunti, i supporti in poliuretano rigido da porre in corrispondenza delle staffe, l'eventuale copertura del rivestimento con lastre di P.V.C., la finitura con lamierino di alluminio cilindrato, il rivestimento di curve, raccordi, saracinesche e pezzi speciali in genere, il ponteggio, ed ogni altro onere e magistero per darla in opera a regola d'arte.

- 125 OD-902-NP.A Fornitura e collocazione di tubo flessibile tipo "Glex N1" per impianto gas medicale, Diam. Int. mm 25.5 (1"x28 mm), PN50, Lunghezza 1400 mm, completo di: N° 2 Giunti a tre pezzi in ottone misura 1"x28; N° 2 Raccordi a gomito a 90° in bronzo 1"x28.
E' compreso il Certificato di collaudo e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.
- 126 OD-903-NP Fornitura e collocazione di compensatore di dilatazione assiale con soffietto a pareti ondulate multiple in acciaio inox AISI 321, DN 32, PN 10, L 30 mm, in esecuzione flangiata.
Sono comprese le controflange con i bulloni, le guarnizioni e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.
- 127 OD-904-NP Fornitura e collocazione di compensatore di dilatazione assiale con soffietto a pareti ondulate multiple in acciaio inox AISI 321, DN 40, PN 16, L 60 mm, in esecuzione flangiata.
Sono comprese le controflange con i bulloni, le guarnizioni e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.
- 128 OD-906-NP Fornitura e collocazione di compensatore di dilatazione assiale con soffietto a pareti ondulate multiple in acciaio inox AISI 321, DN 65, PN 16, L 70 mm, in esecuzione flangiata.
Sono comprese le controflange con i bulloni, le guarnizioni e quanto altro necessario per il montaggio a regola d'arte.
- 129 RA-218 Fornitura e collocazione di elementi in campo per regolazione digitale in unità di trattamento, di portata da 17.000 a 18.000 m³/h costituita da: due ventilatori, due batterie, umidificazione a vapore, filtri a tasche; con termosonde da canale.
Gli elementi saranno costituiti da:
-n° 3 servocomandi per serranda 3 punti 24Vac con 2 contatti aux e ritorno a molla;
-n° 1 pressostato 0...50 mm;
-n° 1 pressostato 0...100 mm;
-n° 2 sonde T° canale
-n° 1 sonda combinata di T°/U.R. da canale con segnale da 0 a 10 V;
-n° 2 sonde di pressione differenziale 0..1000 Pa;
-n° 1 valvola a tre vie in ghisa DN65PN10 con servocomando;
-n° 1 valvola a tre vie in bronzo DN40 PN16 con servocomando;
-n° 5 valvole in ghisa DN80 complete;
-n° 5 valvole a sfera da 2" complete;
-n° 4 termometri a mercurio con custodia;
-n° 4 idrometri con portamanometro;
-montaggio sull'unità di trattamento o sui canali delle sonde, delle motorizzazioni per le serrande, delle valvole di regolazione e intercettazione, compresi accessori.
Sono comprese, altresì, tutte le opere murarie, gli staffaggi, gli eventuali ponteggi, le linee elettriche di alimentazione dei servocomandi, delle sonde, motorizzazioni, ecc., realizzate con cavo antifiamma, tubazione rigida ECO o in acciaio zincato a scelta D.L., cassette, ecc., il materiale di consumo qualsiasi altro onere e magistero.
- 130 RA-222 Fornitura e collocazione di elementi in campo per regolazione digitale in unità di trattamento, di portata da 22.000 a 23.000 m³/h costituita da: due ventilatori, due batterie, umidificazione a vapore, filtri a tasche; con termosonde da canale.
Gli elementi saranno costituiti da:
-n° 3 servocomandi per serranda 3 punti 24Vac con 2 contatti aux e ritorno a molla;
-n° 1 pressostato 0...50 mm;
-n° 1 pressostato 0...100 mm;
-n° 2 sonde T° canale
-n° 1 sonda combinata di T°/U.R. da canale con segnale da 0 a 10 V;
-n° 2 sonde di pressione differenziale 0..1000 Pa;
-n° 1 valvola a tre vie in ghisa DN80PN10 con servocomando;
-n° 1 valvola a tre vie in bronzo DN50 PN16 con servocomando;
-n° 5 valvole in ghisa DN100 complete;
-n° 5 valvole a sfera da 2"½ complete;
-n° 4 termometri a mercurio con custodia;
-n° 4 idrometri con portamanometro;
-montaggio sull'unità di trattamento o sui canali delle sonde, delle motorizzazioni per le serrande, delle valvole di regolazione e intercettazione, compresi accessori.

Sono comprese, altresì, tutte le opere murarie, gli staffaggi, gli eventuali ponteggi, le linee elettriche di alimentazione dei servocomandi, delle sonde, motorizzazioni, ecc., realizzate con cavo antifiamma, tubazione rigida ECO o in acciaio zincato a scelta D.L., cassette, ecc., il materiale di consumo qualsiasi altro onere e magistero.

- 131 RA-VAV_10 Fornitura e posa in opera di sistema di controllo centrale per cassette di regolazione poste in ambiente EDIFICIO 10 ala sud, compreso:
Prestazioni di Engineering, Configurazione, Programmazione e Messa in servizio;
PXC00.D PXC Controllore Bacnet/LON 2
PXX-L11 Scheda Lonworks 60 nodi 2
ACX36.040/BAU ACX36.040/BAU Saphir controller ACX36
- 132 RA-VAV_10.A Fornitura e posa in opera di sistema di controllo centrale per cassette di regolazione poste in ambiente,EDIFICIO 10 ala nord, compreso:
Prestazioni di Engineering, Configurazione, Programmazione e Messa in servizio;
PXC00.D PXC Controllore Bacnet/LON 2
PXX-L11 Scheda Lonworks 60 nodi 2
ACX36.040/BAU ACX36.040/BAU Saphir controller ACX36
- 133 RC-506 Fornitura e collocazione di Hardware per sottostazione centrale EDIFICIO 10, composto da:
-n° 3 Moduli per Segnalazione con 16 ingressi DI, con led Verde;
-n° 6 Moduli universali a 8 ingressi/uscite configurabili: - DI ingressi digitali mantenuti, impulsivi o conteggi; - AI sensori temperatura 0..10 Vcc; - AO uscite analogiche 0..10 Vcc; - Alimentazione apparati esterni. Segnalazione ingressi con led Verd;
-n° 4 Moduli a 6 uscite digitali. Segnalazione ingressi con led Verde senza comando manuale locale. 6 uscite digitali a relè configurabili come: -Comando mantenuto o impulsivo; - Multi o singolo stadio; - Comando a tre punti. Portata contatti 4A (resistitivo);
-n° 1 Controllore 200 punti Bacnet/LON modulari liberamente programmabili con il linguaggio D-MAP (conforme allo Standard 1131 CEN). Blocchi funzioni disponibili in librerie e uniti graficamente per costruire le logiche di programma degli impianti;
-n° 2 Moduli P-Bus con alimentatore incorporato. Funzioni: - Gateway P-Bus /Island Bus; - Uscita 24 Vcc, 1,2 A; - Uscita 24 Vca per apparati esterni; -Connessione USB per tool esterno configurazione;
-n° 2 Moduli per connessione Bus;
-n° 2 Set indirizzi 1...24 con reset;
Sono compresi nella fornitura le aliquote delle seguenti prestazioni:
-engineering, comprendente l'elaborazione del punto funzionale e la creazione della configurazione del sistema;
-programmazione, comprendente il caricamento di tutti i database e dei software e lo studio e la generazione dei programmi personalizzati;
-progettazione esecutiva e schematizzazione del sistema, fornitura degli elaborati grafici e della documentazione delle apparecchiature fornite;
-corso d'istruzione del personale addetto alla gestione e manutenzione dell'impianto;
-materiali elettrici, quali linee schermate di collegamento bus, e linee elettriche di alimentazione;
-installazione su quadro elettrico delle apparecchiature fornite, compresa quota parte della carpenteria, cablaggi, ecc.;
-opere murarie di qualsiasi genere;
-ponteggi ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa, eseguita a regola d'arte e perfettamente funzionante.
Sono compresi i collegamenti con il sistema tramite cavo a banda piatta ed ogni onere per il corretto montaggio.
- 134 RC-507 Fornitura e collocazione di Roter BACnet per integrazione sistema di supervisione con ampliamento ed aggiornamento delle licenze, composto da:
-n° 1 router Bacnet di trasmissione protocollo da LON a ethernet/IP;
Sono compresi nella fornitura le aliquote delle seguenti prestazioni:
-programmazione, comprendente il caricamento di tutti i database e dei software e lo studio e la generazione dei programmi personalizzati;
-progettazione esecutiva e schematizzazione del sistema, fornitura degli elaborati grafici e della documentazione delle apparecchiature fornite;
-corso d'istruzione del personale addetto alla gestione e manutenzione dell'impianto;

Sono compresi i collegamenti con il sistema tramite cavo a banda piatta ed ogni onere per il corretto montaggio.

- 135 RCV_001 Fornitura e posa in opera di unità Regolatore DDC/LON ambiente di temperatura ed umidità, completa di:
- Sensore per la misura della temperatura ambiente, potenziometro di ritardatura del setpoint (+/- 3K) e selettore del regime di funzionamento, provvista di presa standard RJ45 per il collegamento a tool di configurazione.
Alimentazione: da PPS2. Interfaccia (service): LON e PPS2 su RJ45.
Montaggio: per interni, a parete.
- Sonda combinata per la misura dell'umidità relativa % e della temperatura nel canale dell'aria.
Segnale di misura ur 0...100%.
Esecuzione: basetta, coperchio ad innesto, morsettiera e passacavo.
Alimentazione: 24 V AC o 13,5...35 V DC.; Campo ur %: 0...95 %. Segnale ur %: 0...10 V DC.
Campo temperatura: Segnale temperatura: NO. Precisione: $\pm 3\%$ (nel comfort). Precisione Temp.: $\pm 0,8$ K.
Collegamento: 2...5 fili. Grado di protezione: IP 54.
Compreso linee elettriche opere murarie e ponteggi; qualsiasi altro onere per il montaggio a regola d'arte e darlo finito in opera funzionante.
- 136 SB-108 Fornitura e collocazione di serbatoio di accumulo da 2.000 litri in lamiera zincata a caldo, pressione d'esercizio 5 Ate.
Completo di coibentazione in poliuretano espanso da 20 mm con finitura in benda plasticata, o materiali equivalenti, compreso rubinetto di scarico e quanto altro necessario per il corretto montaggio.
- 137 VM-712 Fornitura e collocazione di ventilconvettore orizzontale, del tipo a cassetta con doppia batteria, di potenza frigorifera da 2.201 fino a 2.900 W alla seconda velocità, con acqua di alimento a 7°C.
Il ventilconvettore sarà completo di:
-cassetta di contenimento in lamiera di acciaio rivestita esternamente ed internamente con materiale termoisolante e fonoassorbente, completa di attacco per l'aria primaria;
-griglia di ripresa/mandata sottostante la cassetta ed asportabile, costituita da una griglia centrale per la ripresa dell'aria dall'ambiente e feritoie laterali sui quattro lati per l'immissione in ambiente, con possibilità di chiusura sino a tre lati;
-n° 2 batterie di scambio termico in rame e elettatura a pacco in alluminio (tre ranghi);
-pompa smaltimento condensa e bacinelle principale e secondaria se necessaria;
-ventilatore centrifugo con girante in materiale termoplastico con pale a profilo alare, equilibrata staticamente e dinamicamente, con motore elettrico monofase a condensatore permanentemente inserito, ad almeno tre velocità, ammortizzato con supporti elastici;
-pannello di comando, completo di termostato ambiente;
-filtro smontabile in materiale rigenerabile;
- n° 2 valvole a tre o quattro vie complete di servocomando del tipo modulante;
-n° 2 valvole di intercettazione a sfera a passaggio totale $\varnothing 1/2"$, e una valvolina di sfiato aria.
-n° 2 valvole di intercettazione a sfera a passaggio totale $\varnothing 3/4"$, e una valvolina di sfiato aria.
Sono comprese, l'aliquota dell'impianto di scarico condensa; le opere murarie necessarie, l'apertura e il ripristino delle tracce, gli staffaggi, i ponteggi a qualsiasi altezza, l'aliquota dell'intero impianto elettrico di alimentazione del ventilconvettore a partire dal quadro centrale o di piano, realizzato con cavo FG7R-4 fino al quadro di piano, zona o settore, cavo N07V-K per la rimanente parte, tubazioni rigide tipo ECO, cassette di derivazione, fusibile, ed ogni altro onere e magistero.
- 138 VM-714 Fornitura e collocazione di ventilconvettore orizzontale, del tipo a cassetta doppia batteria, di potenza frigorifera da 4.001 fino a 6.800 W alla seconda velocità, con acqua di alimento a 7°C.
Il ventilconvettore sarà completo di:
-cassetta di contenimento in lamiera di acciaio rivestita esternamente ed internamente con materiale termoisolante e fonoassorbente, completa di attacco per l'aria primaria;
-griglia di ripresa/mandata sottostante la cassetta ed asportabile, costituita da una griglia centrale per la ripresa dell'aria dall'ambiente e feritoie laterali sui quattro lati per l'immissione in ambiente, con possibilità di chiusura sino a tre lati;
-n° 2 batterie di scambio termico in rame e elettatura a pacco in alluminio (tre ranghi);
-pompa smaltimento condensa e bacinelle principale e secondaria se necessaria;

- ventilatore centrifugo con girante in materiale termoplastico con pale a profilo alare, equilibrata staticamente e dinamicamente, con motore elettrico monofase a condensatore permanentemente inserito, ad almeno tre velocità, ammortizzato con supporti elastici;
- pannello di comando, completo di termostato ambiente;
- filtro smontabile in materiale rigenerabile;
- n° 2 valvole a tre o quattro vie complete di servocomando del tipo modulante;
- n° 2 valvole di intercettazione a sfera a passaggio totale \varnothing 3/4", e una valvolina di sfiato aria.
- n° 2 valvole di intercettazione a sfera a passaggio totale \varnothing 1", e una valvolina di sfiato aria.

Sono comprese, l'aliquota dell'impianto di scarico condensa, il collegamento all'impianto aria primaria; le opere murarie necessarie, l'apertura e il ripristino delle tracce, gli staffaggi, i ponteggi a qualsiasi altezza, l'aliquota dell'intero impianto elettrico di alimentazione del ventilconvettore a partire dal quadro centrale, realizzato con cavo FG7R-4 fino al quadro di piano, zona o settore, cavo N07V-K per la rimanente parte, tubazioni rigide tipo ECO, cassette di derivazione, fusibile, ed ogni altro onere e magistero.

ART. 2. PRESCRIZIONI GENERALI

L'impresa è obbligata all'osservanza di ogni legge, decreto o regolamento vigente o che sia emanato in corso d'opera in tema di assicurazioni sociali e di pubblici lavori che abbia comunque applicabilità con i lavori di cui trattasi, compresi i regolamenti e le prescrizioni comunali sollevando la Stazione Appaltante da qualsiasi conseguenza che dovesse derivare dal mancato rispetto di dette norme.

Sono da considerarsi comprese nella fornitura tutte le opere indicate nei documenti allegati quali elaborati grafici, relazioni tecniche, specifiche tecniche, elenco prezzi unitari, o di cui si possa anche solamente evincere la presenza, complete di tutti gli accessori necessari alla installazione ed al buon funzionamento per rendere l'opera compiuta e perfettamente funzionante per lo scopo previsto.

I documenti applicabili sono:

Elaborati riportati sull'elenco elaborati progetto esecutivo;

Elaborati di «Esame progetto VVF».

Per gli impianti di particolare rilevanza (centrale tecnologica nel suo complesso, sistema di controllo) si dovrà anche fare riferimento alle specifiche e relazioni tecniche riguardanti gli argomenti suddetti.

Sono da considerarsi comprese nella fornitura tutti i materiali di consumo e non, nonché i fluidi di ogni genere necessari all'avviamento, alle prove, al funzionamento provvisorio fino al collaudo dell'opera ed alla presa in carico della medesima da parte del Committente.

Sono a carico dell'Impresa, in generale, tutti gli adempimenti di legge relativi agli impianti meccanici ed in particolare la pratica «ISPESL» relativa alle opere in oggetto completa in ogni sua parte comprendendo ogni adempimento, elaborato, certificazione necessari per la istruzione della medesima e per la corretta esecuzione del collaudo.

L'Impresa dovrà, al momento della consegna della stessa, consegnare contestualmente un CERTIFICATO DI CONFORMITA' che indichi chiaramente, relativamente a tutte le opere eseguite compresi i collegamenti elettrici, che sono state effettivamente rispettate le norme vigenti nonché il presente progetto.

L'esecutore dovrà essere abilitato alla realizzazione dell'opera descritta, ai sensi della legge 46/90.

L'impresa dovrà raccogliere e consegnare alla Committenza, a sua cura ed onere, tutti i certificati riguardanti le apparecchiature installate.

Tutte le certificazioni dovranno essere prodotte dal fornitore prima dell'inizio della installazione e dovranno essere visionate ed approvate dalla D.L.

In generale tutti i materiali che il fornitore intende utilizzare devono essere corredati di schede tecniche che ne individuino inequivocabilmente le caratteristiche già all'atto dell'offerta e comunque dovranno essere approvati dalla D.L.

ART. 3. OSSERVANZA LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI

Rimane espressamente convenuto che sono da applicarsi tutte le leggi ed i regolamenti in vigore ed in particolare si richiamano:

Legge 13/07/1965 n° 615; D.P.R. 22/12/1970 n° 1391; D.M. 01/12/1975; D.P.R. 28/06/1977 n° 1052; D.M. 10/03/1977; Legge 09/01/1991 n° 10; D.P.R. 26/08/1993 n° 412 e relative norme UNI; Norme CEI per la parte elettrica degli impianti; Norme Tecniche emanate dagli Enti ed Associazioni Competenti

(VV.FF., I.S.P.E.S.L., ecc.); Capitolato programma tipo per gli impianti tecnologici del Ministero LL.PP; D.P.R. 14/01/1997.

ART. 4. OGGETTO DELL'APPALTO

L'appalto ha per oggetto l'AMPLIAMENTO DELL'ISMETT

Tale realizzazione comprende:

- Lotto 01:

P1 Ristrutturazione Edificio 10 ex Chirurgie Gen Civico.

P2 Realizzazione ponte di collegamento ISMETT / CH-GN

Si provvederà alla realizzazione dei seguenti impianti:

- impianto di condizionamento estivo ed invernale del tipo a tutt'aria con ricircolo e post-riscaldamento in ambiente;
- impianto estrazione aria dei servizi;
- impianto gas medicali.
- impianti antincendio a naspi;
- impianti idrici con acqua fredda e calda centralizzati;
- impianti di scarico acque reflue;

ART. 5. DISEGNI ESECUTIVI DI CANTIERE (SHOP DRAWINGS)

I disegni esecutivi allegati in contratto sono parte integrante della presente specifica tecnica e viceversa; i particolari indicati sui disegni ma non menzionati nella specifica e viceversa, dovranno essere eseguiti come se fossero menzionati nella specifica stessa ed indicati sui disegni.

Ai tracciati delle tubazioni e dei canali, dovranno essere apportate le necessarie modifiche per evitare strutture, travi, ecc. senza ulteriore addebito al Committente.

I disegni esecutivi di progetto dovranno essere sempre integrati e/o sostituiti, quando necessario, dai disegni esecutivi di cantiere (shop-drawings).

Prima dell'inizio lavori i disegni esecutivi di cantiere dovranno essere approvati dal Committente.

Nei termini di tempo prescritti dalla D.L. e comunque entro e non oltre 30 giorni dalla consegna dei lavori l'impresa dovrà produrre, a propria cura e spese, il progetto esecutivo di cantiere degli impianti accompagnato dai relativi calcoli e schemi.

Il progetto dovrà essere firmato da un ingegnere o da un perito (nei limiti della competenze), abilitato secondo le norme in vigore, e controfirmato dall'Appaltatore, il quale rimane l'unico e completo responsabile degli impianti eseguiti. A scelta l'Appaltatore potrà sottoporre il progetto esecutivo redatto dall'Amministrazione, allegato al contratto, alla verifica ed alla firma di un tecnico (ingegnere o perito c.p.d.) che a tutti gli effetti assumerà la figura di progettista di cui in precedenza

L'Appaltatore dovrà presentare, a firma di un tecnico e da lui controfirmati, piante, sezioni e particolari costruttivi, ecc., eventualmente necessari, con l'esatta ubicazione delle apparecchiature, delle tubazioni e delle canalizzazioni, comprese quelle elettriche, entro corridoi, cunicoli, ambienti, ecc., e con le loro reali dimensioni d'ingombro, e dovrà sottoporli alla D.L. per la loro approvazione, prima di procedere alla loro installazione.

Contemporaneamente alla presentazione del progetto esecutivo di cantiere, l'Appaltatore è tenuto a produrre le documentazioni e le campionature di tutti i componenti dell'impianto per la preventiva accettazione da parte della Direzione dei lavori; resta, comunque, stabilito che l'accettazione dei campioni da parte della Direzione dei Lavori non pregiudica i diritti che l'Amministrazione Appaltante si riserva in sede di collaudo.

Tutte le documentazioni di cui sopra dovranno essere riunite in una raccolta suddivisa per tipi di apparecchiature e componenti.

ART. 6. AUTORIZZAZIONE ALL'ESECUZIONE

Premesso che tutti gli allegati sono parte integrante della presente specifica, per cui tutto ciò che in essi è contenuto dovrà essere comunque realizzato, l'Appaltatore prima di eseguire qualunque lavoro dovrà sottoporre al SUPERVISORE DEI LAVORI, per ottenere dallo stesso il benestare all'esecuzione, i disegni esecutivi completi di tutti i dettagli di installazione con le soluzioni che si intendono adottare nelle diverse

situazioni e la relazione comprensiva di tutti i calcoli che possono servire per poter verificare la validità delle soluzioni e dei dimensionamenti previsti.

In ogni caso il BENESTARE o l'APPROVAZIONE da parte del SUPERVISORE DEI LAVORI, non solleva l'Appaltatore da alcuna responsabilità o altre lacune che in sede di collaudo venissero riscontrate.

ART. 7. DISEGNI E DOCUMENTAZIONE FINALE

Dovranno essere forniti alla D.L. tutti i disegni di montaggio e d'officina di tutte le apparecchiature che abbisognano di opere accessorie per la posa in opera, quali basamenti, inserimenti nelle strutture edili, ecc..

Oltre a quanto in precedenza, la Ditta dovrà redigere entro UN mese dall'ultimazione, quanto segue:

- i **disegni definitivi degli impianti**, così come effettivamente realizzati, completi di piante, sezioni, schemi, ecc.; il tutto quotato, in modo da potere verificare in ogni momento le reti e gli impianti stessi, denominati brevemente disegni «AS BUILT».. Di tali disegni la Ditta deve fornire un controlucido e due copie complete.
- una **monografia** sugli impianti eseguiti, con tutti i dati tecnici, di taratura, istruzioni di messa in funzione e norme di manutenzione.

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

L'Amministrazione prenderà in consegna gli impianti solo dopo l'ultimazione dei lavori e non appena la Ditta avrà ottemperato a quanto previsto nelle presenti norme.

L'Amministrazione Appaltante si riserva la facoltà, ultimati gli impianti, di imporre alla Ditta la messa in funzione degli stessi, rimanendo però essa Ditta unica responsabile e con la totale conduzione e manutenzione ordinaria e straordinaria in completo carico della Ditta stessa, fino a quando non avrà ottemperato a quanto previsto nel presente paragrafo, cioè fino a quando L'Amministrazione Appaltante potrà prendere in consegna l'impianto.

Restano esclusi dagli oneri della Ditta, in tale periodo, i soli costi di energia elettrica.

La garanzia sugli impianti, fissata in un anno, decorrerà dalla data di consegna ufficiale degli impianti all'Amministrazione.

ART. 8. REGOLA D'ARTE

Gli impianti oltre che essere realizzati rispettando le norme di cui al presente capitolato, devono essere eseguiti a regola d'arte, intendendosi indicare, con detto termine, tutte le norme più o meno codificate di corretta esecuzione dei lavori.

Gli impianti devono realizzarsi il più possibile in conformità agli allegati di progetto; ogni discostamento o modifica deve essere dettato da inconfutabili esigenze tecniche e comunque previa autorizzazione scritta della D.L..

Qualora la Ditta avesse eseguito opere in difformità, senza la preventiva approvazione, è in facoltà della D.L. ordinarne la demolizione e il rifacimento secondo progetto, senza che la ditta per questo abbia diritto ad alcun compenso.

ART. 9. LIVELLI DI RUMORE AMMISSIBILI

Il livello di rumore prodotto dal funzionamento degli impianti negli ambienti interni non deve superare di 2 dB(A) il valore di fondo; mentre per l'ambiente esterno circostante dovrà essere rispettato quanto previsto dalla normativa vigente in materia, D.P.C.M. 01.03.1991, relativo ai "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", dalla circolare del 20.08.1991 n° 52126 recante le "Prime direttive concernenti l'applicazione del DPCM 1.3.91 ed aggiornamenti.

Sono ammessi valori più elevati in ambiente e fino a 50 dB (A) soltanto per i rumori di durata molto breve, quali quelli generati da scarichi, flussometri ecc.

Tutti i motori dovranno essere dotati di silenziatori adeguati a determinare un livello di rumore non superiore a 60 dB(A) alla distanza di 2 m in campo libero ferme restando le prescrizioni sui livelli di rumore in ambiente.

I livelli di rumore in dB (A) devono essere misurati mediante un misuratore di livello sonoro rispondente alle Norme CEI del 29 Gennaio 1958 e alle Norme IEC per i tipi non di precisione (pubblicazione 123).

Le misure debbono essere effettuate adoperando la curva di ponderazione A e il valore più elevato della costante di tempo (posizione "slow").

La tolleranza ammessa sui valori misurati è quella che caratterizza la precisione dello strumento (vedi norme CEI citate).

ART. 10. MISURE ANTIACUSTICHE

Gli impianti dovranno essere realizzati in modo da non generare negli ambienti occupati e nell'ambiente esterno livelli sonori inaccettabili.

Nel caso in cui il rumore trasmesso dagli impianti ai locali occupati od all'esterno superi i valori prescritti, dovranno essere presi adeguati provvedimenti per rientrare nei limiti.

In linea generale, pertanto, si potrà operare come segue:

- a) Le apparecchiature dovranno essere di ottima qualità, con adeguato isolamento acustico per bassa frequenza e le case fornitrici dovranno fornire dettagliate caratteristiche acustiche, da cui sia possibile eseguire un accurato studio;
- b) Le pompe di circolazione dovranno essere scelte correttamente e lavorare nelle condizioni ottimali. Non dovranno essere utilizzati motori con velocità di rotazione superiore a 1.500 g/l', salvo esplicita autorizzazione;
- c) Quando necessario, dovranno essere previsti adeguati silenziatori o altri dispositivi sui canali;
- d) Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni dovranno prevedersi dispositivi di dilatazione con supporti che consentano tutti i possibili spostamenti;
- e) Gli attraversamenti di solette e pareti saranno realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate;
- f) Le tubazioni dovranno essere fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura. Potranno essere interposti degli anelli in gomma; per evitare di comprimere eccessivamente la gomma; i collari saranno previsti di due grandezze superiori al diametro delle tubazioni. Nel serraggio del collare si dovrà tener conto anche delle dilatazioni.
- g) Al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori sub-orizzontali non dovranno avere un angolo superiore a 67°.

Nel caso in cui il rumore trasmesso dagli impianti ai locali occupati od all'esterno superi i valori prescritti, dovranno essere presi adeguati provvedimenti per rientrare nei limiti.

Le parti in movimento dovranno pertanto essere equilibrate staticamente e dinamicamente dove necessario.

Le apparecchiature dovranno pertanto essere montate su basamenti, telai o solai in c.a. isolate dal pavimento a mezzo di dispositivi antivibranti a molla.

Gli ammortizzatori a molla avranno un cuscinetto inferiore in neoprene o in gomma.

Le apparecchiature meccaniche saranno fissate su un basamento pesante in modo che la sua inerzia possa limitare l'ampiezza delle vibrazioni.

Le apparecchiature quali pompe e ventilatori dovranno essere corredate di giunti elastici al fine di evitare la trasmissione di vibrazioni alle tubazioni ed ai canali.

I canali e le tubazioni dovranno essere sospesi alle pareti a mezzo di dispositivi tali che evitino la trasmissione alla struttura ed alle pareti dell'edificio di vibrazioni residue provenienti dalle macchine o dovute alla circolazione dei fluidi.

Per evitare la trasmissione di vibrazioni dovute alle tubazioni è consigliabile interromperle opportunamente con giunti elastici in gomma o in metallo.

ART. 11. VERIFICHE E PROVE DEGLI IMPIANTI

a) generalità

Durante l'esecuzione delle opere dovranno essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, in modo che esse risultino complete prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con il Committente ed alla presenza dei rappresentanti dell'Appaltatore.

Il materiale, le apparecchiature ed il personale per tutte le prove sopra elencate sono a carico dell'Appaltatore.

b) Verifiche e prove in corso d'opera

Si intendono per verifiche e prove preliminari tutte quelle operazioni atte a rendere l'impianto perfettamente funzionante compreso il bilanciamento dei circuiti, (acqua e aria) la taratura delle regolazioni, ecc, il funzionamento delle apparecchiature alle condizioni previste.

Le verifiche e prove preliminari di cui in appresso, si devono in ogni caso effettuare durante l'esecuzione delle opere ed in modo che esse risultino completate prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori:

- Verifica preliminare intesa ad accertare che la fornitura del materiale costituente gli impianti quantitativamente e qualitativamente corrisponda alle prescrizioni contrattuali e che la posa in opera ed il montaggio delle tubazioni, canalizzazioni, macchine, apparecchiature, ed ogni altro componente l'impianto sia corretto; Per le tubazioni che vanno chiuse in cavedii le operazioni di riscontro vanno fatte prima della chiusura. È inteso che le prove vanno fatte prima della posa dei materiali isolanti.
- Prova idraulica a freddo con tubi ancora a vista e prima che si proceda a verniciature e coibentazioni; la prova deve essere fatta durante la costruzione ed in ogni caso ad impianto ultimato, prima di effettuare le prove di cui alle seguenti lettere c) e d. L'installatore deve redigere per ogni parte di circuito provato relativo verbale riportante: la parte di circuito provato, la data, la pressione di prova, la durata e l'esito del collaudo. Copia dei verbali deve esser consegnata al direttore dei lavori.
- Prova preliminare di circolazione, tenuta e dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti, per controllare gli effetti delle dilatazioni nelle condutture dell'impianto, portando la temperatura nelle apparecchiature di trasformazione ai valori previsti e mantenendo per tutto il tempo necessario per l'accurata ispezione di tutto il complesso delle condotte e dei corpi scaldanti o refrigeranti.
- Prova di tutte le apparecchiature soggette a verifiche da parte dell'I.S.P.E.S.L. (ex A.N.C.C. ED E.N.P.I.): l'esito si ritiene positivo quando corrisponde alle prescrizioni dell'Ente citato.
- Prova dell'impianto interno di distribuzione gas che deve avvenire alla pressione di almeno 1.000 mm e.a. (0.1 bar), con lettura ili 15' ed al 30' minuto; in questo intervallo non si devono registrare cadute di pressione, altrimenti occorre ricercarne la causa mediante soluzioni saponose e provvedere alla riparazione, indi rifare la prova di tenuta.
- Per tutti i sistemi di regolazione si deve verificare il buon funzionamento di tutti gli organi di regolazione e la correttezza dei collegamenti; a prescindere dalla disponibilità o meno dei fluidi riscaldanti e o raffreddanti.

Tali verifiche comprendono inoltre l'allineamento dei regolatori previsti dagli schemi di regolazione e la taratura di quanto altro richiesto per il corretto funzionamento degli impianti nelle condizioni reali di esercizio.

- le prove dei livelli sonori massimi ammessi nei vari locali, con lettura sul fonometro in scala A, devono essere eseguite con tutti gli impianti funzionanti.

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

Tali limiti valgono inoltre in presenza di livello sonoro di fondo (ottenuto con misurazione, nei medesimi locali controllati, con tutti gli impianti fermi ad ambienti senza attività) inferiore di almeno 3 dBA dei livelli ammessi.

- Le misure acustiche devono essere eseguite al centro del locale per singoli ambienti, ed in 4 punti diversi per i saloni, ad un'altezza di m 1.20 dal pavimento e ad una distanza in pianta di 1 m dalle sorgenti interne di rumore.

Tali misure sono eseguite comunque con ambienti arredati e durante le ore diurne.

- Si precisa che sono a carico dell'Appaltatore tutte le modifiche da apportare alle opere, anche se già eseguite in relazione alle eventuali prescrizioni degli Organi, Autorità o Enti competenti in sede preventiva ed in sede di collaudo degli impianti.
- Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle prove preliminari e delle verifiche suddette, l'Appaltatore rimarrà l'unico responsabile delle deficienze che si riscontreranno in seguito e ciò fino alla fine del periodo di garanzia.

Durante l'esecuzione dei lavori saranno anche eseguite tutte le prove e verifiche che il Committente riterrà necessarie, al fine di accertare il regolare funzionamento dei materiali impiegati alle prescrizioni contrattuali.

A lavori eseguiti dovranno poi essere effettuati in particolare i seguenti controlli:

- a) - Controllo che siano stati immessi i liquidi anticongelanti;
- b) - Controllo del riempimento e della pressurizzazione dei sistemi di espansione;

- c) Controllo dei dispositivi di sicurezza;
- d) Controllo dei motori elettrici e dei mezzi di trasmissione meccanica;
- e) Controllo delle lubrificazioni.

c) impianti meccanici

Durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere effettuate in particolare le seguenti prove:

- a. prova di tutte le tubazioni, prima della chiusura delle tracce, ad una pressione non inferiore a due volte quella massima di esercizio;
- b. prova idraulica a freddo, a rete ultimata: La prova idraulica a freddo avviene ad una pressione di 300 kPa superiore alla normale pressione di esercizio, mantenendo tale pressione per almeno 24 ore, onde accertarsi della perfetta tenuta delle giunzioni. Tutte le tubazioni in prova, complete di valvole rubinetti o altri organi d'intercettazione mantenuti in posizione aperta, devono avere le estremità chiuse con tappi a vite o flange, in modo da costituire un circuito chiuso; dopo aver riempito il circuito o parte di esso a mezzo di pompa idraulica munita di manometro, inserita in un punto qualunque del circuito. Si ottiene esito positivo della prova quando non si verificano fughe o deformazioni permanenti.
- c. prove preliminari di circolazione, di tenuta e di dilatazione con fluidi scaldanti e raffreddanti, dopo che sia stata eseguita la prova di cui alla lettera b). La prova preliminare di tenuta a caldo e di dilatazione avviene portando la temperatura al valore massimo di progetto e mantenendola tale per tutto il tempo occorrente ad una accurata ispezione dell'intera rete di distribuzione dei circuiti di centrale. Il controllo avrà inizio quando il complesso degli impianti avrà raggiunto lo stato di regime della temperatura indicata. Il risultato della prova è favorevole solo quando le dilatazioni non abbiano dato luogo a fughe o deformazioni permanenti ed i vasi di espansione siano tali da contenere con largo margine di sicurezza le variazioni del volume dell'acqua dell'impianto.

La prova preliminare di circolazione dell'acqua calda e refrigerata si effettua portando la temperatura dell'acqua, in partenza dai collettori, alla temperatura di progetto. Si riterrà positivo l'esito della prova quando tutti i corpi scaldanti o raffreddanti avranno l'acqua in arrivo alla dovuta temperatura, quantità e pressione;

prove di circolazione dell'aria calda e fredda.

La prova preliminare di circolazione dell'aria avviene mediante misurazione a regime della portata e della velocità dell'aria nei canali ed alle bocchette di mandata e ripresa per mezzo di anemometri. L'esito della prova sarà ritenuto positivo quando a tutte le bocchette di mandata e aspirazione, nonché alle griglie di presa aria esterna e di espulsione aria saranno misurate le portate di progetto con una tolleranza non superiore al 5%.

Per le parti soggette ai regolamenti vigenti: ISPESL (ex ANCC), Ispettorato del Lavoro ecc., l'Appaltatore dovrà provvedere a fare eseguire tutte le prove e verifiche necessarie al fine di ottenere l'autorizzazione al regolare esercizio.

Tutte le prove di cui sopra dovranno essere eseguite in contraddittorio con il Committente, e di ognuna sarà redatto apposito verbale.

Si intende che, nonostante l'esito favorevole delle verifiche e prove preliminari suddette, l'Appaltatore rimane responsabile delle deficienze che abbiano a riscontrarsi in seguito, anche dopo il collaudo e fino al termine del periodo di garanzia.

per gli impianti idrico sanitari devono essere fatte le seguenti prove:

- 1) prova idraulica a freddo, come detto alla precedente lettera a), con manometro inserito a metà altezza delle colonne montanti. Per pressione massima di esercizio si intende la pressione per la quale è stato dimensionato l'impianto onde assicurare la erogazione al rubinetto più alto e più lontano con la contemporaneità prevista e con il battente residuo non inferiore a 5 m H₂O
- 2) prova di portata rete acqua fredda e calda, per accertare che l'impianto sia in grado di erogare la portata alla pressione stabilita quando sia funzionante un numero di erogazione pari a quelle previste dai coefficienti di contemporaneità.

Si devono seguire le seguenti modalità:

- apertura di un numero di utenze pari a quello stabilito dal coefficiente di contemporaneità, calcolato per il numero totale di apparecchi installati;

- le utenze funzionanti devono essere distribuite a partire dalle colonne più sfavorite (scelte in rapporto alla distanza ed al numero di apparecchi serviti), in maniera tale che ciascun tronco del collettore orizzontale alimenti il numero di apparecchi previsto dalla contemporaneità.
- Nelle condizioni suddette si deve verificare che la portata alle utenze più sfavorite sia almeno quella prescritta, e che la portata totale misurata all'organo erogatore non sia inferiore alla portata prevista in rapporto alle utenze funzionanti.

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

- 3) verifica della circolazione della rete acqua calda, per misurare il volume di acqua erogato prima dell'arrivo dell'acqua calda: la prova deve essere eseguita tenendo in funzione la sola utenza più sfavorita sarà considerata positiva se il volume di acqua erogata prima dell'arrivo dell'acqua calda sarà inferiore a 2 l.
- 4) prova di efficienza della ventilazione delle reti di scarico, controllando la tenuta dei sifoni degli apparecchi gravanti sulle colonne da provare, quando venga fatto scaricare contemporaneamente un numero di apparecchi pari a quello stabilito dalla contemporaneità.

Dette verifiche potranno comprendere oltre le parti in vista, anche quelle sepolte e nascoste e sarà dunque obbligo dell'Appaltatore scoprire quelle parti di lavoro che fossero indicate, senza diritto ad alcun compenso per i lavori di scoprimento e di conseguente ripristino.

ART. 12. COLLAUDO IMPIANTI

impianti meccanici

In generale Il collaudo definitivo degli impianti dovrà accertare:

- che gli impianti ed i lavori siano conformi al progetto approvato;
- quanto altro previsto dalle normative vigenti o ritenuto necessario dal Collaudatore.

L'appaltatore avrà l'onere durante tutte le verifiche ed i collaudi di fornire l'energia necessaria, i combustibili, le maestranze, gli strumenti di misura, gli eventuali ripristini e quanto altro sia ritenuto necessario da parte della D.L. e/o del Collaudatore.

L'Appaltatore dovrà, prima della stesura del certificato di collaudo, rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti, come stabilito all'art. 9 della L. 5 marzo 1990 n° 46, comprendente una relazione contenente tra l'altro la tipologia dei materiali impiegati; detta relazione sarà inoltre parte integrante del progetto esecutivo di cantiere, con tutti gli elaborati di cui ai paragrafi "documentazione finale"

Il collaudo sarà eseguito a criterio insindacabile dal Collaudatore, nominato dal Committente.

Poiché il collaudo verrà eseguito al solo scopo di tutelare gli interessi della Committente, il Collaudatore potrà anche essere un tecnico dipendente della Committente stessa.

Il collaudo definito avrà lo scopo di accertare:

- che i rendimenti e le rese di prestazioni delle apparecchiature e degli impianti forniti corrispondono (con lo scarto massimo del 2% oltre le tolleranze degli apparecchi di misura) a quelli indicati in contratto;
- che il funzionamento di tutte le apparecchiature, comprese quelle di sicurezza. controllo, misura e regolazione automatica, risultino tecnicamente razionali e sufficienti allo scopo ed alle prescrizioni contrattuali;
- che gli isolamenti termici abbiano l'efficienza contrattuale;
- che siano eseguite tutte le opere accessorie a regola d'arte e contrattualmente, che la sistemazione delle centrali tecniche corrisponda ai disegni esecutivi, che tutti gli impianti siano tarati, che tutte le verniciature, sia di antiruggine che di smalto siano state eseguite e che si sia provveduto agli adempimenti previsti nel progetto esecutivo e da Capitolato.

Tutte le opere forniture e regolazioni che risultassero in seguito a detto collaudo deficienti e non a regola d'arte, dovranno essere immediatamente riparate o sostituite a cura dell'Appaltatore senza alcun compenso.

I collaudi saranno eseguiti nei periodi specificati dalla norma vigente.

Il collaudo provvisorio comprenderà il controllo quantitativo e qualitativo dei materiali per accertare la rispondenza alle prescrizioni della specifica tecnica.

In tale occasione saranno definite tutte le varianti e l'Appaltatore dovrà consegnare i disegni aggiornati (AS BUILT) e le norme di esercizio e di manutenzione degli impianti.

Il collaudo definitivo avverrà durante la prima stagione invernale e poi in quella estiva successiva all'ultimazione dei lavori.

I collaudi tecnici definitivi avranno lo scopo di accertare che le prestazioni degli impianti siano rispondenti agli impegni contrattuali ed alle garanzie nelle varie stagioni (estivo, mezza stagione, invernale per gli impianti di condizionamento e riscaldamento).

Essi saranno effettuati con l'impianto di regolazione e controllo ultimato ed operante.

Le modalità di esecuzione del collaudo tecnico definitivo saranno conformi alle procedure di collaudo concordate tra il Committente e l'Appaltatore.

Per effettuare le prove e i rilievi di collaudo verranno usati anche i seguenti strumenti messi a disposizione dall'Appaltatore:

- anemometri;
- tubo di Pitot;
- psicrometro;
- conta giri;
- registratori di temperatura ed umidità (giornalieri e settimanali);
- misuratore dell'intensità del rumore.

Procedure di verifica all'avviamento

Durante le fasi di avviamento dovranno essere effettuate in particolare le seguenti verifiche e messe a punto:

- a) verifica di funzionamento dei motori elettrici.
 - verificare il senso di rotazione degli organi rotanti dei motori;
 - verificare i dati inerenti i dispositivi di protezione termica dei motori;
- b) verifica di tenuta dei premistoppa delle guarnizioni;
- c) messa a punto dei mezzi di trasmissione meccanica, particolarmente quelli a cinghia;
- d) verifica di funzionamento dei dispositivi di sicurezza;
- e) messa a punto delle sequenze di regolazione e loro memorizzazione;
- f) verifica di efficienza dei ventilatori;
- g) verifica di efficienza delle pompe;
- h) verifica di efficienza degli scambiatori di calore;
- i) verifica di efficienza dei sistemi di filtrazione dell'aria;

In sede di finitura dovrà poi essere verificato lo stato di pulizia dell'impianto (rimozione dei rivestimenti provvisori di protezione, rimozione di adesivi e targhette non contenenti specifiche istruzioni, pulitura delle superfici di fabbrica o da non verniciare, preparazione delle superfici da verniciare) e dovrà essere controllata l'avvenuta identificazione, mediante targhette, nastrature o stampigliature, di canali, tubazioni, organi di regolazione, organi di intercettazione e strumenti di misura.

Procedure di collaudo

In base a quanto previsto dalle norme citate il collaudo dovrà tendere all'accertamento del buon funzionamento dell'impianto e delle parti che lo compongono in relazione alle garanzie date.

Costituirà principale oggetto di collaudo il controllo effettuato a mezzo di misure dei valori delle grandezze fisiche che hanno influenza sul benessere termoigrometrico delle persone; dovranno essere controllati nella zona occupata dalle persone i valori delle seguenti grandezze: temperatura, umidità relativa, velocità dell'aria e livello del rumore.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria dovranno essere misurate grandezze quali portata d'aria esterna ed efficienza dei filtri.

Si dovranno eseguire almeno le tre seguenti serie di prove curando che le condizioni di funzionamento possano essere considerate a regime entro le tolleranze.

La prima serie di prove si effettuerà facendo funzionare al massimo carico tutte le apparecchiature costituenti l'impianto o nel loro complesso o singolarmente considerate.

Raggiunto il regime, si effettueranno le misure sia delle grandezze che interessano la zona occupata dalle persone, sia quelle attraverso le quali è possibile determinare l'efficienza e la massima prestazione delle singole apparecchiature.

La seconda serie di prove consisterà nell'esecuzione di tutte le misure che permettono di accertare se, con le condizioni esterne che si verificano durante il collaudo, l'impianto è atto a realizzare e mantenere quelle interne previste nel progetto.

Da tali misure il collaudatore, adoperando un corrente procedimento di calcolo, trarrà elementi sufficienti per

stabilire se, verificandosi all'esterno condizioni più onerose, l'impianto è idoneo a realizzare e mantenere in tutti i locali le condizioni desiderate all'interno.

La terza serie di prove consisterà nel verificare l'efficienza del sistema di regolazione, cioè nel verificare che l'impianto realizzato sia in grado di mantenere le condizioni di progetto in presenza di cause esterne che possono determinare variazioni di regime, quali modificazioni delle condizioni climatiche esterne, dei carichi termici interni (sensibili o latenti), del grado di protezione solare delle schermature o delle tarature dei termostati e degli umidostati ambiente.

Producendo ad arte azioni destabilizzanti con effetto equivalente a quello delle cause esterne di cui sopra, verranno verificati gli andamenti temporali delle grandezze fisiche influenzanti il benessere termigrometrico.

Per quanto riguarda la misura delle grandezze fisiche in occasione del collaudo si precisa quanto segue:

Misura della temperatura dell'aria interna

Per temperatura interna dovrà intendersi quella misurata nella parte centrale degli ambienti, ad un'altezza di 1,50 m dal pavimento, ed in modo che la parte sensibile dello strumento sia schermata dall'influenza di ogni notevole effetto radiante, per mezzo di una custodia a superficie esterna speculare con fori opportuni, in modo che l'aria vi possa circolare liberamente.

La disuniformità di temperatura è verificata controllando le differenze di temperatura che esistono tra un qualunque punto della zona occupata dalle persone e la temperatura interna come sopra definita.

La differenza fra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente nello stesso ambiente, non dovrà essere maggiore di 1°C.

La differenza tra tali valori risultanti da misure effettuate contemporaneamente in più ambienti serviti dallo stesso impianto, non dovrà essere maggiore di 1°C.

Misura della temperatura dell'aria esterna

Nelle prove relative al funzionamento invernale per temperatura esterna (salvo indicazione contraria) si intende la media delle seguenti 4 temperature misurate nelle 24 ore precedenti il collaudo, e precisamente nel periodo tra l'ora in cui si iniziano le misure della temperatura interna e la stessa ora del giorno precedente, ed effettuate a Nord con termometro riparato dalle radiazioni a 2 m dal muro dell'edificio: la massima, la minima, quella delle ore 8 e quelle delle ore 19. In caso di dubbio, si assume la media del diagramma reale della temperatura nelle 24 ore anzidette, rilevata con apparecchio registratore continuo.

Per le prove relative al funzionamento estivo si misura la media registrata dalla temperatura esterna all'ombra, nel periodo stesso delle misure di temperatura interna.

Misura dell'umidità relativa

Il rilievo dell'umidità relativa all'interno degli ambienti si effettua seguendo le prescrizioni valide per la temperatura.

Il rilievo dell'umidità relativa all'esterno dovrà essere effettuato nella stessa posizione in cui si misurano le temperature, e contemporaneamente ai rilievi di temperatura e umidità relativa interna.

Misura della velocità dell'aria

I valori della velocità dell'aria nella zona occupata dalle persone possono essere misurati con un anemometro a filo caldo, o comunque con strumenti atti ad assicurare una precisione del 5%.

Misura della portata d'aria

Le misure di portata dovranno essere effettuate in una sezione del canale nella quale i filetti fluidi siano il più possibile paralleli.

E' perciò necessario che prima e dopo la sezione di misura il canale abbia dei tratti rettilinei sufficientemente lunghi.

La lunghezza del tratto rettilineo d'ingresso dipende dalla conformazione del gomito antistante e dalla esistenza o meno di alette di guida.

Possono essere usati anemometri a filo caldo od a mulinello; la misura può essere effettuata o dividendo la sezione in più parti e misurando la portata per ognuna di esse o più semplicemente (con l'anemometro e mulinello) muovendo opportunamente lo strumento durante la misura nel piano della sezione.

Misura dell'efficienza di filtrazione dell'aria

Nei riguardi della efficienza dei filtri, laddove non diversamente indicato, verrà impiegato il metodo microscopico, che fornisce il numero di particelle presenti al centimetro cubo (indicando anche l'ingrandimento con cui si pratica il conteggio), ed è pertanto in grado di dare ragguagli sulla grandezza delle particelle di pulviscolo presenti nell'aria.

Misura del livello di rumore

Per quanto riguarda la misura del livello di rumore dovuto all'impianto di climatizzazione si fa riferimento a

quanto prescritto nella norma UNI 8199.

Documentazione

La documentazione relativa all'impianto di climatizzazione realizzato dovrà essere suddivisa essenzialmente in tre sezioni:

- generale;
- istruzioni per il funzionamento;
- istruzioni per la manutenzione.

Costituiscono la prima sezione:

- documentazione tecnica delle apparecchiature installate;
- certificati e verbali di ispezioni ufficiali;
- rapporti di controlli, verifiche, messe a punto e prove effettuate in sede di esecuzione e collaudo dell'impianto certificati di omologazione delle apparecchiature.

Costituiscono la seconda sezione:

- descrizione discorsiva delle procedure di avviamento e di spegnimento dell'impianto, nonché, delle procedure per la modifica dei regimi di funzionamento;
- descrizione grafica delle sequenze operative con identificazione codificata dei componenti impiantistici interessati;
- tavole di disegno riferentesi a schemi funzionali ed a particolari costruttivi particolarmente significativi;
- schedario delle tarature dei dispositivi di sicurezza;
- schedario delle tarature dei dispositivi di regolazione.

Costituiscono la terza sezione:

- istruzioni formali per l'esecuzione delle operazioni di manutenzione periodica (programma di trattamento delle acque, programma di sostituzione dei filtri, programma di controllo della strumentazione, ecc.);
- elenco delle parti di ricambio e loro identificazione codificata;
- fogli di catalogo riferentesi ai principali componenti del sistema impiantistico.

impianto gas medicali

Collaudo e accettazione

Scopo delle prove e dell'accettazione è verificare che tutti gli aspetti connessi alla sicurezza e le prestazioni sono stati rispettati.

Prima della messa in servizio di un nuovo impianto o solo di un piccolo ampliamento o di un'area sottoposta a manutenzione è necessario procedere ad un rigoroso collaudo, registrato su apposita modulistica e certificato dal fabbricante e dal cliente.

Tutte le prove effettuate dopo il completamento dell'installazione devono essere eseguite dall'installatore sotto la sorveglianza di una persona autorizzata dal fabbricante e da un rappresentante dell'ospedale.

La norma di riferimento è la UNI 11100:2011 "Guida all'accettazione e alla gestione degli impianti di distribuzione dei gas medicali e del vuoto e degli impianti di evacuazione dei gas anestetici"; questa norma fornisce, relativamente ai due tipi di impianti di cui si occupa ossia gli impianti di distribuzione dei gas medicali e del vuoto (IDGM) e gli impianti di evacuazione dei gas anestetici (SDEGA), le modalità operative per l'accettazione (che comprende il collaudo e la messa in servizio) e la gestione di tutte le installazioni d'impianti. Il collaudo seguire le norme prima riportate, comprese eventuali modifiche o ampliamenti.

La UNI 11100 è da utilizzarsi congiuntamente alle norme UNI EN ISO 7396-1 "Impianti di distribuzione dei gas medicali - Impianti di distribuzione dei gas medicali compressi e per vuoto" e UNI EN ISO 7396-2 "Impianti di distribuzione dei gas medicali - Impianti di evacuazione dei gas anestetici".

È fatto obbligo alla ditta di seguirne le indicazioni e rilasciare attestato di conformità, quale corrispondenza e collaudo propedeutico all'accettazione dell'impianto realizzato.

CAPITOLO II

CARATTERISTICHE IMPIANTI MECCANICI

IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO

ART. 13. PRESCRIZIONI GENERALI CONDIZIONAMENTO

L'impresa è obbligata all'osservanza di ogni legge o norma vigente o che sia emanata in corso d'opera; in particolare sono da applicarsi le norme di cui al Capitolato programma tipo per gli impianti tecnologici del Ministero LL.PP.

Per gli impianti di climatizzazione si è scelto che le apparecchiature di produzione dell'acqua fredda e calda necessaria per il trattamento dell'aria da inviare negli ambienti siano installati all'aperto sulla copertura.

Sono stati inoltre privilegiati:

- accessi preferenziali per la manutenzione e conseguente identificazione del percorso del personale tecnico, indipendente da quelli del personale medico e paramedico;
- staffaggio degli impianti alle pareti e ai solai, con realizzazione della massima ispezionabilità possibile;
- insonorizzazione delle pareti esterne e nuove interne;
- compartimentazione antincendio, con l'ottenimento di zone sicure distribuite al massimo.

Per la distribuzione delle reti alle singole utenze, è stata privilegiata la modalità:

- "a vista in controsoffitto", che ha i seguenti vantaggi:
 - facilità di manutenzione e immediatezza dell'individuazione del guasto (perdita, rottura);
 - percezione diretta e visibilità dello stato generale dell'impiantistica;

ART. 14. TIPOLOGIE D'IMPIANTO

Il progetto di tali impianti ha tenuto conto delle molteplici esigenze delle attività previste nei vari reparti interessati dal progetto: efficienza e flessibilità funzionale, sicurezza e controllo, continuità e autonomia funzionali, isolamento dall'esterno, informatizzazione generalizzata, semplicità ed economicità gestionale e manutentiva, benessere interno, risparmio energetico, pulizia.

Nelle degenze e locali assimilabili da realizzarsi presso l'edificio 10 (Chirurgie speciali), le condizioni di comfort ambientale, saranno raggiunte con l'adozione di un sistema di condizionamento a tutt'aria che, per contenere i consumi e per potere consentire il controllo delle condizioni microclimatiche di temperature e umidità nei singoli ambienti, sarà del tipo a tutt'aria con ricircolo a portata variabile con batterie di post-riscaldamento in ogni singolo ambiente servito. La distribuzione sarà integrata nei controsoffitti.

Tale sistema di trattamento dell'aria assicura la massima flessibilità per il controllo delle condizioni microclimatiche e quindi il migliore confort in ambiente con il minore costo gestionale. Infatti attesa la necessità per le degenze di avere un funzionamento continuo, sarà possibile effettuare durante le ore notturne l'attenuazione delle portate; mentre per i laboratori e gli uffici sarà possibile fermare in maniera autonoma gli impianti, quando non ne necessiterà il funzionamento.

Il sistema di trattamento dell'aria avverrà in copertura, in due centrali di trattamento poste all'esterno (condizionamento e filtrazione), e garantirà il soddisfacimento del ricambio d'aria minimo, e assicurerà la possibilità di rapidi adeguamenti dell'impianto ai possibili mutamenti dei locali.

Si prevede che l'impianto sarà dotato di centrale termo-frigorifera, per la produzione dei due fluidi necessari al funzionamento dell'impianto, costituita da un gruppo frigorifero polivalente del tipo con condensatore raffreddato ad aria, posto sulla copertura dell'edificio. Esso provvederà alla produzione contemporanea di acqua refrigerata e calda, necessaria al condizionamento estivo ed invernale di tutti i locali. Da due collettori principali, previa interposizione di valvole in ghisa, si dipartiranno le diverse tubazioni d'alimentazione dei singoli utilizzatori. La centrale disporrà di elettropompe di tipo gemellare per la circolazione dei fluidi caldo e freddo, e da esse si dipartiranno le tubazioni per l'alimentazione delle batterie delle Unità di Trattamento Aria (UTA) e di tutti i circuiti idraulici freddi e caldi di alimentazione dei terminali posti in ambiente.

I circuiti idraulici saranno composti da tubazione in ferro nero mentre i circuiti aeraulici saranno con pannelli in poliesacianato per quelli posti in ambiente e in doppia lamiera con isolamento interno per quelli posti all'esterno.

Sulla distribuzione dell'aria si prevede l'uso di cassette a portata variabile poste nei singoli ambienti per consentire di adeguare in modo continuo la quantità d'aria di mandata all'effettivo carico presente in ogni ambiente. Il sistema di regolazione agirà prima sulla portata d'aria e dopo sulla regolazione della temperatura dell'aria da immettere, tramite la valvola a tre vie della batteria di post-riscaldamento.

Tutti i servizi igienici saranno dotati d'impianto d'estrazione d'aria a mezzo di valvole di aspirazione; il volume d'aria espulsa sarà compreso tra 6 e 10 Vol/h. L'impianto sarà costituito da canali ed

estrattori a cassone posti sulla copertura dell'edificio. L'aria estratta perverrà ai servizi dagli ambienti circostanti con l'interposizione di griglie di transito.

Dal punto di vista architettonico la soluzione impiantistica non ha influenza sulla utilizzazione e configurazione degli spazi interni e la superficie utile degli ambienti è integralmente destinata allo svolgimento delle attività.

Tutti i servizi igienici saranno dotati d'impianto d'estrazione d'aria a mezzo di valvole di aspirazione. L'impianto sarà costituito da canali come i precedenti ed estrattori a cassone. L'aria estratta perverrà ai servizi dagli ambienti circostanti con l'interposizione di griglie di transito.

Gli impianti saranno dotati di refrigeratori a pompa di calore del tipo polivalente a quattro tubi, per la produzione dei fluidi termovettori, del tipo monoblocco con raffreddamento ad aria e compressori scroll, utilizzo di gas refrigerante ecologico.

Gli impianti prevedono un sistema di regolazione del tipo digitale; che collegato ad un sistema di supervisione generale dell'edificio, dovrà consentire il controllo e la regolazione dei parametri climatici richiesti per ogni singolo ambiente.

ART. 15. RIFERIMENTI NORMATIVI

Rimane espressamente convenuto che sono da applicarsi tutte le leggi ed i regolamenti in vigore ed in particolare si richiamano:

- Circolare Ministero LLPP 13011 del 22/11/74: Requisiti fisico-tecnici per le costruzioni edilizie ospedaliere e prescrizioni locali.
- Legge 18.11.1983 n.645 – Disposizioni per l'esercizio degli impianti di riscaldamento.
- Decreto 30.07.1986 – Aggiornamento dei coefficienti di dispersione termica degli edifici.
- Legge 09.01.1991 n.10 – Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia d'uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili d'energia.
- D.P.R. 26.08.1993 n.412 – Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esecuzione e la manutenzione degli impianti termici degli edifici al fine del contenimento dei consumi di energia, in attuazione all'art.4, comma 4, della Legge 09.01.1991 n.10.
- DPR 14/02/1997: requisiti tecnico strutturali e tecnologici per l'esercizio delle attività sanitarie.
- Legge Regionale 31 del 11/07/97.
- Legge regionale 06/02/2000.
- Decreto Ministeriale dell'Interno 18 settembre 2002 – Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private.
- - Decreto 31 Marzo 2003 - Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione e ripresa dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione;
- DECRETO LEGISLATIVO 19 agosto 2005, n. 192: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- DECRETO LEGISLATIVO 29 dicembre 2006, n. 311: "Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia"
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 2 aprile 2009, n. 59: "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettera a) e b), del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia"
- EN 737-1-2-3: progettazione gas medicali.
- ASHRAE: HVAC System 1992.
- ASHRAE: Fundamentals 1993.
- ASAPIA: Guide tecniche 1 e 2.
- Linee guida alle sale operatorie : proposta del 22/06/99.

Norme UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione):

- □ UNI 8477 Edilizia parte 1, parametri climatici;
- □ UNI 7357 e successivi fogli di aggiornamento;
- □ UNI 7979 edilizia, coefficienti di permeabilità all'aria;
- UNI 10339: requisiti tecnici
- -UNI 10381-1: condotte
- -UNI ENV 12097: manutenzione della rete delle condotte
- UNI 7357: Calcolo del fabbisogno termico degli edifici.
- UNI 7357 – Calcolo del fabbisogno termico per il riscaldamento di edifici.
- UNI 10375: Metodo di calcolo della temperatura interna estiva negli ambienti.
- UNI 10339 – Requisiti degli impianti di climatizzazione: qualità e movimento dell'aria, condizioni termiche ed idrometriche.
- □ Appendice A, B, C, D ed E alle normative UNI 10339.
- UNI 10344 – Riscaldamento degli edifici – Calcolo del fabbisogno di energia.
- UNI 10345 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Trasmittanza termica dei componenti edilizi finestrati – Metodo di calcolo.
- UNI 10346 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Scambi di energia termica tra terreno e 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 10349 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici.
- UNI 10376 – Isolamento termico degli impianti di riscaldamento e raffrescamento degli edifici.
- UNI 10379 – Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Procedure per l'individuazione dei limiti per lo svolgimento delle verifiche per il fabbisogno energetico convenzionalmente normalizzato.
- - UNI ENV 12097:1999 -Ventilazione negli edifici - Rete delle condotte. Requisiti relativi ai componenti atti a facilitare la manutenzione delle reti delle condotte;
- - UNI 10339:1995 - Impianti aeraulici a fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti.
- - UNI 10381-1:1996 -Impianti aeraulici. Condotte. Classificazione, progettazione, dimensionamento e posa in opera.
- ISO 7345, isolamento termico;

ART. 16. DATI DI PROGETTO

L'impianto di condizionamento dell'aria estivo/invernale sarà dimensionato in modo da garantire negli ambienti i seguenti valori:

a) Condizioni termoigrometriche esterne di progetto

- | | | |
|-----------|--------|------------|
| ○ estate | ○ 34°C | ○ 60% u.r. |
| ○ inverno | ○ 5°C | ○ 80% u.r. |

b) Condizioni termoigrometriche interne generiche di progetto

- | | | |
|-----------|--------------|---------------|
| ○ estate | ○ 24÷26 ±1°C | ○ 50% ±5%u.r. |
| ○ inverno | ○ 20÷22 ±1°C | ○ 50% ±5%u.r. |

c) Affollamenti

- | | |
|--|-------------------------------|
| o degenze, in genere | o 1 persona/7 m ² |
| o laboratori, ambulatori, diagnostica per immagine, anatomia patologica; | o 1 persona/10 m ² |
| o rianimazione | o 1 persona/3 m ² |
| o servizi generali | o 1 persona/5 m ² |
| o blocco operatorio, day surgery, angiografia, pronto soccorso | o 1 persona/4 m ² |
| o hall, corridoi, scale, sbarchi, ascensori | o trascurabili |

d) Energia dissipata negli ambienti

- | | |
|---|-----------------------|
| o illuminazione ambulatori, uffici, degenze; | o 15 W/m ² |
| o illuminazione ed apparecchiature blocco operatorio, | o 40 W/m ² |
| o illuminazione ed apparecchiature, rianimazione; | o 30 W/m ² |
| o illuminazione ed apparecchiature servizi generali, | o 35 W/m ² |

e) Funzionamento giornaliero degli impianti

- | | |
|---|----------|
| o blocco operatorio, degenze, rianimazione, servizi generali, angiografia, pronto soccorso, anatomia patologica, spogliatoi, corridoi, hall, scale, sbarchi ascensori | o 24 ore |
| o ambulatori, laboratori; | o 16 ore |

f) Condizioni termoigrometriche interne specifiche

Le condizioni termoigrometriche da raggiungere e mantenere nei singoli locali climatizzati durante il funzionamento invernale ed estivo sono le seguenti:

	<i>inverno</i>		<i>estate</i>	
- Degenze	22°C	45%	25°C	50%
- Rianimazione	22°C	50%	24°C	50%
- Blocco operatorio,	22÷24°C	55%	24°C	50%
- Ambulatori ed uffici	20°C	45%	26°C	50%
- Sala conferenze, atrio, magazzini	20°C	50%	26°C	50%
- Corridoi, scale, sbarco ascensori	20°C	50%	26°C	50%
- Servizi igienici	21°C	--	--	--

g) Tolleranze ammesse

temperatura: $\pm 1^\circ\text{C}$

umidità relativa: $\pm 5\%$

h) Ricambi aria

- | | | |
|---|------------|-------|
| - degenze, ambulatori, uffici, studi medici | 2 vol. | amb/h |
| - blocco operatorio | 15÷20 vol. | amb/h |
| - locali annessi blocco operatorio | 8÷10 vol. | amb/h |
| - Sub-sterilizzazione | 15 vol. | amb/h |
| - spogliatoi | 4 vol. | amb/h |
| - servizi igienici | 6÷10 vol. | amb/h |
| - rianimazione | 12÷15 vol. | amb/h |

- magazzini 4 vol. amb/h

i) Caratteristiche del grado di filtrazione aria e pressione ambiente

	<i>Effic minima</i>	<i>Pressione</i>
- Degenze, uffici, ambulatori, F8	90% DOP	positiva
- Terapia intensiva F9	95% DOP	positiva
- Sala operatoria, Rianimazione, H14	99,97%	positiva
- Servizi generali	75% DOP	negativa

j) Caratteristica dei fluidi

Nella calcolo esecutivo degli impianti si sono considerati i seguenti valori:

- Fluido primario caldo:	acqua calda a 45°C
- Salto termico:	5°C
- Fluido primario freddo (prodotto dai refrigeratori d'acqua):	acqua a 7°C
- Salto termico:	5°C
- Acqua calda circuiti batterie di pre-riscaldamento	T= 45°C
- Salto termico	5°C
- Acqua calda circuiti post-riscaldamento	T= 45°C
- Salto termico	5°C

k) Canali

Il dimensionamento delle canalizzazioni è sviluppato con i seguenti valori di velocità:

- canalizzazioni principali esterni circolari $V_{media} = 9 \div 10$ m/s
- canalizzazioni principali interni rettangolari $V_{media} = 4 \div 6$ m/s
- □□diramazioni $V_{media} = 2.5 \div 4$ m/s

Per le velocità d'immissione e di ripresa dai locali si sono considerati i valori riportati nel seguente elenco puntato, per tenere conto sia delle perdite di carico ($dp = 1,5 \div 2,5$ pa/m) che per il contenimento del rumore da mantenere entro i limiti di norma:

- o □□velocità in uscita dai diffusori posti sui cassonetti dei filtri assoluti $V = 0,8 \div 1,4$ m/s
- o velocità in uscita dai diffusori o bocchette $V = 1,5 \div 2$ m/s
- o □□velocità finale nella zona occupata $V = 0,20$ m/s

I valori della velocità dell'aria d'estrazione:

- o □□velocità nelle riprese d'aria in ambiente $V = 1,5 \div 2,0$ m/s
- o □□velocità attraverso le griglie di transito $V = 1,0 \div 1,5$ m/s

In ogni caso le perdite di carico non dovranno superare 0,06 mm/m.

Il dimensionamento dei canali circolari a bassa velocità è effettuato in modo da non superare velocità di 10 m/sec ovvero perdite di carico di 0,15 mm/m.

I canali rettangolari in lamiera con la larghezza superiore a mm 900 nei punti di sospensione dovranno essere appoggiati su profilati in ferro.

I canali rettangolari in lamiera dovranno avere curve da realizzare con raggio interno pari a 1/2 larghezza dei canali; le curve con raggio più stretto dovranno essere dotate di deflettori in lamiera.

Per i canali d'aria si prescrive la messa a terra ogni dieci metri circa, collegando il canale alla più vicina dorsale di terra in corda di rame nuda.

Nell'effettuare la connessione, la dorsale di terra non dovrà essere interrotta. Per realizzare le connessioni ed i ponticelli sopra descritti si userà corda di rame flessibile isolata della sezione di 16 mm² munita di capicorda a compressione a ciascuna estremità.

ART. 17. PRESCRIZIONI GENERALI PER I MATERIALI

Vengono in questa sezione descritte le principali apparecchiature che si ritiene la Ditta debba impiegare, con le relative caratteristiche tecniche generali.

Non necessariamente tutte le apparecchiature descritte troveranno poi effettivo riscontro nel progetto, e ciò per consentire alla D.L. e/o alla Stazione Appaltante di richiedere alla Ditta apparecchiature

nuove e/o di variante, secondo le esigenze che si manifesteranno in corso d'appalto e/o durante l'esecuzione dei lavori, avendone già l'eventuale descrizione in capitolato.

Se la Ditta intenderà proporre apparecchiature e/o componenti non compresi tra quelli di seguito descritti, ne dovrà illustrare le caratteristiche e prestazioni in maniera dettagliata, sulla falsariga di quelle di seguito esposte.

I materiali e quanto necessita per la realizzazione dell'opera proverranno dalle località che l'Appaltatore riterrà più di sua convenienza, purché abbiano le caratteristiche stabilite dalle leggi, dai regolamenti vigenti in materia, dalla normativa del presente Capitolato Prestazionale e dalle prescrizioni del D.P.R. 554 del 21.12.1999.

Tutti i materiali devono essere riconosciuti, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, della migliore qualità e devono rispondere ai requisiti appresso indicati.

I materiali ritenuti non idonei dovranno essere allontanati immediatamente, a cura e spese dell'impresa e l'accettazione dei materiali da parte della D.L. non solleva l'Appaltatore dalle sue responsabilità.

Centrale termo-frigorifera

La Ditta appaltatrice dovrà provvedere a tutte quelle opere e provviste necessarie alla installazione degli impianti termofrigoriferi e al posizionamento degli stessi così come indicato nelle planimetrie di progetto.

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

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

- - tutti i trasporti da officina a cantiere;
- - il tiro in alto e la movimentazione fino al punto di montaggio;
- - tutte le opere murarie;
- - la trapanatura nel cemento armato dei fori per fissaggio di tasselli ad espansione per il sostegno degli ancoraggi;
- - la fornitura di zanche, tasselli e quant'altro necessario per murare gli staffaggi e/o ancoraggi di tubazioni, apparecchi e apparecchiature;
- - la verniciatura protettiva delle tubazioni o qualsiasi altra opera metallica facente parte del progetto;
- - la strumentazione da installare sui circuiti e sulle apparecchiature;
- - il ripristino di eventuali isolamenti o verniciature danneggiate prima della consegna degli impianti;
- - la riparazione e/o sostituzione di apparecchiature e materiali danneggiati prima della consegna degli impianti;
- - l'assistenza tecnica durante l'esecuzione dei lavori;
- - tutte le forniture ed opere accessorie di qualsiasi tipo necessarie per dare l'opera completa e funzionante;
- - la protezione, mediante coperture o fasciature, di tutte le parti degli impianti, degli apparecchi e di quanto altro non sia agevole togliere da dove sono installati, per difenderli dalle rotture, guasti, manomissioni,
- ecc., in modo che alla ultimazione dei lavori il materiale venga consegnato come nuovo.

L'Appaltatore ha l'onere della costruzione di idonei basamenti e la realizzazione di tutti i nuovi impianti per l'alimentazione elettrica e per il collegamento ai nuovi circuiti.

Pompa di calore polivalente

Dovrà installarsi un nuovo gruppo a pompa di calore di tipo polivalente, in grado di soddisfare contemporaneamente richieste di acqua calda e fredda, per l'alimentazione delle batterie di scambio delle centrali di trattamento e per l'alimentazione delle batterie di post-riscaldamento delle unità a portata variabile (V.A.V) poste nei singoli ambienti al piano.

Il gruppo sarà del tipo acqua-aria, con compressori ermetici rotativi di tipo Scroll super silenziato, come da descrizioni tecniche materiali.

Dovranno essere indicati i seguenti dati funzionali:

- - tipo di fluido frigorifero usato, che dovrà essere comunque di tipo ecologico;
- - potenza frigorifera trasmessa dall'evaporatore al fluido da raffreddare;

- - potenza termica trasmessa dal condensatore al fluido da riscaldare;
- - potenza termica al recupero;
- - potenza assorbita e installata.

Il gruppo dovrà essere dotato dei filtri di protezione su tutti i circuiti idronici, giunti antivibranti di collegamento ai circuiti esterni, delle saracinesche d'intercettazione sulle tubazioni che ad essi fanno capo, dei termometri di rilevamento delle temperature di entrata e di uscita dell'acqua nel condensatore e nell'evaporatore e dei flussostati di sicurezza. Per il mantenimento del carico idrostatico dell'impianto dovranno installarsi vasi chiusi a membrana dotati di tutti gli organi di sicurezza.

Il gruppo dovrà essere poggiato su basamento mediante interposizione di supporti antivibranti a molla per ciascun punto di appoggio, e di una lastra di gomma dura di sconnessione tra il basamento e il singolo supporto.

Elettropompe

Le elettropompe dovranno essere del tipo in-line gemellare con accoppiamento diretto tramite giunto rigido al motore. La velocità di rotazione dovrà essere di 1400 g/min. circa.

Esse dovranno essere tutte installate in apposito basamento e giunti di disconnessione ed antivibrante.

Dovrà essere particolarmente curata la silenziosità.

Velocità di Circolazione dell'acqua

La velocità dell'acqua nelle condutture di distribuzione non deve raggiungere velocità tali da causare rumori o vibrazioni, e comunque non potrà superare 1,5 m/s per le tubazioni principali. Il sistema di distribuzione deve garantire una buona autoregolazione dell'impianto.

Tubazioni in acciaio

I diametri delle tubazioni dovranno essere variabili a seconda della occorrenza per i diversi tronchi.

Tutte le condutture devono essere complete di pezzi speciali, giunzioni, derivazioni, degli occorrenti materiali di tenuta ed accessori, di staffe e collari di sostegno, degli occorrenti apparecchi d'intercettazione per le eventuali esclusioni dei vari circuiti o di parti di essi valvole di regolazione e bilanciamento e quanto altro possa occorrere per il perfetto funzionamento.

Si useranno tubi UNI EN 10255 neri nei diametri da 1/2" e 6" e tubi commerciali bollitori secondo tabella UNI 4991-68 nei diametri superiori.

Per lo scarico degli impianti, delle acque di condensa e per i condotti soggetti al bagnasciuga si adotteranno tubazioni gas zincate con raccorderie zincate filettate.

Le derivazioni dei tronchi secondari delle condotte principali dovranno avere attacco eseguito con curve tronche a "scarpa".

Gli staffaggi, le tubazioni nere, le parti di macchine non protette o non zincate dovranno essere verniciate con due mani di vernice antiruggine (veicolo resinoso organico, pigmento zinco metallico e ossido di zinco) avente un contenuto di zinco metallico pari ad almeno il 60% in peso. Le due mani dovranno essere a tonalità di colore sufficientemente diversa così da consentire un agevole controllo delle diverse fasi di verniciatura.

Collettori

I collettori dovranno essere realizzati in acciaio nero, di forma cilindrica; il diametro di base dovrà essere non inferiore a 1,25 volte il diametro della massima diramazione che si diparte dal collettore stesso. L'isolamento termico dovrà essere dello stesso tipo di quello usato per le diramazioni, le quali avranno sempre attacchi di tipo flangiato; esso dovrà essere protetto, all'esterno, con lamierino di alluminio cilindrato.

Dovranno isolarsi e rivestirsi con lamierino anche le valvole o saracinesche ad eccezione del volantino o della leva di comando.

Ciascun circuito dovrà essere sezionabile dai collettori a mezzo di valvola, adottando naturalmente idonei dispositivi per assicurare la libera dilatazione dell'acqua contenuta in esso ed escludere così il formarsi di sovrappressioni quando le saracinesche siano chiuse.

I collettori dovranno essere collocati in opera su mensole metalliche ed ubicati ad altezza tale da consentire l'agevole manovra delle valvole di intercettazione e di regolazione.

Ogni collettore dovrà essere dotato di termometri ad immersione e di idrometri a quadrante.

I collettori dovranno essere muniti degli attacchi occorrenti per le tubazioni di andata e di ritorno dai vari circuiti compresi attacchi di riserva.

Isolamento termico per le reti di distribuzione dell'acqua

L'isolamento di tubazioni, collettori, valvole e di qualsiasi apparecchiatura percorsa da acqua refrigerata e calda verrà realizzato come appresso indicato.

- a. Per le tubazioni, il materiale isolante dovrà essere costituito da materiale autoestinguente in materiale elastomerico, in guaine fin dove possibile in base al diametro e agli spessori, la cui qualità non sia modificabile durante la posa. Dovrà essere assicurata la continuità dell'isolamento (assenza di ponti termici). Gli spessori dei rivestimenti dovranno essere almeno pari a quelli dell'Allegato B del D.P.R. 412/93.
- b. Per i collettori, valvole ecc. si adopererà lo stesso materiale, tranne che l'isolante dovrà pervenire in forma di materassino. Dovrà essere garantita la continuità dell'isolamento. Anche le apparecchiature (valvole incluse) dovranno essere isolate.

Le coibentazioni, i nastri dei giunti e i collanti, dovranno avere certificato di omologazione in Classe 1 di reazione al fuoco.

Dilatatori

Per consentire la libera dilatazione delle tubazioni si dovrà opportunamente studiare l'inserzione di speciali dispositivi di dilatazione da sistemare in combinazione con punti fissi.

Organi di intercettazione

Gli organi di intercettazione dovranno essere del tipo a saracinesca a meno che non si richieda una tenuta particolarmente efficace, nel qual caso verranno installati organi di tipo a valvola; queste ultime dovranno essere in ogni caso del tipo a flusso avviato o a flusso libero.

Gli organi di intercettazione potranno essere sottoposti a prove di tenuta per il corpo (consistenti nell'assoggettarlo ad una pressione pari a 1,5 volte quella di esercizio) e per l'otturatore (consistente nel sottoporre alla pressione di esercizio la parte a monte dell'otturatore); in tutti e due i casi per ventiquattro ore non si dovranno notare perdite.

Idrometri

Dovunque si renda necessario, dovranno essere installati idrometri con rubinetti di prova del tipo a tre vie che consentano la fuoriuscita dell'aria dal tubo di collegamento.

Essi dovranno avere l'attacco filettato da 1/2" e quadrante da 100 mm munito di indicazione in rosso del livello normale; quest'ultimo dovrà risultare tra la metà e i tre quarti del fondo scala.

Termometri a quadrante

Dovranno essere del tipo a mercurio, con vite di taratura, e quadrante avente diametro non inferiore a 100 mm.

Dovranno consentire la lettura delle temperature con la precisione di 1°C per l'acqua calda e per l'aria e 0,5°C per l'acqua fredda.

Canali da installarsi all'interno

Canalizzazione in pannelli di polisocianato-poliuretano espanso con facce esterne ed interne in alluminio groffato da 80 micron, spessore minimo 20 mm, densità minima 45 kg/m³.

Omologato in classe 0-1 di reazione al fuoco, tipo ecologico.

Canali da installarsi all'esterno con doppio rivestimento

Canale circolare a doppia parete in acciaio zincato spiroidale con interposto isolamento da 50 mm in lana di roccia. Il sistema di staffaggio con gambe e traverse in profili angolari in lamiera zincata, completati da collari in lamiera zincata.

Canali rettangolari in lamiera di acciaio zincata, coibentati esternamente e finitura sempre con canale in lamiera zincata da 6/10, groffati sul posto, per protezione della coibentazione esterna e delle giunzioni della canalizzazione principale.

Unità Monocondotto a Portata Variabile

Unità monocondotto isolata esternamente, utilizzata per il controllo e la regolazione della quantità d'aria da immettere negli ambienti, completa di silenziatore e batteria di postriscaldamento, per portate d'aria massime di taratura comprese tra 400 e 1900 m³/h, con pressione differenziale minima di 20-100 Pa.

Diffusori lineari

Diffusore lineare a 4 feritoie regolabili in alluminio verniciato, completo di serranda di taratura a scorrimento, per la regolazione della portata d'aria da inviare in ambiente.

Diffusori e griglie a soffitto

Di tipo quadrangolare a coni fissi piatti in alluminio verniciato.

Ventilconvettori

Del tipo a cassetta da controsoffitto a doppia batteria, completi di griglia di ripresa/mandata sottostante la cassetta ed asportabile, costituita da una griglia centrale per la ripresa dell'aria dall'ambiente e feritoie laterali sui quattro lati per l'immissione in ambiente, con possibilità di chiusura sino a tre lati.

ART. 18. PRESCRIZIONI GENERALI SISTEMA REGOLAZIONE

Premessa

Ogni utenza dovrà essere equipaggiata con una propria unità di regolazione in grado di svolgere autonomamente le funzioni richieste.

Caratteristiche tecniche generali

In linea generale, ciascun sistema di regolazione sarà composto da sonde (temperatura ed umidità) e da regolatori, da organi finali di regolazione (servocomandi di valvole o serrande, ecc.).

Ciascuna unità di trattamento sarà dotata di propria regolazione. Le sonde saranno da canale o da ambiente, mentre i regolatori saranno da quadro

Sonde di temperatura

Le sonde di temperatura (da ambiente, da canale, esterno o ad immersione), dovranno avere un alto coefficiente di variazione della resistenza a fronte di una variazione unitaria di temperatura, allo scopo di assicurare un'alta risoluzione della misura.

Potranno essere attive o passive a seconda dell'impiego.

Sonde di umidità

Le sonde di umidità relativa da canale dovranno essere costruiti con elemento sensibile di tipo capacitivo, in grado di assorbire il vapore acqueo dell'ambiente e di variare in conseguenza la sua capacità, con campo di misura 10-90% U.R..

Sonde combinate di temperatura e umidità

Le sonde combinate di temperatura e umidità ambiente o da canale dovranno avere elementi sensibili alla temperatura ed all'umidità come precedentemente descritto, ma alloggiati nella stessa custodia.

Regolatori

I regolatori saranno del tipo per montaggio su quadro elettrico. Essi saranno di temperatura e umidità relativa con o senza adattatori di campo o universali.

I regolatori dovranno essere in esecuzione compatta con le linee in ingresso e in uscita direttamente connessi ad essi.

Pannelli di controllo ambiente

In ciascuna zona dell'impianto da controllare saranno installati dei terminali remoti da parete, con le funzioni di visualizzazione e comando delle condizioni termoisometriche ambiente. Essi saranno

collegati in bus con i regolatori.

Valvole motorizzate

Le valvole a tre vie per acqua calda o fredda dovranno avere corpo in ghisa PN 16, potranno essere filettate per diametri $\square 2"$, flangiate per diametri maggiori.

Tutte le valvole motorizzate dovranno avere servocomando di tipo adeguato ed essere del tipo bilanciato complete di comando manuale e di dispositivo di ritorno in posizione di riposo.

Servocomandi per serrande

I servocomandi per serrande dovranno essere del tipo a movimento assiale per regolazione modulante o tutto-niente con ritorno a molla nei casi richiesti, accoppiamento diretto alla leva della serranda senza aste intermedie e protezione elettrica protezione IP 52/54.

ART. 19. CARATTERISTICHE MATERIALI E APPARECCHIATURE

Tutte le apparecchiature e i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti debbono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondenti perfettamente al servizio cui sono destinati: allo scopo di meglio precisare i livelli di qualità al di sotto dei quali la Stazione Appaltante non intende scendere, si indicano negli articoli seguenti i loro principali requisiti.

L'Impresa assuntrice ha l'obbligo di esibire alla Direzione dei Lavori, dietro richiesta, le fatture e i documenti atti a comprovare la provenienza dei diversi materiali ed apparecchiature.

Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti dei materiali o dei macchinari, ancorché messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento, non corrispondenti alle prescrizioni contrattuali o non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, l'Impresa assuntrice deve sostituirli, a sua cura e spese, con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Campioni

A seguito di richiesta da parte della Stazione Appaltante (anche in sede di offerta) o della Direzione dei Lavori l'Impresa deve presentare i campioni dei materiali che intende impiegare nella esecuzione degli impianti.

La modalità di approntamento, le norme per la presentazione e la designazione dei campioni sono stabilite come appresso indicato:

- ogni campione deve essere numerato e portare indicato il nome dell'Impresa;
- l'Impresa dovrà provvedere, a propria cura e spese e nei termini che l'Amministrazione fisserà, al trasferimento, in deposito presso la Direzione dei Lavori, dei campioni che le verranno richiesti;
- l'Impresa sarà tenuta a reintegrare i campioni che andassero distrutti in conseguenza dell'effettuazione su di essi delle prove precedentemente citate;
- i campioni saranno restituiti solo dopo l'approvazione, da parte della Stazione Appaltante, del collaudo definitivo.

Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonera l'Impresa prescelta dall'obbligo di sostituire ad ogni richiesta quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni di Capitolato o non adeguati alla perfetta riuscita degli impianti.

Gruppo Frigorifero Pompa Calore Polivalente

Caratteristiche Generali

Unità polivalente da esterno, per applicazioni su impianti a 4 tubi per la produzione di acqua sia refrigerata che riscaldata tramite due circuiti idronici indipendenti, in grado di soddisfare contemporaneamente richieste di acqua calda e fredda, equipaggiata con compressori ermetici rotativi di tipo Scroll, con R410A, ventilatori assiali, scambiatori a fascio tubiero e valvola di espansione elettronica.

Refrigeratore di liquido monoblocco condensato ad aria realizzato con materiali resistenti agli agenti atmosferici, idoneo per l'installazione all'esterno.

Progettazione, costruzione e collaudo realizzato secondo il programma di Garanzia della Qualità aziendale in accordo alla normativa ISO 9001. Conformità alle normative europee 2006/42CE, 2006/95CE, 2004/108CE, 97/23CE e successive modifiche.

EFFICIENZA IN CLASSE A

LIMITI FUNZIONAMENTO: Temperatura aria esterna: da -8°C a +42°C per funzionamento a piena capacità. Il campo operativo si amplia in caso di funzionamento ai carichi parziali e/o differenti temperature del liquido raffreddato in uscita dall'unità.

COMPONENTI PRINCIPALI

STRUTTURA: - Struttura costituita da un basamento in lamiera d'acciaio zincato a caldo, verniciato con polveri poliesteri e da pannelli portanti in Peraluman. La struttura autoportante atta ad assiemare e sostenere i componenti principali dovrà essere realizzata in modo da garantire la massima accessibilità per le operazioni di servizio e manutenzione.

COMPRESSORI: - Compressori di tipo ermetico rotativo scroll, completi del riscaldatore del carter, protezione termica elettronica con riarmo manuale centralizzato, motore elettrico a due poli.

SCAMBIATORE FREDDO (LATO) UTENZA: Scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316, esternamente rivestito con materassino anticondensa in neoprene a celle chiuse.

Con l'unità non in funzione, saranno protetti contro la formazione di ghiaccio all'interno da una resistenza elettrica termostata, mentre, con unità funzionante, la protezione dovrà essere assicurata da un pressostato differenziale lato acqua.

SCAMBIATORE SORGENTE: Scambiatore a pacco alettato realizzato con tubi in rame e alette in alluminio adeguatamente spaziate in modo da garantire il miglior rendimento nello scambio termico.

SCAMBIATORE CALDO (LATO) UTENZA: Scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316, esternamente rivestiti con materassino anticondensa in neoprene a celle chiuse. Con l'unità non in funzione, saranno protetti contro la formazione di ghiaccio all'interno da una resistenza elettrica termostata, mentre, con unità funzionante, la protezione dovrà essere assicurata da un pressostato differenziale lato acqua.

VENTILATORI:

Elettroventilatori assiali con grado di protezione IP 54, a rotore esterno, con pale in lamiera stampata, alloggiati in bagagli a profilo aerodinamico, completi di rete di protezione antinfortunistica. Motore elettrico a 6 poli, provvisto di protezione termica incorporata. Vano di ventilazione diviso in due zone.

CIRCUITO FRIGORIFERO:

Corredato dai seguenti componenti per ogni circuito frigorifero:

- elettrovalvola linea liquido,
- valvola solenoidale linea liquido
- filtro deidratatore,
- indicatore passaggio liquido con segnalazione presenza umidità,
- valvola termostatica con equalizzatore esterno,
- valvola di sicurezza alta pressione,
- valvola sicurezza bassa pressione (ove richiesto da normativa).
- dispositivi per il controllo delle pressioni alta - bassa
- ricevitore e separatore di liquido
- elettrovalvole per configurazione circuito

QUADRO ELETTRICO:

Quadro elettrico di potenza e controllo, costruito in conformità alle norme EN 60204-1/IEC 204-1, completo di :

- trasformatore per il circuito di comando,
- sezionatore generale blocco porta,
- cavi elettrici numerati,
- magnetotermici sui carichi,
- fusibili e contattori per compressori e ventilatori,
- morsetti per blocco cumulativo allarmi (BCA),
- morsetti per ON/OFF remoto,
- morsettiere dei circuiti di comando del tipo a molla,
- quadro elettrico per esterno, con doppia porta e guarnizioni,
- controllore elettronico,
- relè consenso comando pompa evaporatore e pompa recuperatore
- tensione d'alimentazione 400V.3f.50Hz.

CONTROLLORE ELETTRONICO:

Interfaccia in grado di combinare la visualizzazione dello stato delle principali utenze del gruppo per mezzo di un sinottico di facile lettura e di un'interfaccia grafica evoluta che permette per mezzo di display grafico

LCD la visualizzazione di tutte le principali variabili di sistema, oltre che di una messaggistica multilingua.

BLACK BOX mantiene 200 eventi-allarme in memoria, stampabili con qualsiasi personal computer.

OROLOGIO INTERNO consente di gestire uno scheduler settimanale organizzato a fasce orarie che permette di ottimizzare l'operatività dell'unità riducendo al minimo il consumo energetico del sistema. E' possibile infatti attivare fino ad un massimo di 10 fasce orarie giornaliere associando ad ognuna di esse differenti setpoint di lavoro. In questo modo la produzione energetica viene ottimizzata in corrispondenza dei picchi di richiesta giornaliera, riducendo al minimo il consumo elettrico durante i periodi di inattività come, ad esempio, durante le ore notturne. Qualora non vi fosse richiesta di produzione di acqua riscaldata o refrigerata è altresì possibile gestire lo spegnimento dell'unità ed organizzare la successiva riaccensione.

La TERMOREGOLAZIONE per mezzo di un algoritmo proporzionale a gradini in base alla temperatura letta dalla sonda posta in ingresso agli scambiatori di scambiatore di calore. La richiesta di attivazione dei compressori è subordinata alla richiesta di soddisfacimento di caldo e freddo; l'unità consente eventualmente di smaltire il calore in eccesso sulla batteria aria al fine di assicurare il giusto apporto energetico ad entrambi i circuiti.

SUPERSILENZIATA: configurazione provvista di isolamento acustico per il vano compressori (15 mm per il fondo e 30 mm per i pannelli laterali), di riduzione del numero di giri dei ventilatori, di sezione condensante maggiorata, supporti a molla sui punti di appoggio dei compressori, giunti antivibranti sulla linea di aspirazione e mandata del compressore, muffler sulla linea di mandata del compressore.

CARATTERISTICHE:

POTENZA FRIGORIFERA	kW	398
POTENZA TERMICA	kW	453
POT. TERMICA AL REC.	kW	542
Potenza impegnata compressori	kW	169
Temperatura acqua (in/out)	°C	12/7
Portata acqua scambiatore al REC.	m³/h	94
Perdite di carico	kPa	52
Temperatura aria esterna	°C	35
COMPRESSORI scroll	n.	4
Potenza assorbita massima:	4 x	46,5 kW
Massima corrente assorbita	4 x	73,6 A
Corrente di spunto	4 x	394 A
Gradini di funzionamento	n.	4
VENTILATORI ASSIALI	n.	8
Portata aria	m³/h	106.200
Potenza impegnata totale	kW	8

INDICI ENERGETICI

EER = Energy Efficiency Ratio	2,60
TER - Total Efficiency Ratio	7,64

LIVELLI DI PRESSIONE SONORA (ISO3744)

BANDE D'OTTAVA								Totale
63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dB(A)
90	89	88	86	83	78	71	65	88

L'unità dovrà essere completa di tutti gli organi di controllo già cablati e situati in apposita scatola, in grado di proteggerli dagli agenti atmosferici, comprendente pressostati alta e bassa pressione, dispositivo di regolazione della temperatura dell'acqua, termostati di sicurezza lato acqua, morsettiera terminale per l'alimentazione di potenza e del circuito di controllo, fusibili e interruttori automatici, telesalvamotori dei compressori, relè ausiliari.

Compresi giunti antivibranti di collegamento alle tubazioni.

Inoltre per ogni circuito idraulico dovranno essere presenti: un vaso d'espansione chiuso a membrana con separatore d'aria, valvola di sicurezza e valvola di sfiato.

Serbatoio Accumulo Termico

Sarà atto al funzionamento con liquidi in pressione.

Esso sarà costruito (e, se necessario, collaudato a norme I.S.P.E.S.L.) per una pressione superiore

del 20% a quella massima di esercizio reale del serbatoio.

Sarà realizzato in lamiera di acciaio zincata internamente ed esternamente, e corredato di:

- attacchi filettati o flangiati, secondo necessità, per ingressi ed uscite acqua, nonché manicotti per tutti gli strumenti e le sonde necessarie;

- scarico di fondo con rubinetto a sfera;

- piedini di appoggio in profilati zincati;

- termometro a quadrante a bulbo di mercurio e manometro a quadrante con rubinetto di fermo.

L'isolamento termico del serbatoio di accumulo dovrà essere realizzato con lastre di materiale elastomerico o lana di vetro, con spessore minimo di 20 mm e barriera al vapore. Se richiesto dovrà essere fornito rivestito con lamierino di alluminio.

Se espressamente richiesto in altre sezioni del capitolato e/o in altri elaborati, il complesso sarà realizzato interamente (serbatoio, attacchi, etc.) in acciaio inox AISI 316.

Centrale Trattamento Aria

Unità di trattamento d'aria, per installazione all'esterno, del tipo sanificabile per settore ospedaliero, con abbattimento certificato della carica microbica, equipaggiata con ventilatori con accoppiamento diretto di tipo "Plug-Fan" con l'eliminazione del nero fumo prodotto dalle trasmissioni, il tutto costruito in accordo alla normativa EN-1886/98.

Del tipo aria esterna e ricircolo, con umidificazione a vapore da produttore elettrico installato a bordo macchina, con le caratteristiche di seguito indicate:

STRUTTURA: costruita con profilati estrusi in alluminio Anticorodal sez min 60 mm con sagomatura antinfortunistica e profili senza sporgenze interne.

Angoli interni arrotondati per migliorare le caratteristiche aerauliche e rendere estremamente agevoli e sicure le operazioni di pulizia e manutenzione, rendendo così la Centrale particolarmente adatta per impieghi ospedalieri.

Conformazione dei profili tale da rendere possibile la completa rimozione dei componenti interni, in quanto sfilabili ed estraibili, e la superficie libera da qualsiasi impedimento ad una perfetta sanitizzazione e sterilizzazione della Centrale.

Sezioni dotate di scarico per lo smaltimento dei fluidi usati per la pulizia e sigillate con speciali sigillanti a base di gomma silanica specifici per ambienti ospedalieri sterili.

Portine d'ispezione, di ampie dimensioni, dotate di maniglie di chiusura posizionate solo all'esterno.

Tamponamenti interni, guide e telai dei filtri realizzati in Acciaio INOX AISI 304.

PANNELLATURA: a doppia parete con interposto materiale termoisolante. Superficie esterna in lamiera di acciaio zincato preverniciato spessore 6/10 mm; superficie interna in acciaio inox completamente lisse e prive di sporgenze per una perfetta pulizia. spessore dei pannelli 50 mm, con interposto poliuretano densità 46 Kg/m³, coefficiente globale di trasmissione K=0.58 Watt/°C m2, classe di reazione al fuoco 1.

SEZIONI:

- ☐ Sezione ventilante di ripresa con coclea e girante in acciaio zincato, giunto antivibrante, accoppiato diretto di tipo "Plug-Fan" a motore elettrico con grado di protezione IP55, Alimentazione elettrica tramite inverter, con filtro antidisturbo in uscita e pannello di controllo;
- ☐ Filtri assoluti ad alta portata, con setti in carta plissettata a diedro e telaio metallico, montati su controtelai ad assoluta tenuta d'aria dotati di tiranti di fissaggio con morsetti a serraggio progressivo; efficienza di filtrazione H13 secondo prEN 1822 (EU13 secondo Eurovent 4/4);
- ☐ Sezione di presa aria-miscela-espulsione, con serrande realizzate in alluminio anticorodal estruso con pale a profilo alare ad alette contrapposte e dimensionate per consentire su ciascuna il transito al 100% della portata nominale della centrale;
- ☐ Sezione di filtrazione con: ☐ filtri a cella rigenerabili, del tipo pieghettato ad alta superficie filtrante, spessore 48mm; efficienza di filtrazione G4 secondo EN 779 (EU4 secondo Eurovent 4/5); ☐ filtri a tasche rigide non rigenerabili, tipo multidiedro di lunghezza 287mm, realizzate con struttura filtrante cartacea; efficienza di filtrazione F7 secondo EN 779 (EU7 secondo Eurovent 4/5);
- ☐ n° 2 batterie di scambio termico acqua /aria con tubi di rame ed alette di rame; passo alette mm; coefficiente minimo di by-pass 0.85; numero minimo di ranghi 6; numero min. circuiti 5;
- ☐ Vasca di raccolta condensa e scarico realizzata con lamiera di acciaio inox AISI 304;

- Sezione di umidificazione a vapore inox, costituita da: --n° 1 dispositivo di umidificazione a vapore da 60 kg/h, materiale guide in acciaio inox; -n° 1 Separatore di gocce realizzato con telaio in acciaio inox ed alettatura in acciaio inox o polipropilene;
- Sezione ventilante di mandata; con coclea e girante in acciaio zincato, giunto antivibrante, accoppiato diretto di tipo "Plug-Fan" a motore elettrico con grado di protezione IP55, classe F, forma B3. Alimentazione elettrica tramite inverter, completo di filtro antidisturbo in uscita e pannello di controllo. Alimentazione trifase, grado di protezione IP21.
- Sezione con silenziatore sulla mandata L=1200 mm; costituita da setti fonoassorbenti contenenti vari strati di lana minerale ad alta densità con rivestimento superficiale antisfaldamento e ulteriore rivestimento in lamiera di acciaio zincato forata).
- antivibranti in tela olona sulla mandata, ripresa, espulsione e presa aria;
- n° 3 punti d'illuminazione interna abbinati ad oblò.

CARATTERISTICHE:

unità A)

- portata aria immissione: 22.500 m³/h;
- prevalenza utile: 30 mm c.a.;
- portata aria ripresa: 16.000 m³/h;
- prevalenza utile: 20 mm c.a.;
- velocità frontale max: 2,5 m/s;
- potenzialità batterie con temperatura acqua di alimentazione rispettivamente di 7÷12°C e 45÷40°C:
 - riscaldamento 75 kW;
 - raffreddamento 200 kW;
- motore elettrico ventilatore mandata:
 - potenza minima: 11 kW;
 - numero poli: minimo 4;
- motore elettrico ventilatore ripresa:
 - potenza minima: 5.5 kW;
 - numero poli: minimo 4;

unità B)

- portata aria immissione: 17.500 m³/h;
- prevalenza utile: 30 mm c.a.;
- portata aria ripresa: 14.000 m³/h;
- prevalenza utile: 20 mm c.a.;
- velocità frontale max: 2,5 m/s;
- potenzialità batterie con temperatura acqua di alimentazione rispettivamente di 7÷12°C e 45÷40°C:
 - riscaldamento 55 kW;
 - raffreddamento 180 kW;
- motore elettrico ventilatore mandata:
 - potenza minima: 5,5 kW;
 - numero poli: minimo 4;
- motore elettrico ventilatore ripresa:
 - potenza minima: 7,5 kW;
 - numero poli: minimo 4;

Unità Monocondotto a Portata Variabile

Unità monocondotto utilizzata per il controllo e la regolazione della quantità d'aria da immettere negli ambienti, senza variare la portata nei diversi ambienti, completa di silenziatore e batteria di postriscaldamento, per portate massime di taratura comprese tra 600 e 1500 m³/h, con pressione differenziale minima di 20-100 Pa.

STRUTTURA: Struttura in lamiera zincata, ingresso circolare per alte velocità, uscita rettangolare per basse velocità, serranda di regolazione a tenuta con alette multiple, doppio involucro con lana minerale con densità 55 Kg/m³ rivestita con velo di vetro non tessuto, per ridurre la rumorosità irradiata, classificata

incombustibile M0.

Costituita da:

-plenum insonorizzante rettangolare con sportello d'ispezione, con doppio involucro e isolamento acustico realizzato con lana di roccia o materiale equivalente spessore minimo 50 mm, con superficie trattata e rivestita da lamiera microstirata e flangia per il raccordo diretto.

-Attacco cilindrico, contenuto e fissato nel plenum, con serranda di regolazione circolare in alluminio ad alette multiple con guarnizioni di tenuta siliconiche, in conformità alla norma DIN 1946 parte 4, montate su perni in acciaio con boccole in teflon; , e con sonda di velocità costituita da una flangia tarata completa di doppie uscite ortogonali e separate per la connessione del sensore di misura della portata;

-regolatore di portata installato sull'involucro, in esecuzione compatta, contenente un sensore di pressione differenziale dinamica, una unità di controllo e misura elettronica con microprocessore, ed un --servomotore per la movimentazione della serranda, con campo di regolazione compreso tra il 30 ed il 100 % del valore nominale massimo;

--precisione di regolazione della portata $\pm 5\%$;

--massima pressione differenziale di funzionamento 1500 Pa;

--minimo Dp statico di funzionamento tra 20 e 100 Pa

-batteria di postriscaldamento da canale con tubi in rame ed alette in alluminio, completa di flange per il collegamento al canale, potenza termica resa 2.000-4.000 W;

-n° 1 valvola a tre vie $\varnothing 1/2"$ in bronzo filettata, completa di servocomando e bocchettoni, n° 5 valvole a sfera a passaggio totale $\varnothing 3/4"$ con bocchettoni, e n° 1 valvola di sfiato aria automatica.

Regolatore compatibile con i sistemi di gestione centralizzata dell'impianto, tipo DDC, tramite connessione in bus.

Caratteristiche principali del regolatore:

-Tensione di alimentazione: AC 24 V $\pm 20\%$, 50/60 Hz;

-Grandezza pilota: 0-10 V da regolatore di temperatura;

-Segnale di comando: 0-10 V riferito al range $Q_{min}-Q_{max}$;

-Campo di misura sensore: $3 \div 300$ Pa;

-Classe di protezione: III;

-Grado di protezione: IP 42.

Regolatore di portata tarato in fabbrica nei valori di portata massima e minima, con possibilità di ritarlo in fase di messa in funzione, con onere a carico dell'impresa.

L'unità sarà dotata di squadrette asolate per il montaggio con tiranti da soffitto.

Estrattori

Estrattori a cassonetto con ventilatore centrifugo a doppia aspirazione e motore monofase direttamente accoppiato, del tipo a tre velocità.

Struttura:

- Telaio portante in profilati di alluminio estruso anticorrosione.

- Pannellatura a doppia parete in lamiera di acciaio zincata. Plastificata esternamente. Spessore 25 mm.

- Schermature in acciaio zincato.

- Isolamento termoacustico, integrale su tutta la pannellatura, in poliuretano espanso a cellule chiuse, iniettato a caldo e privo di Cloro Fluoro Carburi, spessore minimo 25 mm, densità 46 Kg/m^3 , coefficiente globale di trasmissione $K=1,05 \text{ W/}^\circ\text{Cm}^2$ e classe di reazione al fuoco 1 secondo D.M. 26/06/1984 art. 8.

Attenuazione acustica della pannellatura, analisi in frequenza :

F	(Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
R	(dB)	19	19	21	23	32	34	34	35

- Elettroventilatori centrifughi pale avanti a doppia aspirazione con girante bilanciata staticamente e dinamicamente. Motori elettrici direttamente accoppiati a 3 velocità 230 Volt monofase con condensatore permanentemente inserito a 50 Hertz.

Bocca del ventilatore di mandata provvista di flangia per permettere un facile collegamento al canale; Bocca d'aspirazione delle dimensioni della sua apertura, completa di serrande di taratura, in aspirazione e di serrande di sovrappressione in mandata.

L'unità fornita di targhetta metallica, fissata sul pannello, riportante: matricola unità, modello, portata aria (in m^3/h), potenze dei motori della/e sezione/i ventilante/i e di dichiarazione CE di conformità

alla direttiva 89/392, e di manuale di installazione, uso e manutenzione.

Completa di :

- commutatore a tre posizioni (3 velocità);
- griglia di aspirazione;
- serranda di aspirazione;
- cuffia parapioggia sulla mandata;
- pannello cieco in aspirazione (da forarsi a cura della ditta appaltatrice);
- staffe di supporto;
- completa di tettuccio di copertura antintemperie in alluminio e viteria con trattamento superficiale Dacromet, adatta per esecuzioni da esterno.

Collettori

I collettori di distribuzione dovranno essere realizzati in acciaio nero e saranno di forma cilindrica con le superfici di base bombate; il diametro sarà pari ad 1,25 volte quello della massima diramazione che si diparte dal collettore stesso; l'isolamento termico dovrà essere dello stesso tipo di quello usato per le diramazioni; esso sarà protetto all'esterno con lamiera di alluminio.

Tutte le tubazioni che fanno capo al collettore dovranno essere munite di saracinesche di intercettazione e di targhette indicatrici; saranno inoltre montati sul collettore un manometro a quadrante, un termometro, ed un rubinetto di scarico.

Elettropompe

In linea tipo gemellare con motore elettrico asincrono 4 poli normalizzato con termistori integrati, a gabbia di scoiattolo con cassa chiusa autoventilato collegato alla pompa tramite giunto rigido, lanterna di accoppiamento con griglia di protezione, avente corpo pompa in ghisa EN-GJL-250 dimensionato per 16 bar, con anelli di usura della girante sostituibili in aspirazione e mandata, girante in ghisa EN-GJL-250 ad elevato rendimento idraulico, con fori di equilibratura, corpo intermedio con sede della tenuta comunicante con la mandata tramite il canale atto allo spurgo di eventuali sacche d'arie per evitare il ristagno di impurità nella sede della tenuta meccanica, bussola di protezione albero in acciaio al CrNiMo 1.4571 (AISI 316), sostituibile, supporto dell'anello fisso in acciaio al CrNiMo 1.4571 (AISI 316), cuscinetti a sfera lubrificati a grasso esenti da manutenzione, flange PN 16 DIN2533 con attacchi per il manometro.

Le elettropompe del tipo gemellare, oltre ad avere prevalenza e portata adeguate alla rete servita, e alle sopra indicate specifiche tecnico-costruttive, dovranno corrispondere ai seguenti requisiti di qualità:

- a. funzionare senza vibrazioni e con la massima silenziosità; i giunti di accoppiamento dovranno assorbire le vibrazioni del motore ed i cuscinetti dovranno consentire un movimento dolce e silenzioso, così da evitare vibrazioni e rumori ripercuotibili nell'edificio attraverso le tubazioni;
- b. i motori elettrici dovranno essere conformi alle norme CEI;
- c. gli organi di tenuta dovranno assicurare l'assoluta assenza di perdite d'acqua e sgocciolamenti;
- d. ciascun motore dovrà essere protetto da un salvamotore;
- e. la pompa dovrà lavorare in zona di elevato rendimento: a tal fine l'appaltatore esibirà all'Appaltante il diagramma portata - prevalenza della elettropompa impiegata, con l'indicazione della caratteristica idraulica dell'impianto.
- f. Saranno montate su basamento antivibrante da eseguire a cura della Ditta.
- g. Le pompe dovranno essere corredate degli accessori seguenti:
 - valvole di intercettazione e di ritegno;
 - giunti antivibranti;
 - manometri per il controllo della prevalenza.

Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno risponderanno alle caratteristiche costruttive appresso indicate.

- a. Applicazioni con possibilità di fenomeni di colpo d'ariete
 - corpo in ghisa UNI 660 G22;

- sedi di bronzo;
- molle di acciaio inossidabile;
- otturatore a profilo idrodinamico;
- guarnizioni di tenuta in idoneo materiale plastico;
- attacchi a flangia.

b. Altre applicazioni:

- corpo in ghisa UNI 660 G22;
- sedi in bronzo e in ottone;
- perni e bussola in bronzo e ottone;
- guarnizioni in gomme o materiale plastico;
- attacchi a flangia.

Organi di intercettazione

Gli organi di intercettazione disposti sulle macchine, sugli apparati, sui collettori e sulle tubazioni in genere potranno essere di due tipi:

- a saracinesca per i casi in cui si prevedono manovre saltuarie (ad esempio: stagionali o annuali) e nei quali non deve essere garantita, per motivi funzionali la tenuta assoluta;
- a valvola in tutti gli altri casi: le valvole saranno in ogni caso del tipo a flusso avviato o a flusso libero.

Qualora sussistano perplessità sull'adozione dell'uno o dell'altro tipo la decisione è presa dalla Direzione Lavori.

Per diametri fino a 2" gli organi di intercettazione potranno essere del tipo completamente in bronzo o ottone a scelta della D.L. con attacchi a vite e manicotto filettato.

Per diametri superiori valgono le seguenti caratteristiche costruttive:

a. Saracinesche:

- attacchi a flangia;
- corpo, cuneo, cappello, premistoppa e volantino in ghisa G22 UNI668;
- anelli di tenuta e albero in ottone o in bronzo;

b. Valvole:

- attacchi a flangia;
- corpo, cappello, premistoppa e volantino in ghisa c.s.;
- otturatore e albero in acciaio;
- sedi di tenuta in acciaio inox 18/8.

Gli organi di intercettazione potranno essere sottoposti a prove di tenuta per il corpo (consistenti nell'assoggettarlo ad una pressione pari a 1,5 volte quella di esercizio) e per l'otturatore (consistente nel sottoporre alla pressione di esercizio la parte a monte dell'otturatore): in tutti e due i casi per ventiquattro ore non si dovranno notare perdite.

Idrometri

Dovunque si renda necessario dovranno essere installati idrometri con rubinetti di prova del tipo a tre vie che consentano la fuoriuscita dell'aria dal tubo di collegamento.

Essi dovranno avere l'attacco filettato da 1/2" e quadrante da 100 mm munito di indicazione in rosso del livello normale; quest'ultimo dovrà risultare tra la metà e i tre quarti del fondo scala.

Termometri a quadrante

Dovranno essere del tipo a mercurio, con vite di taratura, e quadrante avente diametro non inferiore a 100 mm.

Dovranno consentire la lettura delle temperature con la precisione di 1°C per l'acqua calda e per l'aria e 0,5°C per l'acqua fredda.

Filtri per acqua

Dovranno essere del tipo a Y con corpo in ghisa (o in ottone), adatti per le temperature di esercizio previste.

L'elemento filtrante dovrà essere in lamiera di acciaio inossidabile 18/8, di spessore non inferiore a 0,5 mm forata con fori di diametro non superiore a 0,6 mm.

I coperchi flangiati dovranno essere muniti di tappo di sfogo filettato.

La pressione nominale dovrà essere pari a 16 Kgf/cm².

Gruppo di caricamento per impianti a vaso chiuso

Gruppo di riempimento autoazionato di riduzione pressione per acqua (T max 60°C) adatto al riempimento/reintegro automatico in impianti a vaso chiuso.

Il gruppo sarà formato dal riduttore di pressione, filtro, valvola di ritegno e manometro. Il corpo del riduttore sarà in ghisa o bronzo per p. max ingresso di 16 Bar ed avrà la membrana in neoprene e gli organi interni in ottone. Attacchi filettati.

Valvole motorizzate elettriche

Dovranno essere costituite da un corpo valvola a servomotore di tipo magnetico o elettroidraulico.

Per diametri fino a 2" le valvole potranno essere del tipo completamente in bronzo con attacco a vite e manicotto filettato.

Per diametri superiori le valvole avranno corpo in ghisa con attacchi flangiati, otturatore e sedi in acciaio inossidabile.

L'asta di comando della valvola dovrà essere in acciaio inossidabile. Il servomotore dovrà essere da motore elettrico con tensione di comando 0-20 V, dotato di fine corsa elettrici di sicurezza, compensazione della pressione e dispositivo di azionamento a mano.

Tubazioni

Le tubazioni da impiegarsi dovranno essere in acciaio di prima scelta, trafilate a freddo, senza saldatura (tipo Mannesmann) come sottoindicato:

Tubi gas commerciali Sch. Standard Wall in acciaio senza saldatura secondo ANSI B 36.10

Il collegamento di unione dei tubi fra loro, nonché fra essi ed i pezzi speciali (curve, raccordi, flange), dovrà essere realizzato mediante saldatura di testa.

Per le variazioni di direzione, dovranno essere impiegate curve in acciaio stampato: dette curve saranno complete per le variazioni di direzione a 90°, doppie per le variazioni di direzione a 180°, sezionate opportunamente per tutti i rimanenti casi.

I tee dovranno essere realizzati ad innesto con il sistema «a scarpa», ciascuno costituito da curva in acciaio a 90° di adatto diametro ed opportunamente sagomata in modo da ottenere una perfetta corrispondenza con l'apertura sul fianco del tubo costituente il circuito principale.

Le tubazioni dovranno essere messe in opera a perfetta regola d'arte; si prescrive, in particolare, che risulti assicurata la linearità dei tubi aventi gli assi fra loro allineati, che i tratti verticali risultino perfettamente a piombo, che i tratti orizzontali risultino perfettamente in bolla.

Fanno eccezione, a quest'ultimo proposito, i tratti orizzontali appartenenti a circuiti per i quali siano date, sui disegni di progetto, esplicite indicazioni concernenti la direzione ed il valore da assegnare alla pendenza.

I pattini di appoggio dei tubi sulle staffe non dovranno essere collegati direttamente con la superficie del tubo, in quanto ciò darebbe luogo a ponti termici in grado di provocare formazioni di condensa, con susseguenti gocciolamenti, durante la stagione estiva, per i tubi acqua refrigerata; fra ciascun pattino ed il tubo occorre interporre anelli di polietilene rigido (o materiale equivalente) aventi spessore uguale a quello dell'isolamento o resistenza termica tale che, tenuto conto dello spessore precedentemente definito, la trasmissione del calore non conduca alla formazione di condensa.

Intorno ad ogni anello dovrà essere montata una staffa in piatto (divisa in due parti uguali da unire mediante bulloni completi di dado) sulla quale sarà poi fissato il pattino vero e proprio.

Il dimensionamento (nonché la scelta del tipo di materiale) di questi dispositivi, dovrà essere tale da consentire loro di sopportare il peso proprio (tubo più acqua, più isolamento termico), nonché gli sforzi a cui possono essere assoggettati in tutte le possibili condizioni di funzionamento.

Il circuito dovrà essere equipaggiato dei dispositivi per lo sfogo dell'aria in ciascun "punto alto" e di quelli per lo scarico dell'acqua da ciascun "punto basso"; per punto alto si intende quello nel quale,

rispetto al senso di moto dell'acqua all'interno del tubo, la quota del tubo diminuisce spostandosi verso monte oppure verso valle; per punto basso si intende quello nel quale, con la medesima convenzione ora esposta, la quota del tubo aumenta spostandosi verso monte oppure verso valle.

Nella realizzazione pratica dei tubi alti dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni:

- è consentito l'uso dei dispositivi del tipo a sfogo automatico dell'aria, solo per lo sfogo di brevi tratti di tubazione;
- il collegamento fra un punto alto ed il tubo facente parte del dispositivo di sfogo aria, dovrà essere realizzato con modalità tali che l'aria, una volta accumulata nel punto alto, non incontri alcuna difficoltà ad abbandonare la tubazione costituente il circuito: ciò in una qualsiasi delle condizioni di funzionamento (velocità dell'acqua al valore di progetto oppure velocità dell'acqua nulla);
- immediatamente al di sopra del punto di collegamento con la tubazione del circuito principale, ciascuno sfogo d'aria dovrà comprendere un barilotto in acciaio nero, avente una capacità non inferiore a 0,4 dmc, destinato a contenere tutta l'aria che tendesse a raccogliersi nel punto alto durante l'intervallo di tempo compreso fra 2 successive manovre di spurgo. Al di sopra del barilotto ora menzionato, il tubo di sfogo dovrà riprendere il diametro iniziale, essere curvato a 180° e scendere verso il basso fino a quota +1,40 m dal pavimento, dove dovrà essere installato il rubinetto per la manovra di sfogo.
- il rubinetto di sfogo dovrà essere del tipo a sfera.
- immediatamente al di sotto del rubinetto ora menzionato, dovrà essere installato un imbuto collegato con la rete di scarico. Le dimensioni e la forma dell'imbuto, nonché la posizione relativa "rubicetto/imbuto", dovranno risultare tali che non si verifichino fuoriuscite di acqua (per traboccamento oppure in seguito a spruzzi) durante la manovra di sfogo e, contemporaneamente, l'operatore possa seguire senza incertezza le varie fasi di eliminazione dell'aria.
- il sistema di ancoraggio alle strutture del dispositivo di sfogo aria dovrà possedere caratteristiche di rigidità e robustezza tali che non si verifichino spostamenti durante le manovre del rubinetto, né vibrazioni durante i transitori di pressione conseguenti all'afflusso di acqua mescolata con aria;
- si raccomanda, di raggruppare, dove possibile, su unico imbuto più sfoghi d'aria; è vietato invece riunire più tubazioni di sfogo su unico rubinetto perché altrimenti si originerebbero circolazioni parassite di acqua in grado di influire negativamente sul buon funzionamento dell'impianto.

Per quanto riguarda i dispositivi di scarico dei punti bassi, valgono le medesime prescrizioni date per gli sfoghi d'aria, a proposito del rubinetto e dell'imbuto di raccolta e scarico: non risulta invece necessaria l'installazione del barilotto, mentre il collegamento dovrà essere realizzato nel punto più basso del tratto del circuito da vuotare.

I collettori nelle centrali di produzione dovranno essere realizzati in acciaio nero, di forma cilindrica; il diametro di base dovrà essere non inferiore a 1,5 volte il diametro della massima diramazione che si diparte dal collettore stesso. L'isolamento termico dovrà essere dello stesso tipo di quello usato per le diramazioni, le quali avranno sempre attacchi di tipo flangiato: esso dovrà essere protetto, all'esterno, con lamiera di alluminio.

Ciascun circuito dovrà essere sezionabile dai collettori a mezzo di valvola, adottando naturalmente idonei dispositivi per assicurare la libera dilatazione dell'acqua contenuta in esso ed escludere così il formarsi di sovrappressioni quando le saracinesche siano chiuse.

individuazione dei circuiti

Tutti i circuiti dovranno essere identificati mediante l'apposizione sugli stessi di targhette di definizione ovunque necessario.

Inoltre la classificazione dei condotti dovrà essere consentita mediante l'applicazione di opportuna colorazione sugli stessi, secondo quanto di seguito indicato:

- | | |
|--------------------------------------|----------------------|
| - Acqua calda per riscald.(mandata): | Rosso |
| - Acqua calda per riscald.(ritorno): | Rosso fascia blu |
| - Acqua refrigerata (mandata): | Azzurro |
| - Acqua refrigerata (ritorno): | Azzurro fascia rossa |

Tale colorazione potrà essere applicata su tutta la tubazione oppure a bande di 1 metro poste in vicinanza di valvole, collettori, incroci, passaggi di muri e comunque dove necessario.

Le strisce di colore discontinuo da cm 6 potranno essere ottenute anche utilizzando nastri in plastica autoadesivi.

Dovrà essere infine indicato il senso di percorrenza del fluido all'interno delle tubazioni, tramite frecce sulle tubazioni stesse.

Criteri di posa

Il montaggio delle tubazioni entro tutti i cunicoli sarà eseguito con giunzioni tipo Victaulic (o equivalente) mediante idonei collari di connessione completi di guarnizione e bulloneria di serraggio da inserirsi su apposite scanalature realizzate per deformazione plastica sulle testate delle tubazioni da giuntare. Analogo materiale prefabbricato Victaulic (o equivalente) sarà da utilizzarsi per le derivazioni a TEE e le curve al fine di consentire la futura manutenzione per semplice smontaggio/rimontaggio senza necessità di tagli e/o saldature. Tale tipo di giunzione è da intendersi compensato nella tubazione, al pari delle giunzioni saldate normalmente utilizzate in altre zone.

Le tubazioni dovranno essere posate con distanze sufficienti a consentirne lo smontaggio ed a permettere la corretta esecuzione del rivestimento isolante.

Il percorso dovrà essere tale da consentire il completo svuotamento delle tubazioni e l'eliminazione dell'aria.

Nei percorsi aerei orizzontali, le tubazioni di acqua fredda dovranno, in linea di principio, stare in posizione sottostante alle tubazioni percorse dai fluidi caldi.

I collettori dovranno essere collocati in opera su mensole metalliche ed ubicati ad altezza tale da consentire l'agevole manovra delle valvole d'intercettazione e di regolazione. Ogni collettore dovrà essere dotato di termometri ad immersione e di idrometri a quadrante. I collettori dovranno essere muniti degli attacchi occorrenti per le tubazioni di andata e di ritorno dai vari circuiti compresi attacchi di riserva.

Supporti

Le tubazioni flessibili vanno supportate in modo continuo. Le tubazioni rigide dovranno essere sostenute con supporti dimensionati in base a:

- peso delle tubazioni, valvole, raccordi, rivestimento isolante ed in generale di tutti i componenti sospesi;
- sollecitazioni dovute a sisma, prove idrostatiche, colpo d'ariete, intervento di valvole di sicurezza;
- sollecitazioni derivanti da dilatazioni termiche.

I supporti dovranno essere del tipo a collare pensile zincati con un campo di oscillazione massima di 12° (6° x 2).

La posizione dei supporti dovrà essere scelta in base a:

- dimensione delle tubazioni;
- configurazione dei percorsi;
- presenza di carichi concentrati (valvole, ecc.);
- strutture disponibili per l'ancoraggio (profilati ad omega, tasselli ad espansione a soffitto, mensole a parete, staffe con sostegni apribili a collare).

Essi dovranno, in ogni caso, essere facilmente smontabili e tali da non trasmettere rumori e vibrazioni, impiegando del materiale antivibrante tra tubazioni e supporti.

La distanza massima ammissibile tra i supporti sarà rilevabile dagli elaborati di progetto.

Le tubazioni dovranno essere staffate secondo gli interassi seguenti:

\varnothing_e	distanza	\varnothing_i	distanza
Ferro		Rame	
[pollici]	[m]	[mm]	[m]
$\frac{1}{2} \div 1 \frac{1}{4}$	2,0	21,3÷48,3	2,0
$1 \frac{1}{2} \div 2$	2,5	48,3÷54,3	2,5
$2 \frac{1}{2} \div 4$	3,0		
Oltre 4"	3,0		

Nel caso in cui si realizzi uno staffaggio unico per tubazioni di diverso diametro, l'interasse da considerare è quello relativo alla tubazione di diametro più piccolo.

Prima di definire il tipo di staffaggio dovranno essere previsti, se necessario, i sistemi di compensazione delle dilatazioni sulle tubazioni, adottando specifici supporti per realizzare i punti fissi e di guida dei tubi.

Nell'attraversamento di strutture verticali ed orizzontali, i tubi devono scorrere all'interno di controtubi d'acciaio, PVC autoestinguente ecc., preventivamente installati, aventi diametro capace di

contenere anche l'eventuale rivestimento isolante. Il controtubo deve resistere ad eventuali azioni aggressive da parte dei materiali con cui è a contatto ed all'assestamento di muri e solai.

L'interspazio restante tra tubo e controtubo deve essere riempito per tutta la lunghezza con materiale incombustibile. Nel caso in cui si attraversino elementi separanti compartimenti REI è necessario utilizzare sigillanti o collarini aventi le stesse caratteristiche REI dell'elemento separante che si attraversa.

Dilatazioni

Ove necessario, si dovranno prevedere sulle tubazioni dilatatori, punti fissi e punti di scorrimento.

Tutti i materiali necessari per consentire la corretta dilatazione delle tubazioni quali giunti flessibili in acciaio inox, scarpette e placche in teflon di scorrimento, staffaggi, ancoraggi per punti fissi, accessori ecc. si intendono compensati nel prezzo della tubazione.

Le tubazioni dovranno essere dimensionate, tenendo conto dei salti di temperatura indicati in precedenza, impostando una velocità dell'acqua non superiore a 1,5 m/s ed una perdita di carico distribuita di circa 150/200 Pa/ml.

Le tubazioni da impiegarsi dovranno essere in acciaio di prima scelta, trafilate a freddo, senza saldatura (tipo Mannesmann) come sotto indicato:

Tubi gas commerciali Sch. Standard Wall in acciaio senza saldatura secondo ANSI B 36.10

Il collegamento d'unione dei tubi fra loro, nonché fra essi ed i pezzi speciali (curve, raccordi, flange), dovrà essere realizzato mediante saldatura di testa. Le tubazioni di mandata e ritorno dell'impianto termico devono essere coibentate separatamente.

Per garantire alle varie diramazioni della rete di distribuzione le portate definite in sede di progetto, dovranno essere assicurate oltre che con la scelta dei tubi, mediante l'adozione di precisi organi di taratura, quali valvole di bilanciamento; la loro ubicazione deve risultare dal calcolo esecutivo. Le valvole di bilanciamento, oltre a regolare la portata con estrema precisione consentono, mediante l'uso di manometro differenziale, il rilievo delle effettive quantità di fluido circolante. In questo modo esse svolgono una vera e propria funzione di diagnosi della distribuzione. Le valvole previste per il bilanciamento dei circuiti idraulici dovranno essere realizzate con corpo e parti interne in ghisa, pressione d'esercizio 16 bar, temperatura d'esercizio 150°C.

Protezioni termiche Tubazioni

L'isolamento di tubazioni, collettori, valvole e di qualsiasi apparecchiatura percorsa da acqua refrigerata e calda verrà realizzato come appresso indicato.

- a. Per le tubazioni il materiale isolante dovrà essere costituito da materiale autoestinguente in materiale elastomerico o similari, in guaine fin dove possibile in base al diametro e agli spessori, la cui qualità non sia modificabile durante la posa. Dovrà essere assicurata la continuità dell'isolamento (assenza di ponti termici). Gli spessori dei rivestimenti dovranno essere almeno pari a quelli dell'Allegato A del D.P.R. 412/93.
- b. Per i collettori, valvole ecc. si adopererà lo stesso materiale, tranne che l'isolante dovrà pervenire in forma di materassino. Dovrà essere garantita la continuità dell'isolamento. Anche le apparecchiature (valvole incluse) dovranno essere isolate.

Le coibentazioni, i nastri dei giunti e i collanti, dovranno avere certificato di omologazione in Classe 1 di reazione al fuoco.

L'isolamento delle tubazioni degli impianti di condizionamento e refrigerazione verrà eseguito con prodotto isolante flessibile estruso a celle chiuse a base di gomma sintetica espansa di colore nero avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- a. Temperatura minima d'impiego: - 40 °C;
- b. Temperatura massima d'impiego: + 105 °C;
- c. Conducibilità termica (controllata secondo norme DIN 52612 e DIN 52613):

a	- 40 °C	0,032	W/mK
a	- 20 °C	0,034	W/mK
a	0 °C	0,036	W/mK
a	+ 10 °C	0,037	W/mK
a	+ 20 °C	0,038	W/mK
a	+ 40 °C	0,040	W/mK

- d. Fattore di resistenza alla diffusione del vapore (certificato secondo norme DIN 52612 e UNI 9233):
= 7000;
- e. Coefficiente di diffusione del vapore acqueo
a normale press.atm. e temp. 0°C: = 0,21 x 10⁻⁹ kg/mhPa
a normale press.atm. e temp. 23°C: = 0,23 x 10⁻⁹ kg/mhPa
- f. Reazione al fuoco: Classe 1 (con relativa omologazione rilasciata dal Ministero dell'Interno ed estesa a tutta la gamma di spessori)
- g. Dichiarazione di conformità: art.2 comma 2.7 e art.8 comma 8.4 del D.M. 26/6/1984
- h. Assorbimento acustico (DIN 4109): Riduzione dei rumori fino a 30 dB(A)
- i. Posa in opera con idoneo adesivo e detergente.

Nel caso di tubazioni acqua surriscaldata il materiale da impiegare sarà sempre del tipo isolante flessibile estruso a celle chiuse a base di gomma sintetica espansa di colore nero ma idoneo per temperature fino a +175°C

Gli spessori minimi saranno in accordo alle seguenti tabelle:

CONDUTTIVITA' TERMICA UTILE DELL'ISOLANTE	DIAMETRO ESTERNO TUBAZIONE (MM)					
W/M°C	Fino a 19	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	oltre 100
0.03	13	19	26	33	37	40
W/M°C	Fino a 19	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	oltre 100
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.04	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	44	58	71	77	84

Gli spessori potranno subire le riduzioni previste dalla Legge 10/91 per le zone interne all'edificio. Tutti i componenti dei circuiti di acqua refrigerata (valvole, saracinesche, filtri, flange, ecc.) dovranno essere isolati con lastre di caratteristiche analoghe a quelle sopra descritte per le tubazioni.

Finitura in alluminio

Per i tratti di tubazione in vista il materiale di finitura consisterà in lamierino di alluminio, titolo di purezza in Al 99,5% minimo di spessore 6/10 mm per tubazioni e di 8/10 per collettori, apparecchiature recipienti e serbatoi, 10/10 per scatole valvolame. Le suddette scatole devono essere di tipo apribile con agganci a scatto. Sui giunti longitudinali il lamierino sarà aggraffato e sovrapposto, lungo la circonferenza è sufficiente la semplice sovrapposizione di almeno 50 mm. Viti autofilettanti tipo Parker in acciaio

inossidabile verranno impiegate per il fissaggio del lamierino.

Le giunzioni installate all'esterno dell'edificio avranno sigillatura con mastice siliconico a perfetta tenuta. La testa dei collettori di DN fino a 200 sarà conica, per diametri superiori, come per i coperchi di serbatoi e tutte le altre superfici semisferiche, la finitura sarà a spicchi, semisferica anch'essa.

Poiché dovranno essere isolati tutti i pezzi speciali, incluse valvole, saracinesche, ritegni, filtri, ecc., i quali richiedono periodiche manutenzioni, si dovrà prevedere sui medesimi i gusci in alluminio atti a contenere la coibentazione. I gusci saranno privi di vuoti, da riempire con isolante opportunamente sagomato, e realizzati in due metà con chiusura mediante cerniera a scatto facilmente smontabili.

Canali di distribuzione aria

Un'ideale rete di canali dovrà assicurare l'immissione forzata d'aria nei singoli ambienti climatizzati. I canali all'interno dovranno essere in poliesicianato.

Tipologia materiale:

Canali da installarsi all'esterno con doppio rivestimento

a) canale circolare di mandata aria, a doppia parete per diametro da \varnothing 700 a \varnothing 1000, in acciaio zincato spiroidale sp 0,70 mm, con interposto isolamento da 50 mm in lana di roccia, e guarnizione interna di tenuta ad U da 14 mm, a doppio labbro di gomma sintetica EPDM (Etilene-Propilene-Diene-Terpolimero) resistente all'invecchiamento e con temperature di funzionamento da -30 °C a 100°C, alloggiata in una scanalatura ricavata sull'estremità dei pezzi sagomati e tenuta in posizione da una fascetta in lega d'alluminio/zinco elettrosaldata. Con involucro esterno che si sovrappone anch'esso con il successivo e si fissa con viti autofilettanti o con rivetti, e con sigillatura finale con mastice, per assicurarne l'assoluta ermeticità.

Intervallo massimo dello staffaggio 1,50 m, realizzato con collari di sostegno in lamiera zincata con una sezione minima di 50 mm².

Il sistema di staffaggio si compone di gambe e di traverse in profili angolari da 60x60x2 mm, di angolari d'irrigidimento e di gambe di appoggio in lamiera zincata da 2 mm, completati da collari per le tubazioni in lamiera zincata da 40x1,25 mm.

b) canali di mandata rettangolari in lamiera di acciaio zincata, coibentati esternamente; lavorati con flange prefabbricate poste ad interasse massimo di 2 m ed irrigiditi ulteriormente con pieghettature trasversali.

La coibentazione dovrà eseguirsi con lastre di polietilene a celle chiuse autoestinguenti spessore minimo 24 mm, classificate 1ª categoria CSE RF2/75/A, fissate con collante e con tenute metalliche sulle testate. Il giunto longitudinale verrà chiuso con nastro adesivo speciale e con tenuta metallica. Finitura delle canalizzazioni in lamiera zincata da 6/10, groffati sul posto, per protezione della coibentazione esterna e delle giunzioni della canalizzazione principale.

c) canali circolari per espulsione aria proveniente dai servizi, realizzati come i precedenti ma con isolamento minimo di 25 mm, per attenuazione rumorosità.

Canali da installarsi all'interno

a) Canalizzazione in pannelli di polisocianato-poliuretano espanso con facce esterne ed interne in alluminio groffato da 80 micron, spessore minimo 20 mm, densità minima 45 kg/m³.

Omologato in classe 0-1 di reazione al fuoco, tipo ecologico.

Oblo d'ispezione

Gli oblò d'ispezione (diam. 23,5 mm), devono essere dotati di un apposita flangia ed eventuale lampada da 6V che permetta l'illuminazione interna dei canali e di effettuare controlli evitando dispersioni di calore tra l'interno e l'esterno.

Portello d'ispezione

Il portello d'ispezione deve essere realizzato con l'impiego di profili anodizzati ad U e profilo a Seggiola, che, unitamente alla guarnizione autoadesiva in teflon, garantiscano comunque la perfetta tenuta pneumatica. L'impiego del gancio rapido in acciaio inox consente l'apertura e la chiusura facilitata dello stesso.

Tipologia costruttiva

Per l'incollaggio dei pezzi deve essere impiegata la colla bicomponente ad acqua (classe 1) con il sigillante in dispersione acquosa antimuffa (classe 1). Lungo gli spigoli esterni della condotte, si applica il nastro adesivo in alluminio e adesivo in caucciù con spessore 50 micron., altezza 70 mm per i pannelli con spessore 21mm e 90 mm per spessore 30 mm, resistenza alla trazione pari a 45 N/cm.

Dove possibile, la lunghezza massima di ogni singolo canale è di 4000 mm.

I vari tronchi devono essere giuntati fra loro mediante il sistema di profili flangia/baionetta in alluminio anodizzato, tale da mantenere inalterate le caratteristiche a contatto con le sostanze igienizzanti. Le flange devono avere uno spessore minimo di 14/10 mm ed essere applicate ai pannelli con adesivo autoestinguente a base di resine indurenti.

Per garantire la tenuta pneumatica della giunzione, fra le stesse è necessario l'applicazione della guarnizione autoadesiva in teflon, tale da scongiurare fenomeni d'invecchiamento, e garantire la massima tenuta nel tempo.

L'unione di due tronchi flangiati deve essere effettuata con l'applicazione della baionetta in alluminio anodizzato avente spessore minimo 14/10 mm.

In funzione della sezione e della pressione interna, le condotte devono essere provviste degli speciali sistemi di rinforzo. Questi ultimi saranno costituiti da una crociera di tubi in alluminio diam. 14 mm, legati tra loro da un gancio a quattro vie e saldamente applicati alla condotta con delle coppelle in pvc diam. 120 mm o in acciaio inox diam. 170 mm e viti autofilettanti che devono essere opportunamente siliconate per l'esterno.

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

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

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

Tipologia d'installazione

L'installazione dei canali in ambienti coperti, dovrà eseguirsi utilizzando adeguati supporti sostenuti da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto.

Le distanze massime tra i punti di supporto sono le seguenti:

Canali con dimensioni fino a 800x500 mm possono essere installati con supporti adesivi applicati in corrispondenza delle flangiature (dove possibile ogni 4mt)

Canali con dimensioni oltre quelli precedenti devono essere installati con dei supporti in profilato a C o a L in corrispondenza e delle flangiature e/o ogni 2mt.

Per l'installazione dei canali all'esterno devono essere utilizzate le seguenti tipologie (previa verifica delle condizioni climatiche):

Canali con dimensioni 800x500 mm con appositi profilati in acciaio zincato che circondano la sezione del canale e gambe di sostegno fissate a terra ogni quattro metri.

Canali con dimensioni 800x800 mm e oltre, con appositi profilati in acciaio zincato che circondano la sezione del canale e gambe di sostegno fissate a terra ogni due metri.

È essenziale sigillare le giunzioni e le coppelle di rinforzo dei canali con la resina protettiva che le rende idrorepellenti in modo da evitare infiltrazioni d'acqua. Nel caso sia stato utilizzato il sistema a flangia a scomparsa per la sigillatura è possibile utilizzare il nastro anticondensa rivestito da alluminio 50 micron per una maggiore resistenza agli agenti atmosferici.

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

Il giunto flessibile è eseguito in tessuto speciale composto da poliestere e ricoperto su entrambi i lati in PVC resistente alla pressione, alla temperatura dell'aria convogliata e agli strappi. Il soffiutto è saldamente collegato a due barre di flangiatura aventi le estremità arrotondate preforate.

Le serrande tagliafuoco e di regolazione devono essere autoportanti e quindi non gravare sulla struttura della condotta o sul giunto antivibrante.

Qualora vi fossero batterie di post-riscaldamento elettriche si dovrà costruire, a monte e a valle

della stessa, una condotta con alluminio interno di spessore 500 micron.

E vietato il carico diretto sulle condotte con pesi superiori ai 25 Kg/m² (strati di cemento, tubazioni per il trasporto di fluidi, canaline elettriche etc.), avendo cura inoltre di evitare il passaggio di pedoni sulle stesse.

Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, devono essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso d'aria.

I percorsi delle canalizzazioni dovranno risultare il più possibile aderenti a quelli riportati sui disegni di progetto, salvo il diritto della Direzione dei Lavori di modificarli in conseguenza delle necessità che dovessero emergere lungo il corso dei lavori.

L'Impresa esecutrice dovrà rivestire o comunque richiudere con adatto materiale tutti i residui fori che dovessero restare intorno alle canalizzazioni dove queste attraversano pavimenti, pareti e tramezzi.

Manutenzione e pulizia

Secondo le norme: UNI 10339, UNI EN12097 1999, Legge Regionale N. 24 del 2 Luglio 2002, gli sportelli d'ispezione dovranno essere posizionati:

all'estremità di una condotta con dimensioni pari alla stessa per dimensioni interne <200 mm; sul fianco con dimensioni riportate nella UNI ENV 12097.

Inoltre le norme sopra indicate stabiliscono che:

I componenti aeraulici devono poter essere smontati, in caso contrario è necessario prevedere gli accessi da entrambi i lati, i canali con deflettori interni e/o captatori dovranno essere costruiti con il metodo di sgancio rapido per favorire l'accesso da ciascuna estremità e realizzati con i profili anodizzati a U e a seggiola che, unitamente alla guarnizione in teflon garantiscono la perfetta tenuta pneumatica.

Le etichette autoadesive per l'identificazione dei pezzi devono essere applicate unicamente sulla superficie esterna.

Durante il trasporto tutte le parti delle condotte devono essere sigillate, otturando o tappando le estremità.

Lo stoccaggio deve essere effettuato in ambiente pulito, asciutto e privo di polvere.

I rivestimenti protettivi devono essere rimossi solo immediatamente prima dell'installazione, sottoponendo le stesse a ispezione visiva.

Ove occorrente dovranno essere previsti dispositivi di assorbimento e smorzamento delle vibrazioni sonore. All'uopo le fondazioni dei macchinari ed i raccordi fra i ventilatori e le canalizzazioni dovranno essere costruite con materiali ammortizzatori delle vibrazioni.

In ultimo è da precisare che, per quanto previsto dalla normativa vigente, i canali di mandata e ripresa che attraversano i compartimenti antincendio dovranno essere dotati di serrande tagliafuoco, con chiusura automatica mediante sgancio termico per mezzo di fusibile tarato a 72 °C, installato in corrispondenza del muro di attraversamento.

Il sistema di chiusura automatica delle serrande dovrà essere collegato anche al sistema di rilevazione e segnalazione di incendio centralizzato.

Per evitare la diffusione dei fumi all'interno dei locali serviti, anche il ventilatore dell'unità di trattamento aria deve essere collegato al sistema antincendio in modo tale da essere disinserito automaticamente nel caso si verifichi un principio d'incendio.

Canalizzazione in lamiera zincata

Ove richiesto si dovranno fornire ed installare tutte le canalizzazioni metalliche, nonché gli accessori necessari, per collegare tra loro tutte le apparecchiature degli impianti a servizio dei depositi e locali ad alto rischio e per realizzare i collegamenti con le griglie di presa d'aria esterna e di espulsione, il tutto dato finito in opera e in condizioni di normale funzionamento, compresi gli eventuali setti e cassoni di contenimento, i pezzi speciali per l'inserzione di serrande di taratura.

Si dovrà inoltre evitare, con opportuni accorgimenti, che siano trasmesse vibrazioni tra canali e strutture e viceversa.

Tutti i canali inoltre dovranno essere rinforzati in modo da non subire deformazioni apprezzabili per effetto della pressione dell'aria: a tal fine vengono indicate qui di seguito alcune caratteristiche costruttive che devono possedere i vari sistemi di canalizzazioni.

Dimensione canali rettangolari per sistemi a bassa pressione

LATO MAGGIORE CANALE	INDICAZIONI COSTRUTTIVE
Inferiore a 600 mm	Distanza massima fra 2 giunti consecutivi pari a 200 cm.
da 600 a 1.200 mm	Distanza massima fra 2 giunti consecutivi 120 cm.
da 1.200 a 2.000 mm	Le giunzioni devono essere rinforzate, la distanza massima fra 2 giunti consecutivi è pari a 120 cm. Devono essere previsti dei rinforzi diagonali ad L da 1/2"x1"1/2"x1/8" oppure dei rinforzi che corrono lungo il contorno delle stesse dimensioni su indicate, localizzati a mezza via tra un giunto ed il successivo.
superiore a 2.000 mm	Le giunzioni devono essere del tipo rinforzato. La distanza massima tra 2 giunti consecutivi deve essere pari a 120 cm. Devono essere previsti dei rinforzi diagonali L da 1"1/2"x1"1/2"x1/8" oppure dei rinforzi che corrono lungo il contorno delle dimensioni su indicate ma localizzate a mezza via tra un giunto ed il successivo. Devono presentare anche una reggetta metallica di irrigidimento ripetuta ad un interasse pari al lato maggiore del canale e di dimensioni 1/4" x 1/8". N.B. Gli angolari vengono saldati o rivettati ogni 15 cm.

Spessori lamiere in acciaio zincato

DIMENSIONI LATO MAGGIORE CANALE	SPESSORE LAMIERA (mm) e PESO LAMIERA
fino a 45 cm	6/10 (5,5 kg/mm ²)
da 46 a 75 cm	8/10 (7 kg/mm ²)
da 76 a 110 cm	10/10 (8,5 kg/mm ²)
oltre 110 cm	12/10 (10 kg/mm ²)

Isolamento termico dei canali

Tutte le canalizzazioni dovranno essere termicamente isolate mediante:

a)- materiali costituiti da lastre di polietilene a celle chiuse autoestinguenti, classificate 1° categoria CSE RF 2/75/A, fissate con collante e con tenute metalliche nelle testate. Gli spessori vanno dimensionati considerando le dimensioni delle canalizzazioni, e comunque non inferiore a 1,0 cm, può essere installato sia all'esterno che all'interno del canale, secondo le previsioni di progetto e l'utilizzo degli ambienti.

L'isolante deve essere del tipo autoestinguente, in Classe 1, dotato di certificazione rilasciata da laboratorio autorizzato.

Dovrà essere assicurata, in modo tassativo, la continuità dell'isolamento (assenza di ponti termici).

Condotto flessibile di collegamento

Il collegamento dai canali alle apparecchiature terminali di distribuzione dell'aria dovrà venire realizzato nel seguente modo:

Mandata dell'aria

Verranno impiegati condotti coibentati di elevata qualità, totalmente flessibili, adatti per bassa e media pressione e per attacchi circolari od ovali.

Saranno realizzati in laminato di alluminio coibentato con materassino in fibra di vetro (spessore 25 mm, densità 16 kg/mc) certificato in classe 1 e protezione esterna con robusta struttura a spirale in laminato di alluminio multistrato rinforzato.

Serrande

Le serrande di taratura per l'aria dovranno essere in acciaio verniciato, complete di controtelaio per fissaggio a muro o in canale, munite di alette a movimento contrapposto.

La costruzione delle serrande deve essere tale da garantire assenza totale di vibrazioni dovute al moto dell'aria, in qualunque posizione la serranda venga posta.

La Ditta dovrà indicare il valore della portata di trafilamento a serranda chiusa per i vari valori della pressione.

Il comando dovrà essere sempre posto in posizione facilmente accessibile e dovrà portare chiare indicazioni sulla posizione della serranda.

Serrande Tagliafuoco

Le serrande tagliafuoco saranno della stessa forma (circolare o rettangolare) e dimensioni del canale in cui vanno inserite.

Dovranno essere di tipo omologato ed approvato dal M.I..

Saranno realizzate in robusta lamiera di acciaio zincato o comunque in materiale refrattario, collegate al canale con sistema a flangia, con interposizione di adeguata guarnizione tale da garantire perfetta tenuta del giunto.

L'aletta sarà in lamiera zincata a doppia parete, con interposizione di idoneo materiale di tenuta non contenente amianto (minimo 20 mm) e l'intervento avverrà a mezzo di fusibile e molla, tarato a 67-71°C.

La serranda sarà inoltre dotata di portello d'ispezione, vite di regolazione e microinterruttore di segnalazione dello scatto.

Ove indicato dal progetto, la serranda tagliafuoco dovrà essere del tipo con dispositivo di sgancio elettrico a magnete a lancio di corrente adatto ad essere azionato dall'impianto di rilevazione fumi: naturalmente rimarrà il fusibile e lo sgancio dovrà poter avvenire sia per intervento del fusibile che, indipendentemente, per intervento del dispositivo elettrico. L'intervento di uno qualsiasi dei due meccanismi dovrà provocare la chiusura della serranda.

Sia la serranda che tutti gli automatismi dovranno essere omologati ed approvati dal M.I. nel loro insieme.

La serranda dovrà essere posta in opera secondo le condizioni di prova risultanti dal certificato di omologazione, lasciando libero il comando di riarmo manuale.

Serranda di Taratura

Serranda di taratura per condotti circolari

Serranda di taratura costituita da una struttura in robusta lamiera d'acciaio per inserimento a canale, con regolazione della portata e della pressione del flusso d'aria all'interno del condotto eseguita tramite diaframma in grado di consentire una perfetta taratura con trascurabile incremento di turbolenza e livello sonoro.

Sarà provvista di dispositivi di collegamento per la misurazione della portata e della pressione nel condotto.

La regolazione della posizione del diaframma avverrà tramite leva esterna manovrata manualmente, con elemento bloccante e scala graduata.

Serranda di taratura per condotti rettangolari

Serranda di taratura costituita da una struttura in robusta lamiera d'acciaio per inserimento a canale, con regolazione della portata e della pressione del flusso d'aria all'interno del condotto eseguita tramite alette contrapposte in acciaio zincato imperniata su boccole in bronzo.

La regolazione della posizione delle alette dovrà avvenire tramite leva posta lateralmente e manovrata manualmente o con servocomando.

La massima differenza di pressione regolabile dovrà essere fino a 650 Pa.

Diffusori lineari

Diffusore lineare a 4 feritoie regolabili in alluminio verniciato, completo di serranda di taratura a scorrimento, plenum di raccordo in lamiera d'acciaio, deflettore, telaio, controtelaio, viti di fissaggio.

Caratteristiche:

N° feritoie: 4 ; passo 20 mm;

Portata: 200 ÷ 300 m³/h;

Dimensioni pannello: 1200 x 300 mm

Diffusori quadrangolare

Diffusori di aria quadrangolare con diametro nel collo da 8 a 20 dm² a coni fissi piatti in alluminio verniciato completo di serranda di taratura, deflettore, telaio, controtelaio, viti di fissaggio, eventuale taratura fissa, antivibrante in tela olona.

Griglie di ripresa

Griglie di ripresa quadrangolare con diametro nel collo da 8 a 20 dm² a coni fissi piatti, in alluminio verniciato completo di serranda di taratura, telaio, controtelaio, viti di fissaggio, eventuale taratura fissa con lamiera forata, antivibrante in tela olona.

Ventilconvettori

Ventilconvettore a cassetta a quattro tubi per installazione a soffitto con struttura realizzata in lamiera zincata 7/10mm, prerivestita da un film di cloruro di polivinile per garantire alta resistenza alla ruggine, alla corrosione, agli agenti chimici, ai solventi alifatici ed alcoli. Pannello di copertura in materiale plastico di colore RAL 9010.

Aspirazione della parte centrale con filtro aria in polipropilene a nido d'ape, grado di filtrazione EU1.

Mandata aria attraverso le aperture laterali con delle alette completamente orientabili motorizzate.

Struttura in lamiera 7/10mm preverniciata bianca coibentata in tutte le parti a contatto indiretto con il fluido termovettore, mediante materassino termoacustico autoadesivo in poliestere a celle chiuse dello spessore di 5 mm. Fianchi preforati per il fissaggio delle staffe di ancoraggio e messa in bolla dell'apparecchio.

Bacinella principale raccogli condensa in materiale plastico, completa di raccordi per lo scarico condensa, bacinella ausiliaria esterna in materiale plastico per la raccolta della condensa delle valvole e dei tubi di alimentazione. Pompa scarico condensa facente parte integrante dell'apparecchio, collegata al raccordo esterno.

N° 1 Ventilatori assial-centrifugo a singola aspirazione con ventole in materiale plastico equilibrate staticamente e dinamicamente.

n° 1 Motore elettrico asincrono monofase con protezione contro i sovraccarichi. 4 velocità di rotazione. Il motore accoppiato direttamente al ventilatore ed ammortizzato con supporti elastici.

n° 2 Batterie di scambio termico in tubo di rame con alette in alluminio a pacco continuo bloccate sui tubi mediante espansione meccanica. Collettori in ottone corredati di attacchi femmina (filettatura GAS) e valvole di sfiato aria facilmente accessibili. Attacchi idraulici posizionati sul lato smussato della macchina.

Principali caratteristiche tecniche valutate alla media velocità:

Raffreddamento (temperatura acqua in ingresso 7°C salto termico 5°C temperatura aria ingresso 27°C d.b. 19°C w.b).

Potenza frigo totale: 2400 W

Potenza frigorifera sensibile: 2050 W

Riscaldamento (temperatura acqua in ingresso 50°C salto termico 5°C temperatura aria ingresso 20°C)

Potenza termica totale: 2530 W

Batterie Post-Riscaldamento di Zona

Le batterie saranno essenzialmente costituite da tubi di rame disposti perpendicolarmente al moto dell'aria, opportunamente alettati con alettatura di alluminio del tipo a pacco; il pacco sarà contenuto in un involucro di acciaio zincato a bagno di forte spessore che permetterà il libero scorrimento dei tubi dovuto alle dilatazioni termiche.

La disposizione dei tubi sarà eseguita in modo tale che non risulti l'allineamento dei tubi stessi in due ranghi successivi (disposizione romboidale o quadrangolare). I circuiti saranno realizzati collegando tra loro i vari tubi mediante curvette di rame saldate o ricavate direttamente per piegatura. Le alette potranno essere del tipo continuo per tutto il fascio tubiero o del tipo discontinuo (una aletta per ciascun rango) con superficie corrugata in maniera da assicurare al massimo della turbolenza dell'aria.

Tutte le batterie saranno complete di collettori di entrata e di uscita. Tali collettori, per qualsiasi numero di ranghi, si troveranno dallo stesso lato della batteria e saranno costituiti in tubo di acciaio senza saldatura completi di attacchi filettati, spurghi filettati per lo sfogo dell'aria e lo svuotamento della batteria. La velocità dell'acqua sarà di 1,5m/sec. Tutte le batterie saranno collaudate a 15At_e, con aria compressa, immerse in acqua.

- materiale	CU-DHP 99,9 UNI 3310
- diametro	16mm. (5/8")
- spessore	0,5 mm.
- geometria	a ranghi sfalsati

Le alette saranno provviste di collari autodistanziati. Il contatto fra i collari ed i tubi sarà ottenuto mediante mandrinatura di questi ultimi. Il materiale sarà alluminio di spessore 0,3 mm e passo 2,5 mm. I collettori saranno in rame CU-DHP 99,9 UNI3310 per diametri inferiori o uguali ad 1", per diametri superiori potranno essere in acciaio con speciale trattamento protettivo contro la corrosione esterna. Gli attacchi saranno filettati UNI338. Il telaio sarà costituito in lamiera di acciaio zincata a bagno secondo UNI5744-66. I fori di passaggio dei tubi nelle spalle saranno imbutiti per il libero scorrimento dei tubi stessi ad opera delle dilatazioni termiche. Le spalle di ogni batteria saranno opportunamente contenute in un carter di lamiera di acciaio zincata a bagno secondo UNI 5744-66 onde impedire fuoriuscite di aria dai fori di passaggio dei tubi. La costruzione sarà a perfetta tenuta; per i fori di passaggio degli attacchi la tenuta sarà assicurata mediante guarnizioni in gomma o altro materiale equivalente.

vernici - smalti

Gli staffaggi, le tubazioni nere, le parti di macchine non protette o non zincate dovranno essere verniciate con due mani di vernice antiruggine (veicolo resinoso organico, pigmento zinco metallico e ossido di zinco) avente un contenuto di zinco metallico pari ad almeno il 60% in peso. Le due mani dovranno essere a tonalità di colore sufficientemente diversa così da consentire un agevole controllo delle diverse fasi di verniciatura.

Le vernici e gli smalti dovranno essere di recente produzione e dovranno essere approvvigionati in cantiere in recipienti sigillati con l'indicazione della ditta produttrice ed il tipo, la qualità, le modalità d'uso e di conservazione del prodotto e l'eventuale data di scadenza; i recipienti dovranno essere aperti al momento dell'impiego, alla presenza della Direzione Lavori ed i prodotti negli stessi contenuti non dovranno presentare fenomeni di sedimentazione o di addensamento, gelatinizzazioni od altri degradi.

Tutti i prodotti dovranno essere pronti all'uso salvo le diluizioni previste dalle Ditte produttrici nei rapporti dalle stesse indicate e dovranno conferire alle superfici l'aspetto previsto e mantenerlo nel tempo.

Le vernici e gli smalti dovranno essere conformi alle norme UNI ed UNICHIM vigenti e dovranno avere, a seconda del tipo, i seguenti requisiti:

acquaragia

Dovrà essere limpida, incolore di odore sgradevole e volatilissima. La sua densità a 15°C sarà di 0,87.

minio di piombo

Il minio di piombo dovrà presentarsi come polvere finissima impalpabile, pesante, insolubile in acqua ed in acido cloridrico diluito; dovrà avere colore rosso brillante o rosso arancione ed essere esente da qualsiasi colorazione artificiale; non dovrà essere sofisticato con solfato di bario, argilla, creta, gesso, colori a base di ossido di ferro, colori del catrame, ecc.

pitture antiruggine ed anticorrosive

Le pitture antiruggine ed anticorrosive dovranno essere rapportate al tipo di materiale da proteggere ed alle condizioni ambientali.

L'antiruggine *al cromato di zinco* sarà preparata con il 46 (da a) 52% di pigmento, il 22 (da a) 25% di legante ed il 32% max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto del 50% min di cromato di zinco, il legante del 100% di resina alchidica lungolio.

L'antiruggine *ad olio al minio di piombo* sarà preparata con l'80% min di pigmento, il 13% min di legante ed il 5% max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto dal 60% min di minio al 32,5% di piombo e da non oltre il 40% di barite, silicati di mg, di Al, grafite ed amido di ferro, il legante del 100% di olio di lino cotto.

L'antiruggine *oleosintetica al minio di piombo* sarà preparata con il 70% min di pigmento, il 15% min di legante ed il 15% max di solvente e mentre il pigmento dovrà essere composto come quello dell'antiruggine ed olio al minio di piombo, il legante dal 100% di resina alchidica lungolio modificata con oli e standoli, con un contenuto di olio min. del 70%.

smalti

Gli smalti potranno essere composti da resine naturali o sintetiche, pigmenti, cariche minerali ed ossidi vari e dovranno possedere alto potere coprente, facilità di applicazione, luminosità e resistenza agli urti.

ART. 20. SISTEMA REGOLAZIONE E CONTROLLO

a) Premessa

La regolazione automatica da impiegare sarà di tipo elettronico digitale a controllo diretto (DDC),

dovrà consentire il funzionamento automatico degli impianti, secondo la logica degli schemi di progetto ed inoltre dovrà poter gestire il controllo di stati, allarmi, etc., delle varie apparecchiature.

Dovrà essere dotata di programmi specifici di ottimizzazione e di gestione dei consumi energetici.

Sarà costituita essenzialmente da un'unità programmabile (CPU) eventualmente affiancata da più moduli, dotata di più ingressi-uscita di segnali digitali e/o analogici.

Il sistema di regolazione dovrà essere direttamente collegabile ad un sistema generale di controllo e supervisione degli impianti e ciò senza necessità di moduli di interfaccia o di pannelli di raccolta.

IL progetto prevede soluzioni per i seguenti sistemi:

- Protezione antincendio;
- Regolazione e controllo microclima ambienti;
- Controllo, automazione, supervisione impianti.
- Controllo e Supervisione Impianti Climatizzazione;
Altri impianti che devono essere integrati in questa architettura sono:
 - impianto rilevazione incendio-gas;
 - Impianto antintrusione, controllo accessi, Tvcc;
 - Controllo Distribuzione elettrica MT-BT.

b) Programmi (Software)

I DCP dovranno realizzare le funzioni di controllo automatico e di risparmio energetico in modo completamente autonomo dall'eventuale sistema centrale.

Il software di ciascun DCP includerà:

- Sistema operativo;
- Software per l'elaborazione dei segnali di ingresso/uscita;
- Software per il controllo dei comandi;
- Software per la regolazione automatica a Controllo Digitale Diretto;
- Software per il risparmio energetico.
- Sistema operativo

Il sistema operativo dovrà essere residente su EPROM, opererà in tempo reale provvederà alla gestione delle diverse funzioni in base alle loro priorità e controllerà i programmi a tempo, gestirà la comunicazione tra DCP e DCP e tra DCP e sistema centrale, gestirà la scansione degli ingressi e delle uscite.

Il sistema operativo conterrà inoltre il software di diagnostica.

Software per l'elaborazione dei segnali di ingresso/uscita

Questo software dovrà:

- aggiornare continuamente i valori e le condizioni di ingresso e di uscita. Tutti i punti collegati dovranno essere aggiornati ad intervalli dell'ordine di un secondo.
- convertire i segnali da analogici a digitali, associare ad essi una scala e correggere l'offset dovuto ai collegamenti di linea, correggere la non linearità dei sensori, convertire i valori in formato a 32 bit in virgola flottante. I valori massimo e minimo di ciascun ingresso analogico dovranno essere mantenuti in memoria. Dovrà essere possibile applicare la completa conversione a 32 bit a campi di misura (dei sensori) ridotti rispetto a quelli standard in modo da aumentare la precisione della lettura.
- - verificare la validità delle misure analogiche confrontandole con i valori limite preprogrammati.
- - assegnare l'opportuna unità di misura (in SI) e l'opportuno identificatore della condizione di stato di tutti gli ingressi/uscite analogici e digitali.
- - permettere il confronto del valore dell'ingresso analogico con due valori limite precedentemente assegnati così da poter ottenere una segnalazione di allarme effettivo ed una di preallarme. Dovranno essere possibili allarmi flottanti (applicabili dove i set point sono variabili come nel caso di regolazioni compensate o in cascata). Permettere la inibizione degli allarmi per un tempo programmabile da due secondi a venti secondi con incrementi di un secondo. Ciò sarà particolarmente utile nelle fasi di avviamento dell'impianto al fine di raggiungere la loro condizione di regime senza far intervenire gli allarmi.

Software per il controllo dei comandi.

Questo software dovrà gestire la ricezione dei comandi provenienti dal Sistema centrale dei

terminali portatili e dai programmi di regolazione.

Questo software dovrà:

- Permettere di associare un ritardo al comando così da evitare 1 avviamento contemporaneo di più macchine. Il ritardo dovrà essere programmabile da 0 a 30 secondi.
- Permettere di assegnare a ciascun comando una priorità di comando ed una priorità residua così da poter gestire eventuali conflitti che si creano quando più programmi accedono allo stesso punto di comando. Soltanto le uscite aventi la più alta priorità di comando potranno essere eseguite. Ogni qualvolta un comando verrà eseguito, la priorità residua ad esso assegnata rimpiazzerà quella esistente. Dovrà essere possibile, quando desiderato, inibire la capacità dei programmi applicativi di eseguire un determinato comando.
- Permettere di identificare se su un dato punto l'ultimo comando è stato determinato da un programma applicativo o manualmente. Questa informazione dovrà essere visualizzata sul terminale dell'operatore.
- Permettere la realizzazione di "programmi eventi" che dovranno aver luogo ad una sequenza di funzionamento in base al tempo o al verificarsi di un determinato evento.

I requisiti minimi per questi programmi saranno: possibilità di comandare punti analogici ad un valore specifico, possibilità di comandare punti digitali ad un stato specifico. L'iniziatore del programma dovrà poter essere un istante specifico a un evento specifico.

- possibilità di inizializzare il programma attraverso un comando dell'operatore.
- i comandi dovranno rispettare i ritardi di intervento programmati così da evitare eccessivi assorbimenti di corrente; dovranno anche essere rispettati i tempi minimi di ON e di OFF assegnati. i comandi dovranno rispettare la struttura delle priorità di comando e residua.
- possibilità di concentrare più programmi eventi.
- possibilità di attivare/disattivare singolarmente i vari programmi eventi.
- possibilità di attivare/disattivare gli iniziatori dei programmi eventi.

Software per la regolazione automatica a controllo digitale diretto

Questo software dovrà permettere il controllo degli impianti.

Ciascun DCP dovrà avere residenti nella propria memoria, e quindi avere disponibili per i programmi, una libreria completa di algoritmi DDC, di operatori relazionali per permettere la realizzazione di sequenze di controllo.

Fra tali operatori dovrà essere incluso il PID che potrà essere utilizzato anche parzialmente (P e PI), a seconda delle esigenze dell'impianto.

Dovrà essere inoltre disponibile un operatore che permetta il controllo "adattivo" in cui il programma di regolazione in DDC aggiusti automaticamente i propri parametri in base alla risposta dell'impianto.

I programmi e gli operatori facenti parte della libreria dovranno essere standard anche se personalizzabili; e ciò al fine di semplificare al massimo la programmazione.

I programmi DDC dovranno essere scritti in linguaggio ad alto livello, e preferibilmente in Pascal che è particolarmente adatto a realizzare funzioni di controllo DDC.

Tutti i set-point, i parametri e le costanti associate ai programmi DDC dovranno essere accessibili all'operatore sia per una loro visualizzazione che per una loro modifica tramite un terminale del sistema centrale o tramite il terminale portatile.

Il tempo di esecuzione dei programmi dovrà essere aggiustabile tra 2 e 120 secondi con incrementi di un secondo.

Nei programmi dovrà essere possibile assegnare a tutte le uscite i valori di inizializzazione cosicché gli organi finali di controllo possano assumere una posizione di sicurezza prestabilita durante la fase di messa in marcia.

Software di risparmio energetico

I programmi applicativi adibiti al risparmio energetico ed i relativi files di dati dovranno risiedere nei DCP su memoria non volatile oppure su memoria RAM con batterie in tampone che garantiscano un'autonomia di almeno 72 ore in caso di mancanza della tensione di rete.

Ciascun programma dovrà essere accessibile all'operatore che, attraverso il terminale portatile, potrà attivarlo/disattivarlo e modificare i parametri del programma stesso.

I programmi di risparmio energetico dovranno essere standardizzati e collaudati su diverse

applicazioni.

1) Programmi a tempo:

Gli istanti di avviamento e di arresto dovranno essere programmabili in modo indipendente. Il programma dovrà essere applicabile a ciascun sistema presente nell'elenco punti. Dovrà essere possibile applicare almeno due programmi avviamento e due di arresto, tra loro indipendenti, al giorno a qualsiasi macchina collegata al DCP.

L'operatore dovrà poter cambiare la tabella dei tempi di avviamento/arresto con più giorni di anticipo. Egli inoltre potrà assegnare programmi di avviamento/arresto provvisori per tutti i giorni per i quali lo desidera; tali programmi verranno automaticamente cancellati una volta eseguiti.

Dovrà inoltre essere possibile variare l'istante di arresto per il giorno corrente.

2) Programmazione dei giorni "eccezione":

La programmazione dei giorni dovrà essere del tipo "per eccezione" in modo da inserire in memoria rapidamente e semplicemente, le date relative a ferie e festività o ad altri giorni per i quali non varranno i normali programmi a tempo.

La tabella "eccezioni" sarà residente nei DCP e potrà essere programmata dall'operatore con un anno di anticipo.

La programmazione dei giorni "eccezione" dovrà valere sia per i normali programmi a tempo di avviamento e arresto sia per tutti gli altri programmi di risparmio energetico basati nel tempo, quali il programma di avviamento/arresto ottimizzato ed il programma di arresto ottimizzato ed il programma di arresto ciclico (Duty cycle).

3) Programma di avviamento ottimizzato:

Mediante questo programma l'impianto verrà avviato con il minor tempo possibile di anticipo rispetto all'orario di inizio occupazione, pur garantendo il raggiungimento, per tale istante, delle condizioni di comfort desiderate.

Ciò verrà ottenuto basandosi sulla temperatura esterna e sulla temperatura ambiente.

Il programma dovrà operare sia in ciclo estivo che invernale. Dovrà essere impiegato un algoritmo adattivo che, in base alle esperienze acquisite nei giorni precedenti, aggiusti automaticamente la durata del tempo di messa a regime.

Il programma dovrà provvedere automaticamente ad anticipare la fase di messa a regime dopo periodi di arresto prolungato dell'impianto, quali i fine settimana, le festività, etc..

La temperatura ambiente di riferimento potrà essere la più rappresentativa, la media fra le temperature di varie zone, il valore più alto delle varie zone.

4) Programma di arresto ottimizzato:

Questo programma, utilizzando l'effetto volano dell'energia immagazzinata nell'edificio, anticiperà lo spegnimento dell'impianto rispetto all'orario di fine occupazione.

Esso potrà essere applicato sia al sistema primario che a quello secondario di riscaldamento o raffreddamento.

Un algoritmo adattivo provvederà automaticamente ad anticipare l'istante di arresto dell'impianto, basandosi sulle condizioni di carico esterne e sulla velocità di variazione della temperatura ambiente una volta intercettata l'energia fornita dall'impianto. Per la determinazione di tale velocità saranno richiesti metodi diversi di calcolo per il riscaldamento o per il raffreddamento. Per il riscaldamento, il calcolo dovrà essere eseguito basandosi sulla zona avente la massima richiesta di riscaldamento, per il raffreddamento il calcolo si baserà invece sulla zona che presenta la massima richiesta di raffreddamento.

Per impianti multizone il programma dovrà provvedere a selezionare automaticamente la più alta o la più bassa temperatura, da utilizzare come base per il calcolo della suddetta velocità a seconda che si tratti rispettivamente di raffreddamento o di riscaldamento. Il valore di questa velocità verrà memorizzato ed adeguato giorno per giorno alle nuove condizioni di carico.

L'arresto anticipato dell'impianto non dovrà causare che i parametri di comfort ambientale escano dai limiti prefissati.

5) ventilazione notturna:

Questo programma dovrà essere applicabile soltanto al ciclo di raffreddamento.

Il programma, misurando sia la temperatura ambiente che quella esterna, deciderà sulla convenienza o meno della ventilazione notturna che introdurrà il 100% di aria esterna.

La ventilazione notturna verrà attivata quando si verificheranno contemporaneamente alcune condizioni prestabilite come ad esempio:

- la temperatura esterna sia superiore a $X^{\circ}\text{C}$.
- la temperatura ambiente sia superiore a $X^{\circ}\text{C}$.
- la temperatura esterna sia inferiore alla temperatura ambiente.
- l'umidità relativa dell'aria esterna sia inferiore all' $X1$. La ventilazione notturna verrà disattivata quando almeno una delle seguenti condizioni sarà verificata:
- la temperatura esterna sia inferiore a $X^{\circ}\text{C}$.
- la temperatura ambiente sia inferiore a $X^{\circ}\text{C}$.
- la temperatura ambiente non superi di almeno $X^{\circ}\text{C}$ la temperatura esterna.
- l'umidità relativa dell'aria esterna sia superiore all' $X\%$. La temperatura ambiente in ingresso al programma potrà essere quella più rappresentativa oppure quella media o quella più alta fra quelle rilevate nelle diverse zone.

Laddove vengano utilizzati più sensori, l'eventuale guasto di uno di essi dovrà causare la sua esclusione dal procedimento di calcolo.

6) Ciclo notturno:

Questo programma dovrà poter essere utilizzato sia per il ciclo di riscaldamento che per quello di raffreddamento. Nel ciclo di riscaldamento dovrà essere fissato un limite minimo (es: $10=13^{\circ}\text{C}$) sotto il quale non dovrà scendere la temperatura ambientale durante la notte, periodo nel quale anche le serrande sulla aria esterna dovranno essere chiuse (per unità di trattamento aria dotate anche di serrande di ricircolo).

Il comando di avviamento del ventilatore, o comunque del sistema di riscaldamento, dovrà essere dato in base alla temperatura ambiente che potrà essere quella più rappresentativa oppure quella media o quella più bassa fra quelle rilevate nelle diverse zone.

Nel ciclo di raffreddamento dovrà essere fissato un limite massimo (es: 28°C o 60% U.R.) per la temperatura o l'umidità relativa ambiente durante la notte. Il comando di avviamento del ventilatore, o comunque del sistema di raffreddamento, dovrà essere dato in base alla temperatura (o alla umidità relativa ambiente) che potrà essere quella più rappresentativa oppure quella media o quella più alta fra quelle rilevate nelle diverse zone.

7) Limitazione delle punte di potenza elettrica assorbita:

Questo programma dovrà permettere il controllo delle punte di potenza elettrica assorbita in modo tale che carichi collegati a diversi DCP possano essere comandati da uno stesso programma senza la necessità di connessioni hardware tra DCP e DCP. Il funzionamento dovrà essere del tipo "a scorrimento".

Il DCP che riceverà il segnale dal trasduttore di misura della potenza elettrica assorbita dovrà analizzare tale misura, eseguire una previsione sulla tendenza dell'assorbimento di potenza, confrontare tale previsione con i limiti prefissati e se il caso, disinserire o inserire i carichi.

Il disinserimento sarà eseguito su base sequenziale ove i carichi meno importanti verranno scollegati per primi e reinseriti per ultimi. Per ciascun DCP dovrà essere possibile assegnare una tabella a più livelli di priorità ove collocare i carichi che potranno essere disinseriti dal programma.

8) Arresto ciclico (Duty Cycle):

Questo programma dovrà permettere di arrestare ciclicamente dei carichi collegati anche a DCP diversi e secondo il metodo di seguito specificato.

A ciascun carico verrà assegnato un tempo di ciclo e un tempo massimo di OFF calcolato in base alla temperatura ambiente misurata ed alla sua deviazione dai limiti di comfort prefissati.

Qualora l'impianto serva diverse zone, in fase di riscaldamento sarà la temperatura più bassa ad essere presa come riferimento per determinare il tempo di ON, viceversa in fase di raffreddamento sarà la temperatura più alta.

L'arresto ciclico non dovrà verificarsi qualora la temperatura ambiente sia al di fuori dei limiti di comfort prefissati. Il programma dovrà poter essere applicato solo a sistemi di riscaldamento, solo a sistemi di raffreddamento oppure a entrambi. Il programma di arresto ciclico dovrà essere tale da non interferire con altri programmi di risparmio energetico (quale ad esempio il programma di limitazione delle punte di potenza elettrica assorbita). Infine questo programma dovrà intervenire sui carichi secondo uno schema prestabilito di priorità.

9) Controllo d'entalpia:

Questo programma dovrà provvedere automaticamente, negli impianti di trattamento aria a

scegliere fra: tutta aria esterna, tutta aria di ricircolo o fra una loro miscelazione, a seconda di quale di queste tre soluzioni presenti il minor carico entalpico per la batteria di raffreddamento.

L'algoritmo di controllo baserà la propria decisione sulla misura delle temperature di bulbo secco e di bulbo umido (o umidità relativa) interne ed esterne. Dovrà quindi essere eseguito il calcolo del calore totale contenuto nell'aria esterna e fra loro confrontati per stabilire se scegliere una di esse o se dar luogo ad una loro miscelazione.

10) Riassetto del carico:

Questo programma si applicherà ad impianti di trattamento aria multizone. Esso dovrà assicurare che venga fornita la minima quantità di energia di riscaldamento e di raffreddamento pur soddisfacendo le esigenze delle varie zone.

c) Regolazione Elementi in Campo

Sensori e Trasmettitori

I sensori e i trasmettitori dovranno essere disponibili in diverse versioni atte a garantire una corretta rilevazione delle variabili in ambienti, condotte d'aria, tubazioni, ecc..

Temperatura:

L'elemento sensibile sarà costituito da una termoresistenza Balco (500 Ohm) o Platino (100 a 3000 Ohm) precisione $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

I sensori per condotte di acqua dovranno essere provvisti di apposito pozzetto in rame, o acciaio inossidabile.

Umidità relativa:

L'elemento sensibile sarà di tipo capacitivo sensibile alle variazioni di umidità relativa con precisione di almeno $\pm 5\%$. Il campo di misura sarà compreso tra 10 e 90% U.R.

Il segnale di uscita dal trasmettitore sarà di 0-1 Vcc nel proprio campo di lavoro.

Pressione, portata, livello, potenza elettrica, tensione, corrente, ecc.:

Possono essere adottati sensori e trasmettitori di vario tipo purché il segnale in uscita sia di tipo standard, ad esempio: 4-20 mA, 0-10 V, ecc., e la precisione non sia inferiore a $\pm 2\%$.

Valvole Servocomandate

Saranno del tipo ad otturatore a stelo, con corpo in ghisa filettato o flangiato, con otturatore, sede e stelo in acciaio legato.

Se filettate saranno provviste di giunti a tre pezzi.

Qualora i diametri siano diversi da quelli delle tubazioni di raccordo o da quelli delle valvole d'intercettazione, saranno usati dei tronchetti conici di raccordo (filettati o flangiati) con angolo di conicità non superiore a 15° .

Le valvole non avranno mai pressione nominale inferiore a PN10 e dovranno garantire prontezza e precisione della regolazione anche in posizione molto prossima a quella di chiusura.

Il servocomando potrà essere di tipo tradizionale, a servomotore monofase, oppure di tipo magnetico lineare, oppure di tipo elettro-idraulico.

Le valvole saranno provviste anche di dispositivo di sgancio del servomotore per azionamento manuale dell'otturatore.

Se necessario saranno installati moduli di amplificazione di potenza.

Valvole a tre vie per unità terminali

Valvola servocomandata per acqua calda e refrigerata, a tre vie, modulante, con by-pass incorporato, a servizio delle batterie di postiscaldamento delle cassette terminali, corpo in bronzo PN16, attacchi filettati. Servocomando di tipo elettromagnetico o elettrotermico. Le valvole saranno del tipo bilanciato, la caratteristica di lavoro sarà lineare.

Capacità di regolazione KVS:KVR > 50

Caratteristiche tecniche:

Alimentazione:	24 VAC $\pm 15\%$
Tensione di comando:	24 VAC PWM
Modo di funzionamento:	progressivo
Tipo di protezione:	IP40

Corpo valvola	bronzo per fusioni Rg5
Sede e otturatore	acciaio CrNi
Pressione nominale:	PN16
Pressione di esercizio:	1 MPa (10 bar)
Trafilamento sulla via diritta:	max. 0,05% del KVS
Temperatura acqua:	2...120 gradi
Caratteristica valvola:	lineare
Montaggio:	da verticale a orizzontale

Servomotori per Serrande

Saranno di tipo lineare, eventualmente con molla di richiamo (se necessario) atti a funzionamento modulante oppure a due posizioni. Saranno completi di cavo elettrico, staffa di sostegno, asta, snodo (se necessario), sistema di collegamento alla serranda.

Dovranno essere in grado di sviluppare una forza non inferiore a 20 kg (200 A).

Se necessario saranno usati moduli di amplificazione di potenza.

Regolazione per Unità Terminali

Nella regolazione modulante delle unità terminali, provviste di batterie di scambio termico (VAV, fancoils, etc.) si useranno valvole a tre vie in bronzo con servomotore modulante, azionate da regolatore P, (con manopola di selezione da set-point).

Con riferimento alla gestione e regolazione T°/H% mediante le cassette VAV si avrà che:

- Ogni cassetta VAV sarà gestita da regolatore DDC/LON che mediante sensore di temperatura T° con potenziometro di ritaratura a bordo, regola la temperatura di ogni singolo ambiente da relativo set-point, modulando in sequenza relativa serranda aria VAV (freddo) con limite di min., e relativa batteria di post (caldo). Logica valida perennemente E/I con fluidi caldo freddo sempre presenti.
- L'installazione di una sonda di U.R. su relativo canale Aria ric. e/o exp avrà il compito di rilevare e trasmettere il parametro umidità relativa H% al proprio regolatore DDC/LON che mediante linea BUS convoglierà i dati al regolatore DDC dedicato alla gestione dei parametri dell'UTA centrale (relativa alla zona servita) sequenza pre e freddo in sequenza con set-point (T° 15 °C) a punto fisso bulbo saturo e, ove in qualsiasi ambiente fosse rilevato un valore di U.R. elevato avendo lo stesso priorità, da programma SW, il regolatore DDC abbasserebbe il set-point T° a nuovo punto fisso (es. 14 °C) in modo da togliere all'aria trattata umidità assoluta.
- Il post sulle cassette VAV riporterà a set-point T°C il relativo ambiente.
- Regolazione umidificatore a vapore da set-point H%, da media generale sonde U.R..-

Messa a punto della regolazione

E' a carico della Ditta installatrice la messa a punto di tutte le apparecchiature di regolazione automatica, in modo da consegnarli perfettamente funzionanti e rispondenti alle funzioni cui sono destinati.

La messa a punto dovrà essere eseguita da personale specializzato, possibilmente inviato dalla casa costruttrice della strumentazione, rimanendo per la Ditta installatrice unica responsabile di fronte al Committente.

In particolare, a fine lavori, la Ditta dovrà consegnare una raccolta con la descrizione dettagliata di tutte le apparecchiature di regolazione, gli schemi funzionali, le istruzioni per la messa a punto e la ritaratura.

Per la descrizione dettagliata dei sistemi e della logica della regolazione adottata, si rimanda alle apposite tavole e/o tabelle di progetto.

Si precisa che le indicazioni e gli schemi funzionali ivi riportati possono anche non comprendere tutti i componenti necessari alla realizzazione della regolazione automatica, giustappunto perché si tratta di schemi funzionali e non costruttivi.

E' però ben chiaro che la Ditta, nel rispetto della logica e funzionalità richiesta, deve comprendere nella propria offerta e nella propria fornitura tutti i componenti, compreso anche tutte le linee elettriche e di interconnessione, anche se non esplicitamente indicati negli schemi e tavole di progetto, necessari per fornire completa e perfettamente funzionante la regolazione automatica.

ART. 21. COMPARTIMENTAZIONE

a) Attraversamenti tubi in acciaio

Sistema di protezione per attraversamenti tecnici su pareti e/o solai di tubi in acciaio, resistenza al fuoco REI120. Sistema costituito da striscia in lana di roccia di dimensione mm 30x10 con densità 40 kg/mc e rivestimento sul lato del fuoco della lana di roccia di uno spessore di mm 10 di mastice antincendio.

b) Attraversamenti tubi combustibili

Sistema di protezione per attraversamenti tecnici su pareti e/o solai di tubi combustibili, resistenza al fuoco REI120. Sistema costituito da un nastro termoespandente da avvolgere intorno al tubo, resistente all'umidità, di dimensioni nominali 100x4 mm e di lunghezza in rapporto alla circonferenza di attraversamento. Il numero degli avvolgimenti necessari per raggiungere e garantire la tenuta al fuoco sarà calcolata in funzione del diametro del tubo.

Sacchetti antincendio

Sacchetti in tessuto di fibra di vetro rinforzata contenenti agenti espansivi solidi, materiali vetrificanti, ritardanti di fiamma specifici, insensibili all'umidità e atossici, per barriera tagliafiamma in aperture, cunicoli, cavedi, che mettono in comunicazione locali diversi.

IMPIANTI GAS MEDICALI

ART. 22. PRESCRIZIONI GENERALI GAS MEDICALI

Gli impianti di distribuzione dei gas medicinali e del vuoto sono dispositivi medici e quindi soggetti alla Direttiva 93/42/CEE recepita in Italia con D.Lgs. N° 46 del 24/02/1997. Questi dispositivi e le singole parti che li costituiscono sono classificabili in classe 2A o in classe 2B a seconda della loro destinazione d'uso.

Chi compone, tratta o rimette a nuovo un dispositivo medico si sottopone agli obblighi del fabbricante (rif. D.Lgs. N° 46 del 24/02/1997 - art. 1 comma 2 lettera f).

I dispositivi medici possono essere messi in servizio unicamente se non compromettono la sicurezza e la salute dei pazienti, degli utilizzatori ed eventualmente di terzi (rif. D.Lgs. N° 46 del 24/02/1997 - art. 3).

I legali rappresentanti delle strutture sanitarie pubbliche e private e gli operatori sanitari pubblici e privati sono tenuti a comunicare immediatamente al Ministero della Sanità qualsiasi alterazione delle caratteristiche e delle prestazioni di un dispositivo o inadeguatezza nelle istruzioni per l'uso da cui potrebbe derivare il decesso o il peggioramento delle condizioni di salute di un paziente o di un operatore (rif. D.Lgs. N° 46 del 24/02/1997 - art. 10 comma 1).

Tutti i presidi ospedalieri devono avere le proprie strutture adibite alla cura dei pazienti conformi ai requisiti previsti dalle leggi vigenti in materia di impianti di distribuzione dei gas medicinali e del vuoto, in particolare:

Unita'	Requisiti MINIMI
Pronto Soccorso	<ul style="list-style-type: none">• Impianto gas medicinali
Aree degenze	<ul style="list-style-type: none">• Impianto gas medicinali: prese per vuoto ed ossigeno
In ogni sala operatoria	<ul style="list-style-type: none">• Impianto per vuoto (almeno due prese)• Impianto per aria compressa bassa pressione• Impianto per aria compressa alta pressione (almeno due prese per letto operatorio)• Impianto per ossigeno• Impianto per protossido• Sistema allontanamento dell'esperto del paziente
Reparto operatorio	<ul style="list-style-type: none">• Sistema doppio per la riduzione della pressione dei gas medicali per ogni gas• Sistema di allarme esaurimento gas medicali per ogni gas• Sistema di allarme aumento pressione gas medicali per ogni gas
Zona risveglio	<ul style="list-style-type: none">• Impianto per vuoto• Impianto per aria compressa bassa pressione• Impianto per ossigeno• Impianto per protossido• Sistema allontanamento dell'esperto del paziente
Zona preparazione paziente	<ul style="list-style-type: none">• Impianto per vuoto• Impianto per aria compressa bassa pressione• Impianto per ossigeno• Impianto per protossido• Sistema allontanamento dell'esperto del paziente
Locale lavaggio	<ul style="list-style-type: none">• Impianto per aria compressa
Locale sterilizzazione	<ul style="list-style-type: none">• Impianto per aria compressa
Rianimazione e terapia intensiva	<ul style="list-style-type: none">• Impianto gas medicinali e del vuoto• Impianto allarmi <p>Si veda quanto descritto per il Reparto Operatorio</p>

ART. 23. DESCRIZIONE INTERVENTO

Per la distribuzione dell'aria compressa medica, dell'ossigeno e della linea del vuoto dovrà essere previsto un allacciamento mediante tubazioni in rame crudo in verghe con specifiche ai sensi della normativa

vigente in materia di gas medicali. La distribuzione all'interno del reparto dovrà avvenire in controsoffitto. Su ciascuna derivazione saranno installare delle valvole di sezionamento; ciascuna utenza sarà servita con tubazioni in rame crudo della stessa tipologia delle dorsali principali per l'allacciamento alla trave testaleto. In ciascuna camera di degenza sarà predisposta una cassetta di intercettazione e derivazione con valvole a sfera a norma secondo le specifiche MED e la normativa CEI 64-8/7/v2. Su ciascuna stazione di controllo, a norma CEI, per l'allacciamento con le dorsali principali, sarà installato un sistema di controllo e segnalazione di allarme relativo allo stato di carica delle rampe con doppi sistemi di riduzione ed allarme acustico. L'impianto dovrà essere certificato ed a norma secondo i criteri della UNI 737-1/6 e della norma UNI EN ISO 7396-1 ultimo aggiornamento valido al momento dell'esecuzione.

Particolare cura dovrà porsi alla sistemazione logistica e alla sicurezza degli impianti da realizzare; è da privilegiare una distribuzione dei gas in cavedii dedicati.

La progettazione e la costruzione correttamente eseguite sono alla base di un buon funzionamento come la corretta gestione e manutenzione è importante ed essenziale per ridurre i rischi in termini di sicurezza e di qualità d'esercizio.

L'impianto dovrà comprendere:

L'allacciamento alle centrali dell'edificio esistente;

La realizzazione di nuova centrale vuoto, da asservire a gruppo di continuità;

La realizzazione delle distribuzioni dei seguenti gas tecnici medicali:

- Ossigeno;
- Vuoto;
- Aria compressa medicale;

Il progetto di distribuzione deve assicurare il rispetto delle norme esistenti in tema di prevenzione incendi di cui ultimo il Decreto del 18.09.2002.

Dovrà altresì assicurarsi:

l'intercettibilità degli impianti da zona sicura.

Sia la rete principale che gli utilizzatori dovranno rispondere ai requisiti previsti dalla norma vigente e quindi essere dotati di certificazioni di rito.

ART. 24. RIFERIMENTI NORMATIVI PRINCIPALI

Nel 1993 la Comunità Europea emette una Direttiva (DIR 93/42/CEE) concernente i dispositivi medici, definiti "... qualsiasi strumento, apparecchio, impianto, sostanza o altro prodotto, utilizzato da solo o in combinazione, compreso il software informatico impiegato per il corretto funzionamento, e destinato dal fabbricante ad essere impiegato nell'uomo a scopo di:

- diagnosi, prevenzione, controllo, terapia o attenuazione di una malattia;
- diagnosi, controllo, terapia, attenuazione o compensazione di una ferita o di un handicap

In virtù di questa direttiva gli impianti per la distribuzione di gas medicinali diventano a tutti gli effetti dispositivi medici.

La DIR 93/42/CEE stabilisce fra l'altro quali criteri debbano essere seguiti in fase di progettazione, produzione e messa in esercizio dei dispositivi medici facendo riferimento alle Norme armonizzate EN di seguito indicate:

Dipartimento Igiene del Lavoro - Linee Guida per la definizione degli standard di sicurezza e d'igiene ambientale dei reparti operatori.

UNI EN ISO 9170-1 – Impianti di distribuzione dei gas medicinali – Unità terminali per gas medicali compressi e per vuoto. Che ha sostituito la UNI EN 737/1

UNI EN ISO 7396-2– Impianti di distribuzione dei gas medicinali - Impianti d'evacuazione gas anestetici. Che ha sostituito la UNI EN 737/2

UNI EN ISO 7396-1– Impianti di distribuzione dei gas medicinali - Impianti per gas medicali compressi e per il vuoto. Che ha sostituito la UNI EN 737/3

UNI EN ISO 9170-2 – Impianti di distribuzione dei gas medicinali – Unità terminali per impianti d'evacuazione gas anestetici Che ha sostituito la UNI EN 737/4

UNI EN V 737-6 - Dimensioni ed assegnazione degli innesti per unità terminali per gas medicinali compressi e per vuoto; norma europea sperimentale che pone le basi della "presa gas medicinali europea", superando le singole norme degli stati membri (UNI, AFNOR, DIN, ecc)

UNI EN ISO 10524-2 – Riduttori di pressione per l'utilizzo con i gas medicali – Riduttori di pressione di centrale e di linea. Che ha sostituito la UNI EN 738/2

UNI EN 13348 - Per le tubazioni in rame per impianti gas medicali

D.lg. del 24/02/1997 N°46 – Attuazione della Direttiva 93/42/CE, concernente i dispositivi medici.

MINISTERO DEGLI INTERNI - VVF C.C.T. Servizio Prevenzione Incendi D.M.: 18 settembre 2002 – Regola Tecnica di prevenzione Incendi “Ospedali”. Approvazione della regola tecnica di prevenzione Incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private. L'obiettivo di tale legge è di minimizzare le cause d' incendio e limitare la produzione e la propagazione di un incendio all' interno dei vari compartimenti, garantendo alle squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza.

D.Lgs. 46/90 : Regole precise in tema di sicurezza degli impianti, che devono essere rispettate dall'impresa installatrice e dal committente. Ai sensi di queste disposizioni il committente è tenuto ad affidare i lavori d'installazione, trasformazione, ampliamento e di manutenzione degli impianti ad imprese abilitate che siano in grado di realizzarli “a regola d'arte” e che ne rilasceranno specifica certificazione, allegando elenco dei materiali impiegati e schema grafico dell'impianto realizzato.

D.Lgs. 46/97 : Come prevista dalla EN 93/42 emanato in Italia con D.L. 46/97 sui Dispositivi Medici. Prevede la marcatura CE dell'intero impianto, per mettere in commercio e quindi utilizzare un Dispositivo Medico. Per marcare CE è necessaria la ISO 9001 e la ISO 46001. Dà l'obbligo del fascicolo tecnico per famiglia di prodotto, redatto in base alle procedure di qualità di chi richiede la certificazione, procedure specifiche per ogni installatore. E' necessario avere un responsabile della qualità che risponde di eventuali non conformità tra i manuali, procedure, installazione, scelta materiali, elaborati grafici e certificazioni. I materiali e gli impianti destinati ai gas medicali sono Dispositivi Medici con classe di rischio Medio – Alta , quindi in classe 2B. I Dispositivi medici in classe 2B, per essere marcati CE saranno sottoposti a controllo e verifiche da parte di un Ente Certificatore riconosciuto dalla Comunità Europea.

ART. 25. PRESCRIZIONI MATERIALI

Rimane espressamente convenuto che sono da applicarsi tutte le leggi e regolamenti vigenti ed in particolare le norme tecniche emanate per gli impianti di cui trattasi dagli Enti ed Associazioni competenti.

Le tubazioni di distribuzione saranno in rame, con rubinetteria in ottone stampato a caldo, brasature in lega d'argento, delle dimensioni minime 8x10 mm;

Le prese rapide murali saranno con box di protezione;

I gruppi segnalatori saranno di tipo acustico-luminosi.

Gli impianti di erogazione di ossigeno, aria compressa e di aspirazione endocavitaria dovranno servire tutti i testateletto e le prese rapide murali.

Il prelievo dei gas ad ogni utenza dovrà essere effettuato mediante prese ad innesto rapido ed a chiusura automatica con profili di accoppiamento differenziati allo scopo di impedire ogni possibilità di scambio tra i gas prelevati.

Centrale Aspirazione Endocavitaria

La centrale di regolazione e controllo aspirazione endocavitaria sarà costituita da:

- n. 3 gruppi elettropompe rotative costituiti da n. 1 pompe con portata di 25 m3/h cad. tipo PVL o similare; funzionamento silenzioso (rumorosita' media 70 dB).
- n. 1 serbatoio metallico, verniciato a fuoco, orizzontale, completo di valvola di ritegno per ogni pompa e di supporti atti a sorreggere il gruppo pompe. Capacita' 1000 litri.
- quadro elettrico di comando e protezione motori completo di contaore, commutatore precedenza pompe, vuotometro a contatti elettrici per la segnalazione a distanza di "vuoto insufficiente", spia di segnalazione pompa in funzione, spia di segnalazione esercizio regolare, spia di segnalazione alimentazione inserita, spia di segnalazione allarme. Il quadro sarà realizzato in modo tale da prevedere il funzionamento di una sola pompa con il successivo inserimento automatico della seconda in caso di anomalia o se il grado di vuoto scende al di sotto dei valori di taratura.
- n. 2 vuotostati a contatto elettrico, per regolazione del grado di vuoto, di intervento e di riposo.
- n. 2 gruppi filtro batterico completo di by-pass, tipo MV 35, installato all'entrata del serbatoio. Il filtro batterico dovrà trattenere microparticelle di dimensioni da 0.02 a 2 Micron. Completo di ampolla raccolta batteri per diminuire sensibilmente il grado di inquinamento batterico dell'aria espulsa in atmosfera.
- telaio metallico verniciato a fuoco per il contenimento di tutte le apparecchiature.

- mt 15 di tubazione in rame 40x42 completo di raccorderia per il convogliamento all'esterno dell'aria espulsa.

La centrale sarà conforme alle norme UNI EN ISO 7396-1 e successive vigenti alla posa in opera.

Nel prezzo saranno compresi il valvolame di intercettazione, collettore di distribuzione, presa per alimentazione di emergenza ed ogni altro onere ed accessorio per dare il lavoro finito a regola d'arte.

Tubazioni in Rame per Gas Medicinali

Le tubazioni per la distribuzione dei gas medicali devono essere in rame crudo o ricotto, idonee all'utilizzo per gas medicali in base alle norme UNI EN 13348 - tale dichiarazione viene rilasciata dal produttore.

Le tubazioni devono essere poste in opera da personale tecnico specializzato, staffate a distanze prestabilite, realizzando giunzioni con l'utilizzo di raccorderia in rame stampato e la saldobrasatura verrà effettuata utilizzando materiale d'apporto ad alto tenore d'argento (superiore al 40%) con contenuto di cadmio inferiore allo 0,025 % per assicurare una resistenza meccanica fino a una temperatura di 450°C ed tutte le tubazioni saranno identificate con etichette riportanti nome del gas e direzione del flusso; questo secondo le Norme UNI EN 13348.

Le tubazioni installate saranno sottoposte a pressione di collaudo pari ad 1,5 volte la pressione di esercizio, a verifica di non intercambiabilità tra i gas, a processo di lavaggio con azoto puro ed infine a carico delle tubazioni con i gas ad essi destinati.

diametri disponibili in commercio

- d) DN 10 x 1 in rotoli di rame ricotto da 50 m e barre da 5 m di rame crudo
- e) DN 12 x 1 in rotoli di rame ricotto da 50 m e barre da 5 m di rame crudo
- f) DN 14 x 1 in rotoli di rame ricotto da 50 m e barre da 5 m di rame crudo
- g) DN 16 x 1 in rotoli di rame ricotto da 50 m e barre da 5 m di rame crudo
- h) DN 18 x 1 in rotoli di rame ricotto da 50 m e barre da 5 m di rame crudo
- i) DN 22 x 1 in rotoli di rame ricotto da 50 m e barre da 5 m di rame crudo
- j) DN 28 x 1 in barre da 5 m di rame crudo
- k) DN 28 x 1.5 in barre da 5 m di rame crudo
- l) DN 35 x 1.2 in barre da 5 m di rame crudo
- m) DN 35 x 1.2 in barre da 5 m di rame crudo
- n) DN 42 x 1.2 in barre da 5 m di rame crudo
- o) DN 54 x 1.5 in barre da 5 m di rame crudo

Installazione delle reti di distribuzione

La rete di distribuzione:

- deve essere posta in compartimenti separati o separati da più di 50 mm dagli impianti elettrici;
- deve essere collegata alla rete di terra; anche le unità terminali devono essere collegate alla rete di terra;
- non deve essere utilizzata per collegare a terra apparecchiature elettriche;
- deve essere sostenuta con i seguenti intervalli massimi:

INTERVALLI MASSIMI TRA I SUPPORTI PER TUBAZIONI IN RAME	
Diametro esterno (mm)	Massimo intervallo (m)
< 15	1,5
da 22 a 28	2,0
da 35 a 54	2,5
> di 54	3,0

- deve essere protetta da danni fisici;
- non deve essere installata nei vani ascensore, in luoghi con temperature < a 5°C rispetto al punto di rugiada del gas alla pressione di distribuzione;
- le giunzioni devono essere saldate o brasate in modo da resistere ad una temperatura di 450°C; i metalli d'apporto non devono contenere più del 0,025 % di cadmio (l'interno dei tubi deve essere spurgato con gas di protezione).

Tutti i componenti dell'impianto:

- devono essere resistenti alla corrosione e compatibili con l'ossigeno;
- se entrano in contatto con i gas medicinali devono essere puliti e liberi da oli, grassi e particelle di materiale e devono essere protetti contro l'ingresso di contaminanti prima e dopo l'installazione.

È fatto obbligo all'impresa e al costruttore dell'impianto di fornire le informazioni su quanto di seguito:

- – Istruzioni d'uso sul sistema;
- – Informazioni di Gestione Operativa del sistema;
- – Disegni tecnici di installazione dell'intero impianto;
- – Diagrammi di flusso e schemi dei sistemi elettrici installati.

Valvole a Sfera

Le valvole utilizzate per il sezionamento d'impianti gas medicali devono essere con il corpo in ottone nichelato, con sfera in acciaio e guarnizioni in teflon. La pressione nominale deve garantire il superamento di 3,5 volte la pressione massima d'esercizio della tubazione. Il collegamento alle tubazioni deve eseguirsi tramite saldatura di giunto a tre pezzi in ottone.

Tutte le valvole devono essere sgrassate e garantite per uso ossigeno; ogni valvola deve essere imbustata singolarmente per garantirne la pulizia fino all'installazione.

Diametri nominali più utilizzati:

- | | | | |
|--------------|-------|-----------------------------|----------------------|
| a) DN 3/8" | PN 64 | Per tubazioni DN 10 ÷ 12 mm | Manopola a farfalla; |
| b) DN 1/2" | PN 50 | Per tubazioni DN 14 ÷ 16 mm | Manopola a farfalla; |
| c) DN 3/4" | PN 50 | Per tubazioni DN 18 ÷ 22 mm | Manopola a farfalla; |
| d) DN 1" | PN 50 | Per tubazioni DN 28 mm | Manopola a farfalla; |
| e) DN 1 1/2" | PN 40 | Per tubazioni DN 42 mm | Manopola a leva; |
| f) DN 2" | PN 50 | Per tubazioni DN 54 mm | Manopola a leva. |

Cassetta Intercettazione

Per il sezionamento delle linee, l'utilizzo di queste cassette consente la protezione da manomissioni confinando le valvole all'interno di uno spazio a cui si accede tramite sportello con serratura. La visualizzazione della posizione delle valvole (aperte o chiuse) è consentita da appositi spioncini.

La cassetta è costituita da:

- un fondello in acciaio verniciato bianco, che può contenere da 1 a 5 valvole a sfera max da 1";
- staffe per il posizionamento delle valvole;
- cornice e portello di chiusura in acciaio verniciato bianco completo di:
 - Spioncini con protezione in plexiglas e targhette con indicazione A/C;
 - Serratura con chiave di sicurezza.

Cassetta di Compartimento

Le cassette di compartimento consentono un'intercettazione delle linee in ingresso a differenti aree, l'utilizzo di queste cassette rende agevole sia la pronta visualizzazione della posizione delle valvole (aperte o chiuse) sia la rapida apertura, tramite rottura del pannello in plexiglas, dello sportello frontale per poter chiudere le valvole in caso d'emergenza.

La cassetta di compartimento deve essere costituita da:

- un fondello in acciaio verniciato bianco, in grado di contenere da 1 a 5 valvole a sfera massimo da 1";
- staffe per il posizionamento delle valvole;
- cornice e portello di chiusura in acciaio verniciato bianco, completo di:
 - finestra in plexiglas facile da rompere grazie a apposite incisioni;
 - serratura con chiave di sicurezza.

Quadri di Riduzione e Controllo Gas Medicali del Tipo Singolo

I quadri singoli di riduzione e controllo pressione dei gas medicali devono essere progettati e costruiti nel rispetto della direttiva CEE 93/42 e delle sue norme armonizzate.

La loro funzione è quella di contenere un riduttore di linea, necessario per la distribuzione alle unità terminali ed il blocco pressostatico, che ha il compito di trasmettere un segnale elettrico ad un allarme

in caso d'eventuali anomalie delle pressioni erogate.

A secondo del gas medicale trattato dal quadro di riduzione si distinguono tre modelli che sono sostanzialmente uguali tra loro salvo per la presa d'emergenza che ha specificità gas:

1. Quadro di riduzione per Ossigeno;
2. Quadro di riduzione per Aria;
3. Quadro di riduzione per Protossido;

I quadri devono contenere al loro interno un blocco pressostatico che controlla la pressione del gas erogato dai gruppi di riduzione ed invia un segnale elettrico ad un allarme di reparto in cui detta pressione vari oltre $\pm 20\%$ di quella nominale di distribuzione (4 bar).

Sia il blocco pressostatico che l'allarme sono elementi indispensabili ai fini della sicurezza dell'impianto ed entrambi sono prescritti dalla norma EN 7396 – 1.

I quadri multipli di riduzione devono riportare al loro interno una targhetta necessaria per la rintracciabilità del quadro stesso.

Il quadro di 2° stadio deve essere composto da:

- a) Fondello in acciaio verniciato bianco (dim. approssimative: 460x270x105), completo di: N. 1 valvola filtro in ottone cromato posizionata a monte del riduttore di II° stadio; N. 1 Riduttore di II° stadio in ottone cromato a membrana completo di manometri scala 0-16 e 0-10 bar, possibilità di regolazione del riduttore da 0 a 5 bar, portata 20 Nmc/h; N. 1 valvola a sfera da 3/8", posizionata a valle del riduttore completa di raccordi a tre pezzi per tubo diam. 12.1; N. 1 presa d'emergenza e manutenzione, posizionata a valle della valvola a sfera.
- b) Cornice e portello di chiusura in acciaio verniciato bianco (dim. 510x300) completo di: Finestra per la visualizzazione dei manometri e della posizione delle valvole; Targhette di policarbonato con l'indicazione del gas erogato; Targhette di policarbonato con l'indicazione "chiuso-aperto" delle valvole.
- c) Blocco pressostatico composto da: blocchetto in ottone portante montato e connesso; N. 1 pressostato a doppia soglia d'intervento, per alta e bassa pressione rete secondaria; campo d'intervento $\pm 20\%$ pressione regolata o n° 1 vuotostato pretarato per bassa depressione rete secondaria aspirazione, soglia d'intervento 350 mm/Hg.

Per i collegamenti elettrici di ogni blocco pressostatico occorrono n° 3 conduttori (connessioni pressostato ed allarme). Occorre altresì portare alla carpenteria del quadro N. 1 linea equipotenziale da 6 mm².

Quadri di riduzione e controllo gas medicali serie multiplo.

I quadri multipli di riduzione e controllo pressione gas medicali, della serie multipla, sono progettati e costruiti nel rispetto delle norme armonizzate.

La loro funzione è quella di contenere i riduttori di linea ed il gruppo d'intercettazione vuoto ed i pressostati.

A seconda del numero dei gruppi di riduzione contenuti si distinguono i diversi modelli.

I quadri di riduzione sono normalmente abbinati ad un altro quadro pressostati che, come per il quadro di riduzione, a seconda del numero di pressostati contenuti, si divide in diversi modelli.

I quadri multipli di riduzione, come quelli singoli, devono portare al loro interno una targhetta necessaria per la rintracciabilità del quadro stesso.

Ogni quadro multiplo, al suo interno, deve comprendere:

- a) Fondello in acciaio verniciato bianco atto all'alloggiamento da 1 a 3 gruppi costituiti da: N. 1 valvola filtro, in ottone cromato posizionata a monte del riduttore di II° stadio; N. 1 Riduttore di II° stadio, in ottone cromato a membrana completo di manometri scala 0-16 e 0-10 bar; possibilità di regolazione del riduttore da 0 a 5 bar; portata 20 Nmc/h a 4 bar; N. 1 valvola a sfera da 3/8", posizionata a valle del riduttore completa di raccordi a tre pezzi per tubo diam. 12.1; N. 1 presa d'emergenza e manutenzione, posizionata a valle della valvola a sfera; N. 1 Valvola a membrana da 3/4" per vuoto, completa di vuotometro con scala 0 – 760 mm/Hg e raccordi a 3 pezzi per tubo diam. 22.1.
- b) Cornice e portello di chiusura in acciaio verniciato bianco completo di: Finestra per la visualizzazione dei manometri e della posizione delle valvole; Targhette di policarbonato a fondo azzurro con l'indicazione del gas erogato; Targhette di policarbonato a fondo azzurro con l'indicazione "chiuso-aperto" delle valvole.
- c) Quadro pressostati (parti componenti): Da N. 1 a N. 3 pressostato a doppia soglia di intervento per

alta e bassa pressione rete secondaria, campo d'intervento $\pm 20\%$ pressione di distribuzione; N. 1 vuotostato prearato per bassa depressione rete secondaria aspirazione, soglia d'intervento 350 mm/Hg; Morsettiera.

Il numero dei conduttori è funzione dei pressostati in ragione di N. 3 conduttori per ogni blocco pressostatico; N. 2 conduttori per ogni vuotostato. Ad ogni quadro occorre predisporre N. 1 linea equipotenziale da 6 mm² (terra carpenteria); N. 1 cavo multipolare collegante il quadro pressostati con l'allarme di zona (posizionata nel locale caposala).

Quadri di Riduzione e Controllo Gas Medicali Serie Doppia

I quadri multipli di riduzione e controllo pressioni gas medicali della serie doppia sono progettati e costruiti nel rispetto delle norme armonizzate EN 7396-1.

Il quadro multiplo di riduzione e controllo pressioni gas medicali doppio ha la funzione di contenere N. 2 gruppi di riduzione di linea per tipologia di gas oltre ad N. 1 valvola a membrana per il vuoto.

Questa configurazione è particolarmente indicata per i reparti di terapia intensiva operatori e di tutti quei reparti dove la presenza costante dei gas medicinali è considerata irrinunciabile per il sostegno delle condizioni cliniche del paziente.

Il quadro di riduzione deve essere normalmente abbinato ad un quadro pressostati.

I quadri multipli di riduzione doppi devono portare al loro interno una targhetta necessaria per la rintracciabilità del quadro stesso.

Il quadro di 2° stadio doppio è composto:

- a) Fondello in acciaio verniciato bianco atto all'alloggiamento di: N. 2 Gruppi di riduzione per gas medicali, ognuno composto da: Blocco filtro per gas compressi; N. 1 Riduttore di II° stadio in ottone cromato a membrana completo di manometri scala 0-16 e 0-10 bar; Possibilità di regolazione del riduttore da 0 a 5 bar, portata 20 Nmc/h a 4 bar; N. 1 valvola a sfera da 3/8" posizionata a monte del riduttore completa di raccordi a tre pezzi per tubo diam. 12.1; N. 1 valvola a sfera da 3/8" posizionata a valle del riduttore completa di raccordi a tre pezzi per tubo diam. 12.1; N. 1 presa d'emergenza e manutenzione per ogni gas trattato posizionata a valle della valvola a sfera. N. 1 Valvola a membrana da 3/4" per vuoto completa di vuotometro con scala 0 – 760 mm/Hg e raccordi a 3 pezzi per tubo diam. 22.1
- b) Cornice e portello di chiusura in acciaio verniciato bianco completo di: Finestra per la visualizzazione dei manometri e della posizione delle valvole; Targhette di policarbonato a fondo azzurro con l'indicazione del gas erogato; Targhette di policarbonato a fondo azzurro con l'indicazione "chiuso-aperto" delle valvole.
- c) Quadro pressostati (parti componenti): Fondello in acciaio verniciato bianco atto all'alloggiamento di montanti e connessi: N. 2 pressostato a doppia soglia di intervento per alta e bassa pressione rete secondaria, campo d'intervento $\pm 20\%$ pressione di distribuzione; N. 1 vuotostato prearato per bassa depressione rete secondaria aspirazione, soglia d'intervento 350 mm/Hg; Morsettiera.

Il numero dei conduttori è funzione dei pressostati in ragione di N. 3 conduttori per ogni blocco pressostatico; N. 2 conduttori per ogni vuotostato. Ad ogni quadro occorre predisporre N. 1 linea equipotenziale da 6 mm² (terra carpenteria); N. 1 cavo multipolare collegante il quadro pressostati con l'allarme di zona (posizionata nel locale caposala).

Centralina Elettronica Controllo Gas Medicali Allarme di Piano

Il dispositivo è una centralina atta a segnalare malfunzionamenti degli impianti di gas medicale. In particolare la centralina deve segnalare acusticamente e visivamente pressioni e depressioni fuori dal range di taratura impostato dal progettista dell'impianto.

La centralina deve poter monitorizzare almeno fino a 5 differenti gas (di norma Ossigeno, Protossido d'Azoto, Aria Medica 4 bar, Aspirazione, Aria Strumentale 8 bar); per i primi tre gas sono controllati due segnali, cioè la rete ad alta pressione e la rete a bassa pressione, dove se il segnale d'ingresso, proveniente dai trasduttori è attivo viene generato un segnale d'allarme.

La centralina deve trattare i segnali di allarme (visivi ed acustici) in base al prospetto enunciato dalla normativa UNI EN 475; tutti gli 8 allarmi che la centralina deve trattare devono considerarsi a media priorità.

La mancanza di segnali d'allarme attivi (indicatori luminosi spenti) è da interpretare come stato di funzionamento normale. L'indicatore di colore verde POWER, con la sua accensione, indica che la

centralina è operativa.

La centralina deve disporre di un tasto di prova, TEST, in modo da constatare il perfetto funzionamento degli indicatori luminosi e del generatore di allarme acustico. Deve essere possibile premere il pulsante TEST in qualsiasi momento, anche durante la presenza d'allarme. Se premuto durante la tacitazione degli allarmi, la stessa dovrà essere sospesa.

Il segnale acustico è formato da una sequenza sonora ripetuta ogni 25 secondi (se il "segnale_causa_d'allarme" perdura sugli ingressi). Se è premuto il tasto MUTE (TACITA) la ripetizione della sequenza viene sospesa per un tempo di 14 minuti, dopodiché (sempre se il/i "segnale_causa_d'allarme" perdura sugli ingressi) la ripetizione della sequenza riprende.

Se durante il tempo di tacitazione dell'allarme acustico, sugli ingressi della centralina interviene un diverso "segnale_causa_d'allarme" la tacitazione è istantaneamente sospesa e si ha la ripresa della ripetizione della sequenza acustica.

Il segnale d'allarme acustico deve essere fedele alla normativa UNI EN 475.

IMPIANTO IDRICO – ANTINCENDIO E SCARICO

ART. 26. PRESCRIZIONI GENERALI IDRICO ANTINCENDIO

a) Idrico

Tutti i componenti dei circuiti quali tubazioni, accessori, organi d'intercettazione e di regolazione, saranno del tipo normalizzato. Tutti i componenti saranno corredati d'informazione tecnica fornita dai costruttori. Per le reti di distribuzione si fa riferimento ai criteri stabiliti nel D.M. LL.PP. del 12.12.85.

Le velocità di attraversamento dell'acqua nei singoli componenti saranno tali da non costituire disagio per le utenze dovute a rumorosità o vibrazioni.

Le tubazioni in acciaio zincato Mannesmann saranno della serie media e rispondenti alla norma UNI 6363 e ss.mm.ii. con filettature normalizzate.

Le valvole ed in genere tutti i materiali accessori saranno scelti in funzione della pressione e della temperatura d'esercizio, secondo le norme UNI.

In generale si prevede l'impiego di attacchi filettati per diametri fino a DN 50 e flangiati per i diametri superiori.

b) Antincendio

Al fine di prevenire incendi, allo scopo di raggiungere i primari obiettivi di sicurezza relativi alla salvaguardia delle persone e alla tutela dei beni contro i rischi di incendio, saranno realizzate opere in modo da:

- ridurre al minimo le cause d'incendio;
- garantire la massima stabilità delle strutture portanti, realizzandole o adeguandole a strutture antisismiche e resistenti al fuoco non meno di 120 minuti;
- limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno dei locali, utilizzando sistemi di rilevazione e spegnimento degli incendi;
- limitare la propagazione dell'incendio, creando dei compartimenti (REI 120) comunicanti tra loro (quando sono di diversa classificazione) e con i corpi scala ed ascensori tramite delle zone filtro;
- assicurare che gli occupanti lascino il locale indenni o che gli stessi siano soccorsi in altro modo: ubicando delle *scale a prova di fumo* agli estremi dell'edificio e distribuite lungo l'asse longitudinale in modo di dare la possibilità di esodo in tutte le direzioni; prevedendo un *corpo ascensori e/o montaletti a prova di fumo* ubicato al centro dell'edificio; creando delle vie di esodo orizzontali protette; realizzando delle aree sicure lungo i percorsi di fuga in modo da consentire un esodo orizzontale progressivo;
- dare la possibilità alle squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza, realizzando un sistema viario che consente l'accesso ai mezzi di soccorso in tutte le parti dell'edificio;

ART. 27. RIFERIMENTI NORMATIVI

a) Idrico

Tutti i metalli o leghe metalliche da impiegare devono essere conformi alle vigenti norme UNI, delle migliori qualità, ben fusi o laminati a seconda della specie di lavori cui sono destinati e scevri da ogni impurità o difetto che ne vizi la forma o ne alteri la resistenza e la durata.

Norme e codifica tubazioni in acciaio zincato UNI EN 10255 "tubi senza saldatura e saldati, di acciaio non legato, filettati secondo UNI ISO 7/1" aggiornata con FA 1:89.

Norme sul tubo in rame definiti nella UNI 6507 "Tubi di rame senza saldatura per distribuzione di fluidi. Dimensioni e prove".

b) Antincendio

D.Min. Interno del 18.09.2002 (G.U. 27.9.2002, n. 227) approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private – in vigore dal 26.12.2002 –

D.Min. del 16.02.1982 (Gazzetta Ufficiale n. 98 del 9 aprile 1982)

D.P.R. del 29.07.1982, n. 577 (Gazzetta Ufficiale n. 229 del 20 agosto 1982).

D.P.R. del 26.05.1959, n. 689 (Gazzetta Ufficiale n. 212 del 4 settembre 1959)

ART. 28. CARATTERISTICHE MATERIALI

a) Rete di Distribuzione idrico

L'impianto dovrà essere realizzato per fabbisogni procapite di acqua pari a 400-700 litri/giorno per posto letto.

I servizi dovranno essere alimentati da una rete che, per consentire la massima flessibilità e sicurezza, dovrà essere del tipo con una o più colonne principali e distribuzione orizzontale ai piani, possibilmente ad anello.

La rete principale sarà con tubazione d'acciaio zincato Mannesmann UNI EN 10255 e raccorderia in ghisa malleabile zincata a cuore bianco, da porre in opera mediante giunzione a vite e manicotto fino al diametro di 2"½ e flangiata per i diametri superiori. La rete sarà completa di opportune apparecchiature di sezionamento, e con staffaggio sospeso a soffitto.

La distribuzione interna ad ogni servizio sarà realizzata con tubo di rame avente origine da un collettore tipo modul in bronzo o ottone completo di rubinetto d'intercettazione per ogni singolo pezzo sanitario, posto in nicchia con cassetta di contenimento e sportello d'ispezione.

Per il dimensionamento delle condotte di distribuzione fredda, calda e ricircolo, le portate d'erogazione di ciascun tipo d'apparecchio saranno fissate nel rispetto della norma UNI 9182.

Il diametro delle tubazioni dovrà essere scelto in modo che la velocità dell'acqua sia inferiore ai valori riportati nella tabella dell'Appendice N della suddetta norma.

Il percorso della rete di ricircolo sarà analogo a quello dell'acqua fredda.

Nei singoli ambienti, per i bagni dovrà essere previsto l'allacciamento mediante l'installazione di collettori di distribuzione dotati di valvole d'intercettazione ed un idoneo numero di derivazioni.

Le reti saranno dotate di valvole di sicurezza per la sovrappressione, di barilotti contro i colpi d'ariete, di valvole di scarico per favorire la manutenzione.

I collettori orizzontali per ogni piano saranno posti in controsoffitto di corridoio, mediante staffe di sostegno; intercettazioni alla base e all'ingresso d'ogni servizio consentiranno di ridurre sicuramente qualunque inconveniente dovuto a guasti.

Come precedentemente esplicitato dalle reti principali l'acqua, fredda e calda, sarà inviata alle utenze a mezzo di apposita rete secondaria che ha origine dai collettori modul posti in corrispondenza dei servizi, ed essere eseguita con tubazione in rame del tipo atossico idoneo all'uso, dotate a sua volta di idonei rubinetti di sezionamento del singolo pezzo alimentato.

Per l'alimentazione dell'impianto idrico sanitario si prevede l'uso d'autoclave e di boilers, posti in adeguate centrali all'uopo dedicate.

Il collegamento ai pezzi sanitari dovrà avvenire mediante curve stampate nichelate con raccordi a bloccare sul rame e attacco filettato gas femmina lato pezzo sanitario.

Prima della chiusura delle tracce e dell'esecuzione dei pavimenti, intonaci e rivestimenti dovrà essere effettuata la prova idraulica dell'impianto con pressione non inferiore a 1,5 - 2 volte quella dell'esercizio mantenuta costante per almeno 24 ore continue; durante la prova idraulica dovranno ispezionarsi accuratamente le tubazioni ed i giunti e qualora si verificassero perdite od altri inconvenienti si dovrà procedere alle necessarie riparazioni e ripetere nuovamente la prova interrotta.

La prova idraulica sarà eseguita a cura e spese dell'Appaltatore, e la Direzione ne redigerà un regolare verbale in contraddittorio con l'Appaltatore stesso; se la prova avrà dato esito positivo, nel verbale si dichiarerà accettato il tratto di tubazione provato e dopo i trattamenti protettivi e di identificazione potrà procedersi al rinterro dei cavi e/o alla chiusura delle tracce e/o dei cavedi.

L'Appaltatore, così come previsto nel presente Capitolato d'oneri, fino all'approvazione del collaudo da parte dell'Amministrazione appaltante è ritenuto responsabile della perfetta integrità e funzionalità dell'impianto stesso ed è, quindi, obbligato ad intervenire, se necessario, per effettuare riparazioni, sostituzioni, o reintegri conseguenti anche a danni od asportazioni da chiunque e per qualunque ragione causati.

I diametri e le portate delle rubinetterie e delle tubazioni di alimentazione dovranno essere di norma non inferiori a quelli riportati nella seguente tabella in funzione del tipo di apparecchio.

APPARECCHI	Diametro (pollici)	Diametro (mm)	Portata l/sec
-------------------	-------------------------------	--------------------------	--------------------------

Vaso con cassetta	1/2	16	0,10
Lavabo	1/2	16	0,10
Lavello da cucina	1/2	16	0,15
Vuotatoio	1/2	16	0,20

La velocità dell'acqua non dovrà essere superiore, per nessun motivo, nella linea principale a 2 m/sec e nelle diramazioni a 1,5 m/sec.

La pressione di esercizio, salvo diversa disposizione, non dovrà essere superiore, in ogni punto della rete, a 5 atmosfere e solo eccezionalmente e per brevi intervalli di tempo potranno essere tollerate pressioni leggermente superiori.

b) Rete di Distribuzione Irrigazione

L'impianto di irrigazione esterna dovrà essere realizzato tenendo conto, oltre che delle norme e delle interferenze esistenti, del principio del riutilizzo della risorsa idrica e dovrà essere automatizzato.

a) Rete di Distribuzione Antincendio

Si dovrà realizzare un impianto antincendio a naspi, costituito da una colonna principale posta sulla zona controllo e una rete orizzontale di piano che alimenterà i naspi da installare in corrispondenza degli ingressi e delle scale di sicurezza, in modo comunque da assicurare il raggiungimento di tutte le aree che costituiscono l'edificio, secondo il progetto approvato dal locale comando dei VV.F.. Avrà attacco alla centrale di pressurizzazione da realizzare al piano scantinato, esclusa dall'appalto.

Tutte le tubazioni di adduzione dovranno essere realizzate in acciaio zincato. L'intero impianto dovrà prevedere naspi per le zone comuni di transito; estintori a polvere fissati a muro, previsti per fuochi di intensità equivalente alle classi A/B/C/ con capacità estinguente non inferiore a 34° e 144B/C ed estintori ad anidride carbonica previsti per fuochi di intensità equivalente alle classi A/B/C/ con capacità estinguente non inferiore a 134B/C. Saranno poste opportune e chiare segnaletiche orizzontali e verticali.

c) Sistema Produzione acqua calda

Per produrre acqua calda sanitaria si utilizzerà quello ad accumulo. Il sistema ad accumulo sarà quello esistente sulla copertura dell'edificio ISMETT al quale ci si dovrà collegare.

L'acqua calda sanitaria di ricircolo deve seguire l'intero percorso della rete di adduzione.

Il dimensionamento della rete di ricircolo dovrà essere tale da garantire l'erogazione dell'acqua calda da ogni punto alla temperatura prescritta e comunque da consentire che tale erogazione avvenga dopo una fuoriuscita massima di 1,5 litri. La procedura da seguire per il dimensionamento della rete di ricircolo è quella riportata nella norma tecnica UNI 9182 Appendice P.

d) Collocazione rete distribuzione idrico

Tutte le tubazioni saranno poste in opera a distanza mutua sufficiente a garantire gli interventi di manutenzione; esse saranno rivestite con materiale isolante.

I percorsi scelti devono essere tali da assicurare l'ispezione e comunque in fase di dettaglio costruttivo, si provvederà alla verifica puntuale al fine di assicurare che non si verifichino percorsi anomali o incompatibili con altri impianti; come per esempio che non vi siano percorsi all'interno di cabine elettriche; sopra quadri elettrici; in locali deposito con sostanze che si deteriorano velocemente in caso di perdite, o peggio creare situazioni pericolose.

In generale può dirsi che tutti i tratti discendenti all'interno degli ambienti saranno posti sotto traccia, previo isolamento della tubazione con guaina isolante da 9,00 mm.

Gli attraversamenti di strutture sia verticali che orizzontali, saranno eseguiti con l'utilizzo di controtubi in p.v.c. preventivamente installati. Lo spazio residuo tra tubo e controtubo sarà riempito con materiale incombustibile (lo stesso isolante o lana di vetro o altro), con sigillatura delle estremità con materiale incombustibile durevole nel tempo.

Tutte le tubazioni saranno sistemate su idonee staffe, dimensionate in base al peso delle tubazioni, alle sollecitazioni di tipo dinamiche quali colpo d'ariete o derivanti dalle dilatazioni termiche.

La distanza dei supporti sarà in funzione dei tubi e della configurazione dei percorsi. In generale sarà tale da non consentire deformazioni della tubazione, si prevede l'impiego di mensola a parete e/o staffe con sostegni a collare, del tipo Kilt; l'interasse massimo sarà di 2,00 m.

La posa delle tubazioni avverrà nel rispetto delle prescrizioni principali previste per l'uso del ferro

zincato e per l'acqua sanitaria, quindi non verranno eseguite curve con pieghe a freddo o anche a caldo oltre i 45° e non verranno eseguite saldature delle tubazioni ne elettriche ne autogene; dopo il taglio le tubazioni saranno pulite da ogni sorta di sbavature; le tubazioni con tratti eccessivamente lunghi verranno dotate di raccordi a bocchettoni a tre pezzi a filetto conico per facilitarne l'eventuale smontabilità; non verranno utilizzati lubrificanti da taglio contenenti olii minerali o grafite, additivi e sostanze in genere che possono compromettere la potabilità dell'acqua.

Le colonne montanti e quelle di distribuzione ai servizi, saranno dotate di intercettazione.

b) Collocazione della rete antincendio

L'impianto idraulico interno d'alimentazione è previsto eseguito con tubazione di ferro zincato e sarà distinto ed indipendente dalla rete dei servizi sanitari, con alimentazione dalla colonna posta in attraversamento al piano in corrispondenza della futura zona controllo degenze. Per le specifiche d'installazione vale quanto riportato per la rete idrica.

e) Installazione delle elettropompe e delle apparecchiature in genere

Le elettropompe saranno collegate alle tubazioni mediante giunti di sconnessione per evitare la trasmissione di vibrazioni alle strutture e agli ambienti nei quali sono collocate le reti. Tutte le reti costituenti l'impianto, saranno posizionate con supporti tali da assicurare l'assenza di rumori superiori ai limiti imposti dalla normativa, che fa riferimento al limite del rumore di fondo per la zona.

c) Collocazione degli idranti o naspi

In ogni scala dell'edificio, in corrispondenza di ciascun piano, dovrà essere assicurata la presenza, di una bocca da incendio, secondo lo schema colonne e le planimetrie di progetto, che dovrà assicurare la protezione da incendi; secondo approvazione del comando dei VV.F..

Ogni naspo sarà derivato con tubazione da 1" collegata ad una rete di piano, avente il diametro di planimetria ed installato entro una custodia ben visibile con sportello in vetro trasparente, avente le dimensioni di non meno di cm 55x95 con una profondità che consentirà di tenere, a sportello chiuso, il tubo e la lancia permanentemente collegati alla bocca d'incendio. Ogni custodia conterrà almeno ml 20,00 di tubo di nailon e relativa lancia in modo da consentire il raggiungimento di ogni punto difeso.

ART. 29. CRITERI GENERALI PROGETTO IDRICO-SANITARIO

a) Distribuzione acqua fredda

La distribuzione dell'acqua fredda inizierà dallo scantinato dell'ISMETT dove è posta la centrale di pressurizzazione, ed alimenterà tutti gli apparecchi sanitari e altre utilizzazioni, attraverso collettore principale a soffitto; la distribuzione di piano sarà a pettine.

Le tubazioni dei collettori orizzontali di piano, si svolgeranno in controsoffitto, mentre le derivazioni saranno poste in corrispondenza dei cavedii wc.

Per le norme e il dimensionamento si è fatto riferimento alla norma UNI 9183.

La contemporaneità prevista nel dimensionamento della rete, è riportata nella seguente Tabella:

La contemporaneità prevista nel dimensionamento della rete, è riportata nella seguente Tabella:

numero servizi	% contemporaneità	numero servizi	% contemporaneità
1	100	6	70
2	90	7 a 18	55
3	85	18 a 30	50
4	80	superiori	40
5	75		

Nel conteggio delle utenze vengono computate tutte quelle installate; i vasi sono considerati con cassetta.

Per l'edificio in esame si devono considerare coefficienti di contemporaneità molto elevati ed in ogni caso non inferiori al 50%.

I diametri delle tubazioni della rete acqua fredda soddisferanno in ogni caso, alle seguenti condizioni:

a. i diametri interni delle diramazioni alle utilizzazioni non potranno avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente Tabella:

UTILIZZAZIONI	DIAMETRI MINIMI
Cassette WC e vuotatoi, lavabi, bidè, vasche, docce, lavelli, orinatoi comandati, attingimento, idranti per pavimenti:	14 m/m 1/2"

b. La velocità dell'acqua non dovrà superare 1,10 m/s nelle tubazioni fino a 1/2", 1,5 m/s nelle tubazioni di diametro superiore.

c. Le portate alle singole utilizzazioni non potranno avere valori inferiori ai minimi indicati nella seguente Tabella:

UTILIZZATORI	PORTATA
Cassette WC, lavabo, orinatoio comandato	0,10 l/s
Doccia, lavello	0,15 l/s
Vasca da bagno	0,20 l/s

d. La pressione residua alle utilizzazioni non potrà essere inferiore a 10 metri c.a.

Le condizioni indicate alle lettere b., c., e d. debbono osservarsi quando funzioni un numero di utilizzazioni pari a quello ricavato dalla contemporaneità.

La rete di distribuzione acqua fredda sarà realizzata con tubazioni di acciaio zincato a caldo, con giunzioni filettate e pezzi speciali di raccordo in ghisa malleabile, bordati, filettati e zincati a caldo.

Sono tassativamente vietate saldature di qualsiasi genere per il collegamento delle tubazioni di acciaio zincato.

b) Distribuzione acqua calda

La distribuzione centralizzata dell'acqua calda sarà costituita da una tubazione principale che, a partire dai boiler esistenti, alimenterà i collettori complanari doppi, e da questi tutti gli apparecchi sanitari e altre utilizzazioni di nuova fornitura.

Le tubazioni impiegate, il tipo di distribuzione, le portate e le contemporaneità sono analoghe a quelle dell'acqua fredda.

Il circuito dell'acqua calda sarà chiuso da una tubazione di ricircolo che manterrà sempre in movimento l'acqua.

Le tubazioni di acqua calda e di ricircolo dovranno essere coibentate con guaine di materiale elastomerico dello spessore determinato secondo DM 412/92 e ss.mm..

ART. 30. CARATTERISTICHE MATERIALI IDRICO-SANITARI

Tutte le apparecchiature e i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti debbono essere della migliore qualità, ben lavorati e corrispondenti perfettamente al servizio cui sono destinati: allo scopo di meglio precisare i livelli di qualità al di sotto dei quali la Stazione Appaltante non intende scendere, si indicano negli articoli seguenti i loro principali requisiti.

L'Impresa assuntrice ha l'obbligo di esibire alla Direzione dei Lavori, dietro richiesta, le fatture e i documenti atti a comprovare la provenienza dei diversi materiali ed apparecchiature.

Qualora la Direzione dei Lavori rifiuti dei materiali o dei macchinari, ancorché messi in opera, perché essa, a suo motivato giudizio, li ritiene di qualità, lavorazione e funzionamento, non corrispondenti alle prescrizioni contrattuali o non adatti alla perfetta riuscita degli impianti, l'Impresa assuntrice deve sostituirli, a sua cura e spese, con altri che soddisfino alle condizioni prescritte.

Campioni

A seguito di richiesta da parte della Stazione Appaltante (anche in sede di offerta) o della Direzione dei Lavori l'Impresa deve presentare i campioni dei materiali che intende impiegare nella esecuzione degli impianti.

La modalità di approntamento, le norme per la presentazione e la designazione dei campioni sono quelle stabilite nelle prescrizioni generali del presente capitolato.

Resta esplicitamente inteso che la presentazione dei campioni non esonera l'Impresa prescelta

dall'obbligo di sostituire ad ogni richiesta quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultino corrispondenti alle prescrizioni di Capitolato o non adeguati alla perfetta riuscita degli impianti.

Collettori Complanari

Saranno eseguiti in tubo di rame o in ottone, in corpo unico o componibile, con diramazioni passanti. Gli attacchi di testa saranno da 3/4" oppure, se necessario, in funzione del diametro delle tubazioni relative, da 1" filettati femmina. Quelli laterali saranno da 3/8" oppure, se necessario, in funzione del diametro delle tubazioni relative, da 1/2", filettati maschio.

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

Qualora i collettori debbano essere installati incassati nel muro, saranno completi di cassetta d'ispezione in lamiera zincata, con coperchio anteriore apribile provvisto di feritoie di aerazione.

Gli attacchi laterali o di testa non utilizzati dovranno essere dotati di tappi di chiusura.

I collettori dovranno essere inoltre corredati di valvole a sfera del tipo a passaggio totale, con leva lunga, di diametro corrispondente a quello del collettore. Qualora richiesto o indicato sugli altri elaborati di progetto, sugli attacchi liberi di testa dei collettori dovranno essere montati rubinetti di sfiato-scarico. Saranno isolati con nastro di neoprene espanso autoadesivo di spessore 3 mm circa in più strati fino ad ottenere uno spessore globale di circa 1 cm.

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

Ammortizzatore Colpi D'ariete

Ammortizzatore colpi d'ariete in tubo zincato, altezza m. 1,00, completo di attacco ed isolazione anticondensa.

Potranno essere utilizzati anche ammortizzatori di tipo antishock esenti da manutenzione con corpo in ottone cromato, pistone in materiale plastico rinforzato ad altissima resistenza, molla in acciaio al carbonio UNI 3283, tenute in EPDM con anelli antiestrusione e finitura speculare della superficie interna di scorrimento del pistone delle seguenti caratteristiche tecniche:

- pressione massima di esercizio 10 bar;
- pressione massima del colpo d'ariete 50 bar;
- inizio intervento attivo 3 bar;
- temperatura massima del fluido 90°C.

Collettori

I collettori di distribuzione dovranno essere realizzati in acciaio zincato e saranno di forma cilindrica con le superfici di base flangiate; il diametro sarà pari ad 1,5 volte quello della massima diramazione che si diparte dal collettore stesso; l'isolamento termico dovrà essere dello stesso tipo di quello usato per le diramazioni; esso sarà protetto all'esterno con lamiera di alluminio.

Tutte le tubazioni che fanno capo al collettore dovranno essere munite di saracinesche d'intercettazione e di targhette indicatrici; saranno inoltre montati sul collettore un manometro a quadrante ed un rubinetto di scarico.

Cassette d'Ispezione

Cassette di ispezione di qualsiasi dimensione costruite in lamiera zincata verniciate dello spessore di 15/10 di mm e complete di portina con serratura a chiave tale da consentire una facile ispezionabilità. Nel prezzo si intende compreso il kit per installazione a pavimento della cassetta composto da 2 sostegni altezza cm. 20, 2 pannelli di tamponamento.

Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno risponderanno alle caratteristiche costruttive appresso indicate.

a. Applicazioni con possibilità di fenomeni di colpo d'ariete

- corpo in ghisa UNI 660 G22;
- sedi di bronzo;
- molle di acciaio inossidabile;

- otturatore a profilo idrodinamico;
- guarnizioni di tenuta in idoneo materiale plastico;
- attacchi a flangia.

b. Altre applicazioni:

- corpo in ghisa UNI 660 G22;
- sedi in bronzo e in ottone;
- perni e bussola in bronzo e ottone;
- guarnizioni in gomme o materiale plastico;
- attacchi a flangia.

Idrometri

Dovunque si renda necessario dovranno essere installati idrometri con rubinetti di prova del tipo a tre vie che consentano la fuoriuscita dell'aria dal tubo di collegamento.

Essi dovranno avere l'attacco filettato da 1/2" e quadrante da 100 mm munito di indicazione in rosso del livello normale; quest'ultimo dovrà risultare tra la metà e i tre quarti del fondo scala.

Termometri a quadrante

Dovranno essere del tipo a mercurio, con vite di taratura, e quadrante avente diametro non inferiore a 100 mm.

Dovranno consentire la lettura delle temperature con la precisione di 1°C per l'acqua calda e per l'aria e 0,5°C per l'acqua fredda.

Riduttori di pressione

I riduttori di pressione dovranno essere a scala semplice equilibrata, tale da mantenere la pressione ridotta indipendentemente dalle variazioni della pressione a monte del riduttore e mantenere a valle la pressione stabilita qualunque sia la portata dell'acqua nell'impianto.

I riduttori dovranno inoltre assicurare la chiusura totale quando sia nulla l'erogazione a valle.

I limiti di funzionamento dei riduttori dovranno essere compresi fra 16 e 2 atmosfere.

I riduttori saranno del tipo a manicotto filettati gas o a flangia, secondo quanto verrà richiesto dal Direttore dei Lavori.

A monte di ciascun riduttore dovrà sempre essere installato un raccoglitore delle impurità a doppia rete, avente lo stesso diametro del riduttore.

I riduttori di pressione a manicotto dovranno avere il corpo completamente in bronzo BS ZN 2 UNI 7013-72, membrana di gomma pura molto sensibile, molla interna di acciaio tale da consentire una precisa regolazione.

I riduttori di pressione a flangia dovranno avere il corpo in bronzo fino al diametro di 50 mm, e di ghisa e bronzo per diametri superiori.

Naspo Antincendio

Sarà di tipo unificato UNI 25 ed approvato dai vigili del fuoco, da incasso o da esterno, secondo quanto richiesto.

Sarà costituito essenzialmente da:

- cassetta metallica di contenimento in lamiera di acciaio verniciata da cm 74x64x17 circa, con portina apribile (in alluminio anodizzato), vetrata e dotata di serratura;
- rubinetto idrante da 1" in bronzo con volantino e raccorderia;
- supporto per naspo di tipo rotante e snodato, onde permettere lo srotolamento del tubo in qualsiasi direzione;
- 30 metri di tubo in gomma di tipo flessibile ed antischiacciamento, DN 25;
- lancia in rame o lega leggera del tipo a getto regolabile completa di rubinetto e raccorderia.

Tubi di acciaio

Dette tubazioni saranno realizzate in acciaio senza saldatura, zincate, serie gas normale secondo UNI EN 10255. I tubi in acciaio zincato dovranno rispondere alle norme UNI EN 10255, UNI 4148, UNI

4149 e UNI 6363.

Le tubazioni non dovranno essere piegate a caldo oppure a freddo per angoli superiori a 45° e non dovranno essere sottoposte a saldature sia autogena che elettrica.

Le estremità dei tubi dopo il taglio e la filettatura dovranno essere prive di bave ed in caso dovranno essere fresate. E' prescritto l'uso dei bocchettoni a tre pezzi a filetto conico ogni 10 m e comunque là dove è necessario per rendere facile la smontabilità.

L'impiego di riduzioni è obbligatorio sulle diramazioni a T inferiori di 2" alla dimensione della tubazione principale.

I lubrificanti per il taglio e i prodotti per la tenuta non possono contenere:

- olii minerali o grafite;
- additivi solubili o no, contenenti prodotti a base di cloro, fosforo e zolfo;
- sostanze in genere che possono compromettere la potabilità dell'acqua.

Le filettature per le giunzioni a vite dovranno essere del tipo normalizzato con filetto conico. Le filettature cilindriche non sono ammesse quando si dovrà garantire la tenuta.

La zincatura dei tubi sarà eseguita a caldo e dovrà avere le caratteristiche descritte nelle Tabelle UNI 5745-66 e rispondere alle prove di accettazione indicate nelle stesse Tabelle.

I tubi non saldati, a qualunque serie essi appartengano, debbono essere provati tutti in fabbrica alla prova idraulica di pressione a 50 atm., stabilita nelle predette Tabelle UNI. I tubi saldati debbono essere idonei alle seguenti prove tecnologiche:

a. Prova di curvatura per tubi di acciaio aventi diametro nominale minore od uguale a mm 50.

La prova consiste nel curvare uno spezzone di tubo non riempito mediante macchina curvatrice di tubi interno ad una forma a gola torica il cui raggio di fondo gola corrisponde al raggio interno di curvatura prescritto.

La prova di curvatura sui tubi grezzi sarà considerata positiva quando questi potranno essere curvati a freddo, senza che si manifestino incrinature dell'acciaio, fino all'angolo di 180° intorno ad una gola torica avente un raggio di fondo gola uguale a 6 volte il diametro esterno del tubo; la prova di curvatura sui tubi zincati sarà considerata positiva quando questi potranno essere curvati a freddo, senza che si manifestino incrinature dell'acciaio, fino all'angolo di 90° intorno ad una gola torica avente un raggio di fondo gola uguale a 8 volte il diametro esterno del tubo.

b. Prova di schiacciamento per tubi di acciaio aventi diametro nominale maggiore a 50 mm.

La prova consiste nello schiacciare tra due piastre parallele uno spezzone di tubo di lunghezza non superiore a 38 mm, limitato da sezioni piane e perpendicolari al suo asse, e con la saldatura a 90° dal piano passante per le generatrici premute dalla piastre.

La prova sarà considerata positiva quando la saldatura non avrà subito frattura finché la distanza fra le due piastre avrà raggiunto il 75% del diametro esterno che il tubo aveva prima dell'inizio della prova e quando non si sarà verificata incrinatura o rottura in altre parti del tubo finché la distanza fra le due piastre avrà raggiunto il 60% del primitivo diametro esterno.

L'Amministrazione si riserva di prelevare sui materiali approvvigionati in cantiere campioni da sottoporre, a spese dell'Impresa, a prove di trazione, di curvatura, di schiacciamento e di controllo della zincatura in Laboratori di prova Ufficiali, nel numero necessario per accertare se le caratteristiche dei materiali rispondono a quelle prescritte. L'esecuzione delle prove dovrà rispettare la norma UNI riferentesi a ciascuna delle prove richieste.

L'Impresa si impegna ad allontanare immediatamente dal cantiere le partite di materiale che, a seguito degli accertamenti suddetti, saranno ritenuti non conformi alle prescrizioni.

I raccordi per tubi saranno di ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbano essere applicati a tubi grezzi o zincati. Potranno essere in acciaio i manicotti forniti con tubi ad estremità filettate.

Le grandezze dimensionali di ciascun raccordo dovranno rispondere a quelle indicate nella tabella corrispondente al raccordo stesso designato secondo la numerazione convenzionale internazionale oppure secondo la diversa numerazione definitiva dell'UNI.

I raccordi dovranno essere sottoposti, nello stabilimento di fabbricazione, a pressione di prova di 40 Kg/cm², se il diametro nominale è compreso tra 1/8" e 3/4", ed alla pressione di prova di 25 Kg/cm², se il diametro nominale è compreso tra 1" e 4".

Tubi di rame

Per l'impiego dei tubi di rame dovranno essere rispettate le norme del R.D. 3 febbraio 1901 n° 45, modificato con R.D. 23 giugno 1904 n° 369 e con il D.P.R. 1095 del 3 agosto 1968, e di quelle altre leggi, regolamenti e decreti che venissero nel merito in seguito emanati.

Con riferimento alla norma di unificazione:

UNI 5649/1°-71- Rame - Tipi di rame non legato - Qualità, prescrizioni e prove.

I tubi dovranno essere fabbricati con rame Cu-DAP.

Per quanto previsto nella UNI 6507-69 valgono le prescrizioni delle norme di unificazione:

UNI 2545- Tubi di rame e tubi di ottone, senza saldature - Qualità, prescrizioni, e prove.

UNI 7268-73- Prove meccaniche dei materiali metallici non ferrosi - Prova di trazione dei tubi di rame e leghe di rame.

UNI 7269-73- Prove meccaniche dei materiali metallici non ferrosi - Prove di allargamento dei tubi di rame e leghe di rame.

UNI 7210-73- Prove meccaniche dei materiali metallici non ferrosi - Prova di schiacciamento dei tubi di rame e leghe di rame.

Nel presente Capitolato verrà adottata la seguente terminologia per le saldature:

- brasatura dolce o saldobrasatura dolce, detta anche saldatura dolce, per indicare la saldatura ottenuta portando a fusione la sola lega d'apporto la cui temperatura di fusione è inferiore a 400°C.
- brasatura forte o saldobrasatura forte, detta anche saldatura forte, per indicare la saldatura ottenuta portando a fusione la sola lega d'apporto, la cui temperatura di fusione è superiore a 400°C.

ART. 31. PRESCRIZIONI GENERALI RETI SCARICO

La rete di scarico deve corrispondere, in generale, ai seguenti requisiti:

- allontanare rapidamente le acque di rifiuto senza che si formino sedimenti di materie putrescibili;
- impedire il passaggio di esalazioni dalle tubazioni agli ambienti;
- garantire la perfetta tenuta, considerando anche i prevedibili movimenti del fabbricato e le dilatazioni termiche.

Le reti dovranno essere eseguite con i seguenti materiali:

Tubi in polietilene alta densità PE, (massa volumica $\geq 950 \text{ Kg/m}^3$) con valori minimi di MRS (Minimum Required Strenght) di 6,3 Mpa destinati alle condotte di scarico di acque reflue e ventilazione realizzate all'interno dei fabbricati, prodotti in conformità alla norma UNI EN 1519, area B e BD, e contrassegnati dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109 e successive modifiche".

La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a IQNet.

I tubi devono essere prodotti con il metodo dell'estrusione.

I raccordi devono essere prodotti con il metodo dell'inietto fusione ed esclusivamente con materiali aventi le stesse caratteristiche fisico-chimiche dei tubi e riportanti lo stesso marchio.

I tubi e i raccordi devono essere collegati tramite saldatura testa-testa con termoelemento, mediante manicotto elettrico, o manicotto d'innesto e/o di dilatazione, a bicchiere a tenuta con guarnizioni elastomeriche (UNI 8452), o mediante raccordi a flangia o a vite.

Ogni apparecchio sanitario dovrà essere corredato di un dispositivo a chiusura idraulica, inserito nello scarico, ispezionabile e collegabile alla diramazione di ventilazione.

Le diramazioni di scarico potranno fare capo a scatole ispezionabili a chiusura idraulica, con un massimo di tre confluenze per ogni scatola.

Le diramazioni a collettore fanno capo a scatole ispezionabili a chiusura idraulica, con un massimo di due confluenze per ogni scatola.

Le scatole per entrambe le diramazioni, dovranno essere in piombo od in rame, di spessore idoneo a garantire una ottima resistenza alle corrosioni e lavorabilità in opera.

Le colonne di scarico dovranno essere dotate, nel punto di innesto con i collettori di scarico, di una chiusura idraulica a sifone facilmente ispezionabile.

Ogni colonna di scarico dovrà essere collegata ad un tubo di ventilazione che si prolunghi fino oltre la copertura dell'edificio secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056, per assicurare la ventilazione

della colonna stessa.

Il diametro della colonna di ventilazione sarà costante e sarà determinato in base al diametro della colonna di scarico, secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056.

Il sistema di scarico delle acque reflue dovrà essere dato completo di pezzi speciali, ispezioni, collari di guida e dovrà essere messo in opera con tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire eventuali anomalie di funzionamento e dilatazioni, rispettando tutte le migliori regole dell'arte.

ART. 32. RIFERIMENTI NORMATIVI SCARICO

UNI EN 12056 -1 Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici

ART. 33. DATI PROGETTO SCARICO

Il dimensionamento della rete di scarico dovrà essere condotto conformemente a quanto previsto dalla norma UNI 9183 e UNI EN 12056 -1 e ss.mm.ii, con lo scopo principale dell'allontanamento controllato delle acque usate per evitare pericoli per la salute. Le tubazioni ed i relativi raccordi pertanto devono garantire nel tempo la perfetta tenuta anche nei riguardi di gas ed odori.

Il percorso delle tubazioni nonché i relativi diametri sono indicati negli elaborati grafici allegati.

Dovranno essere mantenute le seguenti pendenze minime sotto le quali non scendere in nessun punto delle linee:

- Acque scure e chiare = tipico 1 % (1 cm/metro);

Ove possibile è preferibile il mantenimento di pendenze superiori.

Pressione di progetto = 1 bar (10 m.c.a.).

Le tubazioni acque chiare e scure e sfiati saranno realizzate in polietilene alta densità (PEAD), tipo Geberit od equivalente.

Le tubazioni saranno complete di pezzi speciali quali raccordi, tee, braghe, curve, dilatatori, sifoni, ispezioni, staffe di fissaggio, saldature allo specchio, con manicotti elettrici, a manicotto di innesto, a vite, a flangia, materiale di consumo, attrezzi, ponteggi per lavoro in altezza ed ogni altro onere e modalità d'esecuzione per dare l'opera compiuta.

APPARECCHIO	UNITÀ DI SCARICO Q in l/s
Vaso	2.5
Lavabo	0.50

In particolare dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- tutte le giunzioni delle tubazioni in polietilene alta densità saranno di tipo saldato dovranno essere realizzate a perfetta tenuta prevedendo una pressione massima nelle condotte pari ad 1 bar (10 m.c.a.) e seguendo scrupolosamente le istruzioni del Costruttore;
- dovranno essere evitate curve secche sulle tubazioni;
- le tubazioni di sfiato dovranno essere portate in copertura e dotate di cappello parapioggia;
- l'attraversamento della copertura dovrà essere realizzato a perfetta tenuta stagna;
- tutti gli apparecchi sanitari, ed in generale ogni punto di scarico, devono essere adeguatamente sifonati;
- al termine del montaggio l'impianto deve essere collaudato prima di effettuare la tamponatura delle tracce od il riempimento degli scavi onde evitare successive perdite.

Dovrà essere realizzata la rete di raccolta e smaltimento acqua di condensa proveniente dai fan coils utilizzando tubazioni in pvc.

Nel punto di collegamento con il fan coil dovrà essere utilizzata una tubazione flessibile in PVC da raccordare alla vaschetta di raccolta del fan coil stesso e fissare mediante fascetta inox; l'altro capo della tubazione flessibile dovrà essere raccordato alla rete di raccolta acqua di condensa e adeguatamente sigillato.

Nell'attraversamento di pareti e/o solai di compartimentazione dovranno essere adottati gli accorgimenti visti nei paragrafi precedenti.

Tutti i materiali necessari alla corretta installazione quali raccordi, manicotti tagliafuoco, curve staffaggi accessori ecc. si intendono compensati nel prezzo della tubazione.

Nel calcolo d'ogni colonna di scarico si sono tenuti in conto i seguenti tre fattori:

- numero totale delle unità di scarico di tutti gli apparecchi scaricanti nella colonna. Essi determinano la portata al piede della colonna, il cui relativo diametro è assunto costante per tutta l'altezza;
- numero d'unità di scarico degli apparecchi d'ogni piano scaricanti nella colonna. Superato un limite potrebbe capitare che la diramazione abbia diametro maggiore per cui occorre adottare questo;
- altezza della colonna a partire dalla braca più bassa sino alla sommità della colonna. Essa influenza il valore della depressione a monte dello stantuffo, a parità di diametro della colonna, e quindi la facilità d'aspirazione d'aria dalla sommità della stessa.

DIRAMAZIONI SINGOLE

Ciascun apparecchio sanitario immette nel collettore una portata di liquame che è stata convenzionalmente fissata nella relativa unità di scarico.

I diametri degli scarichi di lavabi e vasi, sono fissati per le tubazioni in polietilene da ditte affermate del settore in 50 mm per lavabi e docce e 100 mm per i vasi.

DIRAMAZIONI A COLLETTORE

Il diametro delle diramazioni si ricava da tabelle in funzione delle unità di scarico dei pezzi sanitari tributari e della pendenza assegnata.

Fissata la pendenza nella misura minima dello 1%, la presenza di un numero di vasi superiore a due, suggerisce l'impiego di una tubazione di scarico con diametro minimo di 100 mm.

COLLETTORI DI SCARICO

Il collettore si dimensiona in funzione del numero complessivo delle unità di scarico e della pendenza, che è stata fissata maggiore o uguale allo 1%; con tali ipotesi sono stati dimensionati i collettori orizzontali di cui alla planimetria allegata.

Diametro per le colonne di scarico

Diametro mm	Portata Q l/s
57/63 (senza vasi)	1.3
69/75	2.0
83/90(senza vasi)	3.0
101/110	4.2
115/125	5.0
147/160	10.0
187/200	15.0

Il collettore si dimensiona in funzione del numero complessivo delle unità di scarico e della pendenza, che è stata fissata maggiore o uguale allo 1%.

Diametro delle diramazioni e collettore di scarico

Fissato il grado di riempimento del tubo pari a 0,50 (50%) la seguente tabella fornisce il dimensionamento delle diramazioni di raccolta degli apparecchi fino alla colonna più prossima o collettore:

Diametro mm	unità di scarico pendenza 1% Q in l/s	unità di scarico pendenza 2%
34/40 (senza vasi)	0.15	0.19
44/50 (senza vasi)	0.30	0.37
57/63 (senza vasi)	0.61	0.75

69/75(senza vasi)	1.03	1.26
83/90	1.53	1.88
101/110	2.79	3.42

Collettori di scarico interni ai fabbricati con grado di riempimento del 70%

Diametro mm	unità di scarico pendenza 1% Q in l/s	unità di scarico pendenza 2%
57/63 (senza vasi)	0.9	1.4
69/75(senza vasi)	1.7	2.4
83/90	2.5	3.5
101/110	4.5	6.4
115/125	6.5	9.2
147/160	13.0	18.5

ART. 34. CARATTERISTICHE SCARICO

a) Rete di ventilazione

Ogni colonna di scarico deve essere collegata ad un tubo esalatore che si prolunghi fino oltre la copertura dello edificio, per assicurare l'esalazione dei gas della colonna stessa.

Le colonne di ventilazione dovranno collegare le basi delle colonne di scarico e le diramazioni di ventilazione con le esalazioni delle colonne di scarico o direttamente con l'aria libera. Le diramazioni di ventilazione dovranno collegare i sifoni dei singoli apparecchi con le colonne di ventilazione.

Le tubazioni di ventilazione non dovranno mai essere utilizzate come tubazioni di scarico delle acque di qualsiasi natura, né essere destinate ad altro genere di ventilazione, aspirazione fumana, esalazioni di odori da ambienti, ecc.

Le tubazioni di ventilazione vanno montate senza contropendenze.

Le parti che fuoriescono dall'edificio saranno sormontate da un torrino.

Sia la colonna che le diramazioni di ventilazione saranno realizzate in tubazioni di Pead serie leggera.

Il diametro del tubo di ventilazione di ogni singolo apparecchio deve essere almeno pari ai 3/4 di quello del corrispondente tubo di scarico senza superare tuttavia i 50 mm.

Quando una diramazione di ventilazione raccoglie la ventilazione singola di più apparecchi, il suo diametro deve essere almeno pari ai 3/4 del diametro del corrispondente collettore di scarico, senza superare tuttavia i 70 mm.

Il diametro della colonna di ventilazione sarà costante e deve essere determinato in base al diametro della colonna di scarico alla quale è abbinata alla quantità di acqua di scarico ed alla lunghezza della colonna di ventilazione stessa. Tale diametro non potrà essere inferiore a quello delle diramazioni di ventilazione che in essa si innescano.

b) colonne di scarico acque meteoriche

Il diametro d'ogni colonna di scarico è stato determinato in funzione della superficie di copertura afferente. Avendo fissato che le superfici di scolo per ciascun pluviale non superino i 150 m, si può adottare una tubazione $\phi 100$ (la tabella di calcolo ammette una superficie massima di m² 350).

Per impianto di scarico interno delle acque piovane si intende il complesso di tubazioni che raccoglie le acque piovane dal tetto degli edifici e le convoglia fino alla fognatura esterna dello stesso.

Essendo l'intervento in oggetto una trasformazione di edifici esistenti, il sistema di smaltimento delle acque piovane sarà sostanzialmente mantenuto.

Sono previsti in progetto alcuni ampliamenti da effettuare sia in corrispondenza del blocco A che del D, le cui acque piovane saranno smaltite mediante un sistema di pluviali e pozzetti da realizzare e da

collegare all'esistente rete fognaria per acque bianche esterna.

In base alla superficie di tetto tributaria alla tubazione, a monte della sezione considerata e alla pendenza minima fissata (1%), se ne determina il diametro. Il risultato è il collettore di scarico tracciato nell'apposito elaborato grafico e relativo al blocco D.

Per il dimensionamento del sistema pluviali – pozzetti si è tenuto conto della seguente tabella, calcolata per portate del condotto a bocca piena e per un indice di piovosità di 100 e 120 mm/h.

Diametro dei pluviali

Tabella 7

Area di raccolta in mq	Diametro in mm
<8	40
da 9 a 25	50
da 26 a 170	80
da 171 a 335	100
da 336 a 500	125

I punti di ispezione delle parti interne del sistema devono essere collocati in luoghi separati da quelli abitati e non devono contaminare l'ambiente esterno. Il sistema deve comunque rispettare le distanze di sicurezza nei confronti della distribuzione dell'acqua potabile.

Il sistema di scarico deve essere suddiviso, dal punto di vista funzionale in:

- ☐ parte destinata al convogliamento delle acque
- ☐ parte destinata alla ventilazione primaria
- ☐ parte destinata alla ventilazione secondaria.

Il deflusso dell'acqua deve avvenire per gravità e non occupare l'intera sezione dei tubi, per non generare pressioni e depressioni superiori ai limiti consentiti. Al reintegro dell'aria trascinata dal deflusso dell'acqua nelle colonne e nei collettori dovrà provvedere la ventilazione primaria; mentre al reintegro dell'aria trascinata dal deflusso dell'acqua nelle diramazioni interne provvederà la ventilazione secondaria.

La ventilazione secondaria potrà assumere configurazioni diverse in relazione alle possibilità di installazione.

Il dimensionamento del sistema di scarico dipende in primo luogo dalla portata massima di acque usate da smaltire. Il metodo da utilizzare è quello delle unità di scarico (US) che consiste nell'assegnare ad ogni apparecchio che scarica un valore definito di US.

L'edificio oggetto di studio, sarà dotato di una nuova rete per lo smaltimento delle acque nere. Per il dimensionamento delle condotte di scarico si considerano le portate massime da smaltire adottando il criterio delle unità di scarico fissate nel rispetto della norma UNI 9183.

Ogni gruppo bagno scaricherà le acque reflue sulla colonna montante relativa posta nei cavedii transitanti in corrispondenza di ogni locale.

Ogni singolo apparecchio sanitario invierà le proprie acque di scarico tramite tubazione indipendente, su un collettore che le immetterà sulla colonna principale; ogni colonna sarà collegata alla base con la rete sub-orizzontale, mediante l'interposizione di sifone con tappo d'ispezione, realizzato sempre con tubo in PEAD pesante, rispondente alle norme UNI 7441÷7447/85 e successive mm.ii., per garantire assenza d'esalazioni nocive, e infine alla rete comunale, tramite pozzetto d'ispezione posto su sede esterna, come descritto precedentemente.

Per evitare che si creino fenomeni di depressione all'interno delle tubazioni dovuti alla velocità di caduta dell'acqua, che potrebbero provocare l'aspirazione dell'acqua dei sifoni con conseguenti rumori e gorgoglii, si doterà l'impianto di una rete di ventilazione secondaria, che collegherà tutti i pezzi sanitari presenti nell'impianto.

Il controllo e il campionamento degli scarichi, sarà possibile effettuarlo dai pozzetti d'ispezione posti a monte dell'immissione in fognatura esterna.

ART. 35. CARATTERISTICHE MATERIALI

Tubi in polietilene

I tubi in polietilene potranno essere del tipo a bassa densità (PE b.d.) o del tipo ad alta densità (PE a.d.); in entrambi i casi i prodotti con polietilene puro stabilizzato con nero fumo in quantità pari al 2 (da a) 3 per cento della massa.

I tubi in polietilene a bassa densità (PE b.d.) oltre ad essere conformi alle norme UNI 6462-69 e 6463-69 dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Tabella 1: requisiti della materia prima

Prova	Valore di riferimento	Riferimento normativo
Massa volumica	955 kg/m ³	ISO 1183
Contenuto di carbon black	2 ÷ 2,5 %	ISO 6964
Dispersione del carbon black	≤ grado 3	ISO 18553
Tempo d'induzione all'ossidazione	> 20 min a 210° C	EN 728
Indice di fusione in massa	0,2 ÷ 1,1 g/10 min	ISO 1133
Contenuto d'acqua	≤ 300 mg/kg	EN 12118
Temperatura d'utilizzo	-40°C + 100°C	
Coefficiente di dilatazione	0,2 mm/m/K	ASTM D 696
Ritiro longitudinale massimo garantito, mediante malleabilizzazione	1 cm/m	EN 743 metodo B
Ritiro radiale, mediante malleabilizzazione	0,6 cm /m	EN 743 metodo B
Rigidità anulare	> 0,4 KN/mq	EN ISO 9969

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in polietilene ad alta densità (PE a.d.) dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme UNI:

UNI 7611 - Tubi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 7612 - Raccordi di PE ad alta densità per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 7613 - Tubi di PE ad alta densità per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e requisiti.

UNI 7615 - Tubi di PE ad alta densità. Metodi di prova.

Dovranno, altresì, avere le seguenti caratteristiche:

La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo deve essere prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivata esclusivamente dalla polimerizzazione, o copolimerizzazione, dell'etilene, stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa granulare. Tali additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black) sono dosati e addizionati al polimero dal produttore di resina in fase di formazione del compound, e sono destinati a migliorare le performance di trafilatura, iniezione, resistenza agli agenti atmosferici ed invecchiamento del prodotto finito. Tali additivi devono risultare uniformemente dispersi nella massa granulare e, per il carbon black, devono essere rispettati i parametri di dispersione e ripartizione stabiliti dalle norme UNI di riferimento, nonché il contenuto (2÷2.5% in peso).

I tubi dovranno essere perfettamente atossici ed infrangibili ed avranno spessori normalizzati in funzione delle pressioni nominali di esercizio (PN 2,5 - 4 - 6 - 10).

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile. Essa conterrà come minimo:

Produttore:

diamxspess:

Norma di rif:

Tubi e raccordi di policloruro di vinile

I tipi, le dimensioni, le caratteristiche e le modalità di prova dei tubi in cloruro di polivinile dovranno essere conformi, oltre a quanto stabilito nel presente articolo, alle seguenti norme UNI:

UNI 7441-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di fluidi in pressione. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

UNI 7443-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico di fluidi. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

UNI 7445-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte interrate di convogliamento di gas combustibili. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

UNI 7447-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato) per condotte di scarico interrate. Tipi, dimensioni e caratteristiche.

UNI 7448-75 Tubi di PVC rigido (non plastificato). Metodi di prova.

Il taglio delle estremità dei tubi dovrà risultare perpendicolare all'asse e rifinito in modo da consentire il montaggio ed assicurare la tenuta del giunto previsto.

Sopra ogni singolo tubo dovrà essere impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo della ditta costruttrice, il diametro esterno, l'indicazione del tipo e della pressione di esercizio; sui tubi destinati al convogliamento di acqua potabile dovrà essere impressa una sigla o dicitura per distinguerli da quelli riservati ad altri usi, così come disposto dalla circolare n. 125 del 18 Luglio 1967 del Ministro della Sanità "Disciplina della utilizzazione per tubazioni di acqua potabile del cloruro di polivinile".

Come precisato dalle norme UNI, precedentemente riportate, i tubi, a seconda del loro impiego sono dei seguenti tipi:

Tipo 311 -- Tubi per convogliamento di fluidi non alimentari in pressione per temperature fino a 60°C.

Tipo 312 -- Tubi per convogliamento di liquidi alimentari e acqua potabile in pressione per temperature fino a 60°C.

Tipo 313 -- Tubi per convogliamento di acqua potabile in pressione.

Ciascuno dei precedenti tipi si distingue nelle seguenti categorie: PVC 60 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 60 Kgf/cm²; PVC 100 con carico unitario di sicurezza in esercizio fino a 100 Kgf/cm².

Tipo 301 -- Tubi per condotte di scarico e ventilazione installate nei fabbricati con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 50°C.

Tipo 302 -- Tubi per condotte di scarico con temperatura massima permanente dei fluidi condottati di 70°C.

Tipo 303 -- Tubi per condotte interrate di scarico con temperatura massima permanente di 40°C.

In qualunque momento la Direzione Lavori potrà prelevare campioni di tubi di cloruro di polivinile e farli inviare, a cura e spese dell'Appaltatore, ad un laboratorio specializzato per essere sottoposti alle prove prescritte dalle norme di unificazione.

Qualora i risultati non fossero rispondenti a quelli richiesti, l'Appaltatore dovrà sostituire tutte le tubazioni con altre aventi i requisiti prescritti, restando a suo carico ogni spesa comunque occorrente nonché il risarcimento degli eventuali danni.

ART. 36. INSTALLAZIONE TUBAZIONI SCARICO

Montaggio

- colonne di scarico: posate con manicotto di dilatazione ad ogni 5 m .

- collettori di scarico: per tratti inferiori a m. 6 montaggio con punti fissi; per tratti superiori montaggio con manicotto lungo di dilatazione adatto per installazione orizzontale;

- giunzioni tra tubazioni orizzontali eseguite a mezzo di:

1) saldatura

2) manicotti per saldatura elettrica

3) manicotti lunghi di dilatazione

È vietato l'uso di manicotti d'innesto con guarnizione che possono essere usati solo per giunzioni verticali.

Ispezioni

Deve intendersi compreso nel prezzo delle tubazioni di scarico quota parte dovuta all'onere per fornitura e posa di ispezioni alle linee di scarico.

Ove previsto dagli schemi di progetto, ed in ogni caso di percorso suborizzontale di sviluppo superiore a 2 m dovranno essere previste ispezioni per manutenzione delle linee di scarico, ad interesse adeguato, secondo le situazioni di installazione, alle operazioni di intervento. I pozzetti per ispezioni in controsoffitto saranno costituiti, alla base della montante, da braca con tappo di chiusura apribile; lungo il percorso suborizzontale da apposito pezzo speciale con tappo superiore di chiusura. Il pozzetto di ispezione per scarichi a terra sarà realizzato in polietilene ad alta densità, di spessore non inferiore a 5 mm, di forma

cilindrica, con diametro di almeno 40 cm. Sarà provvisto di:

- fondo saldato, pure in polietilene;
- n. 4 attacchi radiali, da 110 oppure da 125 (secondo quanto necessario) posti in prossimità del fondo;
- coperchio pure in polietilene di elevato spessore, resistente ai carichi accidentali, oppure in ghisa. Il coperchio dovrà essere a perfetta tenuta.

L'altezza del pozzetto dovrà essere tale da sporgere leggermente dal terreno; gli attacchi non utilizzati dovranno essere chiusi con fondelli in polietilene saldati.

Posa “in trincea” e posa “sotto terrapieno”

Per larghezza B di una trincea si intende quella misurata al livello della generatrice inferiore del tubo posato, sia per scavo a pareti verticali che per scavo a pareti inclinate. Per altezza del riempimento H si intende quella misurata tra la generatrice superiore della tubazione posata ed il piano di campagna. La larghezza minima da assegnare ad una trincea è quella determinata dal valore del diametro D della tubazione aumentato di 20 cm da ciascun lato della tubazione stessa.

$$B = D + 40 \text{ cm}$$

Quando la larghezza della trincea è grande rispetto all'altezza di ricoprimento e precisamente quando:

$$B > 2H$$

o anche quando:

$$B > 10 D$$

La tubazione viene a trovarsi nella condizione detta “sotto terrapieno”, condizione in cui essa è assoggettata ad un carico addizionale rispetto a quello che sopporterebbe se fosse nella condizione in trincea.

L'altezza massima del ricoprimento deve essere di 6 m per tubazione posate in trincea e di 4m per tubazioni posate sotto terrapieno.

Quando le condizioni di posa non corrispondono a quelle che sono state previste per i tubi della classe base, possono essere usati, previa verifica statica, tubi di spessore diverso.

In corso di lavoro, nel caso che si verifichino condizioni più gravose di quelle previste dalle presenti norme, sempre che tali condizioni riguardino tronchi di limitata ampiezza per cui sussista la convenienza economica di lasciare invariati gli spessori previsti in sede di progettazione, si deve procedere ad opere di protezione della canalizzazione, tali da ridurre le sollecitazioni sulle pareti del tubo ai valori stabiliti per la classe di spessori prescelta. Ad esempio, in caso di smottamento o di frana, che allarghi notevolmente la sezione della trincea nella parte destinata a contenere la tubazione, si potranno costruire da una parte e dall'altra della tubazione stessa, fino alla quota della generatrice superiore, muretti di pietrame o di calcestruzzo atti a ridurre opportunamente la larghezza della sezione di scavo; così in caso di attraversamento di terreni melmosi o di strade con traffico capace di indurre sollecitazioni di entità dannose per la canalizzazione, questa si potrà proteggere con una guaina di caratteristiche idonee, da determinare di volta in volta anche in rapporto alla natura del terreno. In caso di altezza di rinterro minore dei valori minimi innanzi citati, occorre utilizzare tubi di spessore maggiore o fare assorbire i carichi verticali da manufatti di protezione.

Scavo in trincea

Lo scavo della trincea delle dimensioni prescritte e col fondo all'esatta quota indicata dai profili longitudinali di progetto deve essere effettuato con mezzi idonei, adottando tutti i provvedimenti necessari per il sostegno delle pareti onde evitarne il franamento (che potrebbe comportare l'allargamento della trincea e danni alla tubazione eventualmente già posata). Le radici di alberi che eventualmente attraversassero la trincea nella zona interessata dalla posa della tubazione devono essere accuratamente eliminate almeno nell'immediato interno della trincea.

Il materiale di scavo deve essere accumulato lungo la trincea ad una distanza sufficiente per consentire lungo la trincea stessa il passaggio del personale addetto ai lavori e lo sfilamento dei tubi per evitare il pericolo che qualche pietra cadendo possa danneggiare la tubazione posata.

Letto di posa e rinfianco

La natura del fondo della trincea o, più in generale, del terreno in cui la tubazione troverà il suo appoggio, deve avere resistenza uniforme e tale da escludere ogni possibilità di cedimenti differenziali da un punto all'altro della tubazione. Nelle trincee aperte in terreni eterogenei, collinosi o di montagna, occorre garantirsi dall'eventuale slittamento del terreno con opportuni ancoraggi. Se si ha motivo di temere

l'instabilità del terreno e del letto di posa della canalizzazione e dei relativi manufatti in muratura, a causa dell'erosione di acqua reperita nella trincea, bisogna opportunamente consolidare il terreno con l'ausilio di tubi di drenaggio al di sotto della canalizzazione (o dei manufatti in muratura) disponendo tutto intorno a detti tubi di drenaggio uno strato spesso di ghiaia o di altro materiale appropriato; occorre cioè assicurare la condizione che non sussista la possibilità di alcuno spostamento del materiale di rinterro a causa della falda acquifera.

Al fondo della trincea, livellato e liberato da ogni traccia di pietrame, si sovrappone un letto di posa sabbioso così da avere la superficie d'appoggio della tubazione perfettamente piana e da poter esercitare l'appoggio di materiali di natura tale che assicurino la ripartizione uniforme dei carichi lungo l'intera tubazione.

Occorre procedere ad un accurato livellamento del letto al di sotto del tubo e ad un rinfiacco ben costipato, tenendo altresì presente che se l'altezza del rinterro è piccola il rinfiacco non riuscirà a mobilitare una pressione orizzontale sufficiente a contrastare la deformazione.

Lo spessore del letto di appoggio deve essere di almeno $(10 + 1/10 D)$ cm. Il materiale deve essere costituito in prevalenza da granuli aventi diametro di 0,10 mm e deve contenere meno del 12% di fino (composto da particelle inferiori a 0,08 mm); deve essere costipato con attrezzi adatti prima della posa della tubazione e, naturalmente, accuratamente livellato. E' essenziale che il letto non sia molto rigido e che offra al tubo un sostegno buono e uniformemente distribuito.

Per quanto riguarda il rinfiacco della tubazione, la funzione da esso espletata, la natura delle terre con cui può essere realizzato ed il grado di costipazione cui dette terre debbono essere assoggettate, occorre tenere presente quanto segue:

a) la ripartizione delle pressioni del terreno lungo il perimetro della tubazione dipende dalla interazione fra tubo e terreno. Una tubazione di polietilene, la cui rigidità si esprime col rapporto tra lo spessore della parete e il diametro medio D , tende sotto carico a deformarsi nei limiti consentiti dal valore s/D e quindi dall'interazione col terreno circostante, fino al raggiungimento di una situazione di equilibrio tra i carichi e le reazioni. Perché la deformazione (la riduzione cioè del diametro verticale in rapporto al suo valore originario) non passi i limiti ammissibili (5%) per il mantenimento della stabilità dimensionale dalla sezione del tubo e perché non si verifichino sollecitazioni eccedenti le possibilità di resistenza del materiale, occorre che il terreno circostante il tubo sia ben costipato onde a poter offrire al tubo stesso un sostegno adeguato ed avere anzi il ruolo di elemento costruttivo. Per ottenere quindi dal rinfiacco un risultato soddisfacente si devono impiegare materiali perfettamente costipabili, per es. sabbia fino ad un'altezza di 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo;

b) Il costipamento del riempimento che avvolge il tubo dovrà essere uniforme e raggiungere il 90% del valore ottimale che la prova di penetrazione di Proctor modificata.

Il rinfiacco con terreni, quali quelli di natura organica, torbosi, melmosi, argillosi ecc., deve essere proibito perché detti terreni non sono costipabili a causa del loro alto contenuto d'acqua; esso potrà essere consentito, in via eccezionale, solo se saranno prescritte speciali modalità di posa o maggiori spessori.

Il rinterro intorno al tubo deve essere effettuato apportando in un primo tempo il materiale su entrambi i lati della tubazione fino al piano diametrale della stessa e quindi spingendo il materiale sotto il tubo con l'aiuto di una pala, e costipandolo a mano o con idonei compattatori leggeri meccanici (stando bene attenti a non spostare e a non danneggiare il tubo). Dopo aver eseguito questo costipamento si riempie la trincea con lo stesso materiale fino a 15 cm al di sopra della generatrice superiore del tubo e si costipa l'intero riempimento esclusivamente sulle parti laterali della trincea, al di fuori cioè della zona occupata del tubo.

Un riempimento cattivo e non uniforme intorno al tubo influenza la deformazione del tubo stesso in modo inverso al valore del rapporto s/D ed in modo più pronunciato nei tubi sotto rinterro inferiore a $1 \div 1,50$ m.

Il riempimento della restante altezza della trincea fino al piano di campagna può essere effettuato con lo stesso materiale di scavo (sempre che non si tratti di torbe, fanghi e materie organiche od anche di argille o di limo) spurgato di elementi superiori a 100 mm e di residui animali e vegetali. La serie di spessori dei tubi della classe base è stata scelta in previsione di un terreno di riempimento abbastanza cattivo (caratterizzato da un peso specifico di $2,1 \text{ t/m}^3$ e da un angolo di attrito di $22,5^\circ$) che comporta nel tubo notevoli sollecitazioni, ma ovviamente comprese nei limiti di carico di sicurezza del materiale.

Il riempimento deve essere effettuato a strati successivi dello spessore massimo di 30 cm, che debbono essere costipati (a mano, con pigiatoi piatti, o con apparecchi di costipazione meccanici leggeri)

almeno fino ad 1 metro di copertura sul vertice della tubazione, l'uno dopo l'altro, in modo che la densità della terra in sito raggiunga, a costipazione effettuata, il 90% del valore ottimale determinato con la prova di Proctor modificata.

Durante le operazioni di rinterro e di costipazione bisogna evitare che carichi pesanti transitino sulla trincea.

Inizio del riempimento

Il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) dovrà essere eseguito, su tutta la condotta, nelle medesime condizioni di temperatura esterna.

Il riempimento si consiglia sia fatto nelle ore meno calde della giornata. Si procederà sempre a zone di 20÷30 m, avanzando in una sola direzione e possibilmente in salita; si lavorerà su tre tratte consecutive e verrà seguito contemporaneamente il ricoprimento (fino a quota 50 cm sul tubo) in una zona, il ricoprimento (fino a 15÷20 cm sul tubo) nella zona adiacente e la posa della sabbia intorno al tubo nella tratta più avanzata.

Si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.

Una delle estremità della tratta di condotta dovrà sempre essere mantenuta libera di muoversi e l'attacco dei pezzi speciali dovrà essere eseguito dopo che il ricoprimento è stato portato a 5÷6 m dal pezzo stesso.

Raccomandazioni

I collettori orizzontali di scarico saranno muniti d'ispezione alle estremità ed in prossimità delle curve (Vedi planimetrie allegate).

Le reti interne di ventilazione saranno montate a quota superiore all'apparecchio più alto dello stesso ambiente. Se la rete fosse realizzata con tubazione di plastica, il collegamento plastica-piombo sarà posto a quota superiore all'apparecchio più alto dello stesso ambiente.

La rete di ventilazione secondaria dovrà essere estesa a tutti gli apparecchi, ed ai sifoni terminali delle colonne ed ai collettori generali di raccolta.

Le tubazioni della rete acqua calda dovranno essere montate in maniera tale da permetterne la libera dilatazione.

Tutti gli ambienti sanitari saranno muniti di rubinetti di intercettazione.

accessori per lo scarico in materiale plastico

Pozzetto in PE a 4 vie per pavimento sifonato

Pozzetto in PE a 4 vie sifonato per pavimento o similare con griglia superiore cromata completo di:

- portagriglia,
 - pescante a cannocchiale,
 - valvola,
 - guarnizione aperta,
 - prolunga,
- guarnizione a labbro.

Cappellotto esalatore in PE

Il cappellotto esalatore sarà in polietilene per la sistemazione alla sommità delle colonne di ventilazione primaria, completo di conversa in lastra di piombo sp. 3 mm o in rame o in materiale plastico.

CAPITOLO III

NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI

ART. 37. NORME GENERALI

I prezzi unitari di elenco sono comprensivi di tutti gli oneri generali e speciali specificati negli atti contrattuali e nel presente Capitolato ed ogni altro onere che, pur se non esplicitamente richiamato, deve intendersi consequenziale nella esecuzione e necessario per dare il lavoro completo a perfetta regola d'arte.

Nei prezzi contrattuali sono, dunque, compensate tutte le spese principali ed accessorie, le forniture, i consumi, la mano d'opera, il carico, il trasporto e lo scarico, le opere murarie di apertura e chiusura tracce, gli attraversanti di murature interne e perimetrali di qualsiasi tipo, genere e spessore, ogni lavorazione e magistero per dare i lavori ultimati nel modo prescritto, tutti gli oneri e gli obblighi precisati nel presente Capitolato Speciale, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

I lavori saranno pagati a corpo; potrà tenersi conto di maggiori dimensioni soltanto nel caso che le stesse siano state ordinate per iscritto dalla Direzione Lavori.

L'Appaltatore dovrà presentarsi, a richiesta della Direzione Lavori, ai sopralluoghi che la stessa ritenga opportuno per le misurazioni dei lavori ed in ogni caso l'Appaltatore stesso potrà assumere l'iniziativa per le necessarie verifiche quando ritenga che l'accertamento non sia più possibile con il progredire del lavoro.

Per tutte le opere oggetto dell'appalto le varie quantità di lavoro sono determinate in relazione al progetto esecutivo di contratto e a quanto previsto nell'elenco dei prezzi.

ART. 38. OPERE IN FERRO

Nei prezzi dei lavori in ferro è compreso ogni e qualunque compenso per le forniture accessorie, per lavorazioni, montaggio e posa in opera.

Sono pure compresi e compensati:

l'esecuzione dei necessari fori ed incastri nelle murature e pietre da taglio, le suggellature, le malte ed il cemento;

gli oneri e le spese derivanti da tutte le norme e prescrizioni contenute negli articoli specifici;

il tiro ed il trasporto in alto, ovvero la discesa in basso, e tutto quanto è necessario per dare i lavori compiuti in opera a qualsiasi altezza.

ART. 39. IMPIANTI IDROTERMOSANITARI

La valutazione dei vari impianti è stabilita forfettariamente, essa comprende e compensa, se non diversamente previsto, tutte le forniture, le lavorazioni, i montaggi, le prestazioni principali ed accessorie e gli oneri stabiliti nei relativi articoli del Capitolato Speciale con le caratteristiche tecniche di dettaglio comprese nell'elenco dei prezzi.

Solo ai fini della determinazione delle percentuali di avanzamento, le misurazioni saranno effettuate con le seguenti modalità:

Tubazioni metalliche

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, curve, tee, derivazioni di ogni tipo, ecc., nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le opere murarie.

Nella valutazione delle masse si terrà conto unicamente di quelle relative ai tubi e ai manufatti metallici di giunzione (flange, controflange, manicotti, ecc.) con esclusione del piombo (nei giunti a piombo), delle guarnizioni (corda di canapa, anelli di gomma, ecc.) nonché le staffe, collari e materiali vari di fissaggio il cui onere, per quanto in precedenza esposto, deve ritenersi incluso nel prezzo.

Per quanto riguarda i pezzi speciali, l'onere della relativa fornitura e posa in opera è compreso nel prezzo delle tubazioni e quindi non vengono computati se non lungo l'asse, come per le tubazioni.

La lunghezza delle tubazioni in acciaio, sia nere che zincate, sarà misurata sull'asse delle stesse, senza tenere conto delle parti destinate a compenetrarsi. I pezzi speciali saranno ragguagliati alle tubazioni del corrispondente diametro secondo le lunghezze effettivamente misurate lungo gli assi.

Il peso delle tubazioni sarà calcolato in base alle tabelle UNI EN 10255 serie media fino al diametro di 2"½, alle tabelle ex UNI 4992 (tubi lisci di acciaio, senza saldatura, correnti del commercio, per usi generici) o DIN 2448 spessore standard.

Tubazioni in materie plastiche

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

compenetrarsi. I pezzi speciali saranno ragguagliati alle tubazioni del corrispondente diametro secondo le lunghezze effettivamente misurate lungo gli assi.

Le sigillature e i materiali di giunzione devono intendersi comprese nei prezzi di Elenco corrispondenti alle relative tubazioni.

Coibentazioni

Le lunghezze degli isolamenti termici delle tubazioni verranno effettuate sull'asse delle stesse, senza tenere conto delle parti destinate a compenetrarsi. I pezzi speciali saranno ragguagliati alle tubazioni di isolante di corrispondente diametro, secondo le lunghezze effettivamente misurate lungo gli assi. Lo sviluppo delle coibentazioni da pagarsi al metro quadro sarà misurato considerando il diametro esterno (diametro più spessore) e la lunghezza misurata come sopra.

Per le coibentazioni dei canali isolati esternamente ed applicate in cantiere, lo sviluppo sarà calcolato considerando le misure esterne (lati più spessori) e la lunghezza misurata lungo l'asse delle canalizzazioni.

Canalizzazioni aria

Rettangolari: I vari tronchi delle canalizzazioni verranno numerati e pesati singolarmente su apposite bilance omologate ai sensi di legge. Dovrà pesarsi il tronco di canale completo delle flange di collegamento, escludendo le staffe di sostegno, le graffe, i bulloni e le guarnizioni di tenuta, il cui onere è compreso nelle voci di Elenco. I pezzi speciali verranno pagati secondo il loro peso, senza oneri aggiuntivi.

Circolari: al metro lineare lungo il loro asse, senza alcuna maggiorazione per compenetrazione o per pezzi speciali, il cui onere ed incidenza è compreso nel prezzo unitario al metro lineare di tubazione; i pezzi speciali saranno ragguagliati alle canalizzazioni di corrispondente diametro, secondo le lunghezze effettivamente misurate lungo gli assi.

ART. 40. OPERE MURARIE ASSISTENZA E COMPLETAMENTO

Sono compresi nei prezzi di elenco degli impianti tutte le opere murarie che si rendessero necessarie per la loro esecuzione.

Le opere e gli oneri di assistenza compensano e comprendono le seguenti prestazioni:

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in alto ai vari piani e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti agli impianti;
- apertura e chiusura di tracce, predisposizione e formazione di fori ed asole su murature di qualsiasi genere e spessore e strutture di calcestruzzo armato;
- ripristino muratura, intonaci, coloritura pareti, ripristino pavimentazione e quanto altro interessato dalle tracce, dai fori, etc. di cui sopra;
- muratura di scatole, cassette, sportelli, staffe per canali, supporti di qualsiasi genere;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti.
- formazione di basamenti di calcestruzzo o muratura e, ove richiesto, l'interposizione di strato isolante, baggioli, ancoraggi di fondazione e nicchie;
- smontaggio e rimontaggio di piccoli tratti di controsoffitto;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente alla posa in opera di quei materiali che per il loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- i materiali di consumo ed i mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- il trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- cavi e rinterri relativi a tubazioni od apparecchiature poste interrate;
- ponteggi di servizio interni ed esterni;
- le opere e gli oneri di assistenza agli impianti sono compresi integralmente nei prezzi di elenco; nient'altro spetta all'appaltatore.

Palermo li

Il Progettista: