

REGIONE ABRUZZO – AZIENDA OSPEDALIERA PESCARA PRESIDIO OSPEDALIERO DI POPOLI

AZIENDA U.S.L. DI PESCARA



1.3.1.1.1.1.1

PROGETTO ESECUTIVO

LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL NUOVO REPARTO DI RISONANZA
MAGNETICA PRESSO IL P.O. DI POPOLI

DATA	IMPIANTI MECCANICI	TAV. N
	DISCIPLINARE TECNICO	4

ENTE FINANZIATORE :

RESPONSABILE
UNICO DEL
PROCEDIMENTO

ING. VINCENZO LOMELE

IL PROGETTISTA

DOTT. ING. A. CLAUDIO MARTELLA

REV_1

MARZO 2015

Sommario

1.	PREMESSA	3
2.	DESCRIZIONE E LIMITI DI FORNITURA	3
3.	QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI	4
-	Art. 1 Ventilatori impianto di emergenza aria sala RM4	
-	Art. 2 Cassonetti porta-filtro da canale4	
-	Art. 3 Canalizzazioni per il convogliamento dell'aria in acciaio zincato4	
-	Art. 4 Rivestimento isolante per canali di distribuzione dell'aria6	
-	Art. 5 Condotti flessibili6	
-	Art. 6 Griglie di presa aria esterna ed espulsione6	
-	Art. 7 Impianto di climatizzazione sala RM7	
-	Art. 8 Impianto di climatizzazione sala comandi, zona anamnesi, zona preparazione pazienti e zona emergenza 8	
-	Art. 9 Impianto di raffreddamento apparecchiature diagnostiche sala RM9	
-	Art. 10 Ventilconvettori10	
-	Art. 11 Strumenti di misura10	
-	Art. 12 Giunti antivibranti11	
-	Art. 13 Filtri ad Y11	
-	Art. 14 Valvolame11	
-	Art. 15 Valvole di intercettazione11	
-	Art. 16 Valvole di bilanciamento14	
-	Art. 17 Rubinetti a maschio in bronzo14	
-	Art. 18 Tubazioni in acciaio nero senza saldatura UNI EN 1025514	
-	Art. 19 Tubazioni in acciaio zincato UNI 1025516	
-	Art. 20 Isolamento delle tubazioni con guaine tipo Armaflex19	
-	Art. 21 Sonde di temperatura19	
-	Art. 22 Termostati20	
-	Art. 23 Flussostati 20	
-	Art. 24 Pressostati e pressostati differenziali21	
-	Art. 25 Valvole di regolazione per acqua e vapore21	
-	Art. 26 Tubazioni di polietilene duro tipo Geberit PE per condotte di scarico22	
-	Art. 27 Tubazioni in rame per gas medicali25	
-	Art. 28 Unita' terminali per gas medicali26	
-	Art. 29 Prescrizioni di posa per gas medicali27	
-	Art. 30 Modalita' di collaudo per gas medicali28	

1. PREMESSA

La seguente specifica detta i criteri per la realizzazione ed il collaudo delle opere di impiantistica meccanica relative ai lavori di installazione di una macchina per risonanza magnetica, tipo Philips Achieva 1,5T (di seguito RM).

Le opere meccaniche descritte nella presente specifica possono essere suddivise in due tipologie di attività:

- strettamente connesse alla sala RM;
- relative ai locali accessori.

Tutti i documenti allegati sono parte integrante della specifica, in particolare gli impianti qui descritti sono oggetto delle seguenti tavole:

Documento	Descrizione
rt.01	Relazione Tecnica Impianti Meccanici
rt.01	Relazione di calcolo
IM.01	Schema funzionale di centrale
IM.02	Impianto di climatizzazione
IM.03	Distribuzione alimentazione batterie post-riscaldamento e radiatori
IM.04	Distribuzione gas medicali
IM.05	Circuito raffreddamento armadio LCC

In aggiunta ai documenti sopra citati si dovrà far riferimento alle seguenti tavole, consegnate da Philips, relative agli standard di installazione:

Documento	Descrizione
55 182 01 004	Schema distribuzione aria CDZ in sala esame
55 182 01 009 (1/2)	Schema acqua di raffreddamento - Armadio LCC
55 182 01 009 (2/2)	Particolare predisposizioni e collegamenti circuito acqua di emergenza - per compressore cryo

Le opere dovranno essere realizzate "a regola d'arte", con l'impiego di materiali di primaria qualità. Qualunque lavoro extra, computato a consuntivo, dovrà precedentemente essere approvato in forma scritta dalla Committente. In mancanza di tali requisiti non sarà riconosciuto al Fornitore alcun compenso per quanto non compreso nel contratto base.

La presente specifica è parte integrante dei documenti generali di appalto, consegnati dalla Committente.

2. DESCRIZIONE E LIMITI DI FORNITURA

Gli impianti oggetto della presente fornitura sono quelli relativi alla realizzazione degli impianti meccanici della sala RM presso il *Presidio Ospedaliero di Popoli*. In particolare sono compresi:

- impianto di climatizzazione sala RM;
- impianto di ventilazione di emergenza sala RM;
- impianto di climatizzazione locali accessori;

- impianto gas medicali.

Le alimentazioni idriche delle unità di climatizzazione interne ed esterne e il carico d'acqua per le emergenze saranno indipendenti e prelevate dalla rete dell'acquedotto comunale, mentre l'alimentazione dell'impianto idrico sanitario e dei radiatori a servizio dei servizi igienici saranno derivati dalla distribuzione esistente.

La distribuzione dei gas medicali sarà alimentata dalla rete esistente.

3. QUALITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

ART. 1 VENTILATORI IMPIANTO DI EMERGENZA ARIA SALA RM

I ventilatori di mandata ed estrazione dell'impianto di emergenza dell'aria dalla sala RM saranno costituiti da cassonetti insonorizzati.

I cassonetti avranno un'intelaiatura in profilati di alluminio, angolari in plastica e pannelli a doppio strato in acciaio pre-zincato con all'interno materiale ignifugo fonoassorbente e isolante in fibra di vetro. Il ventilatore sarà del tipo centrifugo con girante a pale curve rovesce in plastica e motore del tipo a rotore esterno.

Dovranno essere forniti completi di regolatore di velocità monofase e tettuccio parapioggia, se installati all'esterno.

Caratteristiche tecniche:

- alimentazione elettrica: 230 V/1f/50 Hz;
- potenza installata: 0,30 kW;
- portata aria: 2200 mc/h;
- pressione statica esterna: da 100 a 150 Pa;
- lungh. x largh. x alt.: 500x500x500 mm

ART. 2 CASSONETTI PORTA-FILTRO DA CANALE

I filtri installati sui canali di mandata dell'impianto di emergenza dovranno avere due livelli di efficienza:

- classe F9
- classe G4

mentre quelli installati sui canali di ripresa, sia dell'impianto di emergenza che di quello in funzionamento normale, avranno livello di efficienza G4.

I filtri di classe F9 saranno a tasche rigide, mentre quelli di classe G4 saranno del tipo piano.

Tutti i filtri saranno alloggiati all'interno di cassonetti da canale realizzati su misura o di dimensioni standard commerciali, costituiti da contenitori realizzati in lamiera d'acciaio zincata, con portina di accesso ai filtri a tenuta con maniglia, completi di cella filtrante e raccordati al canale tramite flange preforate.

ART. 3 CANALIZZAZIONI PER IL CONVOGLIAMENTO DELL'ARIA IN ACCIAIO ZINCATO

I canali a sezione parallelepipedica per il convogliamento dell'aria saranno realizzati utilizzando fogli o nastri in lamiera di ferro zincata a caldo. Gli spessori da impiegare per le lamiere zincate saranno i seguenti:

Dimensioni del lato maggiore	Spessore lamiera
fino a mm 300	6/10 mm
oltre 300 e fino a mm 750	8/10 mm
oltre 750 e fino a mm 1200	10/10 mm
oltre 1200 e fino a mm 1500	12/10 mm
oltre mm 1500	15/10 mm

I canali verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina: non saranno pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura. I canali, il cui lato maggiore superi 400 mm, dovranno essere irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm oppure con croci di S. Andrea. Per i canali nei quali la dimensione del lato maggiore superi 800 mm l'irrigidimento dovrà essere eseguito mediante nervature trasversali. I vari tronchi di canale saranno giuntati fra di loro mediante innesti a baionetta fino alla dimensione massima del lato maggiore di 1.000 mm. Oltre tale valore i canali saranno giuntati mediante flange di tipo scorrevole o realizzate con angolari di ferro 30 x 3 mm. Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni. I cambiamenti di direzione verranno eseguiti mediante curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,25 fra il raggio di curvatura e la dimensione della faccia del canale parallelo al piano di curvatura. Qualora per ragioni di ingombro fosse necessario eseguire curve a raggio stretto le stesse dovranno essere munite internamente di alette deflettrici per il convogliamento dei filetti di aria allo scopo di evitare fenomeni di turbolenza. Quando in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazioni, i tronchi di differenti caratteristiche dovranno essere raccordati fra di loro mediante adatti pezzi speciali di raccordo. Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso. I supporti per i canali saranno costituiti da staffe formate da un angolare di sostegno, in profilato di ferro a C, sostenuto da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto. Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante. Saranno ritenuti inaccettabili i supporti costituiti da fogli di lamiera ad "L" fissati al soffitto e rivettati al canale. La distanza tra i vari supporti, funzione delle dimensioni dei canali, sarà tale da evitare l'inflessione degli stessi e comunque non superiore a 2,50 m. Ove possibile ogni tronco di canale dovrà essere staffato singolarmente, così da permetterne lo smontaggio indipendentemente dalle restanti tratte di canalizzazione adiacenti. Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffiutto flessibile. Il soffiutto dovrà essere eseguito in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata. Gli attacchi saranno del tipo a flangia o del tipo in lamiera graffata al tessuto stesso. Le canalizzazioni nelle vicinanze dei punti di attacco dovranno essere sostenute mediante supporti rigidi. Nell'attraversamento delle pareti i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiali fibroso o spugnoso. Tutte le canalizzazioni, anche se non correnti in vista, dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il loro circuito di appartenenza e la direzione del flusso dell'aria. La natura dell'aria convogliata sarà convenzionalmente indicata mediante apposizione attorno al perimetro dei canali di una striscia colorata, alta 5 cm.

I colori distintivi saranno i seguenti:

- condotti di aria calda: rosso
- condotti di aria refrigerata: verde
- condotti di aria calda e fredda (circuiti a ciclo annuale): verde-rosso
- condotti di aria esterna e di semplice ventilazione: azzurro
- condotti di aria viziata e di espulsione: nero
- condotti di aria di ripresa per ricircolo: arancio

Il senso di flusso dell'aria sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base. La tenuta d'aria delle canalizzazioni dovrà essere garantita adottando sigillanti idonei. I canali dovranno essere sottoposti alle prove di tenuta con perdite tollerabili non superiori al 3%. Le giunzioni flessibili saranno realizzate con tela gommata completa di flange, bulloni e guarnizioni di gomma. Tutte le parti metalliche non protette da zincatura,

quali supporti, staffe, flange, dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e in seguito protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore.

I canali a sezione circolare dovranno essere del tipo spiroidale con giunzioni a perfetta tenuta d'aria, flangiati, realizzati utilizzando fogli o nastri in lamiera di ferro zincata a caldo e successivamente verniciata.

Gli spessori minimi richiesti per i canali circolari sono i seguenti:

Diametro	Spessore lamiera
fino a mm 160	5/10 mm
oltre 160 e fino a mm 355	6/10 mm
oltre 355 e fino a mm 710	8/10 mm
oltre 710 e fino a mm 1120	10/10 mm
oltre 1120 e fino a mm 2000	12/10 mm

Le aggraffature longitudinali dovranno essere realizzate con il sistema Pittsburgh; le congiunzioni trasversali con nipples interni fissati con viti autofilettanti in acciaio inox e con interposta sigillatura con mastice appropriato. All'esterno della giunzione dovrà essere realizzata una fasciatura con benda mussola rivestita con mastice appropriato.

ART. 4 RIVESTIMENTO ISOLANTE PER CANALI DI DISTRIBUZIONE DELL'ARIA

Dovrà essere applicato sulla superficie esterna delle canalizzazioni di mandata e ripresa aria dell'impianto di trattamento aria in "funzionamento normale" e dovrà essere realizzato con feltro in fibra di vetro trattato con resine termoindurenti rivestito su una facciata con carta Kraft-alluminio retinata, in classe A1 di reazione al fuoco, con conducibilità termica a 50°C non superiore a 0,045 W/m²K, densità 20 kg/mc e spessore 25 mm, fissata stabilmente al canale con rete metallica zincata a maglia esagonale con rombi cm 5 circa.

Gli spessori degli isolanti saranno quelli prescritti per legge (DPR 412/93, Tabella B).

I tratti di isolamento posti all'esterno dell'edificio saranno rivestiti superficialmente con lamierino d'alluminio liscio con spessori da mm 0,6 a mm 0,8 e con temperature d'impiego da -196°C a +250°C e classe 0 di reazione al fuoco. Tale rivestimento dovrà essere esteso anche agli eventuali accessori della rete di distribuzione (serrande di regolazione, batterie, attenuatori acustici etc.). In corrispondenza di elementi soggetti a manutenzione periodica (es. elementi di regolazione etc.) il rivestimento dovrà essere realizzato in pezzi separati e facilmente rimuovibili.

ART. 5 CONDOTTI FLESSIBILI

I raccordi tra le canalizzazioni principali e i terminali di emissione/ripresa dovranno essere realizzati per mezzo di idonei condotti flessibili fonoassorbenti realizzati mediante spirale in acciaio armonico rivestita da un materassino in fibra incombustibile di spessore 25 mm, avvolto su entrambe le facce da una lamina di alluminio microforata.

Temperatura d'impiego: da -20 C a + 120 C,

Classe 1 di reazione al fuoco.

ART. 6 GRIGLIE DI PRESA ARIA ESTERNA ED ESPULSIONE

Le griglie di presa aria esterna/espulsione saranno in alluminio ad alette fisse, con profilo antipioggia, rete zincata antivolatile e serranda di sovrappressione a gravità.

L'altezza di installazione della presa aria esterna non dovrà essere inferiore a 4 m di altezza dai percorsi veicolari.

La velocità di attraversamento dell'aria dovrà essere inferiore a 2,5 m/s per griglie di presa aria esterna e 4 m/s per le griglie di espulsione.

Se installate a parete, a corredo di ogni griglia dovrà essere fornito un controtelaio di fissaggio a murare.

La rumorosità della griglia non dovrà aumentare in conseguenza dell'azionamento dell'eventuale serranda di taratura né per la sua totale chiusura, nella cui posizione dovrà assicurare la totale tenuta.

ART. 7 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE SALA RM

Per la climatizzazione della sala RM è prevista l'installazione di un impianto costituito da:

- n°1 unità di trattamento aria;
- n°1 unità polivalente con condensazione ad aria e ventilatori elicoidali.

La distribuzione dell'aria climatizzata all'interno della sala RM è ad opera della ditta che fornisce il sistema di schermatura.

Caratteristiche tecniche unità polivalente:

- Potenzialità frigorifera nominale scambiatore principale in modalità polivalente con recupero di calore: 53,5 kW (*)
- Potenzialità termica nominale scambiatore secondario in modalità polivalente con recupero di calore: 71,8 kW (**)
- C.O.P. : 7,32 (**)
- Pressione sonora: 57 dB(A) (***)
- Potenza assorbita in modalità polivalente con recupero di calore senza elettropompa: 17,1 kW (**)
- Potenza assorbita dalla pompa: 0,7/1,5 kW
- Corrente nominale esclusa la pompa: 36,2 A
- Corrente massima esclusa la pompa: 48,6 A
- Corrente assorbita dalla pompa: 5,1/8,6 A
- Alimentazione elettrica di potenza: 400V/3+N/50Hz
- Alimentazione elettrica ausiliaria: 230V/1+N/50Hz

Le prestazioni sono riferite alle seguenti condizioni:

(*) Temp. aria ingresso cond. 35 °C, temp. uscita acqua refrigerata 7 °C, ΔT evaporatore 5 °C

(**) Temp. uscita acqua refrigerata 7°C, ΔT evaporatore 5 °C, temp. uscita acqua calda dal recuperatore alla portata nominale 45 °C

(***) Riferito ad una misura alla distanza di 5 m dall'unità, con fattore di direzionalità pari a 2 (sottrarre 3 dB(A) in campo aperto)

Caratteristiche tecniche unità di trattamento aria:

VENTILATORE DI RIPRESA

- Portata aria: 2000 m³/h
- Prevalenza utile: 100 Pa
- Potenza assorbita all'asse: 0,34 kW
- Rendimento: 71,6 %
- Alimentazione motore: 400V/3F/50Hz
- Potenza assorbita dal motore: 0,46 kW
- Corrente nominale motore: 2,37 A

VENTILATORE DI MANDATA

- Portata aria: 2000 m³/h
- Prevalenza utile: 100 Pa
- Potenza assorbita all'asse: 0,74 kW
- Rendimento: 73,4 %
- Alimentazione motore: 400V/3+N/50Hz
- Potenza assorbita dal motore: 0,91 kW
- Corrente nominale motore: 2,37 A

BATTERIA DI RAFFREDDAMENTO

- Portata aria: 2000 m³/h
- Potenzialità: 24,9 kW

Le prestazioni sono riferite alle seguenti condizioni:

- temp. ingresso aria 31,3°C - U.R. 52%, temp. uscita aria 11,5° - U.R. 100%
- temp. ingresso acqua + glic. Etilenico in peso 10 % 7°C, temp. uscita 12 °C

BATTERIA DI RISCALDAMENTO

- Portata aria: 2000 m³/h
- Potenzialità: 9,3 kW

Le prestazioni sono riferite alle seguenti condizioni:

- temp. ingresso aria 11,5°C, temp. uscita aria 16°
- temp. ingresso acqua 50°C, temp. uscita acqua 45 °C

ART. 8 IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE SALA COMANDI, ZONA ANAMNESI, ZONA PREPARAZIONE PAZIENTI E ZONA EMERGENZA

Per l'abbattimento dei carichi nei locali accessori alla sala RM è prevista l'installazione di un impianto di climatizzazione costituito da:

- n°1 unità di trattamento aria;
- n°1 unità polivalente con condensazione ad aria e ventilatori elicoidali.

L'unità polivalente è la stessa che alimenta la sala RM e pertanto per le caratteristiche tecniche si fa riferimento ai dati riportati all'Art. 7 per l'impianto di climatizzazione della sala RM.

La distribuzione sarà realizzata attraverso un sistema di diffusori ad alta induzione installati in controsoffitto.

Caratteristiche tecniche unità di trattamento aria:

VENTILATORE DI RIPRESA

- Portata aria: 2000 m³/h
- Prevalenza utile: 100 Pa
- Potenza assorbita all'asse: 0,19 kW
- Rendimento: 69,5 %
- Alimentazione motore: 400V/3F/50Hz
- Potenza assorbita dal motore: 0,34 kW
- Corrente nominale motore: 2,53 A

VENTILATORE DI MANDATA

- Portata aria: 2000 m³/h
- Prevalenza utile: 100 Pa
- Potenza assorbita all'asse: 0,55 kW
- Rendimento: 71,8 %
- Alimentazione motore: 400V/3+N/50Hz
- Potenza assorbita dal motore: 0,73 kW
- Corrente nominale motore: 1,68 A

BATTERIA DI RAFFREDDAMENTO

- Portata aria: 2000 m³/h
- Potenzialità: 17,1 kW

Le prestazioni sono riferite alle seguenti condizioni:

- temp. ingresso aria 27,4°C - U.R. 53%, temp. uscita aria 11,5° - U.R. 100%
- temp. ingresso acqua 7°C, temp. uscita acqua 12 °C

L'impianto dovrà essere fornito completo di pannello di comando a filo per installazione a parete.

Sono compresi:

- il dimensionamento costruttivo del sistema (diametri tubazioni e collegamenti elettrici) da parte del costruttore,
- la fornitura e la posa delle linee di distribuzione del fluido termovettore,
- il cablaggio elettrico dell'unità di trattamento aria,
- il primo avviamento e il collaudo dell'installazione da parte del Centro Assistenza autorizzato della casa costruttrice.

ART. 9 IMPIANTO DI RAFFREDDAMENTO APPARECCHIATURE DIAGNOSTICHE SALA RM

Il tomografo a risonanza magnetica sarà dotato di un proprio sistema di raffreddamento finalizzato alla dissipazione del calore prodotto dalla macchina durante il funzionamento.

Il calore sarà dissipato tramite un sistema di raffreddamento a circuito chiuso, alimentato da un refrigeratore d'acqua monoblocco con condensazione ad aria e ventilatori elicoidali.

Caratteristiche tecniche refrigeratore d'acqua:

- Potenza frigorifera nominale: 44,2 kW (*)
- E.E.R. (3° gradino, 100%): 2,55
- E.E.R. (2° gradino): 3,91
- E.E.R. (1° gradino): 4,17
- E.S.E.R. : 3,78
- C.O.P. : 2,89
- Pressione sonora (3° gradino, 100%): 56 dB(A) (**)
- Pressione sonora (3° gradino, 100%): 80 dB(A) (***)
- Pressione sonora (2° gradino): 77 dB(A) (***)
- Pressione sonora (1° gradino): 74 dB(A) (***)
- Potenza assorbita (senza elettropompa): 17,4 kW
- Potenza assorbita dalla pompa: 0,7/1,5 kW
- Corrente nominale esclusa la pompa: 27,7 A

- Corrente massima esclusa la pompa: 39,3 A
- Corrente assorbita dalla pompa: 5,1/8,6 A
- Alimentazione elettrica di potenza: 400V/3+N/50Hz
- Alimentazione elettrica ausiliaria: 230V/1+N/50Hz

Le prestazioni sono riferite alle seguenti condizioni:

(*) Temp. aria ingresso cond. 35 °C, temp. uscita acqua refrigerata 7 °C, ΔT evaporatore 5 °C

(**) Riferito ad una misura alla distanza di 5 m dall'unità, con fattore di direzionalità pari a 2

(***) Riferite a misure effettuate in accordo alla normativa UNI EN ISO 3744 ed Eurovent 8/1

ART. 10 VENTILCONVETTORI

Per l'abbattimento dei carichi termici nel locale tecnico attiguo alla sala RM è prevista l'installazione di un ventilconvettore ad acqua del tipo a cassetta per installazione in controsoffitto.

Caratteristiche tecniche ventilconvettore:

- Potenza in raffrescamento: 11,1/8,45/5,31 kW
- Alimentazione: 230 V, monofase, 50 Hz
- Portata aria: 1820/1280/710 mc/h
- Pressione sonora: 49/39/25 dB(A)

Il ventilconvettore dovrà essere fornito completo di pannello di comando a filo per installazione a parete.

Sono compresi:

- la fornitura e la posa delle tubazioni per lo scarico della condensa,
- il primo avviamento e il collaudo dell'installazione da parte del Centro Assistenza autorizzato della casa costruttrice.

ART. 11 STRUMENTI DI MISURA

Termometri per acqua

Tipo a dilatazione di mercurio; cassa in lega leggera, accuratamente rifinita con verniciatura antiacida in nero, costruzione stagna con anello metallico avviato e guarnizioni in neoprene col vetro; quadrante bianco con numeri litografici in nero, DN 100; indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento. Bulbo rigido inclinato o diritto a seconda del luogo d'installazione; nei casi in cui la lettura dei termometri a gambo rigido possa essere difficoltosa, prevedere termometri con bulbo capillare. Precisione del $\pm 1\%$ del valore di fondo scala.

Accessori:

- pozzetto termometrico di alloggiamento sulla tubazione;
- pozzetto con guaina per termometro di controllo.

Termometri per aria

Esecuzione come la precedente ma con bulbo e capillare di lunghezza adeguata al punto di installazione.

Manometri per acqua

Tipo Bourdon con molla tubolare di materiale adatto alle pressioni d'esercizio. Cassa in lega leggera, accuratamente rifinita con vernice antiacida nera. Costruzione stagna con anello metallico avvitato e guarnizioni in neoprene al vetro; quadrante bianco con numeri litografici in nero indelebile, DN 100, indice in acciaio brunito con dispositivo micrometrico di azzeramento, lancetta rossa regolabile, scala graduata in bar. Precisione $\pm 1\%$ riferito al valore di fondo scala: per un buon funzionamento del manometro è consigliabile che il valore di fondo scala sia superiore del 50% alla pressione nominale d'esercizio.

Accessori:

- rubinetti d'intercettazione

Su richiesta:

- ricciolo in rame
- rubinetto a tre vie, con flangetta di controllo, in bronzo o in acciaio in funzione della pressione e temperatura d'esercizio.

ART. 12 GIUNTI ANTIVIBRANTI

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

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

ART. 13 FILTRI AD Y

I filtri raccoglitori di impurità saranno del tipo ad "Y" con corpo in bronzo; avranno l'elemento filtrante a cestello in acciaio inox, completamente estraibile.

Avranno attacchi a manicotti filettati maschio e femmina, PN 10.

ART. 14 VALVOLAME

Il valvolame dovrà essere in ottone o in ghisa; il valvolame in ottone potrà essere usato fino al diametro DN 25 con attacchi filettati e dal diametro DN 32 al diametro DN 50 con attacchi flangiati. L'impiego del valvolame in ghisa è previsto per diametri superiori al DN 50.

Tutte le valvole, saracinesche, rubinetti ecc. devono essere adatti alle pressioni di esercizio.

Sulle reti di distribuzione, nei punti più alti, e dove occorre, dovranno essere previsti scarichi d'aria; nei punti più bassi scarichi d'acqua.

Per gli scarichi d'aria si adottano valvole automatiche a galleggiante; per gli scarichi d'acqua si adottano rubinetti a sfera, con scarico convogliato alla rete di raccolta prevista.

ART. 15 VALVOLE DI INTERCETTAZIONE

Valvole a sfera a passaggio totale PN 16 a norma UNI 8858

- corpo in ottone OT58 nichelato e cromato. Sfera in ottone OT58 nichelata,
- cromata diamantata;
- tenuta sulla sfera in PTFE;
- tenuta sull'asta con O-ring in Viton e guarnizioni in PTE;
- attacchi a manicotto, filettati gas;
- leva in acciaio plastificato con boccola distanziatrice per tubazioni coibentate;

Valvole a sfera tipo wafer in acciaio PN 16

- corpo in acciaio al carbonio;
- sfera in acciaio inox sede in PTFE;
- leva di comando in acciaio;
- attacchi a flangia;
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni;

Saracinesche a passaggio totale PN 16

- in ottone OT 58 5705-65;
- attacchi a manicotto, filettati gas;

Saracinesche a passaggio totale PN 10

- in bronzo;
- attacchi, a manicotto, filettati gas;

Saracinesche a corpo piatto a vite interna PN 10

- corpo, cuneo, cappello e volantino in ghisa;
- albero ed organi di tenuta in ottone;
- del tipo esente da manutenzione con guarnizioni O-ring;
- attacchi a flangia;
- complete di controflange bulloni e guarnizioni;

Saracinesche a corpo piatto a vite esterna PN 10

- corpo, cuneo, cappello e volantino in ghisa ;
- albero ed organi di tenuta in ottone;
- attacchi a flangia;
- complete di controflange bulloni e guarnizioni;

Saracinesche a corpo piatto con cuneo gommato a vite interna PN 16

- corpo e coperchio in ghisa;
- asta in acciaio inox con anelli di tenuta tipo o-ring;
- cuneo in ghisa rivestito in gomma;
- tenuta tra corpo e coperchio tipo "autoclava" esente da bulloneria;
- volantino in acciaio;
- attacchi a flangia;
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni;

Saracinesche a flusso avviato a vite interna PN 6

- corpo, cuneo, cappello e volantino in ghisa;
- albero in acciaio inox;
- calotta in materiale sintetico rinforzato;
- del tipo esente da manutenzione con guarnizioni O-ring;
- attacchi a flangia;
- complete di controflange bulloni e guarnizioni;

Saracinesche a corpo ovale a vite esterna PN 16

- corpo, cuneo, cappello e volantino in ghisa;
- albero ed organi di tenuta in ottone;
- attacchi a flangia;
- complete di controflange bulloni e guarnizioni;

Saracinesche a corpo ovale con cuneo gommato, vite interna PN 16

- corpo e coperchio in ghisa;
- asta in acciaio inox con anelli di tenuta tipo O-ring;
- cuneo in ghisa rivestito in gomma;
- tenuta tra corpo e coperchio tipo "autoclava" esente da bulloneria;
- volantino in acciaio;
- attacchi a flangia;
- complete di controflange bulloni e guarnizioni;

Valvole a flusso avviato PN 16

- in bronzo "Jenkins";
- con attacchi a manicotto, filettati gas;

Valvole a flusso avviato di intercettazione o regolazione a vite esterna PN 16

- corpo e coperchio in ghisa GG 22;
- asta e sedi di tenuta in acciaio inox;
- otturatore a profilo parabolico, per valvole di regolazione;
- attacchi a flangia;
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni;

Valvole di intercettazione o regolazione a vite interna a tappo gommato PN 16

- corpo e coperchio in ghisa GG25;
- asta in acciaio inox;
- otturatore in ghisa rivestito in gomma EPDM;
- attacchi a flangia;
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni;

Valvole a farfalla tipo wafer PN 10

- corpo in ghisa GG22;
- lente in ghisa;
- perni in acciaio inox;
- guarnizioni di tenuta in gomma;
- leva con dispositivo di bloccaggio in duralluminio;
- complete di controflange, bulloni e guarnizioni;

Valvole a sfera a passaggio integrale per reti gas sino a 4 bar a norma UNI 9734

- corpo in ottone OT58 nichelato e cromato,
- sfera in ottone OT58 nichelato, cromato e diamantato,
- tenuta sulla sfera in PTFE,
- tenuta sull'asta con O-ring in Viton e guarnizioni in PTFE,
- leva in acciaio con rivestimento plastico,

Valvole a sfera in P.V.C. attacchi filettati

- a passaggio integrale PN 10,
- complete di cannelle smontabili,
- corpo in P.V.C.,
- guarnizioni in EPDM,

Valvole a sfera in P.V.C. attacchi flangiati

- a passaggio integrale PN 10,
- complete di controflange,
- corpo in P.V.C.,

- guarnizioni in EPDM,

ART. 16 VALVOLE DI BILANCIAMENTO

Le valvole di bilanciamento per i circuiti idraulici avranno le seguenti caratteristiche costruttive:

- corpo e sede in bronzo, attacchi filettati, per le valvole fino a 2", otturatore in Armatron, PN 16;
- corpo in acciaio, attacchi flangiati, per le valvole superiori a 2", otturatore in bronzo, PN 16.

Le valvole dovranno essere provviste di attacchi per manometro differenziale di controllo, completi di rubinetti di fermo.

ART. 17 RUBINETTI A MASCHIO IN BRONZO

Saranno del tipo pesante senza premistoppa ed avranno le seguenti caratteristiche:

- corpo in bronzo;
- maschio in bronzo;
- premistoppa in bronzo;
- tenuta del premistoppa con guarnizioni in ambiente;
- prigionieri e dadi del premistoppa in acciaio;
- attacchi a manicotto filettato gas, PN 10.

ART. 18 TUBAZIONI IN ACCIAIO NERO SENZA SALDATURA UNI EN 10255

Le tubazioni saranno della serie UNI EN 10255, senza saldatura. Le giunzioni saranno ottenute con saldature autogene o con flange a seconda dei diametri e delle necessità di funzionamento.

La posa in opera delle tubazioni dovrà essere fatta in modo da evitare qualsiasi trasmissione di rumori e vibrazioni alle strutture; le tubazioni incassate nei muri o nei pavimenti dovranno essere isolate termicamente.

Dovranno essere rispettate le pendenze per aver il naturale sfogo dell'aria verso l'alto e lo scarico dell'acqua verso il basso; i sostegni delle tubazioni saranno in profilato di acciaio con appoggi mediante pattini scorrevoli assialmente.

I sostegni dovranno essere tali da poter isolare termicamente le tubazioni in corrispondenza degli staffaggi; le eventuali raccorderie saranno in ghisa malleabile a bordi rafforzati, atte a resistere senza deformazioni permanenti alle pressioni idrauliche di prova.

Le flange saranno di tipo e di dima corrispondente all'impiego secondo le norme UNI e le curve saranno di tipo stampato in acciaio per i diametri superiori al 1"1/4; per i diametri inferiori sono ammesse le curve piegate a freddo. Non sono ammesse le curve a pizzicotti.

Le tubazioni dovranno essere spazzolate esternamente con cura prima della verniciatura antiruggine; le scorie interne dovranno essere eliminate prima del montaggio.

Alla fine del montaggio le reti dovranno essere pulite con soffiaggi di aria compressa e con lavaggio prolungato, provvedendo ad opportuni scarichi nei punti bassi.

Tutte le tubazioni dovranno essere scaricabili nei punti più bassi e gli scarichi dovranno essere separati e portati ad imbuti di raccolta collegati alla fognatura; Il diametro minimo da impiegare è il 1/2".

Staffaggi

Tutti gli staffaggi, i sostegni dovranno essere eseguiti in profilati di acciaio, fissati saldamente alle strutture senza arrecarvi danno; gli staffaggi ed i sostegni delle tubazioni potranno essere di due tipi:

- prefabbricato in serie (collari regolabili, pensili e non);

- costruiti in officina con profilati in acciaio.

Saranno da preferirsi gli staffaggi di cui al punto 1; nel caso che vengano utilizzati gli staffaggi, di cui al punto 2, le tubazioni dovranno presentare un opportuno distanziatore (a sella, oppure a "T"), saldato alla tubazione; i sostegni dovranno essere tali da poter isolare termicamente, senza soluzione di continuità, le tubazioni in corrispondenza degli staffaggi.

Particolare cura dovrà essere posta nella realizzazione di staffaggi a sostegno di tubazioni installate in vista, tali da garantire un buon effetto estetico.

Per le tubazioni di diametro maggiore a DN50, i supporti scorrevoli saranno del tipo a rullo; sia le guide, che gli appoggi scorrevoli, dovranno essere realizzati in modo tale da consentire il solo spostamento assiale ed impedire ogni spostamento laterale; dovranno, comunque, essere previsti in prossimità di valvole, cambiamenti di direzione o apparecchiature che possano originare delle flessioni.

L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo	Interassi appoggi
da mm 17,2 a mm 21,3	cm 180
da mm 26,9 a mm 33,7	cm 230
da mm 42,4 a mm 48,3	cm 270
da mm 60,3 a mm 88,9	cm 300
da mm 101,6 a mm 114,3	cm 350
da mm 139,7 a mm 168,3	cm 400
da mm 219,1 a mm 273	cm 450
oltre mm 323,9	cm 500

E' facoltà della Committente richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Dilatazioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

Giunzioni

I tubi potranno essere giuntati mediante saldatura, raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi).

E' facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni unificati come da tabelle UNI.

Raccordi antivibranti

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

Pendenze, sfiati aria

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

Verniciatura

Tutte le tubazioni e gli staffaggi in ferro nero dovranno essere puliti, dopo il montaggio, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

E' facoltà della Committente richiedere che gli staffaggi e le tubazioni siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L.

Targhette e colorazioni distintive

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- acqua fredda: verde
- acqua calda: rosso
- acqua fredda o calda alternativamente: verde-rosso

Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido.

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

ART. 19 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO UNI 10255

Le tubazioni dovranno essere del tipo senza saldatura, in acciaio zincato non legato, conformi alle serie UNI EN 10255.

Tutte le tubazioni dovranno essere marcate per l'individuazione della serie di appartenenza.

Lunghezza delle verghe compresa tra 4 e 7 m, estremità filettabili.

I diametri e gli spessori delle tubazioni saranno i seguenti:

Diametro nominale DN	Diametro esterno mm		Spessore parete mm	Massa Convenzionale kg/m
	max	min		
10 (3/8")	17,5	16,7	2,3	0,839
15 (1/2")	21,8	21,0	2,6	1,21
20 (3/4")	27,3	26,5	2,6	1,56
25 (1")	34,2	33,3	3,2	2,41

32 (1 1/4")	42,9	42,0	3,2	3,10
40 (1 1/2")	48,8	47,9	3,2	3,56
50 (2")	60,8	59,7	3,6	5,03
65 (2 1/2")	76,6	75,3	3,6	6,42
80 (3")	89,5	88,0	4,0	8,36
100 (4")	115,0	113,1	4,5	12,2

Preparazione

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Ubicazione

Le tubazioni interrato dovranno essere alloggiato entro apposito cunicolo con coperchio di chiusura, di tipo prefabbricato in cemento o laterizio e dovranno correre distanziate dalle loro pareti mediante appositi supporti metallici. I cunicoli dovranno essere aerati.

Le tubazioni correnti all'interno dei fabbricati dovranno essere montate in vista o entro strutture completamente ispezionabili (cavedi, controsoffitti, ecc..).

Quando espressamente indicato in capitolato è ammessa l'installazione delle tubazioni sotto traccia (es. allacciamenti terminali) o entro cassonetto (es. colonne montanti secondarie).

Tutte le tubazioni installate all'esterno dell'edificio saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione.

L'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

Staffaggi

I supporti per le tubazioni saranno eseguiti con selle su mensola di acciaio.

La distanza fra i supporti orizzontali dovrà essere calcolata sia in funzione del diametro della tubazione sostenuta che dalla sua pendenza al fine di evitare la formazione di sacche dovute all'inflessione della tubazione stessa.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa.

L'interasse dei sostegni, delle tubazioni orizzontali, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere quello indicato dalla seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Diametro esterno tubo	Interassi appoggi
da mm 17,2 a mm 21,3	cm 180
da mm 26,9 a mm 33,7	cm 230
da mm 42,4 a mm 48,3	cm 270
da mm 60,3 a mm 88,9	cm 30
da mm 101,6 a mm 114,3	cm 350
da mm 139,7 a mm 168,3	cm 400
da mm 219,1 a mm 273	cm 450
oltre mm 323,9	cm 500

E' facoltà della Committente richiedere che tutte le tubazioni di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato vengano staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

Dilatazioni delle tubazioni

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio

prevedendo, nel caso, l'interposizione di idonei giunti di dilatazione atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

I punti di sostegno intermedi fra i punti fissi dovranno permettere il libero scorrimento del tubo.

Giunzioni

I tubi potranno essere giuntati mediante raccordi in ghisa malleabile o mediante flange.

Nella giunzione tra tubazioni ed apparecchiature (pompe, macchinari in genere) si adotteranno giunzioni di tipo smontabile (flange, bocchettoni a tre pezzi).

E' facoltà della Committente richiedere che le giunzioni siano tutte flangiate.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto (minimo consentito PN10).

Pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione delle tubazioni, per le derivazioni, per le riduzioni e per le giunzioni in genere dovranno essere impiegati raccordi in ghisa malleabile per tubazioni unificati come da tabelle UNI.

Raccordi antivibranti

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni di origine meccanica alle parti fisse dell'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti, raccordati alle tubazioni a mezzo giunzioni smontabili (flange o bocchettoni).

Pendenze, sfiati aria

Tutti i punti alti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, o rubinetto a maschio riportato ad altezza d'uomo, oppure di valvola automatica di sfiato sempre con relativa intercettazione.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo aria.

Verniciatura

Tutti gli staffaggi in ferro nero, dovranno essere puliti, dopo il montaggio con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

E' facoltà della Committente richiedere che gli staffaggi e le tubazioni siano verniciati con due mani di vernice a smalto di colore a scelta della D.L.

Targhette e colorazioni distintive

Tutte le tubazioni dovranno essere contraddistinte da apposite targhette che indichino il circuito di appartenenza, la natura del fluido convogliato e la direzione del flusso.

I colori distintivi saranno quelli indicati nella seguente tabella:

- acqua fredda: verde
- acqua calda: rosso
- acqua fredda o calda alternativamente: verde-rosso

Diverse tonalità dello stesso colore dovranno indicare diverse temperature di uno stesso fluido.

Il senso di flusso del fluido trasportato sarà indicato mediante una freccia situata in prossimità del colore distintivo di base.

ART. 20 ISOLAMENTO DELLE TUBAZIONI CON GUAINE TIPO ARMAFLEX

Per l'isolamento delle tubazioni si utilizzeranno guaine tipo Armaflex aventi caratteristiche fisico tecniche e comportamento al fuoco di classe 1, certificate, adatte per tubazioni convoglianti acqua calda e fredda.

Gli spessori degli isolanti saranno quelli prescritti per legge.

Le guaine dovranno essere installate facendole scivolare sulle tubazioni da isolare, evitando per quanto possibile il taglio longitudinale. Nei casi in cui questo sia necessario, esso deve essere eseguito con lame e dime particolari, allo scopo di ottenere un taglio preciso dei diversi elementi.

Nell'applicazione sarà imprescindibile la garanzia della perfetta tenuta in corrispondenza di tutte le interruzioni dell'isolamento, all'inizio ed al termine delle tubazioni, all'entrata e all'uscita delle valvole e dei rubinetti. Ciò si otterrà applicando, prima della chiusura delle testate, l'adesivo della ditta fornitrice per qualche centimetro di lunghezza, per tutta la circonferenza delle tubazioni ed all'interno della guaina isolante.

In corrispondenza dei punti di appoggio sui supporti si inserirà tra il supporto stesso e la guaina un ulteriore strato di isolamento costituito da nastro autoadesivo di larghezza non inferiore a 50 mm, dello spessore di 3 mm, avvolto in doppio strato per tutta la superficie d'appoggio e da un semiguscio in lamiera d'acciaio zincato posto a protezione del lato inferiore.

I tratti di isolamento posti in vista all'esterno dei locali saranno protetti mediante fasciatura con lamierino d'alluminio, mentre quelli all'interno dei locali e nella centrale di ventilazione saranno protetti mediante fasciatura in plastica rigida tipo Isogenopax.

ART. 21 SONDE DI TEMPERATURA

Le sonde di temperatura potranno essere del tipo da ambiente, da canale, ad immersione, o esterne.

L'elemento sensibile sarà costituito da una resistenza variabile in funzione della temperatura.

Le sonde saranno costituite da una basetta e da una custodia forata innestabile in materiale sintetico, contenente l'elemento sensibile.

Le sonde esterne avranno ulteriore protezione dalle intemperie.

Le sonde da canale e ad immersione saranno costituite da una basetta, da una custodia, e da una guaina di adeguata lunghezza, la quale contiene l'elemento sensibile.

Le sonde ambiente dovranno essere installate possibilmente ad una altezza di circa 1,5 m a parete, distanti da fonti di calore, in posizione idonea al rilevamento delle effettive condizioni dell'ambiente.

Le sonde esterne saranno installate al riparo dall'irraggiamento solare, in posizione tale da non essere influenzate da fonti di calore o di umidità, come presso porte, finestre, camini ecc. È anche da evitare l'installazione presso angoli, nicchie o posizioni in cui non vi sia libera circolazione dell'aria. Le sonde da canale dovranno essere installate a metà altezza della parete del canale stesso. Le sonde da immersione saranno installate in apposito pozzetto saldato sulla tubazione. I campi di misura saranno scelti in relazione alle caratteristiche di funzionamento dell'impianto.

Le sonde dei circuiti di riscaldamento saranno del tipo ad immersione, complete di guaina in ottone ed attacco filettato maschio 1/2" gas per montaggio diretto su tubazioni e/o serbatoi. Caratteristiche tecniche:

- elemento sensibile LG-Ni 1000 Ω a 0°C
- campo di lavoro -30÷130°C
- stelo in ottone
- grado di protezione IP42
- pressione nominale PN16
-

ART. 22 TERMOSTATI

Il controllo di tipo On/off della temperatura in condotte d'aria o tubazioni d'acqua sarà effettuato tramite termostati aventi le sotto indicate caratteristiche.

L'elemento sensibile potrà essere dei seguenti tipi:

- termostato di regolazione ad inserzione diretta;
- termostato di sicurezza ad inserzione diretta;
- termostato a capillare di media (antigelo).

Il campo di funzionamento dovrà essere adeguato alle escursioni della variabile controllata con differenziale fisso o regolabile fra gli stadi.

Termostati di regolazione ad inserzione diretta

- Campo di regolazione 40÷120 °C.
- Differenziale regolabile 3÷13 K.
- Riarmo automatico.
- Contatto SPDT 15 (8) A, 220 Vac.
- Custodia in acciaio laminato a freddo, coperchio in plastica ABS.
- Grado di protezione IP30.

Termostati di sicurezza ad inserzione diretta

- Punto di intervento 100 °C.
- Riarmo manuale.
- Contatto SPST 15 (8) A, 220Vac.
- Custodia in plastica ABS.
- Grado di protezione IP30.
- Omologato ISPEL.

Termostati a capillare di media

- Campo di regolazione -10÷12,5 °C.
- Differenziale fisso 3 K.
- Riarmo automatico o manuale a seconda delle necessità.
- Contatto SPDT 15 (8) A, 220Vac.
- Bulbo a capillare di media della lunghezza di 6000 mm.
- Custodia e coperchio in acciaio laminato a freddo, completo di flangia per installazione a canale d'aria e passacapillare.
- Grado di protezione IP30.

ART. 23 FLUSSOSTATI

Per il controllo del flusso dell'acqua si dovranno utilizzare flussostati aventi le caratteristiche sotto riportate:

- Campo di regolazione 0.15÷46 dm³/s.
- La massima pressione di esercizio dovrà essere di almeno 10 bar.
- Dovranno essere previste delle palette in bronzo fosforoso da 1", 2", 3" e in acciaio inox AISI 301 da 6".
- La connessione al processo sarà del tipo 1-11 1/2 NPT.
- Contatto SPDT 15 (3) A, 220Vac.
- Custodia e coperchio in policarbonato, corpo in ottone, parti interne a contatto con il liquido in bronzo, bronzo fosforato e ottone nichelato.

- Grado di protezione IP67.

ART. 24 PRESSOSTATI E PRESSOSTATI DIFFERENZIALI

Il controllo della pressione finalizzato alla segnalazione di filtri intasati e mancanza flusso, dovrà essere realizzato mediante pressostati differenziali aventi le sotto indicate caratteristiche:

- campo di regolazione 0.1÷12.5 mbar;
- l'elemento sensibile dovrà essere di tipo a diaframma;
- differenziale fisso 0,1 mbar per inizio scala e 0,5 mbar per fine scala;
- la massima pressione alle prese dovrà essere di almeno 6,9 Kpa;
- la connessione al processo dovrà essere del tipo G 1/4" femmina;
- contatto SPDT 15 (3) A, 220Vac;
- custodia e coperchio in acciaio laminato a freddo completo di kit passatubo per condotta aria con 2 m di tubo e due passanti autobloccanti;
- grado di protezione IP30.

ART. 25 VALVOLE DI REGOLAZIONE PER ACQUA E VAPORE

Le valvole di regolazione dovranno essere disponibili nelle versioni:

- 2 vie N.A.
- 2 vie N.C.
- 3 vie miscelatrici
- 3 vie deviatrici

La pressione nominale dovrà essere in relazione alla pressione nominale del circuito su cui sono inserite, pressione di chiusura e massima perdita di carico ammissibile adeguate ai circuiti idraulici su cui le valvole sono inserite.

Valvole per Unità Terminali

- valvole di regolazione del tipo a sede ed otturatore a perfetta tenuta, con ritorno a molla;
- corpo valvola in bronzo;
- stelo in acciaio inossidabile;
- otturatore a sede in acciaio inox o in ottone con guarnizione di tenuta in gomma;
- tenuta con guarnizioni O-Ring;
- corsa minima 4 mm;
- servocomando di tipo magnetico o elettrico con comando a tre punti modulante;
- capacità di regolazione ≥ 20 ;
- attacchi filettati, complete di by-pass incorporato per valvole a tre vie.
- Dovranno essere disponibili nelle versioni 2 vie NA/NC, 3 vie miscelatrice e 3 vie miscelatrice con by-pass incorporato.
- Le valvole dovranno essere motorizzate con servomotori elettrici incrementali a 3 punti o proporzionali 0÷10Vcc con grado di protezione minimo IP40: non saranno accettati attuatori di tipo termico.

Valvole di regolazione

- valvole di regolazione del tipo a sede ed otturatore, a perfetta tenuta, con servocomando di tipo elettrico o magnetico, con ritorno a molla e possibilità di comando manuale;
- corpo in ghisa (in acciaio per PN 25 o superiori ed in bronzo per valvole filettate);
- sede ed otturatore in acciaio inossidabile;
- stelo in acciaio inossidabile al CrNi;
- tenuta ad anelli tipo "O-ring" od in teflon;

- otturatore con caratteristica lineare o equipercentuale in relazione allo schema di regolazione adottato;
- capacità di regolazione ≥ 50 ;
- corsa minima 14 mm per valvole sino DN 50, 40 mm per valvole \geq DN 65;
- servocomandi di tipo elettrico o magnetico per valvole sino DN 65, di tipo elettrico o elettroidraulico per valvole \geq DN 80;
- ove necessario o richiesto, servomotore con pilota posizionatore elettronico per invertire l'azione della valvola e definire il campo di lavoro;
- attacchi filettati per diametri sino a 2", flangiati per DN superiori a 50, completi di controflange, bulloni e guarnizioni o di bocchettoni a tre pezzi.
- Le valvole dovranno essere motorizzate con servomotori elettrici incrementali a 3 punti o proporzionali 0..10Vcc con grado di protezione minimo IP40, possibilità di dispositivo di comando manuale e ritorno a molla.

ART. 26 TUBAZIONI DI POLIETILENE DURO TIPO GEBERIT PE PER CONDOTTE DI SCARICO

Per lo scarico condensa delle unità esterne ed interne dell'impianto di condizionamento a servizio del locale tecnico e per lo scarico degli apparecchi sanitari, si utilizzeranno tubazioni in polietilene duro tipo Geberit Silent-db20 od analogo di qualità superiore.

Esse dovranno garantire, in particolare:

- assenza di corrosione a qualsiasi tipo di durezza dell'acqua;
- resistenza a sostanze chimiche con valori di Ph tra 1 e 14;
- resistività a sostanze acide e alcaline;
- assenza di incrostazioni;
- resistenza al gelo;
- idoneo impiego in zone sismiche;
- resistenza a correnti vaganti;
- durata nel tempo garantita fino a 50 anni;
- resistenza all'abrasione.

Tutte le congiunzioni dovranno essere ermetiche ed eseguite con saldature testa a testa, coi manicotti elettrici o con flange.

Le tubazioni di scarico che attraversano strutture REI dovranno essere munite di collare antincendio di caratteristica REI uguale o superiore a quella della struttura attraversata; il collare dovrà essere di tipo certificato: la relativa certificazione dovrà essere conservata dall'impresa appaltatrice e consegnata, al termine dei lavori, alla D.L. accompagnata dalla dichiarazione di corretta posa in opera.

La posa in opera delle tubazioni dovrà essere fatta in modo da evitare qualsiasi trasmissione di rumori e vibrazioni alle strutture e al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori suborizzontali non devono avere un angolo superiore a 67°. Ogni colonna di scarico dovrà essere munita di sistema di ventilazione primaria indipendente mediante prolungamento in copertura.

Il sistema di scarico delle acque reflue dovrà essere dato completo di pezzi speciali, ispezioni, collari di guida e dovrà essere messa in opera con tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire eventuali anomalie di funzionamento e dilatazioni.

PRESCRIZIONI DI POSA

Tubazioni orizzontali

Le tubazioni orizzontali dovranno essere installate in perfetto allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti, con la pendenza di progetto.

Il percorso delle tubazioni dovrà essere tale da non passare al di sopra di apparecchiature o materiali per i quali una possibile perdita possa provocare pericolo o contaminazione (per esempio tubazioni di acqua potabile, apparecchiature elettriche e simili). Quando questo non

sia evitabile, si dovrà realizzare una protezione a tenuta al di sotto delle tubazioni con proprio drenaggio in posizione defilata, connesso con la rete generale di scarico.

Tubazioni verticali

Anche le tubazioni verticali dovranno essere montate in perfetto allineamento secondo il proprio asse, e parallele alle pareti.

Raccordi, curve e pezzi speciali

I raccordi ed i pezzi speciali da impiegare dovranno soddisfare le prescrizioni precedentemente esposte e tali da consentire la corretta connessione, senza discontinuità negli allineamenti e nelle pendenze, fra le diverse parti.

Le curve ad angolo retto dovranno essere impiegate solamente per la connessione fra tubazioni orizzontali e verticali.

Non dovranno essere utilizzate le derivazioni doppie piane ed i T.

La connessione dalle diramazioni alle colonne devono avvenire preferibilmente con raccordi formanti angolo con la verticale vicino a 90°. Nei cambiamenti di sezione delle tubazioni di scarico dovranno essere utilizzate riduzioni eccentriche così da tenere allineata la generatrice superiore delle tubazioni da collegare.

Le condutture dovranno effettuare il minimo percorso compatibilmente al migliore funzionamento possibile degli impianti, ed essere inoltre disposte in modo da non ingombrare e facilmente ispezionabili.

Comunque la disposizione delle tubazioni di scarico dovrà permettere il rapido e completo smaltimento delle materie luride nelle fogne, senza dare adito ad ostruzioni o a formazione di depositi e di incrostazioni lungo il loro percorso e tenere in debito conto le eliminazioni di tutte le sorgenti di rumore.

Giunzioni

Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni dovranno essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura tenendo presente che:

- la temperatura allo specchio dovrà essere pari a 210 °C;
- il taglio dei tubi dovrà essere effettuato ad angolo retto;
- le parti da saldare dovranno essere pulite accuratamente;
- le tubazioni di diametro maggiore di 75 mm dovranno essere tenute in posizione di saldatura mediante apposite apparecchiature di bloccaggio.

Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) dovranno essere accuratamente eseguite. Il raffreddamento dovrà avvenire in modo naturale senza l'impiego di mezzi artificiali.

Terminali di colonne

I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono avere il bordo inferiore a non meno di 0,15 m oppure di 2,00 sopra il piano delle coperture a seconda che le stesse siano o non frequentate dalle persone.

Inoltre i terminali devono distare non meno di 3,00 m da ogni finestra a meno che non siano di 0,60 m più alti del bordo superiore delle stesse.

Ispezioni

Sono previste ispezioni di diametro uguale a quello del tubo sino al diametro 100 mm e del diametro di 100 mm per tubi di diametro superiore, nelle seguenti posizioni:

- al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione

- ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°
- ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 110 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore
- ad ogni confluenza di due o più provenienze
- alla base di ogni colonna.

Tutte le ispezioni saranno accessibili, e dove necessario dovranno essere prolungate sino al pavimento o sino alla parete vicino alle quali si trovano. Davanti alle ispezioni saranno lasciati gli spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia.

Supporti

Il fissaggio sarà sicuro ed affidabile e, al tempo stesso, tale da non trasmettere rumori e vibrazioni alle strutture portanti. Le tubazioni vanno supportate in linea generale in corrispondenza di ogni bicchiere di accoppiamento o più in generale a queste distanze:

tubazioni orizzontali:

- sino al diametro 50 mm: ogni 0,50 m
- sino al diametro 100 mm: ogni 0,80 m
- sino al diametro 100 mm: ogni 1,00 m
- tubazioni verticali (qualsiasi diametro): ogni 2,50 m

Il materiale dei supporti non dovrà alterarsi e dovrà consentire lo smontaggio anche a distanza di anni.

A contatto con le tubazioni plastiche saranno posti materiali adatti allo scopo di non danneggiarle durante le operazioni di montaggio.

Punti fissi

Le tubazioni saranno installate in modo da potersi dilatare o contrarre senza danneggiamenti.

In linea generale sarà previsto un punto fisso in corrispondenza di ogni derivazione o comunque a questi intervalli:

- 3 m per le diramazioni orizzontali
- 4 m per le colonne verticali
- 8 m per i collettori sub-orizzontali.

Nell'intervallo fra due punti fissi sono previsti giunti scorrevoli che consentono la massima dilatazione prevedibile.

Sono da considerare punti fissi anche i tratti eventualmente incassati di lunghezza maggiore di 1 m.

In caso di montaggio in cavedii non accessibili le tubazioni saranno saldate e la massima distanza fra due punti fissi sarà ridotta a 2 m.

Attraversamenti di pavimenti e pareti

Gli attraversamenti di pavimenti e pareti potranno essere:

- per incasso diretto
- con utilizzazione di un manicotto passante e materiale di riempimento fra tubazione e manicotto
- liberi con predisposizione di fori di dimensioni maggiori del diametro esterno delle tubazioni.

Il materiale utilizzato a contatto delle tubazioni nei primi due casi sarà tale da non danneggiare le tubazioni stesse anche a distanza di tempo. Nel caso di pareti o muri di compartimentazione antincendio saranno utilizzati appositi manicotti antincendio.

TRASMISSIONE DEL RUMORE E DELLE VIBRAZIONI:

Prescrizioni generali

Tutte le parti della rete di scarico a lavoro ultimato dovranno essere tali per costruzione ed installazione da non determinare, negli ambienti che non siano sede di servizi igienici o di apparecchiature tecniche, livelli sonori superiori ai valori definiti nella UNI 9182.

Provvedimenti contro la trasmissione di rumori e vibrazioni

Dovranno essere presi i seguenti provvedimenti:

- innesti delle colonne sui collettori suborizzontali di scarico con angolo non superiore a 67°
- rivestimento isolante della tubazione contro la propagazione del rumore nel caso di installazione in controsoffitti o vani le cui pareti non assicurino un efficace isolamento.

Prova di tenuta all'acqua.

La prova andrà effettuata in corso d'opera isolando un tronco per volta, riempiendolo d'acqua e sottoponendolo alla pressione di 20 KPa per la durata di un'ora.

In tale intervallo di tempo non si devono verificare trasudi o perdite di sorta.

Prova di evacuazione

La prova andrà effettuata ad impianto ultimato, facendo scaricare nello stesso tempo, colonna per colonna, gli apparecchi previsti dal calcolo della portata massima contemporanea di acqua.

Durante la prova si deve accertare che l'acqua venga evacuata con regolarità, senza rigurgiti, ribollimenti e variazioni di regime. In particolare si deve constatare che dai vasi possano essere rimossi anche oggetti leggeri quali carta appallottolata, tappi di sughero, mozziconi di sigaretta, fiammiferi o simili.

ART. 27 TUBAZIONI IN RAME PER GAS MEDICALI

Le tubazioni per la canalizzazione dei gas compressi (ossigeno – aria medicale) e dell'aspirazione (vuoto), saranno realizzate in rame marcato CE per uso medico.

Il tubo è previsto:

- in matasse o in barre fino ad un diametro esterno di 14 mm,
- in barre per tubazioni di dimensioni maggiori.

Il tubo in matassa sarà utilizzato in zone in cui la tubazione andrà installata sotto traccia, mentre quello in barre di rame crudo in zone dove le tubazioni corrono a vista (cunicoli, controsoffitti, ecc.)

Tutti i tubi dovranno essere sgrassati e puliti singolarmente prima dell'utilizzo.

Il tubo dovrà essere marcato con l'indicazione del produttore, il paese di produzione, la normativa di riferimento, la dimensione della tubazione ed il numero di lotto in conformità alla normativa di riferimento.

Ogni canalizzazione sarà etichettata (ogni 10 metri) con opportune etichette del colore distintivo del gas in transito, riportanti il nome del gas in uso e una freccia indicante il flusso.

Le raccorderie (manicotti, "T", curve, gomiti, ecc), in rame saranno saldate mediante brasatura capillare, con una lega con tenore d'argento > 30%.

Particolari staffe, realizzate con profilati in ferro zincato, atti a supportare idonei morsetti di plastica per il bloccaggio delle tubazioni (a distanza massima di 2 metri tra loro), saranno utilizzate per sorreggere le tubazioni a vista, installate nei cunicoli e nei controsoffitti.

Costruzione Air Liquide

ART. 28 UNITA' TERMINALI PER GAS MEDICALI

Cassette contenimento prese

Cassette modulari a murare, complete di pannello a perdere, idonee per l'alloggiamento di basi e completamenti di presa tipo UNI 9507.

Le cassette saranno complete di pannelli di copertura in ABS lucido, con fissaggio a scatto e di colore bianco.

Prese

Unità terminali per gas medicinali compressi e vuoto tipo Air Liquide AFNOR N-90 o altro tipo conforme con quello già utilizzato nella struttura.

Le unità terminali saranno installate sui punti finali degli impianti di distribuzione dei gas medicinali.

Le unità terminali di prelievo per ossigeno e aria medicinale saranno costruite per operare in un campo di pressione compreso tra 320 kPa e 600 kPa (3,2 bar e 6 bar).

L'unità terminale di prelievo per aspirazione sarà costruita per funzionare ad una pressione assoluta minima di 10 kPa.

Blocco di base

E' costituito da un corpo in ottone con attacchi d'ingresso e di uscita filettati in modo differente per ogni gas cui è destinato. Una sfera presente all'interno del blocco di base ha lo scopo di ridurre al minimo il flusso di gas in caso di smontaggio del completamento ad esso collegato (vuoto escluso). L'attacco d'uscita è normalmente provvisto di un tappo di chiusura a tenuta ermetica. Il blocco di base è provvisto di uno spezzone di tubo e di un dado necessario al collegamento con il terminale della rete di distribuzione.

Completamento

Il completamento è costituito da un corpo in ottone con attacco d'ingresso filettato in modo differente per ogni gas a cui è destinato. L'attacco di uscita è del tipo ad innesto rapido, con un profilo differenziato per ogni gas prelevato. Il completamento è normalmente chiuso da un otturatore a molla che viene aperto in modo automatico all'atto dell'inserimento dell'innesto corrispondente al gas da prelevare. I particolari interni di tenuta costituiscono un insieme già premontato quindi, la loro sostituzione, può avvenire con un'unica operazione.

Marcatura

Sull'imballo sarà applicata un'etichetta riportante quanto segue:

- marchio ed indirizzo del fabbricante
- nome ed indirizzo del distributore
- denominazione dell'apparecchio e del gas cui lo stesso è destinato
- codice del prodotto del fabbricante

- lotto del prodotto costituito dal numero della settimana ed alle due ultime
- cifre dell'anno di fabbricazione
- anno di produzione
- marcatura CE0546 dispositivi medici
- istruzioni per la conservazione ed un richiamo alle istruzioni contenute all'interno

Normativa di riferimento

Norma UNI EN ISO 7396 : "Unità terminali di prelievo per gas medicinali ed aspirazione", per quanto riguarda le caratteristiche generali.

Norma UNI 9507 : "Unità terminali di prelievo per gas medicali", per quanto riguarda le connessioni filettate : sia quelle di ingresso al blocco di base, sia quella tra il blocco di base e l'unità terminale.

ART. 29 PRESCRIZIONI DI POSA PER GAS MEDICALI

- Tranne che per la rete di distribuzione del vuoto, tutte le sezioni delle reti di distribuzione dei gas medicali devono resistere ad una pressione di 1,2 volte la pressione massima che può essere applicata ad ogni sezione in condizione di singolo guasto.
- La pressione nominale di distribuzione deve essere entro i limiti forniti nella UNI EN ISO 7396.
- La pressione massima e la pressione minima di distribuzione dovranno essere entro i limiti forniti nella norma UNI EN ISO 7396.
- I collegamenti flessibili per bassa pressione, se installati, dovranno essere conformi alla UNI EN ISO 5359.
- Se i collegamenti flessibili fanno parte della rete di distribuzione, per esempio quando sono installati per isolare dalle vibrazioni, per compensare i movimenti degli edifici e i movimenti relativi delle tubazioni e non sono normalmente sostituiti durante la loro vita, non è necessario abbiano raccordi gas-specifici.
- Tali collegamenti flessibili devono essere sottoposti a prova come parte della rete di distribuzione secondo quanto specificato nella norma UNI EN ISO 7396
- Per tutte le valvole di intercettazione installate in un impianto di distribuzione di gas medicali, tranne che per quelle installate all'interno della centrale, deve essere chiaramente visibile se la valvola è totalmente aperta oppure chiusa.
- Tutte le valvole di intercettazione devono essere identificate:
 - per indicare il gas con il suo nome o con il suo simbolo;
 - per indicare in modo appropriato secondo la loro classificazione, l'area o la sezione di rete intercettata o la loro funzione. Tale identificazione deve essere solidale con la valvola, con il quadro valvole o con la rete di distribuzione e deve essere chiaramente visibile.
- Le valvole di intercettazione di servizio devono essere bloccabili in posizione aperta o chiusa o essere protette per impedire utilizzazioni improprie.
- Ogni derivazione può essere provvista di valvola di intercettazione.
- Le unità terminali devono essere conformi alla UNI EN ISO 7396.
- I raccordi gas-specifici devono essere la presa gas-specifica delle unità terminali conformi alla UNI EN ISO 7396, oppure il corpo dei raccordi NIST conformi alla UNI EN ISO 5359.
- Le unità di alimentazione per uso medico devono essere conformi alla UNI EN ISO 11197.
- Le reti di distribuzione devono essere marcate in modo permanente con il nome del gas (e/o con il simbolo) ad intervalli non maggiori di 10 m in prossimità delle valvole di intercettazione, dei punti di collegamento e dei cambi di direzione, prima e dopo ogni parete o separazione. Devono pure essere marcate in prossimità delle unità terminali. Tale marcatura deve essere realizzata, per esempio, con una targa metallica, con un tampone o con un'etichetta adesiva.
- Le valvole di intercettazione devono essere marcate in modo permanente con il senso di apertura e di chiusura. La marcatura deve:
-

- a) essere realizzata con lettere di altezza non minore di 6 mm;
 - b) essere applicata con il nome del gas (e/o con il simbolo) leggibile lungo l'asse longitudinale della tubazione;
 - c) includere una freccia indicante la direzione del flusso.
- Se vengono usati colori distintivi per parte o per tutta la lunghezza della rete di distribuzione, questi devono essere conformi alla UNI EN ISO 5359 ed essere durevoli.
 - Le reti di distribuzione e gli impianti elettrici devono essere posti in compartimenti separati; o essere separati da più di 50 mm.
 - Danni dovuti al contatto con materiale corrosivo devono essere minimizzati con l'uso di materiale non metallico ed impermeabile applicato sulla superficie esterna dei tubi nelle aree dove può avvenire il contatto.
 - Tranne che per giunzioni filettate utilizzate per componenti come valvole di intercettazione, riduttori di pressione o unità terminali, o dove vengono utilizzati materiali plastici nell'impianto del vuoto, tutte le reti di distribuzione devono essere brasate o saldate. I metodi di brasatura o saldatura devono permettere di mantenere le caratteristiche meccaniche delle giunzioni fino ad una temperatura ambiente di 450 °C. I metalli d'apporto per la brasatura non devono contenere più dello 0,025% (g/g) di cadmio.
 - Nota Giunzioni meccaniche, (per esempio flange o raccordi filettati), possono essere usate per installare sulla rete di distribuzione componenti quali valvole di intercettazione, unità terminali, riduttori di pressione, sensori di allarme e dispositivi di monitoraggio e controllo.
 - Durante la brasatura o la saldatura delle giunzioni della rete di distribuzione, l'interno dei tubi deve essere spurgato con un gas di protezione.

ART. 30 MODALITA' DI COLLAUDO PER GAS MEDICALI

- Scopo delle prove e dell'accettazione degli impianti di distribuzione dei gas medicali è di verificare che tutti gli aspetti connessi con la sicurezza e le prestazioni dell'impianto sono stati rispettati.
- Tutte le prove effettuate dopo il completamento dell'installazione dovrebbero essere eseguite dall'installatore sotto la sorveglianza di una persona autorizzata e competente nel settore delle prove degli impianti di distribuzione dei gas medicali, che dovrebbe certificare i risultati al proprietario. L'autorizzazione può essere fornita nell'ambito del sistema di qualità del fabbricante, certificato conforme alle appropriate parti delle norme della serie EN ISO 9000 ed EN 46000 o da un Organismo Notificato.
- I risultati delle prove che mostrano i dettagli degli impianti e delle aree sottoposte a prova dovrebbero far parte dell'archivio permanente dell'ospedale.
- Tranne che per le prove per le quali è prescritto l'utilizzo del gas specifico, lo spurgo e le prove descritte in 12.2.2 devono essere effettuate con aria o azoto secchi e privi di olio e di particelle.
- Prima di ogni prova tutte le unità terminali della rete da sottoporre a prova devono essere etichettate per indicare che la rete è sottoposta a prova e non deve essere usata.
- La risoluzione di tutti i dispositivi di misurazione della pressione deve essere almeno il 10% del corrispondente valore da misurare.
- Dopo l'installazione delle reti di distribuzione con i blocchi di base di tutte le unità terminali montati, ma prima di chiudere le tracce devono essere effettuate le prove e i controlli seguenti:
- - a) prova di resistenza meccanica;
 - b) prova di tenuta;
 - c) prova di interconnessione e di ostruzione;
 - d) controllo della marcatura e dei supporti della rete di distribuzione;
 - e) controllo visivo per garantire che tutti i componenti installati in questa fase sono conformi alle specifiche di progetto.

- Prove e procedure dopo il completamento dell'installazione e prima dell'uso dell'impianto
- Devono essere effettuate le prove e le procedure seguenti:
 - a) prova di tenuta;
 - b) prova di tenuta e prova delle valvole di intercettazione per efficienza di chiusura ed identificazione delle aree servite;
 - c) prova di interconnessione;
 - d) prova di ostruzione;
 - e) prova delle unità terminali e dei raccordi NIST per funzionamento meccanico, gas specificità ed identificazione;
 - f) prova delle prestazioni dell'impianto;
 - g) prova delle valvole di sovrappressione;
 - h) prova funzionale di tutte le sorgenti;
 - i) prove dei sistemi di controllo, monitoraggio ed allarme;
 - j) spurgo con il gas di prova;
 - k) prova di contaminazione da particelle solide della rete di distribuzione;
 - l) riempimento con il gas specifico;
 - m) prova di purezza dell'aria prodotta da compressori;
 - n) prova di identificazione del gas.

- Prova di resistenza meccanica: determinare la massima pressione che può essere applicata alla rete di distribuzione nella condizione di singolo guasto a valle di ogni riduttore di pressione. Applicare 1,2 volte tale pressione massima ad ogni sezione di rete per 15 min.
- Controllare che la rete non abbia subito rotture.
- Prova di tenuta: durante un periodo di prova della durata da 2 h a 24 h, la caduta di pressione deve essere minore di 0,025%/h. Essa deve essere corretta per le variazioni di temperatura, secondo quanto stabilito dalla legge dei gas perfetti (per informazione vedere appendice D). La pressione di prova deve essere almeno 1,5 volte la pressione nominale di distribuzione per le reti dei gas medicali compressi e 500 kPa per la rete del vuoto.
- Prova di interconnessione e di ostruzione: non devono essere presenti interconnessioni ed ostruzioni.
- Controllo della marcatura e dei supporti delle reti di distribuzione: la marcatura deve essere conforme a quanto specificato in 10. I supporti delle reti di distribuzione devono essere conformi a quanto specificato in 11.2.
- Conformità alle specifiche di progetto: prima di chiudere le tracce delle tubazioni, si deve dimostrare che tutti i componenti sono conformi alle specifiche di progetto, per esempio le dimensioni delle tubazioni, l'ubicazione delle unità terminali, dei riduttori di pressione di linea (se installati), e delle valvole di intercettazione.

Popoli li

IL PROGETTISTA
(Ing. A. Claudio MARTELLA)