

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°2

P3 – STAFF LOUNGE E ATTESA VISITATORI			
P5 – ISMETT – INTERVENTI INTERNI			
P6 – SCALA ESTERNA + ASCENSORE (ISMETT)			
GEN - ELABORATI DI CARATTERE GENERALE			
GEN.E - ELABORATI ECONOMICI			
TITOLO DELL'ELABORATO			N°ELABORATO
DISCIPLINARE TECNICO IMPIANTI MECCANICI - Appendice al C.S.A.			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.....	24
ART. 3. OSSERVANZA LEGGI, DECRETI, REGOLAMENTI	24
ART. 4. OGGETTO DELL'APPALTO.....	24
ART. 5. DISEGNI ESECUTIVI DI CANTIERE (SHOP DRAWINGS)	25
ART. 6. AUTORIZZAZIONE ALL'ESECUZIONE.....	25
ART. 7. DISEGNI E DOCUMENTAZIONE FINALE.....	26
ART. 8. REGOLA D'ARTE.....	26
ART. 9. LIVELLI RUMORE AMMISSIBILI	26
ART. 10. MISURE ANTIACUSTICHE	27
ART. 11. VERIFICHE E PROVE DEGLI IMPIANTI	27
a) generalità	27
b) Verifiche e prove in corso d'opera	27
c) impianti meccanici.....	29
ART. 12. COLLAUDO IMPIANTI.....	30
impianti meccanici.....	30
impianto gas medicali	33
CAPITOLO II	34
CARATTERISTICHE IMPIANTI MECCANICI.....	34
IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO	35
ART. 13. PRESCRIZIONI GENERALI CONDIZIONAMENTO.....	36
ART. 14. TIPOLOGIE D'IMPIANTO	36
ART. 15. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	37
ART. 16. DATI DI PROGETTO.....	38
a) Condizioni termoigrometriche esterne di progetto.....	38
b) Condizioni termoigrometriche interne generiche di progetto	38
c) Affollamenti	39
d) Energia dissipata negli ambienti	39
e) Funzionamento giornaliero degli impianti.....	39
f) Condizioni termoigrometriche interne specifiche.....	39
g) Tolleranze ammesse.....	39
h) Ricambi aria	39
i) Caratteristiche del grado di filtrazione aria e pressione ambiente	40
j) Caratteristica dei fluidi.....	40
k) Canali.....	40
ART. 17. PRESCRIZIONI GENERALI PER I MATERIALI	40
Centrale termo-frigorifera	41
Roof-top.....	41
Elettropompe	42
Tubazioni in acciaio	42
Collettori.....	42
Isolamento termico per le reti di distribuzione dell'acqua	43
Dilatatori.....	43
Organi di intercettazione	43
Idrometri.....	43
Termometri a quadrante	43

<i>Canali da installarsi all'interno</i>	43
<i>Canali da installarsi all'esterno con doppio rivestimento</i>	43
<i>Unità Monocondotto a Portata Variabile</i>	43
<i>Diffusori lineari</i>	44
<i>Diffusori e griglie a soffitto</i>	44
<i>Ventilconvettori</i>	44
ART. 18. PRESCRIZIONI GENERALI SISTEMA REGOLAZIONE	44
<i>Premessa</i>	44
<i>Caratteristiche tecniche generali</i>	44
<i>Sonde di temperatura</i>	44
<i>Sonde di umidità</i>	44
<i>Sonde combinate di temperatura e umidità</i>	44
<i>Regolatori</i>	44
<i>Pannelli di controllo ambiente</i>	44
<i>Valvole motorizzate</i>	44
<i>Servocomandi per serrande</i>	45
ART. 19. CARATTERISTICHE MATERIALI E APPARECCHIATURE	45
<i>Centrale Trattamento Aria</i>	45
<i>Unità Soffitto distributore per S.O.</i>	46
<i>Unità Monocondotto a Portata Variabile</i>	46
<i>Estrattori</i>	47
<i>Collettori</i>	48
<i>Elettropompe</i>	48
<i>Valvole di ritegno</i>	49
<i>Organi di intercettazione</i>	49
<i>Idrometri</i>	49
<i>Termometri a quadrante</i>	49
<i>Filtri per acqua</i>	50
<i>Gruppo di caricamento per impianti a vaso chiuso</i>	50
<i>Valvole motorizzate elettriche</i>	50
<i>Tubazioni</i>	50
<i>individuazione dei circuiti</i>	51
<i>Criteri di posa</i>	52
<i>Supporti</i>	52
<i>Dilatazioni</i>	53
<i>Protezioni termiche Tubazioni</i>	53
<i>Finitura in alluminio</i>	54
<i>Canali di distribuzione aria</i>	55
<i>Canali da installarsi all'esterno con doppio rivestimento</i>	55
<i>Canali da installarsi all'interno</i>	55
<i>Oblo d'ispezione</i>	55
<i>Portello d'ispezione</i>	55
<i>Tipologia costruttiva</i>	56
<i>Tipologia d'installazione</i>	56
<i>Manutenzione e pulizia</i>	57
<i>Canalizzazione in lamiera zincata</i>	57
<i>Dimensione canali rettangolari per sistemi a bassa pressione</i>	58
<i>Spessori lamiere in acciaio zincato</i>	58
<i>Isolamento termico dei canali</i>	58
<i>Condotta flessibile di collegamento</i>	58
<i>Serrande</i>	58
<i>Serrande Tagliafuoco</i>	59
<i>Serranda di Taratura</i>	59
<i>Diffusori lineari</i>	59

Diffusori quadrangolare.....	59
Griglie di ripresa.....	60
Ventilconvettori	60
Batterie Post-Riscaldamento di Zona.....	60
vernici - smalti.....	61
ART. 20. SISTEMA REGOLAZIONE E CONTROLLO	62
a) Premessa.....	62
b) Programmi (Software).....	62
c) Regolazione Elementi in Campo.....	66
Sensori e Trasmettitori	66
Valvole Servocomandate	66
Valvole a tre vie per unità terminali.....	66
Servomotori per Serrande.....	67
Regolazione per Unità Terminali.....	67
Messa a punto della regolazione	67
ART. 21. COMPARTIMENTAZIONE.....	68
a) Attraversamenti tubi in acciaio	68
b) Attraversamenti tubi combustibili	68
Sacchetti antincendio	68
IMPIANTI GAS MEDICALI.....	69
ART. 22. PRESCRIZIONI GENERALI GAS MEDICALI	70
ART. 23. DESCRIZIONE INTERVENTO.....	70
ART. 24. RIFERIMENTI NORMATIVI PRINCIPALI	71
ART. 25. PRESCRIZIONI MATERIALI.....	72
Tubazioni in Rame per Gas Medicinali	72
Installazione delle reti di distribuzione.....	73
Valvole a Sfera.....	73
Cassetta Intercettazione	74
Cassetta di Compartimento	74
Quadri di Riduzione e Controllo Gas Medicali del Tipo Singolo.....	74
Quadri di riduzione e controllo gas medicali serie multiplo.	75
Quadri di Riduzione e Controllo Gas Medicali Serie Doppia.....	75
Centralina Elettronica Controllo Gas Medicali Allarme di Piano.....	76
IMPIANTO IDRICO – ANTINCENDIO E SCARICO.....	77
ART. 26. PRESCRIZIONI GENERALI IDRICO ANTINCENDIO.....	78
a) Idrico	78
b) Antincendio	78
ART. 27. RIFERIMENTI NORMATIVI.....	78
a) Idrico	78
b) Antincendio	78
ART. 28. CARATTERISTICHE MATERIALI.....	79
a) Rete di Distribuzione idrico	79
b) Rete di Distribuzione Irrigazione	80
a) Rete di Distribuzione Antincendio	80
c) Sistema Produzione acqua calda.....	80
d) Collocazione rete distribuzione idrico.....	80
b) Collocazione della rete antincendio	81
e) Installazione delle elettropompe e delle apparecchiature in genere.....	81
c) Collocazione degli idranti o naspi.....	81
ART. 29. CRITERI GENERALI PROGETTO IDRICO-SANITARIO.....	81
a) Distribuzione acqua fredda	81
b) Distribuzione acqua calda.....	82
ART. 30. CARATTERISTICHE MATERIALI IDRICO-SANITARI.....	82

Collettori Complanari	82
Ammortizzatore Colpi D'ariete	83
Collettori.....	83
Cassette d'Ispezione	83
Valvole di ritegno	83
Idrometri.....	84
Termometri a quadrante	84
Riduttori di pressione	84
Naspo Antincendio.....	84
Tubi di acciaio.....	84
Tubi di rame.....	85
ART. 31. PRESCRIZIONI GENERALI RETI SCARICO.....	86
ART. 32. RIFERIMENTI NORMATIVI SCARICO	87
ART. 33. DATI PROGETTO SCARICO	87
ART. 34. CARATTERISTICHE SCARICO	89
a) Rete di ventilazione.....	89
b) colonne di scarico acque meteoriche.....	89
ART. 35. CARATTERISTICHE MATERIALI.....	90
Tubi in polietilene	90
Tubi e raccordi di policloruro di vinile.....	91
ART. 36. INSTALLAZIONE TUBAZIONI SCARICO	92
<i>Raccomandazioni</i>	95
CAPITOLO III.....	96
NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI	96
ART. 37. NORME GENERALI.....	97
ART. 38. OPERE IN FERRO	97
ART. 39. IMPIANTI IDROTERMOSANITARI	97
ART. 40. OPERE MURARIE ASSISTENZA E COMPLETAMENTO.....	98

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 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
- 2 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.
- 3 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
- 4 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
- 5 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
- 6 15.4.23 Fornitura e collocazione di pozzetto per base di colonna di scarico del tipo prefabbricato in cemento vibrato delle dimensioni in pianta di 80x50 cm con diaframma e sifone, compreso lo scavo occorrente ed il successivo ricolmamento, il calcestruzzo di sottofondo con classe di resistenza Rck = 15 N/mm² dello spessore minimo di 10 cm, compreso sigillature, la lastra di cemento a copertura per l'ispezione, ed ogni altro onere e magistero per dare l'opera completa e funzionante a perfetta regola d'arte.
- 7 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. - per punto di scarico

- 8 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.
- 9 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.
- 10 DG-008 Fornitura e collocazione di saracinesca in ghisa DN 80, 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.
- 11 DR-205 Fornitura e collocazione di valvola di regolazione $\varnothing 1\frac{1}{2}$, 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.
- 12 DR-207 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.
- 13 DR-208 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.
- 14 DS-002 Fornitura e collocazione di valvola a sfera $\varnothing 3/4$ " serie pesante, del tipo filettato a passaggio totale, completa di bocchettone e materiale di consumo per la posa a regola d'arte.
- 15 DS-003 Fornitura e collocazione di valvola a sfera $\varnothing 1$ " serie pesante, del tipo filettato a passaggio totale, completa di bocchettone e materiale di consumo per la posa a regola d'arte.
- 16 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.

- 17 GM-004 Fornitura e collocazione di collettore complanare doppio per impianti idrosanitari o termici in ottone \varnothing 28 mm, con 2x6 uscite più attacchi di testa.
Sono comprese due valvole a sfera a passaggio totale \varnothing 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.
- 18 HA-402 Fornitura e collocazione di cassetto 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.
- 19 HD-032-NP Fornitura e collocazione di cassetto per il filtraggio finissimo e diffusione dell'aria, a tenuta, realizzato in lamiera d'acciaio verniciata, completo di filtro assoluto piano e diffusore quadrangolare a quattro vie, per portate da 400 a 800 m³/h, dimensioni cassetto 570x570x340 mm circa, dimensioni filtro 515x515x70 mm circa, attacco laterale.
Il cassetto sarà completo di presa per controllo perdita di carico.
Il diffusore sarà in acciaio o alluminio verniciato.
Il filtro avrà efficienza non inferiore a 99,99 DOP, Classe EU13, del tipo a piccole pieghe, telaio in alluminio, sarà fissato al contenitore sulla battuta della guarnizione di tenuta.
Dato in opera completo di serranda di regolazione del flusso d'aria di tipo ad alette contrapposte e di giunto antivibrante in tela olona.
Sono comprese le staffe di sostegno, le dime di fissaggio, le opere murarie necessarie, i ponteggi, e ogni e qualsiasi altro onere e magistero per darlo in opera completo a regola d'arte.
- 20 HF-202-NP Fornitura e collocazione di filtro assoluto da canale in contenitore di tipo monoblocco in lamiera di acciaio zincata flangiata per il collegamento al canale di mandata.
Il contenitore dovrà disporre di alloggiamenti per l'inserimento al suo interno del/dei filtro/i.
Ciascun filtro verrà bloccato per mezzo di un sistema di serraggio a molle.
L'unità è completa di portina di ispezione laterale, per le operazioni di manutenzione e sostituzione dei filtri, posizionata a destra o a sinistra a seconda del modo di installazione.
Dimensioni: 755x515x574 mm, circa.
E' compreso e compensato nel prezzo la fornitura in opera del filtro assoluto di tipo poliedrico a piccole pieghe per flussi canalizzati Classe H12 E > di 99.5% MPPS EN1822 portata nominale 1500 mc/h.
Sono compresi gli accessori di montaggio, il ponteggio a qualsiasi altezza ed ogni altro onere e magistero.
- 21 HO-403 Fornitura e collocazione di ARMADIO per il trattamento aria per Ambiente ospedaliero, con portata aria da 4.001 a 5.000 m³/h a sola aria esterna, con abbattimento della carica microbica certificato; SENZA RECUPERATORI DI CALORE.
Esecuzione per installazione all'interno con:

STRUTTURA in lamiera verniciata in bianco con resine epossidiche 60 micron, dopo sabbiatura, primer e metallizzazione, comprendente:

- o Vano tecnico laterale per regolazione.
- o Bacinelle acciaio inox.
- o Pannelli di chiusura sandwich (50 mm.), in lamiera verniciata con resine epossidiche 60 micron colore bianco dopo sabbiatura e zincatura a bagno.
- o Cerniere e serrature per la perfetta tenuta all'aria.
- o Oblò di ispezione.

REGOLAZIONE a microprocessore. Controllo integrato temp.+ um, portata aria costante e sovrappressione. Telegestione, gestione fasce orarie. Algoritmo P o PI. Software specializzato per sale chirurgiche. Stand by notturno. Interruttore generale blocca porta. Tutte le utenze elettriche sono protette da cortocircuito e sovraccarico. Morsetti per riporto a distanza dell'allarme generale e per il teleavviamento. Tensione d'alimentazione 400/3/50+ N+ PE

SERRANDA SU ASPIRAZIONE: per intercettazione, con motorizzazione ON-OFF su presa aria esterna.

FILTRO ARIA ESTERNA: a tasche rigide ad alto potere di accumulo, autoestingente, classe F1, DIN 53438; Efficienza F6 EN 779. Un pressostato differenziale per la segnalazione, tramite il microprocessore, dell'allarme di filtro intasato.

BATTERIA RISCALDANTE: ad acqua, con tubi in rame e alette in alluminio passo 2,5 mm; completa di valvola regolazione a tre vie modulante proporzionale; con le seguenti prestazioni:

T aria esterna [°C] -5,0 T acqua entrante : [°C] 80,0

U.R Aria esterna entr. macch. [%] 80,0 Acqua uscente [°C] 65,0

Potenza riscaldante [kW] 25.1 Glicole [%] 0,0

CIRCUITO ACQUA REFRIGERATA: ad acqua, con tubi in rame e alette in alluminio passo 2,5 mm; completa di valvola regolazione a tre vie modulante proporzionale; con le seguenti prestazioni:

Tutta aria est. senza recupero

Aria esterna entr. macch. [°C] 35,0 Potenza frigor. totale [kW] 70

BATTERIA POST-RISCALDANTE ad acqua con le stesse caratteristiche della precedente; completa di valvola di regolazione a tre vie modulante proporzionale; con le seguenti prestazioni:

Aria esterna entr. macch. [°C] 11,9 Acqua entrante [°C] 80,0

Potenza riscaldante [kW] 13.6 Glicole [%] 0,0

UMIDIFICATORE: elettronico modulante con elettrodi immersi. Cilindro bollitore in plastica installato nel vano tecnico. Distributore di vapore a valle della sezione di trattamento aria. Con caratteristiche:

Produzione max vapore [kg/h] 10

Potenza max ass. [kW] 7,6

SEZIONE VENTILANTE DI MANDATA con ventilatore centrifugo "plug fan", alta prevalenza. Velocità regolabile con inverter. Caratteristiche:

Preval. statica utile [Pa] 800 Velocità rotaz. ventil. [1/min] 4153

Portata aria [m³/h] 4.600 Motore elettrico [n] 1

Elettrovent. centrif. [n] 1 Numero poli motori [n] 2

Pot. assorb. totale [kW] 1,4 Potenza nom. (cad.) [kW] 2,3

Assorbimento [A] 3,1

FILTRO ARIA MANDATA, di tipo compatto, autoestingente, in classe F1 DIN, completo di pressostato differenziale per la segnalazione, tramite il microprocessore, dell'allarme di filtro intasato. Efficienza F9 EN779.

FILTRO ARIA RIPRESA, del tipo pieghettato spessore 100 mm, autoestingente classe F1, completo di pressostato differenziale per la segnalazione, tramite il microprocessore, dell'allarme di filtro intasato. Efficienza F5 EN779.

SEZIONE VENTILANTE DI ESPULSIONE, con ventilatore centrifugo "plug fan", alta prevalenza. Velocità regolabile con inverter per garantire portata costante, nonostante l'aumento delle perdite di carico per l'intasamento dei filtri aria. Caratteristiche tecniche:

Preval. statica utile [Pa] 300 Velocità rotaz. ventil. [1/min] 3700

Portata aria [m³/h] 4.400 Motore elettrico [n] 1

Elettrovent. centrif. [n] 1 Numero poli motori [n] 2

Pot. assorb. totale [kW] 0,9 Potenza nom. (cad.) [kW] 2,3

Assorbimento [A] 2,0

SERRANDA SULLA ESPULSIONE per intercettazione su bocca espulsione aria.

ACUSTICA

L.P.S. 2 m campo libero. [dB(A)] 54 a 2 mt. fronte macchina in campo libero a bocche silenziate

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione di alimentazione 400/3/50+ N+ PE

Potenza totale installata [kW] 9,9

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso netto della macchina [kg] 600

Sono comprese nel prezzo tutte le opere elettriche consistenti nella fornitura e posa in opera di tubazione rigida ECO a vista o incassata, cassette di derivazione stagne, sezionatori sottocarico in cassette stagne posti nell'immediata adiacenza dell'unità ed agenti sui motori e sulle eventuali resistenze; il cavo tipo FG7(O)R sez. min. 4x6mmq derivato da interruttore 4x25A scatolato potere di interruzione minimo 16kA dotato di contatti di stato, installato in quadro esistente in Penthouse "QCF-V". Sono comprese e compensate le opere di carpenteria per l'alloggiamento dello stesso e lo spostamento di altri interruttori all'interno dello stesso armadio, gli oneri per l'inserimento dello stesso all'interno del sistema di Building Automation, (licenze, cablaggi, programmazione e quant'altro).

Sono comprese inoltre tutte le opere murarie, il tiro in alto, eventuali ponteggi ed ogni altro onere e magistero per darla in opera a regola d'arte.

- 22 HO-407 Fornitura e collocazione di ARMADIO per il trattamento aria per Ambiente ospedaliero, con portata aria da 6.501 a 7.500 m³/h a sola aria esterna, con abbattimento della carica microbica certificato, SENZA RECUPERO .
- Esecuzione per installazione all'interno con:
- STRUTTURA in lamiera verniciata in bianco con resine epossidiche 60 micron, dopo sabbiatura, primer e metallizzazione, comprendente:
- o Vano tecnico laterale per regolazione.
 - o Bacinelle acciaio inox.
 - o Pannelli di chiusura sandwich (50 mm.), in lamiera verniciata con resine epossidiche 60 micron colore bianco dopo sabbiatura e zincatura a bagno.
 - o Cerniere e serrature per la perfetta tenuta all'aria.
 - o Oblò di ispezione.
- REGOLAZIONE a microprocessore. Controllo integrato temp.+ um, portata aria costante e sovrappressione. Telegestione, gestione fasce orarie. Algoritmo P o PI. Software specializzato per sale chirurgiche. Stand by notturno. Interruttore generale blocca porta. Tutte le utenze elettriche sono protette da cortocircuito e sovraccarico. Morsetti per riporto a distanza dell'allarme generale e per il teleavviamento. Tensione d'alimentazione 400/3/50+ N+ PE
- SERRANDA SU ASPIRAZIONE: per intercettazione, con motorizzazione ON-OFF su presa aria esterna.
- FILTRO ARIA ESTERNA: a tasche rigide ad alto potere di accumulo, autoestingente, classe F1, DIN 53438; Efficienza F6 EN 779. Un pressostato differenziale per la segnalazione, tramite il microprocessore, dell'allarme di filtro intasato.
- BATTERIA RISCALDANTE: ad acqua, con tubi in rame e alette in alluminio passo 2,5 mm; completa di valvola regolazione a tre vie modulante proporzionale; con le seguenti prestazioni:
- | | | | | | |
|-------------------------------|------|------|------------------|--------|------|
| T aria esterna | [°C] | -5,0 | T acqua entrante | : [°C] | 80,0 |
| U.R Aria esterna entr. macch. | [%] | 80,0 | Acqua uscente | [°C] | 65,0 |
| Potenza riscaldante | [kW] | 39,8 | | | |
- CIRCUITO ACQUA REFRIGERATA: ad acqua, con tubi in rame e alette in alluminio passo 2,5 mm; completa di valvola regolazione a tre vie modulante proporzionale; con le seguenti prestazioni:
- Tutta aria est. senza recupero
- | | | | | | |
|---------------------------|------|------|------------------------|------|------|
| Aria esterna entr. macch. | [°C] | 35,0 | Potenza frigor. totale | [kW] | 90,0 |
|---------------------------|------|------|------------------------|------|------|
- BATTERIA POST-RISCALDANTE ad acqua con le stesse caratteristiche della precedente; completa di valvola di regolazione a tre vie modulante proporzionale; con le seguenti prestazioni:
- | | | | | | |
|---------------------------|------|------|----------------|------|------|
| Aria esterna entr. macch. | [°C] | 11,9 | Acqua entrante | [°C] | 80,0 |
| Potenza riscaldante | [kW] | 23,0 | | | |
- UMIDIFICATORE: elettronico modulante con elettrodi immersi. Cilindro bollitore in plastica installato nel vano tecnico. Distributore di vapore a valle della sezione di trattamento aria. Con caratteristiche:
- | | | |
|-----------------------|--------|------|
| Produzione max vapore | [kg/h] | 35 |
| Potenza max ass. | [kW] | 19,6 |

SEZIONE VENTILANTE DI MANDATA con ventilatore centrifugo "plug fan", alta prevalenza. Velocità regolabile con inverter. Caratteristiche:

Preval. statica utile [Pa] 800

Portata aria [m3/h] 7.000 Motore elettrico [n] 1

Elettrovent. centrif. [n] 1 Numero poli motori [n] 2

Pot. assorb. totale [kW] 6.64

FILTRO ARIA MANDATA, di tipo compatto, autoestinguento, in classe F1 DIN, completo di pressostato differenziale per la segnalazione, tramite il microprocessore, dell'allarme di filtro intasato. Efficienza F9 EN779.

FILTRO ARIA RIPRESA, del tipo pieghettato spessore 100 mm, autoestinguento classe F1, completo di pressostato differenziale per la segnalazione, tramite il microprocessore, dell'allarme di filtro intasato. Efficienza F5 EN779.

SEZIONE VENTILANTE DI ESPULSIONE, con ventilatore centrifugo "plug fan", alta prevalenza. Velocità regolabile con inverter per garantire portata costante, nonostante l'aumento delle perdite di carico per l'intasamento dei filtri aria. Caratteristiche tecniche:

Preval. statica utile [Pa] 300

Portata aria [m3/h] 7.000 Motore elettrico [n] 1

Elettrovent. centrif. [n] 1 Numero poli motori [n] 2

Pot. assorb. totale [kW] 1.6

SERRANDA SULLA ESPULSIONE per intercettazione su bocca espulsione aria.

ACUSTICA

L.P.S. 2 m campo libero. [dB(A)] 60 a 2 mt. fronte macchina in campo libero a bocche silenziate

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione di alimentazione 400/3/50+ N+ PE

Potenza totale installata [kW] 27

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso netto della macchina [kg] 1400

Sono comprese nel prezzo tutte le opere elettriche consistenti nella fornitura e posa in opera di tubazione rigida ECO a vista o incassata, cassette di derivazione stagne, sezionatori sottocarico in cassette stagne posti nell'immediata adiacenza dell'unità ed agenti sui motori e sulle eventuali resistenze; il cavo tipo FG7(O)R sez. min. 4x6mmq derivato da interruttore 4x25A scatolato potere di interruzione minimo 16kA dotato di contatti di stato, installato in quadro esistente in Penthouse "QCF-V". Sono comprese e compensate le opere di carpenteria per l'alloggiamento dello stesso e lo spostamento di altri interruttori all'interno dello stesso armadio, gli oneri per l'inserimento dello stesso all'interno del sistema di Building Automation, (licenze, cablaggi, programmazione e quant'altro).

Sono comprese inoltre tutte le opere murarie, il tiro in alto, eventuali ponteggi ed ogni altro onere e magistero per darla in opera a regola d'arte.

- 23 HW-006 Fornitura e collocazione di Soffitto Distributore aria per sala operatoria con portata nomin 5000 mc/h; Dovrà essere composto da:
- Reticolo formato da robusti profili di contenimento in acciaio inox;
 - Gel bicomponente per la tenuta nelle giunzioni reticolo-telaio-filtro
 - Pendini costituiti da barre filettate in acciaio inox, sgrassate e pulite con ultrasuoni ed alc - Plenum in LAMIERA D'ACCIAIO inox AISI316L, con flangia per attacco canale COMP - Cappe di pressurizzazione in acciaio inox316L con collare per attacco tubo flessibile;
 - Telaio alloggiamento filtro in TUBO RETTANGOLARE D'ACCIAIO INOX AISI316L, - NR. 12 Filtri assoluti a bassa perdita di carico con efficienza del 99,995% a 0,3 micron cl - Pannello lampada scialitica in lamiera d'acciaio inox AISI 304 spazzola-to;
 - Griglie di protezione in lamiera d'acciaio inox AISI 304 spazzolato con fori Ø 5 passo 8 - Kit serraggio filtro costituito da morsetti in acciaio inox, grani M8 in acciaio inox - Prese di pressione utili per il DOP test.
 - Soffieria per la distribuzione dell'aria costituita da un sistema di canalizzazioni in lamiera
- Dimensioni del tetto: 3.437x3.575x400 mm (LxPxH).
Compreso ponteggio a qualsiasi altezza, montaggio, ferramenta varia, supporti ecc..
È compreso ogni onere e magistero per dare l'opera completa e funzionante in ogni sua par
- 24 IA-403.A DISMISSIONE di bocchetta lineare in alluminio estruso anodizzato, per mandata o ripresa aria, FINO ad altezza 200 mm.
Compreso DISMISSIONE di telaio, controtelaio, cornici di testa, antivibrante e plenum di contenimento.

Sono comprese le eventuali opere murarie, quali apertura e ripristino fori, ponteggi ed ogni altro onere e magistero.

- 25 IB-203.INOX Fornitura e collocazione di griglia di ripresa aria in acciaio INOX AISI 316L di dimensioni da 9,1 a 12 dm², compreso controtelaio, serranda di regolazione ad alette contrapposte, viti di fissaggio.
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.
- 26 IB-204.INOX Fornitura e collocazione di griglia di ripresa aria in acciaio INOX AISI316L di dimensioni da 12,1 a 20 dm², compreso controtelaio, serranda di regolazione ad alette contrapposte, viti di fissaggio.
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.
- 27 IB-205 Fornitura e collocazione di griglia di ripresa aria in acciaio verniciato di dimensioni da 16,1 a 23 dm², compreso controtelaio, serranda di regolazione ad alette contrapposte, viti di fissaggio.
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.
- 28 IB-207 Fornitura e collocazione di griglia di ripresa aria in acciaio verniciato di dimensioni da 32,1 a 50 dm², compreso controtelaio, serranda di regolazione ad alette contrapposte, viti di fissaggio.
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.
- 29 IB-301-NP Fornitura e collocazione di griglia in acciaio verniciato per presa aria esterna o per espulsione aria all'esterno, di dimensioni sino a 24 dm², completa di controtelaio, rete rigida anti insetto, serranda ad apertura automatica per sovrappressione, tegolo rompigoce e viti di fissaggio.
Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro, ripristini con gesso o con malta cementizia a scelta della D.L., eventuale ponteggio ed ogni altro onere e magistero.
- 30 IB-303 Fornitura e collocazione di griglia in acciaio verniciato per presa aria esterna o per espulsione aria all'esterno, di dimensioni da 50,1 a 75 dm², completa di controtelaio, rete rigida anti insetto, serranda ad apertura automatica per sovrappressione, tegolo rompigoce e viti di fissaggio.
Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro, ripristini con gesso o con malta cementizia a scelta della D.L., eventuale ponteggio ed ogni altro onere e magistero.
- 31 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.
- 32 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.
- 33 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.
- 34 ID-512.A-NP Smontaggio/ e/o rimontaggio di Diffusore fino a 20 dm²; compreso eventuale cassone o canotto di collegamento al canale principale; trabattello fino a 4 m di altezza e relativo allontanamento del materiale smontato in luogo indicato.

- 35 ID-514 Fornitura e collocazione di diffusore d'aria quadrangolare con diametro nel collo >di 20,1 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.
- 36 ID-601-4 Fornitura e collocazione di diffusore lineare a 4 o 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 o 5 ; passo 20 mm;
Portata: 200 ÷ 300 m³/h;
Dimensioni pannello: 1200 x 300 mm
Sono comprese le opere murarie, quali apertura foro nel controsoffitto, sistemazione dello stesso, ripristini, ponteggio ed ogni altro onere e magistero.
- 37 IF-006 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.
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.
- 38 IF-011 Fornitura e collocazione di attuatore, per serranda tagliafuoco, tipo ON/OFF, collegato con dispositivo termoelettrico.
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.
CARATTERISTICHE:
-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: 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.
- 39 IF-102-NP Fornitura e collocazione di serranda di regolazione della portata d'aria, per installazione diretta su canale, con sezione da 9,1 a 16 dm², costituita da telaio e alette in acciaio zincato.
Le alette, del tipo a movimento contrapposto, hanno struttura nervata per conferire maggiore resistenza e gli assi di rotazione sono alloggiati in bussole di nylon o di ottone.
Sono compresi il comando manuale per il movimento delle alette, flange e viti per il montaggio su canale ed ogni altro onere e magistero.
- 40 IF-103-NP Fornitura e collocazione di serranda di regolazione della portata d'aria, per installazione diretta su canale, con sezione da 16,1 a 25,0 dm², costituita da telaio e alette in acciaio zincato.
Le alette, del tipo a movimento contrapposto, hanno struttura nervata per conferire maggiore resistenza e gli assi di rotazione sono alloggiati in bussole di nylon o di ottone.
Sono compresi il comando manuale per il movimento delle alette, flange e viti per il montaggio su canale ed ogni altro onere e magistero.
- 41 IF-104-NP Fornitura e collocazione di serranda di regolazione della portata d'aria, per installazione diretta su canale, sezione oltre 25,0 dm², costituita da telaio e alette in acciaio zincato.

Le alette, del tipo a movimento contrapposto, hanno struttura nervata per conferire maggiore resistenza e gli assi di rotazione sono alloggiati in bussole di nylon o di ottone.
Sono compresi il comando manuale per il movimento delle alette, flange e viti per il montaggio su canale ed ogni altro onere e magistero.

- 42 IF-200-NP Fornitura e collocazione di SISTEMA DI BY-PASS MANUALE PER NUOVO IMPIANTO CONDIZIONAMENTO DEGENZE DI TERAPIA INTENSIVA, costituito da:
- n° 2 serranda di chiusura dell'aria, per installazione diretta su canale, sezione 28,0 dm²
 - n° 2 serranda di chiusura dell'aria, per installazione diretta su canale, sezione 32,0 dm²;
 - n° 1 serranda di chiusura dell'aria, per installazione diretta su canale, sezione 36,0 dm²;
 - n° 1 serranda di chiusura dell'aria, per installazione diretta su canale, sezione 40,0 dm²
- ognuna costituita da telaio e alette in acciaio zincato, del tipo a movimento contrapposto, con struttura nervata per conferire maggiore resistenza e gli assi di rotazione alloggiati in bussole di nylon o di ottone, con guarnizioni di tenuta; comando manuale per il movimento delle alette.
- n° 1 serranda di sovrappressione unidirezionale, per installazione diretta su canale, sezione 28,0 dm²,
 - n° 1 serranda di sovrappressione unidirezionale, per installazione diretta su canale, sezione 32,0 dm²
 - n° 1 serranda di sovrappressione unidirezionale, per installazione diretta su canale, sezione 36,0 dm²
 - n° 1 serranda di sovrappressione unidirezionale, per installazione diretta su canale, sezione 40,0 dm²
- ognuna costituita da telaio in acciaio ed alette in alluminio, perni in acciaio zincato ruotanti in bussole di nylon, con struttura nervata e con guarnizioni di tenuta;
Sono comprese tutte le opere accessorie e i materiali di montaggio quali: flange, guarnizioni di tenuta sui canali, viti autofilettanti, perni e bulloni per il montaggio, trabattelli a qualsiasi altezza su ruote, ed ogni altro onere e magistero.
- 43 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 \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.
- 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 \pm 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 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.

- 44 IF-314.B DISMISSIONE di unità terminale per la regolazione della portata d'aria in impianti VAV, COMPRESO batteria di postriscaldamento e valvola a tre vie \varnothing 1/2" con servocomando a bocchettoni, valvole.
Sono compresi lo smontaggio dei giunti antivibranti per il collegamento al canale, gli eventuali pezzi speciali di raccordo il canale, l'impianto elettrico di alimentazione, le cassette, le tubazioni, le opere murarie necessarie, i ponteggi, ed ogni altro onere e magistero per il completo smontaggio.
- 45 IF-314.BB RICOLLOCAZIONE IN NUOVA POSIZIONE DI unità terminale per la regolazione della portata d'aria in impianti VAV, COMPRESO batteria di postriscaldamento e valvola a tre vie \varnothing 1/2" con servocomando a bocchettoni, valvole e di tutti gli accessori in precedenza dismessi e riutilizzabili.
Sono compresi lo smontaggio dei giunti antivibranti per il collegamento al canale, gli eventuali pezzi speciali di raccordo il canale, l'impianto elettrico di alimentazione, le cassette, le tubazioni, le opere murarie necessarie, i ponteggi, ed ogni altro onere e magistero per il completo smontaggio.
- 46 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 flange per il collegamento al canale, potenza termica resa 4.000-4.500 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.
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.

- 47 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.
- 48 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.
- 49 KD-001 Fornitura e collocazione di derivazione di collegamento al testaleto o alle prese medicali, costituita da tubazione in rame \varnothing 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.
- 50 KD-001.A Dismissione di derivazione di collegamento al testaleto o alle apparecchiature elettromedicali costituita da tubazione in rame incassata, a partire dalle dorsali di corridoio. Compresa la dismissione della cassetta in PVC o ABS da incasso.
Sono comprese le opere murarie, di apertura e ripristino ed ogni altro onere e magistero, compreso ponteggi e/o trabattelli.
-Derivazioni per ossigeno, protossido di azoto, aria compressa.
- 51 KD-001.B Fornitura e collocazione di derivazione per collegamento a trave pensile, costituita da tubazione in rame \varnothing 8x10 mm, a partire dalle dorsali di corridoio e posta in opera mediante saldobrasatura, in controsoffitto.
Sono compresi gli accessori di montaggio, il trabattello ed ogni altro onere e magistero.
-Derivazioni per ossigeno, protossido di azoto, aria compressa, evacuazione.
- 52 KD-002 Fornitura e collocazione di derivazione di collegamento al testaleto o alle prese a parete, costituita da tubazione in rame \varnothing 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.
- 53 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.
- 54 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.

- 55 KR-002 Fornitura e collocazione di rubinetto d'intercettazione a sfera per reti di distribuzione gas medicali, \varnothing 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.
- 56 KR-003 Fornitura e collocazione di rubinetto d'intercettazione a sfera per reti di distribuzione gas medicali, \varnothing 3/4"x18 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.
- 57 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.
- 58 KT-002 Fornitura e collocazione di tubazione di verghe di rame nudo \varnothing 8x10 mm conforme alla 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.¶
- 59 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 oli, 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.
- 60 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 oli, 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.

- 61 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 oli, 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.
- 62 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 oli, 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.
- 63 KT-007 Fornitura e collocazione di tubazione di verghe di rame nudo \varnothing 20x22 mm conforme alla UNI-EN 737-3 per impianti gas medicali, privo di tracce di oli, 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.
- 64 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 oli, 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.
- 65 LA-421 Fornitura e collocazione di Unità roof top a pompa di calore per installazione outdoor, portata aria minima 5.000 m³/h, potenza frigorifera min 30,0 kW (T esterna: 34°, T entrante: 27° circa b.s.-19° circa b.u.).
CARATTERISTICHE MINIME COSTRUTTIVE:
-Struttura in acciaio zincato con angoli arrotondati per prevenire danni ed accumulo di residui.
-Carrozzeria realizzata con pannelli di lamiera metallica preverniciata, adatta per esterno;
-Pannelli incernierati;

- Compressori ermetici tipo Scroll, con isolamento antivibrante e dispositivo termico per la protezione dei motori, completi di silenziatore, di elettrodi scaldatori dell'olio e di ammortizzatori;
- Ventilatore interno con girante a doppia aspirazione con pale in avanti e bilanciato in fabbrica, con motore trifase accoppiato mediante trasmissione regolabile a cinghia e pulegge, in grado di resistere alla corrosione, con protezione IP54 e termostato incorporato per i surriscaldamenti;
- Ventilatori esterni di tipo elicoidale;
- Refrigerante R-407C;
- Scambiatori di calore realizzati con tubazioni in rame espansi meccanicamente all'interno del pacco alettato corrugato realizzato in alluminio pretrattato;
- Circuiti frigoriferi realizzati con tubi di rame e dotati di valvole di servizio, le valvole di espansione, i filtri disidratatori e tutta la componentistica necessaria al funzionamento dell'apparecchio;
- Collegamenti elettrici interni conformi alla normativa EN comprendente gli interruttori di sicurezza termomagnetici e il sezionatore principale;
- Sistema di controllo Master-Link comprendente i seguenti componenti: modulo base, modulo d'ampliamento, sensore di temperatura, trasformatore di sicurezza, termostato ambiente. L'unità deve essere completa di tutti gli organi di controllo già cablati e situati in apposita scatola, in grado di proteggerli dagli agenti atmosferici. Sono compresi nella fornitura:
 - un termoregolatore elettronico ambiente programmabile;
 - una sonda di umidità relativa da canale posta su quello di ripresa;
 - un regolatore di umidità da quadro con custodia e adattatori di campo;
 - un inseritore di potenza elettrica con almeno quattro gradini, completo di accessori, per la batteria di postriscaldamento;
 - serranda manuale di presa aria esterna;
 - filtro ad alta efficienza;
 - gli antivibranti in tela olona per il collegamento dei canali di mandata e di ripresa;

Sono altresì compresi i collegamenti elettrici sino al quadro di zona realizzati con cavi elettrici FG7OR/4 per il collegamento al quadro dei circuiti di potenza e degli ausiliari (comando, segnalazione ed allarmi), tubi ECO, canalette e passerelle a scelta della D.L., il basamento in profilati d'acciaio di adeguata sezione, i supporti antivibranti a molla con base d'appoggio in neoprene, tutte le opere murarie necessarie, i ponteggi, il tiro in alto e lo spostamento fino al punto di installazione, ed ogni altro onere e magistero per darlo in opera funzionante a regola d'arte.

- 66 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.
- 67 MB-001 Fornitura e collocazione di canali 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 12 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.
Sono comprese le guarnizioni di tenuta in materiale incombustibile, i bulloni, le tarature fisse per bocchette o diffusori, in lamiera a foratura prestabilita (compresi oneri di collaudo ed eventuale sostituzione od afonizzazione), i deflettori, gli organi di regolazione fissi e mobili per la taratura in fase di prova, i pezzi speciali di qualsiasi tipo, le staffe di fissaggio e supporto, le opere murarie per gli attraversamenti, i ponteggi a qualsiasi altezza, e quanto altro occorrente per la posa a regola d'arte.
- 68 MB-001.A Fornitura e collocazione di canali 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. Sono comprese le guarnizioni di tenuta in materiale incombustibile, i bulloni, le tarature fisse per bocchette o diffusori, in lamiera a foratura prestabilita (compresi oneri di collaudo ed eventuale sostituzione od afonizzazione), i deflettori, i pezzi speciali di qualsiasi tipo, le staffe, le opere murarie, i ponteggi a qualsiasi altezza, e quanto altro occorrente per la posa a regola d'arte.

- 69 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.
- 70 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.
- 71 MB-301 Fornitura e collocazione di canalizzazione in pannelli di poliisocianato-poliuretano espanso con facce esterne ed interne in alluminio goffato 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 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.
- 72 MB-310 Dismissione di canalizzazioni esistenti di qualunque tipo e dimensione, compreso lo smontaggio degli staffaggi, la chiusura dei fori sulla canalizzazione restante e sulle murature (se necessario), i ponteggi a qualsiasi altezza, il trasporto a discarica del materiale non riutilizzabile e quanto altro necessario per dare l'opera completa.
- 73 NC-005 Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione ø 1/2", spessore 9 mm, realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o similari, munite di certificato di omologazione in classe 1 di reazione al fuoco.
 È compreso nella fornitura la realizzazione dei pezzi speciali, il fissaggio con collante, il nastro adesivo speciale, il ponteggio, ed ogni altro onere e onere e magistero per dare la coibentazione finita a regola d'arte.
- 74 NC-205 Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione ø 1/2", realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o similari, spessore 19 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.
- 75 NC-206 Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione $\varnothing 3/4"$, realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o similari, spessore 19 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.
- 76 NC-207 Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione $\varnothing 1"$, realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o similari, spessore 19 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.
- 77 NC-208 Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione $\varnothing 1\ 1/4"$, realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o similari, spessore 19 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.
- 78 NC-209 Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione $\varnothing 1\ 1/2"$, realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o similari, spessore 19 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.
- 79 NC-406L Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione $\varnothing 1\ 1/2"$, realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o similari, 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.
- 80 NC-408 Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione $\varnothing 2\ 1/2"$, realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o similari, 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.

- 81 NC-408L Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione \varnothing 2"½, realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o similari, 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.
- 82 NC-409L Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione \varnothing 3", realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o similari, 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.
- 83 NC-506L Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazione \varnothing 4", realizzata con guaine isolanti di materiale elastomerico o similari, spessore 60 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.
- 84 NN-002 Fornitura e collocazione di coibentazione per tubazioni di diametro maggiore di 5" realizzata con lastre isolanti di materiale elastomerico o similari, spessore 30 mm circa, dalle seguenti caratteristiche: temperature d'impiego -40÷105°C; conduttività termica minore di 0,040 W/m°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.
- 85 RL-102.A Montaggio di regolazione ambiente di temperatura, proveniente da altra posizione dello stesso edificio, composta da:
-n° 1 Sonda ambiente, con potenziometro di modifica del valore prescritto;
-n° 1 termoregolatore di temperatura ad azione modulante adatto per installazione in controsoffitto;
-n° 1 motorizzazione modulante per VAC.
Sono comprese tutte le opere murarie, gli staffaggi, gli eventuali ponteggi, le linee elettriche di alimentazione del servocomando e della sonda, realizzate con cavo antifiamma, la tubazione rigida ECO, le cassette, ecc., il materiale di consumo e qualsiasi altro onere e magistero.
- 86 SM-GS-001-NP Smontaggio di derivazione gas medicali, quali presa per Ossigeno, aria medica o vuoto; compreso la dismissione della presa, della tubazione, e installazione di tappo a saldare sulla tubazione principale di alimentazione.
Compreso opere murarie eventuali, ponteggio e quanto altro necessario.
- 87 VL-001-NP Fornitura e collocazione di Barriera a lama d'aria per installazione a controsoffitto con ingombro ridotto con solo ricircolo d'aria ambiente.
Costituita da:

- mantello in lamiera d'acciaio zincata completo di agganci per la griglia di aspirazione / mandata e fori passanti DN 12 mm per l'installazione dell'unità a soffitto dal lato inferiore; (possibilità di montare e smontare la barriera d'aria con controsoffitto montato).

- Elettroventilatori tangenziali ad alta prevalenza direttamente accoppiati a motore monofase in classe F autoprotetto con interruttore termico automatico.

- Griglia di aspirazione e mandata aria in alluminio anodizzato verniciata bianco RAL9010. La griglia è montata su di un telaio indipendente ed è asportabile con agganci a scomparsa per garantire la completa accessibilità alle parti interne. Il telaio è completo di profili per la finitura del controsoffitto ed è regolabile in altezza da 25 a 85 mm per permettere la messa a livello della griglia stessa.

- Controllo termostatico Energy Saving per l'accensione e spegnimento automatico in relazione alla temperatura dell'aria di ripresa, ambiente o esterna con sonda accessoria.

Completo di regolazione della mandata dell'aria a tre velocità, setpoint temperatura, funzione automatico/manuale, contatto porta, 6 metri di cavo cablato con connettori RJ4/4.

Lunghezza 2,2 m

Portata aria mandata 2380 m³/h

Velocità di mandata 9 m/s

Assorbimento 1,10 A

Rumorosità max 56 dB(A) misurato a 3 metri dal diffusore di mandata.

Peso 35 kg

V/Ph/Hz 230/1/50

- 88 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 alettatura 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 on/off;

-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.

- 89 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 alettatura 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 on/off;
-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 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 essere 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 termoisometrico 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.

Staff-Lounge

Per il nuovo edificio Staff-lounge, date le particolari condizioni di affollamento previste, per mantenere le condizioni termoigrometriche desiderate, è richiesto l'impiego di un sistema che utilizza la massima parte di aria di ricircolo e un minima parte d'aria esterna, per i ricambi minimi di normativa. L'aria costituita dalla miscela sarà trattata centralmente e distribuita mediante canalizzazione coibentata. Sono previste due zone alimentate con impianti dedicati; una per l'area di attesa pubblico e l'altra per lo staff-lounge. Entrambe le unità di trattamento del tipo autonomo a pompa di calore, denominate roof-top, saranno poste sulla copertura del locale da servire.

Per gli interventi interni all'edificio ISMETT:

Sala Operatoria Piano Primo e Sterilizzazione

È richiesto un impianto a tutt'aria esterna per la zona di Sterilizzazione, con ripresa ed espulsione dall'ambiente da effettuare sia con la nuova unità, da installare al piano, sia con l'impianto centralizzato esistente. Per la nuova sala operatoria è previsto il collegamento all'impianto esistente centralizzato, con utilizzo di unità VAC attualmente utilizzata per la climatizzazione del locale di decontaminazione. Si prevede altresì la modifica delle canalizzazioni esistenti al piano, la realizzazione di nuovi tratti di canalizzazioni, sempre con le stesse tipologie costruttive, e la installazione di nuovi terminali d'immissione. In particolare, per la nuova sala operatoria l'impianto di climatizzazione prevede l'installazione di un nuovo tetto distributore con filtri assoluti e con una portata nominale non inferiore a 5000 m³/h; Nel locale di sterilizzazione, l'aria sarà immessa mediante l'uso di cassettoni di distribuzione con installati filtri assoluti con efficienza non inferiore a classe 12 EN, Tutta l'aria immessa deve essere espulsa garantendo che gli ambienti della sala operatoria e della sterilizzazione siano a pressione positiva; mentre il locale decontaminazione con pressione negativa. I nuovi impianti devono assicurare il numero minimo di ricambi d'aria previsto per normativa, e devono assicurare per la zona sterilizzazione 15 Vol/h, mentre per la sala operatoria, secondo disciplinare ISMETT, 20 Vol/h.

I canali di distribuzione saranno in lamiera zincata con coibentazione posta all'esterno.

Nuove Degenze Terapia Intensiva Secondo Piano

Per il condizionamento dei locali di degenza terapia intensiva, si prevede di realizzare un impianto che secondo gli standard attuali, con l'utilizzo di una unità centrale di trattamento dell'aria del tipo specifico

ospedaliero e quindi sanificabile, e con terminali VAV posti negli ambienti, consenta il raggiungimento e il mantenimento delle condizioni di benessere richiesto per ogni singolo locale.

La UTA prevede gradi di trattamento per l'aria da inviare in ambiente, sia per la filtrazione e sia per il raffreddamento e pre-riscaldamento; il nuovo impianto utilizzerà cassette a portata variabile (VAV), che consentono la riduzione della portata durante le ore notturne, e la filtrazione assoluta da canale. Posta nelle immediate vicinanze dei terminali, a valle delle cassette di regolazione.

I canali di distribuzione saranno in lamiera zincata con coibentazione posta all'esterno.

La distribuzione dell'aria in ambiente sarà effettuata tramite diffusori di tipo lineari a feritoie, completi di plenum e di serrande di regolazione.

L'impianto sarà completato da due ulteriori sistemi di canalizzazioni uno per la ripresa e uno per l'espulsione dell'aria dei servizi. La ripresa sarà ricondotta alla nuova unità centrale e quindi espulsa, mentre per l'espulsione dai servizi si farà ricorso all'impianto esistente, a cui saranno collegati.

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. |
|----------|--------------|---------------|

- 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 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, per tenere conto sia delle perdite di carico ($\Delta p = 1,5 \div 2,5$ 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;
- - tutti gli staffaggi, compresi e compensati, senza essere pesati;
- - tutte le opere murarie, senza essere misurate o valutate;
- - 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, staffe e/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.

Roof-top

Unità roof top a pompa di calore per installazione outdoor, portata aria minima 4.400 m³/h, potenza frigorifera min 27,9 kW (T esterna: 34°, T entrante: 27° circa b.s.-19° circa b.u.). Struttura in acciaio zincato con angoli arrotondati; carrozzeria con pannelli di lamiera metallica preverniciata; pannelli incernierati.

Compressori ermetici tipo Scroll, Refrigerante R-407C, con isolamento antivibrante e dispositivo termico per la protezione dei motori, completi di silenziatore, di elettroriscaldatore dell'olio e di ammortizzatori;

Ventilatore interno con girante a doppia aspirazione con pale in avanti e bilanciato in fabbrica, con

motore trifase accoppiato mediante trasmissione regolabile a cinghia e pulegge, in grado di resistere alla corrosione, con protezione IP54 e termostato incorporato per i surriscaldamenti; Ventilatori esterni di tipo elicoidale;

Scambiatori di calore e circuiti frigoriferi, con tubazioni in rame espansi meccanicamente all'interno del pacco alettato corrugato realizzato in alluminio pretrattato; dotati di valvole di servizio, delle valvole di espansione, dei filtri disidratatori e di tutta la componentistica necessaria al funzionamento dell'apparecchio.

Collegamenti elettrici interni conformi alla normativa EN comprendente gli interruttori di sicurezza termomagnetici e il sezionatore principale; sistema di controllo Master-Link comprendente i seguenti componenti: modulo base, modulo d'ampliamento, sensore di temperatura, trasformatore di sicurezza, termostato ambiente.

Accessori di collegamento al circuito: serranda manuale di presa aria esterna; filtri ad alta efficienza.

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.

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 cilindrico.

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 termogrometriche 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.

Centrale Trattamento Aria

ARMADIO per il trattamento aria per Ambiente ospedaliero, con portata aria da 6.501 a 7.500 m³/h a sola aria esterna, con abbattimento della carica microbica certificato, SENZA RECUPERO.

Esecuzione per installazione all'interno con:

STRUTTURA in lamiera verniciata in bianco con resine epossidiche 60 micron, dopo sabbiatura, primer e metallizzazione, comprendente: Vano tecnico laterale per regolazione; Bacinelle acciaio inox; Pannelli di chiusura sandwich (50 mm.), in lamiera verniciata con resine epossidiche 60 micron colore bianco dopo sabbiatura e zincatura a bagno; Cerniere e serrature per la perfetta tenuta all'aria; Oblò di ispezione;

REGOLAZIONE a microprocessore. Controllo integrato temp.+ umidità, portata aria costante e sovrappressione regolabile. Telegestione, gestione fasce orarie. Algoritmo P o PI. Software specializzato per sale chirurgiche. Stand by notturno. Interruttore generale blocca porta. Tutte le utenze elettriche sono protette da cortocircuito e sovraccarico. Morsetti per riporto a distanza dell'allarme generale e per il teleavviamento. Tensione d'alimentazione 400/3/50+ N+ PE;

SERRANDA SU ASPIRAZIONE e SERRANDA SULLA ESPULSIONE: per intercettazione, con motorizzazioni ON-OFF;

FILTRI ARIA: MANDATA, di tipo compatto, autoestinguento, in classe F1 DIN, completo di

pressostato differenziale per la segnalazione, tramite il microprocessore, dell'allarme di filtro intasato. Efficienza F9 EN779; RIPRESA, del tipo pieghettato spessore 100 mm, autoestinguento classe F1, completo di pressostato differenziale per la segnalazione, tramite il microprocessore, dell'allarme di filtro intasato. Efficienza F5 EN779; ESTERNA: a tasche rigide ad alto potere di accumulo, autoestinguento, classe F1, DIN 53438; Efficienza F6 EN 779. Un pressostato differenziale per la segnalazione, tramite il microprocessore, dell'allarme di filtro intasato.

BATTERIA RISCALDANTE: ad acqua, con tubi in rame e alette in alluminio passo 2,5 mm; completa di valvola regolazione a tre vie modulante proporzionale; con le seguenti prestazioni: Potenza riscaldante [kW] 39,8; CIRCUITO ACQUA REFRIGERATA: ad acqua, con tubi in rame e alette in alluminio passo 2,5 mm; completa di valvola regolazione a tre vie modulante proporzionale; con le seguenti prestazioni: Potenza frigor. totale [kW] 100,0; BATTERIA POST-RISCALDANTE ad acqua con le stesse caratteristiche della precedente; completa di valvola di regolazione a tre vie modulante proporzionale; con le seguenti prestazioni: Potenza riscaldante [kW] 23,0

UMIDIFICATORE: elettronico modulante con elettrodi immersi. Cilindro bollitore in plastica installato nel vano tecnico. Distributore di vapore a valle della sezione di trattamento aria. Con caratteristiche: Produzione max vapore [kg/h] 35; Potenza max ass. [kW] 19,6

SEZIONE VENTILANTE DI MANDATA con ventilatore centrifugo "plug fan", alta prevalenza. Velocità regolabile con inverter. Caratteristiche:

Preval.statica utile [Pa] 800
Portata aria nominale [m³/h] 7.000 Motore elettrico [n] 1
Elettrovent. centrif. [n] 1 Numero poli motori [n] 2
Pot. assorb. totale [kW] 6.64

SEZIONE VENTILANTE DI ESPULSIONE, con ventilatore centrifugo "plug fan", alta prevalenza. Velocità regolabile con inverter. Caratteristiche tecniche:

Preval.statica utile [Pa] 300
Portata aria [m³/h] 7.000 Motore elettrico [n] 1
Elettrovent. centrif. [n] 1 Numero poli motori [n] 2
Pot. assorb. totale [kW] 1.6

ACUSTICA

L.P.S. 2 m campo libero. [dB(A)] 60 a 2 mt. fronte macchina in campo libero a bocche silenziate

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione di alimentazione 400/3/50+ N+ PE

Potenza totale installata [kW] 27

CARATTERISTICHE FISICHE

Peso netto della macchina [kg] 1400

Unità Soffitto distributore per S.O.

Soffitto DISTRIBUTORE aria per sala operatoria con portata nominale 5.000 m³/h; composto da:

- Reticolo formato da robusti profili di contenimento in acciaio inox;

- Gel bicomponente per la tenuta nelle giunzioni reticolo-telaio-filtro

- Pendini costituiti da barre filettate in acciaio inox, sgrassate e pulite con ultrasuoni ed alc -

Plenum in LAMIERA D'ACCIAIO inox AISI316L, con flangia per attacco canale COMP - Cappe di pressurizzazione in acciaio inox316L con collare per attacco tubo flessibile;

- Telaio alloggiamento filtro in TUBO RETTANGOLARE D'ACCIAIO INOX AISI316L, - NR. 12 Filtri assoluti a bassa perdita di carico con efficienza del 99,995% a 0,3 micron cl - Pannello lampada scialitica in lamiera d'acciaio inox AISI 304 spazzola-to;

- Griglie di protezione in lamiera d'acciaio inox AISI 304 spazzolato con fori Ø 5 passo 8 - Kit serraggio filtro costituito da morsetti in acciaio inox, grani M8 in acciaio inox e notte - Prese di pressione utili per il DOP test.

- Soffieria per la distribuzione dell'aria costituita da un sistema di canalizzazioni in lamiera
Dimensioni del tetto: 3.437x3.575x400 mm (LxPxH).

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 Qmin-Qmax;

-Campo di misura sensore: 3÷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 ritrarlo 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 anticorodal.

• 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/m³, 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 m³/h), potenze del/i 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 Kg/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 "rubicinetto/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]
½ ÷ 1 ¼	2,0	21,3 ÷ 48,3	2,0
1 ½ ÷ 2"	2,5	48,3 ÷ 54,3	2,5
2" ½ ÷ 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.

- 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.
- 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:

- Temperatura minima d'impiego: - 40 °C;
- Temperatura massima d'impiego: + 105 °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 W/M°C	DIAMETRO ESTERNO TUBAZIONE (MM)					
	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
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 emisferiche, la finitura sarà a spicchi, emisferica 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 mm^2 .

Il sistema di staffaggio si compone di gambe e di traverse in profili angolari da $60 \times 60 \times 2$ 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 $40 \times 1,25$ 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/m^3 .

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 soffiato 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.

È 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 aerulici 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"½x1/8" 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"½x1"½x1/8" 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 valvoline 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 15Ate, 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 l'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°C.
- la temperatura ambiente sia superiore a X°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°C.
 - la temperatura ambiente sia inferiore a X°C.
 - la temperatura ambiente non superi di almeno X°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°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 D Cp. 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 OFF, 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 postriscaldamento 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 +/- 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 ritardatura 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 ritardatura.

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'espriato 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'espriato 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'espriato 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 medicale, 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 centrala 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'intercettabilità 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 testaleto 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.

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.

É 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 Nm³/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 prearato 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 Nm³/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 Nm³/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'onere, 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 1/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 mensole 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 né elettriche né 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:

NUMERO UTENZE	0	0	0	0	00	00	00	000
COEFFICIENTE DI CONTEMPORANEITÀ	0%	0%	8%	6%	5%	3%	1%	0%

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 isolamento 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 raccogliore 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:

- o cassetta metallica di contenimento in lamiera di acciaio verniciata da cm 74x64x17 circa, con portina apribile (in alluminio anodizzato), vetrata e dotata di serratura;
- o rubinetto idrante da 1" in bronzo con volantino e raccorderia;
- o supporto per naspo di tipo rotante e snodato, onde permettere lo srotolamento del tubo in qualsiasi direzione;
- o 30 metri di tubo in gomma di tipo flessibile ed antischiacciamento, DN 25;
- o 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 Strength) 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 parapigioggia;
- 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 interasse 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 verificano 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 rinfianco ben costipato, tenendo altresì presente che se l'altezza del rinterro è piccola il rinfianco 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 rinfianco 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 verificano 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 rinfianco 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 rinfianco 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 compattori 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 dal 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 t/m³ e da un angolo di attrito di 22,5°) 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.

Cappello esalatore in PE

Il cappello 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: