



REGIONE BASILICATA

AZIENDA SANITARIA LOCALE - MATERA

U.O.C. Direzione Attività Tecniche e di Gestione del Patrimonio



Lavori edili ed impiantistici di ammodernamento del parco tecnologico del P.O. di Matera per la realizzazione della rete regionale di radioterapia oncologica ed il potenziamento del polo di eccellenza specialistica - completo di Bunker ed Acceleratore lineare



PROGETTO DEFINITIVO

SETTORE: IMPIANTI FLUIDOMECCANICI-GENERALE

CODICE DOCUMENTO: ROM-D-IFM-R003

TITOLO DOCUMENTO:

DISCIPLINARE DESCRITTIVO E PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

Nome file				Scala
ROM-D-IFM-R003-rev.00.dwg				

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	09-11-17	Consegna Progetto Definitivo	R. Votta	R. Votta	A. Maroscla

Il Responsabile del Procedimento:
Ing. Nicola Pio SANNICOLA

R. T. P. costituito:

arch. ANTONIO MAROSCIA
(coordinatore)


arch. MAFALDA C. VOTTA

ing. RAFFAELE VOTTA

ing. CAROLINA VITA

arch. ROSANNA ALAGIA

ing. LUISA TRIANI

ing. VITTORIO MOTTOLA
(giovane professionista)

Sommario

1. PREMESSA	4
2. DESCRIZIONE, PRESCRIZIONI, CARATTERISTICHE FUNZIONALI E TECNICHE E MODALITA' DI POSA IN OPERA DEI VARI MATERIALI E APPARECCHIATURE.	4
2.1 COLLETTORI DI DISTRIBUZIONE	5
2.2 TUBAZIONI	5
2.2.1 Tubazioni per acqua calda e refrigerata	5
2.2.2 Tubazioni in acciaio nero per impianti antincendio e gas	7
2.2.3 Tubazioni zincate	7
2.2.4 Tubazioni in acciaio inox tipo pressfitting	8
2.2.5 Tubazioni in polietilene PE-AD	8
2.2.6 Tubazioni in multistrato PE-Xc/AL/PE-Xc	9
2.2.7 Tubazioni in rame per gas medicali	10
2.2.8 Tubazioni di scarico acque nere	10
2.3 ORGANI DI INTERCETTAZIONE, DI REGOLAZIONE E DI MISURA	13
2.3.1 Organi di intercettazione e regolazione	13
2.3.2 Organi di misura	16
2.4 ELETTROPOMPE DI CIRCOLAZIONE	16
2.4.1 Elettrocircolatori centrifughi gemellari regolati elettronicamente, con motore EC	16
2.4.2 Elettropompe centrifughe monoblocco regolata elettronicamente con inverter	18
2.5 INVERTER (CONVERTITORE STATICO)	19
2.6 CENTRALI DI TRATTAMENTO ARIA (CTA)	21
2.7 TERMINALI E ACCESSORI PER IMPIANTI TERMICI	28
2.7.1 Radiatori in acciaio	28
2.7.2 Valvole termostatiche	29
2.7.3 Ventilconvettori	29
2.8 CANALI	32
2.8.1 Canali a sezione quadrata o rettangolare	32
2.8.2 Sospensioni e supporti per canali	33
2.8.3 Condotti flessibili	34
2.9 SERRANDE	34
2.9.1 Serrande a farfalla	34
2.9.2 Serrande ad alette multiple (ST)	34
2.9.3 Serrande tagliafuoco (TF)	35
2.10 DISTRIBUTORI D'ARIA	35
2.10.1 Diffusori a soffitto ad alta induzione con ugelli tridimensionali orientabili (DM1)	35
2.10.2 Diffusore lineare a flusso turbolento (DM2)	36
2.10.3 Diffusori a soffitto multidirezionali (DM3)	36
2.10.4 Griglie a maglia quadra per la ripresa dell'aria (GR1)	36
2.10.5 Valvole di ventilazione (VV)	36

2.10.6	Griglie di transito (GT)	36
2.11	ISOLAMENTI TERMICI ED ACUSTICI	37
2.11.1	Isolamento termico delle tubazioni e dei recipienti.....	37
2.11.2	Isolamento termico ed acustico delle canalizzazioni dell'aria.....	38
2.11.3	Rivestimento REI 120' per condotti con lastre.....	40
2.11.4	Isolamento acustico ed antivibrante	40
2.11.5	Isolamento delle tubazioni	40
2.11.6	Isolamento delle macchine.....	40
2.12	SILENZIATORI	41
2.12.1	Silenziatore da canale per aria	41
2.12.2	Silenziatore da canale per aria circolare	41
2.13	APPARECCHI ANTINCENDIO	42
2.13.1	Cassetta idrante UNI 45 da incasso.....	42
2.14	APPARECCHI MOBILI ANTINCENDIO	42
2.14.1	Estintore portatile a polvere.....	42
2.14.2	Estintore portatile ad anidride carbonica.....	42
2.15	APPARECCHI SANITARI	43
2.15.1	Lavabo con gruppo miscelatore	43
2.15.2	Lavabo per disabili con gruppo miscelatore.....	43
2.15.3	Gruppo miscelatore	44
2.15.4	Bidet con gruppo miscelatore.....	44
2.15.5	Vaso all'inglese.....	44
2.15.6	Vuotatoio.....	45
2.15.7	W.C./bidet all'inglese per disabili.....	45
2.15.8	Doccetta per vasi disabili.....	45
2.15.9	Vaschetta di cacciata per vasi all'inglese	45
2.15.10	Cassetta di scarico del tipo ad incasso	46
2.15.11	Doccia con gruppo miscelatore	46
2.15.12	Sifone da pavimento.....	46
2.16	APPARECCHIATURE PER GAS MEDICALI.....	47
2.16.1	Valvole di intercettazione.....	47
2.16.2	Posto presa per gas medicali.....	47
2.16.3	Quadro valvole di intercettazione per VV.F.....	48
2.16.4	Quadro multiplo di riduzione e sezionamento gas medicali.....	48
2.16.5	Centralina per ripetizione allarmi.....	49
2.17	COMPONENTI E SISTEMI DELLA REGOLAZIONE AUTOMATICA.....	50
2.17.1	Elementi sensibili	50
2.17.2	Organi finali di regolazione	51
2.17.3	Controllore programmabile digitale DDC.....	51
2.17.4	Espansione per controllore programmabile digitale DDC	52
2.17.5	Plug-in per il collegamento a reti LAN Ethernet per controllori DDC.....	53
2.17.6	Note generali.....	53
2.18	VERNICIATURE.....	54

2.19 ETICHETTATURA ED INDIVIDUAZIONE COMPONENTI	54
2.20 IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI FLUIDOMECCANICI	55
2.20.1 <i>Strade elettriche principali</i>	55
2.20.2 <i>Tubi protettivi.....</i>	55
2.20.3 <i>Cassette di derivazione.....</i>	56
2.20.4 <i>Quadri elettrici a servizio degli impianti fluidomeccanici.....</i>	56
2.20.5 <i>Allacciamenti di potenza e di comando.....</i>	57
2.20.6 <i>Conduttori e cavi in genere</i>	58
2.20.7 <i>Terminali dei cavi</i>	59
2.20.8 <i>Impianto di messa a terra</i>	59

1. PREMESSA

Il presente capitolato descrittivo e prestazionale precisa, sulla base delle specifiche tecniche, tutti i contenuti prestazionali tecnici degli elementi previsti nel progetto esecutivo per la realizzazione degli **impianti fluidomeccanici** nell'ambito dei lavori per la realizzazione del **“REPARTO DI RADIOTERAPIA ONCOLOGICA DEL PLESSO OSPEDALIERO ‘MADONNA DELLE GRAZIE’ DI MATERA”**.

2. DESCRIZIONE, PRESCRIZIONI, CARATTERISTICHE FUNZIONALI E TECNICHE E MODALITA' DI POSA IN OPERA DEI VARI MATERIALI E APPARECCHIATURE.

Gli impianti fluidomeccanici (termico, idrico-sanitario, antincendio, gas medicali) devono essere realizzati in conformità delle prescrizioni del D.M. 22 gennaio 2008, n° 37, nel rispetto delle norme di buona tecnica. Le norme UNI relative a tali impianti sono considerate norma di buona tecnica.

Tutti i materiali e le apparecchiature da installare, che compongono i lavori in oggetto, devono rispondere ai requisiti elencati nel seguito.

Per i componenti e le apparecchiature, eventualmente non elencati valgono le tavole di disegno del progetto a base di gara.

Va precisato essere evidente che in sede progettuale è stato fatto riferimento a determinate tipologie di apparecchi con definite prestazioni operative, funzionali e di resa, non essendo possibile progettare, ad equivalenza di prestazioni, su tutto lo spettro delle apparecchiature disponibili in commercio.

Pertanto, in relazione alle apparecchiature che si debbono ritenere specialistiche, in quanto, pur assicurando prestazioni equivalenti, differiscono costruttivamente in tutto od in parte da costruttore a costruttore (quali ad es. macchine di condizionamento, diffusori, organi di regolazione, apparecchiature di regolazione, etc.), i requisiti nel seguito elencati possono essere sostituiti con requisiti tali da garantire caratteristiche funzionali e prestazioni operative e/o energetiche equivalenti o superiori a quelle riportate in questo contesto.

I materiali da impiegare per i lavori in oggetto devono corrispondere come caratteristiche a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia (UNI, INAIL, CEI, etc); in mancanza di particolari prescrizioni devono essere delle migliori qualità esistenti in commercio in rapporto alla funzione a cui sono destinati.

Per la descrizione dettagliata delle opere da eseguire si rimanda alla relazione tecnica del progetto a base di gara (ROM-D-IFM-R001) che costituisce parte integrante del presente capitolato.

Nel seguito si descrivono le caratteristiche dei principali materiali ed apparecchiature previste per gli impianti in oggetto.

2.1 Collettori di distribuzione

I collettori sono realizzati con tronchi di tubo bollitore di diametro tale da garantire una velocità massima di attraversamento dell'acqua non superiore 0,3 m/s e chiusi all'estremità con fondi bombati.

Vengono collocati in opera su mensole o basi metalliche in modo da evitare la concentrazione degli sforzi sulle valvole, ad una altezza tale da rendere agevole la manovra delle valvole di sezionamento.

I collettori debbono essere muniti di valvola di scarico con tappo di chiusura, imbuto e tubo di scarico sino al circuito di scarico verso la fognatura.

Su ogni collettore deve essere previsto un manometro a quadrante munito di rubinetto a tre vie, per l'attacco del manometro campione, ed un termometro ad immersione.

Tutte le tubazioni in arrivo ed in partenza dai collettori debbono essere dotate di organi d'intercettazione; le tubazioni di ritorno al collettore debbono essere dotate di pozzetto con termometro.

2.2 Tubazioni

2.2.1 Tubazioni per acqua calda e refrigerata

Debbono essere in tubo di acciaio Mannesman trafilato a caldo, con esclusione dei tubi ottenuti con saldatura da nastri o lamiere. Debbono essere di tipo gas UNI EN 10255 serie L1 (Ex UNI 8863, serie normale) fino al diametro di 4” e commerciale liscio nero per diametri superiori UNI EN 10216-1 (ex UNI 7287-74).

I collegamenti delle tubazioni con le macchine ed i componenti in genere, quali pompe, saracinesche e gli attacchi sui collettori, debbono essere realizzati con flange, quando non diversamente specificato. Tutte le flange debbono essere in acciaio del tipo piano scorrevoli a dima UNI, da saldare elettricamente al tubo mediante due cordoni di saldatura, uno esterno ed uno interno.

Le guarnizioni di tenuta debbono essere realizzate con teflon.

Le tubazioni dell'acqua, ove necessario, debbono essere dotate di dilatatori, in modo da assicurare la libera dilatazione, avendo cura di interporre fra i dilatatori punti fissi e rulli di appoggio e di guida.

In ogni caso le tubazioni non debbono avere contatto con le murature e vengono opportunamente isolate negli attraversamenti di queste e dei solai; in particolare per l'attraversamento di pareti in c.a. debbono essere installati dei manicotti (controtubo) per permettere lo scorrimento.

Le tubazioni debbono essere poste in opera con pendenza minima non inferiore a 0,5% e comunque in modo tale da consentire lo sfogo dell'aria nelle posizioni previste.

Le tubazioni debbono sempre essere posate in vista a soffitto, a parete o in appositi cavedi, escludendo, se non espressamente riportato nei disegni di progetto, il passaggio sotto pavimento od annegato nelle strutture.

Gli staffaggi sono muniti di tenditori e di supporti antivibranti, di flessibilità adeguata al carico rappresentato dalla tubazione. Lo staffaggio termina con un collare che avvolge il tubo con l'interposizione di uno strato di elastomero. In tal modo la tubazione non deve trasmettere vibrazioni o rumori alle strutture edili circostanti. Si deve assolutamente evitare di saldare le sospensioni dei sostegni delle tubazioni alle armature in ferro della struttura dell'edificio.

L'elastomero deve avere inoltre la funzione di isolamento antincondensa per le tubazioni percorse da acqua refrigerata.

Nel caso di attraversamento di strutture murarie, le tubazioni debbono essere isolate dalle strutture con collari formati da coppelle di elastomero, con sigillature esterne in silicone; nell'attraversamento di strutture per le quali si richiede la resistenza al fuoco (REI) le sigillature devono essere eseguite a mezzo di coppelle, mastici, sacchetti o comunque di materiale tale da garantire la resistenza richiesta.

Le tubazioni di adduzione e scarico dell'acqua di acquedotto, gli scarichi sugli alberi passanti delle pompe, di scarico della condensa per la bacinella dei condizionatori in genere e dei pozzetti di scarico, possono essere:

- in tubo zincato, serie media, con giunzioni a vite e manicotto, pezzi speciali in ghisa malleabile a bordo rinforzato ed interposizione di guarnizione di canapa e attinite;
- in PVC tipo 312 serie UNI 7441-7448;
- in Peh nero tubo tipo Geberit.

Le giunzioni tra i vari tronchi di tubo acciaio nero vanno realizzate, in generale, mediante saldatura ossiacetilenica, allargando a bicchiere l'estremità di tubo, onde evitare il formarsi di sbavature interne ed il possibile disassamento dei due tronchi.

Le curve debbono essere realizzate mediante l'impiego di curve stampate.

Per diametri uguali ed inferiori ad 1" è consentita la curvatura a caldo del tubo, da realizzarsi evitando ogni apprezzabile riduzione di sezione.

Le derivazioni debbono essere realizzate ad invito, utilizzando frazioni di curve amburghesi, in modo da facilitare la suddivisione o il ricongiungimento dei filetti fluidi, evitando la formazione di turbolenze; pertanto si deve evitare in ogni caso la derivazione a T diritto.

Tutte le tubazioni nere debbono essere protette con due mani di antiruggine di colore diverso, previa sgrassatura delle superfici; dopo il montaggio, prima di essere isolate o chiuse negli appositi cavedi, esse debbono essere assoggettate alle prescritte prove di tenuta a pressione idraulica.

In corrispondenza dei "punti bassi" delle tubazioni si debbono prevedere pozzetti di decantazione dotati di rubinetto di scarico con tappo e convogliati alla rete di raccolta. Nei punti alti occorre prevedere barilotti o valvole di sfiato aria, con rubinetti di intercettazione.

2.2.2 Tubazioni in acciaio nero per impianti antincendio e gas

Debbono essere in tubi di acciaio nero, trafilato senza saldatura, conformi alla Norma UNI EN 10255 serie media (Ex UNI 8863-serie media) fino al DN 150 ed alla Norma UNI 6363 (serie C pesante) per DN maggiore a 150.

Gli accessori filettati sono conformi alle norme UNI 5191-5212, o saldati conformi alla Norma UNI 5788 o flangiati conformi alla Norma UNI 2232 per PN 10; raccordi e pezzi speciali di ghisa grigia sono conformi alla Norma ISO 2531.

Le giunzioni sono preferibilmente filettate o, per tubi di maggior diametro, a flangia. Non sono ammesse giunzioni saldate su tubi con DN superiore a 50 mm.

Se prevista la zincatura questa deve essere sempre eseguita a caldo e le tubazioni vengono realizzate esclusivamente con raccordi e pezzi speciali in ghisa malleabile a bordo rinforzato, UNI-5192, zincati a bagno. Non è ammessa la saldatura.

In alternativa, per tutte le tubazioni, sia in acciaio nero che zincato, possono essere utilizzati giunti meccanici grovati, tipo VICTAULIC che garantiscano la tenuta ed il PN previsto per la rete eseguita.

Il materiale utilizzato per i sostegni deve essere incombustibile e tale che, quando venga riscaldato fra 20 e 200°C, il suo carico di snervamento non si riduca più del 25%.

Va previsto un sostegno su ogni tronco di tubazione, salvo quanto specificato di seguito :

- la massima distanza fra due sostegni consecutivi non deve essere superiore a :

3,7 m per tubi $DN \leq 65$

4,5 m per tubi $DN \leq 80$.

Le tubazioni devono essere protette con due mani di antiruggine di colore diverso, previa sgrassatura delle superfici ed inoltre devono essere verniciate con due mani di smalto oleosintetico in tinta tradizionale.

2.2.3 Tubazioni zincate

Devono essere in tubo trafilato senza saldatura, con procedimento freetz-moon, filettato a passo gas, zincato a caldo gas UNI EN 10255 serie L1 (Ex UNI 8863, serie normale), giunzioni vite e manicotto.

Le giunzioni delle tubazioni di acciaio zincato vengono realizzate esclusivamente con raccordi e pezzi speciali in ghisa malleabile a bordo rinforzato, UNI-5192, zincati a bagno. Non è ammessa la saldatura.

I collegamenti delle tubazioni con tutte le apparecchiature relative (autoclavi, serbatoi, pompe, etc.) debbono essere realizzati con flange in acciaio zincato, filettato, con interposizione di guarnizione di tenuta.

Per staffaggi vedi punto precedente.

Impiego previsto per rete impianto idrico-sanitario, per reti trattamento acque e riempimento impianti di climatizzazione, per reti interne gas e reti antincendio e per reti aria compressa.

Se utilizzate per reti gas, antincendio ed aria compressa devono essere tipo UNI 8863 serie media.

Queste tubazioni devono essere verniciate con una mano di aggrappante e due mani di smalto oleosintetico in tinta tradizionale.

Impiego previsto per rete impianto idrico-sanitario, per reti trattamento acque e riempimento impianti di climatizzazione.

Se utilizzate per reti gas, antincendio ed aria compressa devono essere tipo UNI 8863 serie media.

Queste tubazioni devono essere verniciate con una mano di aggrappante e due mani di smalto oleosintetico in tinta tradizionale.

2.2.4 Tubazioni in acciaio inox tipo pressfitting

Tubazioni in acciaio inossidabile austenitico (AISI 316L), secondo UNI EN 10088, idonee per usi potabili, collegate a mezzo di raccordi meccanici speciali a compressione senza saldature (pressfitting) della stessa composizione, aventi alle estremità una camera toroidale nella quale è inserito un O-ring in gomma sintetica EPDM che, una volta deformato a mezzo di speciale pinza elettroidraulica, garantisce la tenuta ermetica di accoppiamento con il tubo.

La tenuta meccanica viene garantita dalla deformazione congiunta del raccordo e del tubo in esso innestato; il sistema deve garantire una pressione di esercizio non inferiore al PN 25 per tubazioni fino al 2" e PN 16 per diametri superiori.

A mezzo di appositi raccordi misti deve essere sempre possibile l'accoppiamento ad elementi a saldare, filettati o flangiati.

Per le tubazioni sottotraccia, per i diametri fino al 2", deve essere previsto un ulteriore strato protettivo delle tubazioni e dei raccordi a mezzo di guaina in polipropilene.

Campo di temperatura di esercizio ammessa -20 + 120°C.

2.2.5 Tubazioni in polietilene PE-AD

Tubo in polietilene ad alta densità PE-AD tipo 312 UNI 7611÷7615 PN 10 e PN 16.

Le giunzioni delle tubazioni in polietilene vengono fatte con raccordi in polipropilene a compressione ed anelli di tenuta o-ring in gomma.

Impiego previsto tubazioni PN 10 per impianti di irrigazione e PN 16 per impianti antincendio (reti interrate di alimentazione idranti esterni o di adduzione generale).

Per le reti gas interrate devono essere utilizzate tubazioni in PE AD UNI ISO 4437, serie S8, con spessore minimo di 3 mm e funzione del diametro; i raccordi devono sempre essere del tipo a saldare.

2.2.6 Tubazioni in multistrato PE-Xc/AL/PE-Xc

Le tubazioni multistrato sono impiegate per impianti idro- termo-sanitari ivi comprese le reti distributive dell'acqua calda riscaldamento e dell'acqua refrigerata ed impianti a pannelli radianti.

Per gli impianti idro-termo-sanitari sono eseguite con doppio strato di polietilene reticolato (Pe.Xc) con interposto uno strato di alluminio dello spessore non inferiore a 0,4 mm, per uno spessore complessivo non inferiore a 2 mm e funzione del diametro della tubazione.

L'unione fra le tubazioni interna ed esterna con la tubazione di alluminio è eseguita a mezzo di strato di connessione che garantisce l'omogeneità dell'unione stessa.

Per gli impianti a pannelli radianti gli strati in polietilene sono eseguiti in PE.MD, specifico per pannelli radianti.

Le tubazioni sono a tenuta stagna all'ossigeno ed al vapore acqueo, resistenti alla temperatura ed alle alte pressioni, agli agenti chimici ed alle sollecitazioni elettrochimiche.

Le giunzioni sono eseguite con sistemi tipo pressfitting (raccordi a pressione) o raccordi di tipo meccanico, in ottone ed acciaio.

Caratteristiche della tubazione:

- Campo di temperature di utilizzo: 5 ÷ 95 °C;
- Pressione massima di esercizio:
 - a 20°C - 50 bar
 - a 95°C - 10 bar
- Coefficiente di dilatazione termica: $\leq 0,026$ mm/mK;
- Spessore parete: non inferiore a 2 mm;
- Grado di reticolazione: 65%.

Per l'utilizzo per pannelli radianti a pavimento si prevedono tubazioni Φ e 16 mm, spessore 2 mm, idonee per temperature fino a 60°C.

Ove richiesto ai fini della coibentazione termica, le tubazioni devono essere preisolate a mezzo di guaina in polietilene espanso a celle chiuse di spessore non inferiore a 6,5 mm, di tipo autoestinguente ed in classe 1 di reazione al fuoco. Nei punti di giunzione della tubazione la coibentazione deve essere ripresa e completata con isolante dello stesso tipo, al fine di garantire la perfetta continuità della coibentazione stessa.

2.2.7 Tubazioni in rame per gas medicali

Tubazioni in rame senza saldatura, del tipo ricotto per collegamenti in traccia e crudo per reti esterne, preventivamente sgrassate, e prive di tracce di olii, grassi ed ogni altro agente inquinante, trattate e collaudate alla pressione necessaria, idonee all' utilizzo per gas medicali secondo norme UNI EN 13348; giunzioni eseguite mediante raccorderia in rame stampato a caldo, con saldobrasatura capillare con lega binaria stagno-argento a basso punto di fusione (circa 450°C). Per percorsi in traccia le tubazioni sono contenute in guaine in plastica pieghevole, già comprese nel prezzo del tubo.

2.2.8 Tubazioni di scarico acque nere

Tubazioni in Polietilene

Le tubazioni, curve, raccordi e pezzi speciali devono essere eseguite in polietilene nero duro PEh e devono avere le seguenti caratteristiche :

- densità secondo prova DIN 53479 = 0,955 g/cm³;
- indice di pressione secondo prova DIN 53735 = 0,3 g/10 min.
- tensione di snervamento secondo prova DIN 53455 = 240 kg/cm²;
- tensione di rottura secondo prova DIN 53455 = 350 kg/cm²;
- durezza alla sfera di acciaio, valore a 30 sec. secondo la prova DIN 53456 E = 360 kg/cm²;
- coefficiente di dilatazione lineare tra 20 e 90°C secondo la prova DIN 52328 = 2×10^{-4} mm/°C;
- spessori:

∅	≤	75	mm	s =	3	mm
∅		90	mm	s =	3,5	mm
∅		110	mm	s =	4,3	mm
∅		125	mm	s =	4,8	mm
∅		140	mm	s =	5,4	mm
∅		160	mm	s =	6,2	mm
∅		200	mm	s =	6,2	mm

Giunzioni

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

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

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

Le colonne ed i collettori devono avere opportuni manicotti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni; i punti fissi devono essere così previsti :

- ## Staffaggi

- tubi orizzontali : $\varnothing \leq 50$ mm ogni 0,5 m
 $50 < \varnothing \leq 100$ mm ogni 0,8 m
 $\varnothing > 100$ mm ogni 1,0 m
- tubi verticali : max ogni 2,5 m

Devono essere previste delle ispezioni secondo le seguenti indicazioni :

- ### ***Tubazioni in ghisa***

- rivestimento interno in resina e pece epossidica (150 micron), polimerizzata;
- rivestimento esterno costituito da vernice anticorrosione;
- messa in opera rapida mediante guarnizioni testa a testa con manicotti in elastomero tipo EPDM e collare stringitubo in acciaio inox 18/8 con fissaggio ad una vite;
- raccorderia trattata internamente ed esternamente con procedimento in cataforesi.

Le tubazioni, sigillate nei passaggi con calcestruzzo ad alto dosaggio, devono garantire una resistenza al fuoco REI 120'.

- 11 di 59

Staffaggi

Le tubazioni devono essere sostenute da apposite staffe e collari aventi un passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali e a 15 diametri per le verticali e comunque il numero di supporti non deve essere inferiore a :

- tubi orizzontali : $\varnothing e \leq 50$ mm ogni 0,5 m
 $50 < \varnothing e \leq 100$ mm ogni 0,8 m
 $\varnothing e > 100$ mm ogni 2,5 m
- tubi verticali : max ogni 2,5 m

Ispezioni

Devono essere previste delle ispezioni secondo le seguenti indicazioni :

- cambi di direzione con angoli $>45^\circ$
- confluenza di 2 o più provenienze
- tubi $\varnothing e \leq 100$ mm ogni 15 m di percorso lineare
- tubi $\varnothing e > 100$ mm ogni 30 m di percorso lineare
- base colonna
- sui sifoni al termine delle reti interne.

Tubazioni di scarico acque bianche e nere fonoassorbenti

Le tubazioni devono consentire il corretto deflusso di acque bianche e/o nere nonché un adeguato grado di fonoassorbenza tale da garantire un rumore inferiore a 35 dB(A) esternamente alla tubazione; sono raccordate con innesto a bicchiere con guarnizione elastomerica monolabbro.

Le tubazioni sono prodotte con materiali plastici esenti da alogeni, realizzate in triplice strato costituiti da:

- interno in polipropilene (PP-H), liscio e ad alta resistenza alle aggressioni chimiche ed alla corrosione ed incrostazione, stabile fino a 97°C
- intermedio in materiale viscoelastico (POROLEN) ad alte caratteristiche di fonoassorbenza
- esterno in polipropilene (PP-C) ad elevata resilienza meccanica, additivato con sostanze minerali, ad alta rigidità e resistenza agli urti

Caratteristiche meccaniche e fisiche:

- densità media secondo ISO3477: 1,2-1,5 kg/dm³;
- limite di allungamento secondo ISO/DIS 6259: > 27 MPa
- modulo di elasticità secondo ISO 178: $> 1.000 - 1.200$ MPa
- resilienza secondo ISO R179: > 28 kJ/mq
- allungamento alla rottura secondo ISO/DIS 6259: $> 500\%$

Le tubazioni sono fissate con collari insonorizzati, con chiusura a scatto, con strato interno con lamine in gomma e strato esterno in Polipropilene ad elevata resistenza.

2.3 Organi di intercettazione, di regolazione e di misura

Tutte le valvole hanno diametro nominale maggiore o uguale al diametro interno della tubazione sulla quale debbono essere montate; debbono inoltre essere dotate di targhetta metallica indicante il circuito da sezionare.

Le valvole sono idonee alle caratteristiche del fluido che le percorre, sia per quanto concerne la temperatura, che la resistenza meccanica (PN), che le caratteristiche chimiche; in modo particolare il valvolame inserito sui circuiti idraulici a servizio degli impianti sanitari è sempre idoneo per usi potabili.

Per i valori di temperatura e PN le valvole hanno caratteristiche di idoneità, considerando una maggiorazione del 20% rispetto ai valori massimi di esercizio.

2.3.1 Organi di intercettazione e regolazione

Valvole a sfera in ottone o ghisa flangiate

- corpo in ottone o ghisa
- sfera in ottone cromato
- sedi di tenuta in PTFE (Teflon)
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 100°C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta
- manovra con un quarto di giro.

Valvole a sfera in ottone filettate

- corpo in ottone
- sfera in ottone cromato
- guarnizioni delle sedi e guarnizioni di tenuta dello stelo in teflon
- pressione massima ammissibile = 25 kg/cm²
- temperatura di esercizio 100°C
- giunzioni filettate
- manovra con un quarto di giro con leva in acciaio
- Per le valvole poste su reti in acciaio inox AISI 304L o 316L, corpo valvola e sfera dello stesso tipo di acciaio della tubazione
- Per circuiti con acqua glicolata valvole con corpo e sfera in acciaio inox AISI 304

Valvole di intercettazione a tenuta morbida

- corpo in ghisa
- asta in acciaio inox

“LAVORI EDILI ED IMPIANTISTICI DI AMMODERNAMENTO DEL PARCO TECNOLOGICO DEL P.O. DI MATERA PER LA REALIZZAZIONE DELLA RETE REGIONALE DI RADIOTERAPIA ONCOLOGICA ED IL POTENZIAMENTO DEL POLO DI ECCELLENZA SPECIALISTICA – COMPLETO DI BUNKER ED ACCELERATORE LINEARE”

- tappo gommato in EPDM
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 120° C
- scartamento corto con indicatore di apertura ed esenti da manutenzione
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta

Valvole di intercettazione a farfalla tipo LUG

- corpo in ghisa
- disco in ghisa sferoidale
- guarnizioni di tenuta in EPDM o VITON
- perno in acciaio
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = -35 + 140°C
- leva di manovra in ghisa od acciaio, a disco a 10 posizioni od in alternativa riduttore di manovra a volantino con indicatore posizione
- adatte per inserimento fra flange dimensionate secondo UNI PN 16

Giunti antivibranti flangiati

- corpo elastico di forma sferica, in gomma EPDM, con rete di rinforzo in nylon e cartelle rinforzate con treccia in acciaio inox
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 100 °C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta.

Valvole di ritegno tipo Wafer a doppio clapet

- corpo in ghisa
- doppio clapet in bronzo ed alluminio
- perni e molla in acciaio inox AISI 316
- chiusura con O-Ring di Viton
- tenuta sull'otturatore con guarnizioni in gomma dura od in BUNA
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 150 °C
- adatte per inserimento fra flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta

Valvole di ritegno a molla filettate

- corpo in bronzo
- molla in acciaio INOX
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- temperatura di esercizio = 100 °C
- attacchi filettati.

Filtri ad y filettati

- corpo e coperchio in ottone
- cestello filtrante a rete in acciaio inox 18/8
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm^q
- temperatura di esercizio = 120°C
- giunzioni filettate

Filtri ad y flangiati

- corpo e coperchio in ghisa
- cestello filtrante a rete in acciaio INOX 18/8
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm^q
- temperatura di esercizio = 200 °C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta
- attacco per scarico

Valvole di taratura filettate

- corpo e sede in bronzo
- otturatore in Armatron
- manopola e ghiera per la taratura
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm^q
- attacchi per prese di pressione ad innesto
- temperatura di esercizio = 120°C
- attacchi filettati

Valvole di taratura flangiate

- corpo in ghisa
- coperchio e parti interne in acciaio flangiato
- anello di tenuta in gomma sintetica
- manopola e ghiera per la taratura
- pressione massima ammissibile = 16 kg/cm²
- attacchi per prese di pressione ad innesto
- temperatura di esercizio = 110 °C
- flange dimensionate secondo UNI PN 16 con gradino di tenuta.

2.3.2 Organi di misura

Manometri

- posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni apparecchiatura e su ciascun circuito di utenza;
- caratteristiche conformi alla specifica tecnica ISPESL D.M. 1/12/1975 (cap. R2C);
- tipo a molla di Bourdon;
- indicatore della massima pressione regolabile solo a mezzo di utensile;
- scala graduata in metri di colonna d'acqua o kg/cm^2
- completi di ricciolo e rubinetti a tre vie in rame.

Termometri

- posizionamento su ogni collettore, a monte e a valle di ogni trattamento di fluidi e su ciascun circuito di utenza;
- caratteristiche conformi alla specifica tecnica ISPESL D.M. 1/12/1975 (cap R2C);
- tipo a quadrante a carica di mercurio con gambo sensibile immerso in pozzetto con olio;
- scala graduata in gradi centigradi;
- fondo scala 120°C per acqua calda, 50°C per acqua refrigerata;
- completo di pozzetto termometrico per il controllo con termometro campione.

2.4 Elettropompe di circolazione

2.4.1 Elettrocircolatori centrifughi gemellari regolati elettronicamente, con motore EC

Elettrocircolatore centrifugo gemellare regolato elettronicamente (portata e prevalenza variabili) del tipo ad alta efficienza, a rotore bagnato, per installazione orizzontale e verticale, costituito e corredato di:

- corpo in ghisa con trattamento interno ed esterno anticorrosivo;
- giranti in materiale sintetico rinforzato con fibra di vetro o acciaio inox;
- motori direttamente accoppiati alla girante, del tipo sincrono con tecnologia ECM a magnete permanente, con sistema elettronico di comando speciale privo di sensori e convertitore di frequenza monofase;
- alberi in acciaio al cromo o inox;
- tenuta con anelli o-ring, senza premistoppa;
- attacchi a flangia corredati di controflange, guarnizioni di tenuta, bulloni e dadi.

Il circolatore auto-regolato elettronicamente, permette, in funzione delle perdite di carico delle reti, di adattare la velocità di rotazione al fine di conservare un rendimento ottimale e di mantenere un livello sonoro di funzionamento tra i più bassi.

Completo di modulo elettronico equipaggiato di una memoria non volatile per tutte le informazioni e regolazioni che resiste anche in caso di mancanza di tensione.

Caratteristiche prestazionali circolatori:

** ECC1.1/2 - CIRCUITO BATTERIE CALDE CTA (PRE e POST):*

- Q=23,0 mc/h , H=90 kPa
- Pel=1,30 kW
- Energy (EEI):=0,17

** ECCF1.1/2 - CIRCUITO FAN-COIL A DUE TUBI (CALDO/FREDDO):*

- Q=12,2 mc/h , H=120 kPa
- Pel=0,60 kW
- Energy (EEI):=0,18

** ECF1.1/2 - CIRCUITO BATTERIE FREDDE CTA:*

- Q=28,9 mc/h , H=110 kPa
- Pel=1,30 kW
- Energy (EEI):=0,17

** ECF2.1/2 – CIRCUITO FAN-COIL A DUE TUBI (FREDDO) SALA CONTROLLO BUNKER :*

- Q=0,7 mc/h , H=50 kPa
- Pel=0,15 kW
- Energy (EEI):=0,20

** ECF3.1/2 – CIRCUITO RAFFREDDAMENTO DIRETTO APPARECCHIATURE BUNKER E SIMULATORE TAC :*

- Q=12,9 mc/h , H=100 kPa
- Pel=0,60 kW
- Energy (EEI):=0,18

Per tutti gli elettrocircolatori

- alimentazione: 230V/1F/50 Hz

2.4.2 Elettropompe centrifughe monoblocco regolata elettronicamente con inverter

Elettropompe centrifughe a coclea, non autoadescanti, monoblocco, monostadio, con bocca di aspirazione assiale, bocca di mandata radiale e albero orizzontale, per circolazione di acqua calda e refrigerata (campo di impiego $0 \div 120^{\circ}\text{C}$), PN 16 (fino a DN150) e PN 10 (per DN superiori), di tipo silenzioso ad alto rendimento, attacchi a flangia PN16 o PN10 a norma EN 1092-2, con controflange, guarnizioni di tenuta, bulloni e dadi.

Dimensioni e prestazioni nominali conformi alla norma EN 733.

Aventi le seguenti caratteristiche:

- corpo in ghisa con trattamento interno ed esterno anticorrosivo e piede di appoggio;
- girante in ghisa;
- albero in acciaio inossidabile;
- tenuta meccanica non bilanciata in accordo alle norme EN12756, ad alta resistenza alla corrosione;
- motore elettrico a 4 poli in corrente alternata trifase, 50 Hz, direttamente accoppiato alla girante attraverso giunto rigido, tipo chiuso a ventilazione esterna, protezione IP 55, isolamento in classe F;
- convertitore di frequenza (inverter) integrato con il motore elettrico
- supporto antivibrante di appoggio in elastomero di neoprene.

Caratteristiche prestazionali elettropompe

EPCO1.1/2 - CIRCUITO SPILLAMENTO ACQUA CALDA DA RETE OSPEDALIERA:

- $Q=13,5 \text{ mc/h}$, $H=150 \text{ kPa}$
- $P_{el}=2,2 \text{ kW}$
- Classe di efficienza: IE3

EPFO1.1/2 - CIRCUITO SPILLAMENTO ACQUA REFRIGERATA DA RETE OSPEDALIERA:

- $Q=50,6 \text{ mc/h}$, $H=150 \text{ kPa}$
- $P_{el}=5,5 \text{ kW}$
- Classe di efficienza: IE3

Per tutti le elettropompe

- alimentazione: 400V/3F/50 Hz

Note comuni ad elettrocircolatori ed elettropompe

Tutte le pompe sono bilanciate staticamente a norma ISO 1940 classe 6.3; le giranti sono bilanciate idraulicamente.

Le pompe sono del tipo con parte posteriore sfilabile che consente la rimozione del motore, del giunto, della staffa di supporto e della girante senza interferire con il corpo pompa o le tubazioni. Una sola persona, utilizzando un argano, può quindi effettuare gli interventi di manutenzione anche sulle pompe più grandi.

Le pompe devono avere caratteristiche tali da poter funzionare con portata maggiore almeno del 20% rispetto a quella nominale e con portata variabile con applicazione di inverter con una portata minima del 20% della portata nominale, senza problemi di raffreddamento del motore.

Per le caratteristiche specifiche delle singole elettropompe (portata, prevalenza e potenza elettrica) si rimanda agli elaborati progettuali.

Ogni gruppo pompa deve avere a corredo valvole di intercettazione, valvole di ritegno, giunti antivibranti, filtri, manometri sulla bocca premente e aspirante.

L'insieme delle pompe deve essere munito delle valvole necessarie per permettere lo smontaggio separato di ciascun gruppo, mentre l'impianto è in funzione.

Deve prevedersi l'installazione di una pompa di riserva per ogni gruppo di pompaggio. Le elettropompe debbono essere installate su apposti basamenti in calcestruzzo o su intelaiature di acciaio, con

l'interposizione di sospensioni elastiche o a molla; le connessioni alle tubazioni sia aspiranti che sul premente debbono essere realizzate a flange con l'interposizione di giunti antivibranti e con sospensioni antivibranti, così da ottenere un isolamento alle vibrazioni del 95%.

E' previsto un variatore di frequenza (inverter) per la regolazione continua del numero di giri (e quindi della portata) in funzione del carico applicato con regolazione da sonda di pressione posta sulla mandata del circuito.

2.5 Inverter (convertitore statico)

Convertitore statico a frequenza di modulazione fino a 16 kHz, alimentazione 400 Vc.a., trifase, con controllo di velocità, coppia e limitazione della corrente massima, conforme alle norme EN 61010-1, EN 50082-2, EN 50081-1, contenuto in involucro in lamiera verniciata a fuoco.

Completo e corredato di:

- display a cristalli liquidi;
- tastiera di programmazione mobile;
- protezione termica del motore;
- filtri RFI per immunità ai disturbi;

“LAVORI EDILI ED IMPIANTISTICI DI AMMODERNAMENTO DEL PARCO TECNOLOGICO DEL P.O. DI MATERA PER LA REALIZZAZIONE DELLA RETE REGIONALE DI RADIOTERAPIA ONCOLOGICA ED IL POTENZIAMENTO DEL POLO DI ECCELLENZA SPECIALISTICA – COMPLETO DI BUNKER ED ACCELERATORE LINEARE”

- potenziometro motorizzato;
- interfaccia di comunicazione RS232/RS485;
- accelerazione/decelerazione $0,1 \div 6000 \text{ Hz/s}$;

Segnali di riferimento :

- potenziometro: 1 kohm ;
- tensione: $0 \div 10 \text{ V} \pm 10 \text{ V}$;
- corrente: $4 \div 20 \text{ mA}$;
- fibre ottiche;
- potenziometro motorizzato;
- multivelocità (7 preselezionabili);
- encoder.

Protezioni :

- mancanza alimentazione;
- bassa tensione (DC bus);
- alta tensione (DC bus);
- errore nel software;
- controllo temperatura convertitore;
- controllo temperatura motore;
- controllo temperatura resistenza frenature;
- controllo verso terra;
- controllo fibra ottica;
- limitazione di coppia;
- corto circuito sul carico.

Uscite :

- 3 relè (1 relè con 1 contatto in scambio, 2 relè con 1 contatto NA);
- 2 uscite analogiche programmabili $0 \div 10 \text{ V} / \pm 10 \text{ V} / 4 \div 20 \text{ mA} / 0 \div 20 \text{ mA}$.
- fibre ottiche

Caratteristiche di impiego:

- tensione d'ingresso: $230 \div 480 \text{ V c.a. trifase } (-20 \div +5\%)$;
- frequenza di rete: $48 \div 62 \text{ Hz}$;
- corrente nominale: $22,5 \div 140 \text{ A}$;
- tensione di uscita: $0 \div U_{in} - 15 \text{ V}$;
- frequenza di uscita: $0 \div 400 \text{ Hz}$;
- metodo di controllo: modulazione vettoriale;

- frequenza di modulazione: selezionabile fino a 16 kHz;
- fattore di potenza: 0,99;
- capacità di sovraccarico: 200% per 1 secondo, 150% per 30 secondi;
- temperatura di funzionamento: 0÷50 °C;
- temperatura di stoccaggio: da -25÷80 °C;
- grado di protezione: IP54;

2.6 Centrali di trattamento aria (CTA)

Le "macchine" in oggetto sono rispondenti a quanto stabilito dal D.P.R. 459/96 (recepimento direttiva CEE 89/392) e, per quanto riguarda gli equipaggiamenti elettrici, dalla legge 186/68, dalla legge 791/77 (così come modificata dal D.Lgs. 626/96 e ss.mm.ii.), dal D.M. 13/03/87 e dalle norme CEI, in particolare CEI EN 60204-1 (CEI 44-5). Secondo questa ultima norma gli equipaggiamenti elettrici devono garantire:

- sicurezza delle persone e dei beni;
- congruenza delle risposte ai comandi;
- facilità di manutenzione.

Inoltre le macchine, al fine di possedere adeguati requisiti in tema di compatibilità elettromagnetica, sono rispondenti a quanto stabilito dal D.Lgs. 615/96 (recepimento direttiva CEE 89/336) ed dalle norme CEI inerenti, in particolare per:

- l'immunità elettromagnetica – EN 50082-1 – EN 50082-2.
- le emissioni elettromagnetiche irraggiate – EN 50081-1
- le emissioni elettromagnetiche condotte – EN 50081-2

Tutte le "macchine" in oggetto sono dotate di marchio CE, certificate EUROVENT e conformi alla direttiva europea ECODESIGN-ErP 2016.

Ogni "macchina" è accompagnata da idoneo ed esaustivo libretto di istruzioni, redatto secondo le indicazioni delle Direttive in materia o delle leggi sopracitate.

Caratteristiche generali

Le Centrali di trattamento dell'aria (CTA) sono sempre idonee per usi ospedalieri, sanitizzabili, sono di tipo monoblocco ad elementi componibili, realizzate con struttura portante con profilati estrusi in lega di alluminio anticorodal (o con pannelli autoportanti), con sagomatura antinfortunistica, doppia pannellatura smontabile, **interna in alluminio lucidato**, con spigoli arrotondati, spessore 10/10 ed esterna in acciaio zincato preplastificato, spess.8/10 mm, con interposto isolamento termoacustico realizzato in lana minerale alta densità (70 kg/mc), Euroclasse A1 di r.f., spessore minimo 50 mm, giunti d'angolo rinforzati in nylon con fibra di vetro, fissaggio pannelli al telaio a mezzo di viti autoperforanti alloggiare in bussole di copertura applicate al pannello, guarnizioni di tenuta perimetrale tra le sezioni.

Sezione con recuperatore di calore di tipo statico a flussi incrociati, costituito da piastre in alluminio autodistanzianti sigillate tra di loro alle estremità (doppia sigillatura) in modo tale da impedire la contaminazione dell'aria di rinnovo da parte dell'aria espulsa (a tenuta di tipo ospedaliero).

Sezione di umidificazione a vapore con diffusori lineari di vapore in acciaio inox e produttore di vapore ad elettrodi immersi.

Caratteristiche tipiche sezioni

- sezione filtrante con doppio filtro di cui il primo in materiale sintetico a celle rigenerabili, classe G4 secondo EN779:2012 ed il secondo del tipo a tasche rigide, classe F9 secondo EN779:2012; sulla sola centrale CTA-TA01A, a servizio dell'impianto a tutt'aria del Bunker 1, è presente, sull'espulsione, un filtro assoluto classe H13 secondo EN 1822:2009 (MPPS E 99,95%);
- sezione di recupero:
 - con recuperatore di calore statico a flussi incrociati a piastre in alluminio, a tenuta ospedaliera, efficienza non inferiore al 73%, con serranda di by-pass motorizzata sull'aria esterna. per le centrali di trattamento aria CTA-AP01 e CTA-TA02, a servizio rispettivamente dei locali con impianto ad aria primaria e dell'impianto a tutt'aria del Simulatore TAC;
 - doppia batteria ad acqua glicolata e pompa di circolazione, efficienza non inferiore al 63%, per la CTA-TA01A a servizio dell'impianto a tutt'aria del Bunker 1.

La sezione di recupero è dotata di portine di ispezione di tipo tamburato con maniglie a serraggio progressivo, con cerniere ed oblò, illuminazione interna con lampada stagna;

- sezione di scambio termico con batteria di preriscaldamento estraibile ad uno o più ranghi eseguita in tubi di rame espansi in pacco lamellare di alluminio e telaio perimetrale di acciaio zincato;
- sezione di scambio termico con batteria di raffreddamento e deumidificazione estraibile ad uno o più ranghi eseguita in tubi di rame espansi in pacco lamellare di alluminio e telaio perimetrale di acciaio zincato, bacinella di raccolta della condensa in acciaio inox e foro di scarico;
- sezione di umidificazione a vapore completa di:
 - diffusori in acciaio inox
 - vasca in acciaio inox AISI 304;
 - produttore di vapore ad elettrodi immersi;
 - con separatore di gocce a tre pieghe in acciaio inox;
- sezione di scambio termico con batteria di postriscaldamento estraibile ad uno o più ranghi eseguita in tubi di rame espansi in pacco lamellare di alluminio e telaio perimetrale di acciaio zincato;
- sezioni ventilanti con doppio ventilatore centrifugo-radiale (sia in mandata che in ripresa), uno in funzione e l'altro in stand-by, tipo plug-fun, in acciaio verniciato, con inverter, complete di gruppi motore-ventilatore direttamente accoppiati, montati su di un robusto basamento in profili di alluminio collegato alla struttura portante della sezione per mezzo di adeguati ammortizzatori in gomma o a molla.

Sulla ripresa del ventilatore è sempre montato un giunto antivibrante costituito da una manichetta in tela ignifuga in poliestere impermeabilizzata e da una successiva copertura in polivinile aggraffata a una coppia di flange di attacco in profilato estruso di alluminio.

I motori elettrici avranno le seguenti caratteristiche:

- * motore asincrono trifase;
- * costruzione chiusa con ventilazione esterna;
- * tensione di esercizio 380 V/3/50 Hz;
- * rotore a gabbia di scoiattolo;
- * forma B3 – applicazione con albero orizzontale;
- * grado di protezione minimo IP55;
- * classe di isolamento F;
- * classe di efficienza IE3
- * rispondente alle norme CEI-UNEL.

I motori sono sempre gestiti con inverter e devono poter erogare una potenza maggiore almeno del 25÷30% di quella assorbita all'albero dei ventilatori. Frequenza massima ammissibile di lavoro 75 HZ.

- portine di ispezione di tipo tamburato con cerniere, oblò e maniglia a serraggio progressivo, e contatto di arresto ventilatore in apertura;
- giunti antivibranti fra canali di mandata e ripresa e sezioni ventilanti, in tela olona, impermeabilizzata, con attacchi a flangia;
- serrande di regolazione in alluminio, con alette tamburate a profilo alare, contrapposte, con guarnizione di tenuta;
- attacco del circuito idraulico a flangia, corredato di controflange, guarnizioni di tenuta, bulloni e dadi;
- supporti antivibranti di appoggio del basamento dell'unità al pavimento od al basamento in elastomero di neoprene tipo Matel, isolamento > 0,95 per tutto il campo di frequenza applicato;
- basamento di appoggio in acciaio zincato, di altezza adeguata, con interposto elastomero.
- silenziatori interni alle CTA, ove previsto, con protezione materiale fonoassorbente con materiale antisfaldamento e finitura con lamierino zincato forellinato.

Posa in opera

Le centrali di trattamento aria sono installate assicurando che sul fronte delle stesse sia disponibile uno spazio più che sufficiente per gli interventi di manutenzione ordinaria (pulizia e sostituzione filtri) e straordinaria (estrazione batterie, ventilatori, recuperatori, ecc.). A tale riguardo viene sempre garantita la completa apertura delle portine di accesso.

Le CTA sono poste su di basamento in profilati HEA in acciaio zincato di altezza adeguata in funzione della posizione.

La superficie di appoggio della CTA è rigorosamente piana per evitare dannose tensioni sui pannelli e sul telaio durante l'assemblaggio delle sezioni. E' pertanto indispensabile posizionare l'unità con bolla di livello spessorando all'occorrenza gli appoggi.

Per quanto possibile la CTA sono fornite ed installate già assemblate. Nel caso di montaggio in cantiere si avrà particolare cura di:

- posizionare per prima la sezione più pesante;

- applicare le guarnizioni di tenuta fra una sezione e l'altra fornite a corredo;
- accostare le sezioni controllando l'allineamento;
- procedere alla messa in bolla delle varie sezioni;
- fissare le sezioni mediante i comportamenti di fissaggio forniti a corredo.

Collegamenti idrici

Le batterie di scambio termico della CTA sono installate con tubi perfettamente orizzontali e collegate seguendo l'indicazioni delle targhette, in modo da garantire che il fluido percorra lo spessore della batteria in controcorrente rispetto al senso dell'aria trattata. Sul tubo alto di ogni batteria è montata una valvolina di sfiato aria manuale e sul tubo basso una valvola di scarico a sfera con volantino a galletto convogliato mediante imbuto di scarico alla rete generale di scarico.

Il peso delle tubazioni non è mai scaricato sugli attacchi della batteria, le tubazioni pertanto sono dotate di idonei staffaggi a soffitto.

A corredo di ogni batteria sono installate le valvole di intercettazione, filtrazione e scarico indicati sui disegni di progetto. Così come sono installati i sistemi di misura (termometri, manometri, pozzetti termometrici, ecc.) indicati a progetto.

Gli scarichi della CTA ed in particolare:

- scarichi vasche raccolta condensa;
- scarichi manuali delle batterie;

sono convogliati alle reti generali di scarico utilizzando tubazioni in polietilene duro (PEHD) o tubazioni in acciaio inox.

Collegamenti aeraulici

I raccordi di collegamento ai canali di mandata sono realizzati secondo i migliori accorgimenti costruttivi in grado di garantire un corretto flusso dell'aria e ridotte perdite di carico.

Sui canali di mandata aria della CTA, sono installati dei termometri a quadrante del tipo per aria (scala – 10, +50°C) con bulbo sensibile immerso nella corrente d'aria.

Le CTA sono corredate di raccordi antivibranti, realizzati con giunti elastici in tela olona con le condotte di mandata e ripresa aria.

Collegamenti elettrici

Tutto il materiale elettrico è dotato di marchio CE.

L'impianto elettrico interno alla CTA è costituito da condotti portacavi attestantesi per ogni sezione preassemblata ad una cassetta esterna.

Le cassette sono di tipo stagno per montaggio sporgente, in PVC antiurto autoestinguente (CEI 50-11), con bordi rinforzati, con coperchi fissati con viti, con imbocchi con raccordi pressatubi e con grado di protezione IP 55.

L'impianto esterno è attestato a cassette di tipo stagno in pvc antiurto autoestinguente (CEI 50-11) con bordi rinforzati, coperchi fissati con viti, imbocchi con raccordi pressacavi, grado di protezione IP55, complete di morsetti antiallentanti in numero e sezione adeguati ai cavi o conduttori che vi fanno capo.

Targhe identificative

Ogni CTA è munita di apposita targhetta serigrafata con sopra indicate le principali reali prestazioni in opera (indicazioni correlate con le tavole grafiche di progetto):

- modello e sigla di identificazione;
- zona, locali trattati;
- per i gruppi di ventilazione
 - * *portata aria*
 - * *prevalenza totale e residua utile*
 - * *velocità di rotazione*
 - * *potenza assorbita*
- per le batterie di trattamento aria
 - * *resa termica*
 - * *perdita di carico lato acqua e lato aria*
 - * *velocità aria*
 - * *portata acqua*
- per i filtri:
 - * *perdita di carico a filtro pulito ed a filtro sporco*
 - * *efficienza di filtrazione*

Messa in funzione

Prima di avviare la CTA devono essere eseguiti tutti i necessari controlli per verificare l'installazione della stessa sia stata effettuata a regola d'arte.

In particolare prima di avviare il/i ventilatore/i devono essere condotte le seguenti verifiche:

- togliere gli eventuali bloccaggi di sicurezza del gruppo moto-ventilante in modo da lasciare gli ammortizzatori in funzione;
- far ruotare a mano l'albero del ventilatore per accertarsi che non ci siano impedimenti a ruotare liberamente;
- controllare che il motore giri nella giusta direzione;
- evitare assolutamente di mettere in funzione il ventilatore con portina di ispezione aperta o con la sezione filtrante priva di filtri;

Tarature e messe a punto

La portata d'aria prevista a progetto deve essere garantita, oltre che da una accurata scelta dei componenti, da una corretta messa a punto effettuata agendo sui sistemi di taratura previsti. In particolare l'Appaltatore deve provvedere a variare la velocità di rotazione del ventilatore, a mezzo dell'inverter, fino a che lo stesso

non fornisca la portata di progetto, fermo restando le altre caratteristiche richieste (livello di rumorosità, ecc.).

Note generali e di dimensionamento

- Velocità massima attraverso le batterie : 2,5 m/s
- Temperatura acqua batterie calde : 45/40°C
- Temperatura acqua batteria fredda: 7/12°C
- Motori – isolamenti classe F – classe di efficienza IE3
- La tenuta all'aria dei pannelli e delle sezioni deve essere garantita almeno fino alla pressione di 2.500 Pa.

Sulle portine di ispezione dei ventilatori è previsto un microcontatto per l'arresto del ventilatore in caso di apertura.

Su tutte le sezioni con portello di apertura (ventilatori, filtri, umidificazione, miscela) sono previste lampade di illuminazione stagne, con interruttore, la cui alimentazione è derivata dal quadro dell'unità di trattamento.

Deve poter essere garantito il cambiamento della direzione di uscita dell'aria ruotando la posizione del ventilatore e la posizione dei pannelli che contengono le aperture per il collegamento al canale di mandata. La sezione ventilante deve essere facilmente accessibile attraverso un'ampia portella di ispezione incernierata.

Per garantire la protezione antinfortunistica dalle parti in movimento devono essere previste le seguenti protezioni:

- reti sulle bocche aspiranti del ventilatore;
- carter sulle trasmissioni.

Per le macchine dove il peso del gruppo motore/ventilatore è superiore a 25 kg devono essere previste guide di scorrimento per l'estrazione del gruppo stesso.

Se non già previsti all'interno delle macchine, sulle canalizzazioni dell'aria, immediatamente a valle del ventilatore di mandata e sulla canalizzazione di ripresa immediatamente a monte del ventilatore di ripresa viene installato un silenziatore rettilineo a settori con setti interni in materiale fonoassorbente; le perdite di carico dei silenziatori non superano mai i 50 Pa.

Il funzionamento delle CTA è asservito all'impianto di rilevazione fumi di zona; in caso di segnale di allarme, recepito dal sistema relativo, la macchina interessata deve disattivarsi.

Le macchine in oggetto sono destinate ad uso ospedaliero per cui devono garantire la massima igienicità; a tal fine i pannelli interni devono essere realizzati in alluminio lucidato e gli spigoli devono essere arrotondati.

Per quanto concerne i sistemi di umidificazione, questi devono garantire l'assoluta sterilità.

Sono previsti quindi sistemi con utilizzo di vapore.

Per le caratteristiche tecniche qualitative e prestazionali delle macchine si rimanda alla tavole progettuali ed alle tabella riassuntiva in seguito riportata :

CTA		SEZIONE DI MANDATA				SEZIONE DI RIPRESA				ZONA/E TRATTATA/E
#	-	G _m [mc/h]	G _{A.E.} [mc/h]	H _u [Pa]	P _e [kW,e]	G _r [mc/h]	G _{A.EXP.} [mc/h]	H _u [Pa]	P _e [kW,e]	-
1	AP01	3.850	3.850	300	2,0	3.200	3.200	300	2,0	LOCALI CON ARIA PRIMARIA
2	TA01A	4.100	4.100	300	2,0	4.400	4.400	300	2,0	TUTT'ARIA BUNKER 1
3	TA02	1.850	1.850	250	1,1	2.000	2.000	250	0,75	TUTT'ARIA SIMULATORE TAC

dove:

- G_m = Portata aria in mandata [m³/h]
- G_r = Portata aria in ripresa [m³/h]
- G_{A.E.} = Portata aria esterna [m³/h]
- G_{A.EXP.} = Portata aria espulsa [m³/h]
- H_u = Prevalenza statica utile [Pa]
- P_e = Potenza elettrica assorbita [kW]

2.7 Terminali e accessori per impianti termici

2.7.1 Radiatori in acciaio

I radiatori sono costituiti da elementi tubolari a colonna con bordi arrotondati, preassemblati, eseguiti in lamiera di acciaio di qualità dello spessore non inferiore a 12/10, idonei ad una pressione di esercizio non inferiore a 12 bar.

Ciascun elemento, prima di essere verniciato, deve essere pretrattato con procedimento di fosfosgrassaggio.

I radiatori sono corredati di tappi e riduzioni agli estremi e di mensole di sostegno in ferro zincato preverniciate.

Ogni radiatore deve essere dotato di detentore di intercettazione sull'uscita con attacco per tubo multistrato, valvola automatica di sfogo di sfogo aria, rubinetto di scarico, valvola di regolazione con corpo in ottone e raccordo per attacco tubo multistrato sull'ingresso, completa di regolatore con termosonda incorporata (testina termostatica con elemento sensibile a gas).

L' emissione termica per elemento, determinata secondo la norma UNI EN 442 (DT=50 °C), sarà quella risultante dai certificati di prova tecnica rilasciati da istituti autorizzati.

La potenza richiesta ai fini della contabilizzazione sarà quella determinata dalla tabella riportata in progetto che esprime la resa dei radiatori secondo la suddetta norma UNI EN 442 con differenza di temperatura DT=50 °C.

Per evitare danni e graffi accidentali durante la spedizione e la movimentazione nei cantieri, i radiatori, preassemblati, devono essere protetti con cuffie di materiale antiurto e poi avvolti in una guaina di polietilene termoretraibile.

I radiatori debbono essere posati a regola d'arte, ad una distanza di almeno 3 cm dal muro ed ad un'altezza da terra non inferiore a 10 cm, per consentire un corretto scambio termico per convezione.

Colore bianco RAL 9010.

2.7.2 Valvole termostatiche

Valvole termostatiche a due vie, con corpo in ottone cromato, idonee per attacchi a tubo in ferro, rame o plastica, complete di:

- elemento sensibile a gas
- scala graduata per la regolazione da 1 a 5 con campo di temperatura da 8 a 26 °C o superiore
- manopola in resina colore bianco
- possibilità di limitazione della temperatura
- posizione di intervento antigelo (T non inferiore a 5 °C).

2.7.3 Ventilconvettori

I ventilconvettori sono del tipo a cassetta, per installazione in controsoffitto, e del tipo orizzontale da incasso in controsoffitto con veletta; essi diffondono l'aria con alto effetto induttivo, permettendo al getto d'aria di aderire al soffitto con effetto "Coanda", evitando le ricadute di aria fredda nella zona occupata.

2.7.3.1 Ventilconvettore orizzontale a cassetta con motore brushless (VC-A1, VC-A2, VC-A3)

Ogni ventilconvettore è corredato a bordo di:

- Griglia di ripresa microforata metallica ad apertura rapida mediante 2 perni, con sede filtro;
- Diffusione dell'aria del tipo a 3 o a 4 vie (concetto FLEXIWAY), ad alto effetto induttivo, che permette al getto d'aria di aderire al soffitto con effetto "Coanda", evitando le ricadute di aria fredda nella zona di comfort;
- Telaio unico ed ingombro ridotto per unità di qualsiasi dimensione e posizionamento perfetto in un pannello di controsoffitto 600x600 mm. Il telaio è realizzato con struttura portante di nuova generazione in PSE ad elevata densità, con funzionalità termiche ed acustiche integrate, angolari in ABS PC e lamiera di fondo nervata in acciaio galvanizzato, che conferisce rigidità all'insieme; manicotto di collegamento per ingresso aria di rinnovo del diametro Ø100 mm (opzionale Ø125 mm) integrato nel telaio, con tappo amovibile.

Collegamenti idraulici, aeraulici ed elettrici raggruppati sullo stesso lato della piastra tecnica sul retro dell'apparecchio, per un accesso unico. Staffe di fissaggio aperte con sistema anti-ritorno per montaggio con aste filettate. Quadro fisso che in lamiera zincata RAL 9010 che riceve l'interfaccia di diffusione, centraggio dell'unità tra i profili di controsoffitto tramite supporti antivibranti in elastomero, montati sul quadro fisso.

- Gruppo ventilante (ventilatore+motore), costituito da:

- * ventilatore centrifugo a singola aspirazione, con girante realizzata in polimero autoestinguente, studiata in modo da ottimizzare le prestazioni utilizzando pale a profilo alare con una particolare sagoma che riduce le turbolenze incrementandone l'efficienza e riducendo la rumorosità;
- * motore elettrico HEE con tecnologia Brushless BLAC (Brushless Alternate Current) a basso consumo (permette una riduzione fino all'80% dei consumi elettrici), di tipo chiuso, tropicalizzato, con albero protetto. Il motore è di tipo monofase, tensione 230V/50 Hz, classe isolamento B, con protezione termica automatica ad apertura montata di serie sull'avvolgimento (con possibilità di report di allarme tramite bus di comunicazione con protocollo Konnex). La variazione di velocità del ventilatore avviene in modo continuo con l'impiego di un controllo progressivo 0-10 V oppure con autotrasformatore a 5 diverse tensioni di uscita. L'apparecchio utilizza, come standard, 3 velocità predefinite, con possibilità, nella fase di messa a punto dell'impianto, di poterle modificare; montaggio del motore su "silent-block"
- Batteria di scambio termico del tipo circolare ad uno o più ranghi, realizzata con tubi in rame ed alette di alluminio fissate ai tubi con procedimento di mandrinatura meccanica e sagomata opportunamente, dotata di valvola di sfiato aria e scarico, pressione max 16 bar, conforme alla PED 97/23 CE;
- Bacinella raccogli condensa principale del tipo monoblocco in PSE autoestinguente ad alta densità, con trattamento di impermeabilità sulla parte superiore. La bacinella principale è inclinata naturalmente per consentire lo scarico condensa verso la bacinella ausiliaria, ed è smontabile dal basso senza apertura del controsoffitto.
- Bacinella ausiliaria di raccolta condensa (fornita non montata), realizzata in ABS PC, sollevata di 70 mm rispetto alla parte inferiore dello chassis per consentire lo scarico condensa per gravità. La bacinella ausiliaria permette il recupero della condensa dalla batteria e dalle valvole.
- Filtro EPURE piegheggiato con superficie filtrante disposta più in alto rispetto alla griglia di aspirazione, ad alta efficienza (90% di abbattimento del particolato in 30 minuti PM 2,5; nessuna possibilità di rilascio delle fibre di vetro; 100% rigenerabile alla fine della vita utile.
- Quadro elettrico chiuso IP20 in ABS PC con fissaggio tramite viti e cerniere. Rail DIN in conformità con EN 50022, profondità 7,5 mm.

Ogni ventilconvettore deve essere inoltre dotato di:

- Gruppo di comando e regolazione elettronica (GRE), del tipo a parete, che consente la selezione di:
 - * modalità di funzionamento (off/estivo/invernale/fan);
 - * velocità di ventilazione (max/med/min/auto);
 - * temperatura di set point tramite termostato elettronico.

Abbinato alla scheda di potenza (a bordo ventilconvettore) permette la gestione della valvola servocomandata (estivo/invernale-impianto a due tubi) con controllo on/off o modulante con segnale 0-10 V o 3 punti (alimentazione 230V a.c. o 24V).

* Gestione della sonda di temperatura aria e sonda acqua di minima.

* Ingresso digitale multifunzione configurabile dall'utente.

Il comando, abbinato alla scheda di potenza, può essere installato in sistemi centralizzati di Building Management System compatibili con protocollo modbus.

- Raccordo per condotto aria primaria Ø125 mm;

- sonda elettronica di minima temperatura acqua (arresta l'elettroventilatore quando la temperatura dell'acqua è inferiore a 35 °C e lo fa ripartire non appena la temperatura supera il suddetto valore);
- Pompa di scarico condensa di tipo centrifugo con prevalenza utile di 1000 mm (portata 7 l/h), comandata direttamente dalla scheda elettronica a cui è abbinato un sistema a galleggiante per il controllo del livello condensa e di allarme.
- Valvola servocomandata a due vie di regolazione, filettata;
- Raccordo per condotto aria primaria Ø125 mm;
- sonda elettronica di minima temperatura acqua (arresta l'elettroventilatore quando la temperatura dell'acqua è inferiore a 35 °C e lo fa ripartire non appena la temperatura supera il suddetto valore);

Caratteristiche di funzionamento:

- velocità: media (V3)
- acqua ing. batteria in inverno: 45°
- aria ingresso inverno: 20°C
- acqua ing./usc. batteria in estate: 7/12°C
- aria ingresso in estate: 25°C - u.r.=50%

Le caratteristiche prestazionali dei ventilconvettori sono riportate nelle tavv. progettuali.

Ogni ventilconvettore orizzontale da incasso deve essere intercettato con valvole a sfera.

2.8 Canali

2.8.1 Canali a sezione quadrata o rettangolare

Per quanto possibile è conveniente realizzare canali di sezione quadrata o rettangolare con rapporto tra lato minore e lato maggiore non superiore a 2.

Materiali e spessori

I canali d'aria di sezione quadrata o rettangolare debbono essere costituiti da fogli di lamiera di acciaio zincato a caldo a forte aderenza e di prima qualità e debbono essere costruiti secondo le norme SMACNA. Gli spessori della lamiera usata per la costruzione dei canali sono funzione della pressione dell'aria che li attraversa e della lunghezza del lato maggiore secondo la seguente tabella:

LATO MAGGIORE	Pressione fra 100 e 150 mm.c.a.	Pressione fra 40 e 100 mm.c.a.	Pressione inferiore a 40 mm.c.a.
fino a 300 mm	10/10	8/10	6/10
da 305 a 750 mm	10/10	10/10	8/10
da 755 a 1250 mm	12/10	12/10	10/10
oltre 1250 mm	15/10	15/10	12/10

Costruzione

I tronchi di canali debbono essere costruiti con nervature di rinforzo nel senso longitudinale, che possono essere formate da aggraffature angolari su uno o più angoli, a seconda delle dimensioni dei canali; tali aggraffature debbono essere chiuse con continuità e realizzate con giunzioni tipo Pittsburgh o snap locks.

L'irrigidimento viene ottenuto mediante nervature trasversali (ondulatura della lamiera) al fine di evitare eventuali rigonfiamenti dovuti alla pressione statica nel condotto d'aria.

I vari tronchi di canali debbono essere collegati per mezzo di flange presagomate o in normal profilati in funzione delle dimensioni del canale.

Variazioni di sezione

Tutte le variazioni di sezione, sia di forma che di superficie, debbono essere eseguite con un angolo di raccordo non superiore a 10° quando la trasformazione interessa le quattro facce del canale, con un angolo non superiore a 20° quando interessa due sole facce e con un angolo non superiore a 30° quando interessa una sola faccia.

Variazioni di direzione ed imbocchi

Per qualsiasi variazione di direzione dei canali, si debbono prevedere all'interno alette direttrici (deflettori); il numero N di tali alette è dato dalla formula $N = 6 B/A$, dove A rappresenta il lato del canale perpendicolare al piano dei deflettori e B è il lato del canale parallelo al piano dei deflettori; tali alette sono costruite a doppia parete di lamiera, montate su testate; quelle di altezza superiore a mm 500 debbono essere riempite di malta o cemento.

Gli imbocchi per effettuare le derivazioni da canali principali debbono essere effettuati a invito a becco di flauto per evitare che si possano verificare a valle della derivazione condizioni di turbolenza; pertanto è da evitare ogni tipo di derivazione a T, anche se per esigenze di scala, sui disegni, sono riportate derivazioni a T.

Su tutte le derivazioni delle distribuzioni, sia di mandata che di ripresa, devono essere installate serrande di taratura o come quelle nel seguito descritte o preferibilmente del tipo a farfalla, realizzate con lamiera forata al 25-30%, complete di settore di taratura e nottolino di fissaggio squadra.

In corrispondenza di ogni derivazione, ad una distanza di almeno cinque diametri equivalenti dalla perdita localizzata, devono essere disposti fori, diametro 2” per la misura della velocità dell'aria nei tronchi.

2.8.2 Sospensioni e supporti per canali

Tutte le canalizzazioni debbono essere sostenute alla struttura dell'edificio mediante supporti realizzati con ferri piatti o profilati di ferro di tipo smontabile, in modo da permettere un certo movimento reciproco tra canale e struttura dell'edificio. Tutte le sospensioni debbono essere zincate o protette da due mani di minio dopo il montaggio.

Le sospensioni debbono essere realizzate con tiranti in ferro piatto o tondo, con testa a vite regolabile, inseriti in ferri ad U rovescio inglobati nel calcestruzzo, mentre le sospensioni orizzontali debbono essere sempre in profilati a L o a C. La distanza fra le sospensioni deve essere compresa fra 1,5 m e $2,5 \div 3$ m a seconda delle dimensioni dei canali. Tra il canale e la sospensione di appoggio deve essere interposto uno strato di elastomero antivibrante, fissato alla sospensione.

I supporti debbono essere fissati alla struttura dell'edificio mediante staffe abbraccianti la struttura stessa e bloccate mediante bulloni. I condotti verticali, o particolari tratti di condotto, dove il metodo suddetto non fosse applicabile, devono essere sostenuti da robuste mensole in profilati di ferro con l'interposizione di guarnizioni di gomma elastomero antivibrante fissati alle mensole.

Si deve escludere di saldare i sostegni delle sospensioni ai ferri della struttura dell'edificio.

2.8.3 Condotti flessibili

Condotti flessibili in alluminio poliestere antistrappo per convogliare aria, costituiti da una spirale in acciaio armonico avvolto da due laminati; classe 1 al fuoco. Rivestiti con materassino isolante da mm.25 fonoassorbente classe 1 di reazione al fuoco. Omologazione M.I., completi di fascette stringi tubo.

2.9 Serrande

Secondo le caratteristiche costruttive e la funzione che debbono svolgere le serrande si suddividono nei seguenti tipi:

2.9.1 Serrande a farfalla

Possono essere servozionate per comandi in apertura e chiusura; non sono idonee per regolazione di portata.

Debbono essere costruite in lamiera di ferro zincato dello spessore 14/10 mm. e montate su robusto telaio in profilato munito di guarnizioni contrapposte in neoprene, complete di albero su bussola di ottone e leva di comando.

2.9.2 Serrande ad alette multiple (ST)

Si applicano per ottenere regolazioni di portata proporzionali all'angolo d'inclinazione delle alette.

Debbono essere sempre con alette a profilo alare a rotazione contrapposta, costruite in lamiera stampata di alluminio, tamburate a doppia parete.

Le alette debbono essere equilibrate con perni di rotazione in acciaio, montate su bussole di ottone o nylon e collegate mediante aste di connessione a compasso o a mezzo ingranaggi, con indicata all'esterno la posizione delle alette.

Le serrande sono dotate di telaio in profilato di Alluminio e contenute in apposite casse in lamiera zincata da inserire nei canali. Sono corredate di controtelaio in acciaio zincato ed idonee per montaggio fra due controflange.

Se le serrande vengono applicate per comando manuale, esse comprenderanno una manovella con vite di bloccaggio, montata su perno sporgente dall'aletta motrice e settore di blocco fissato al telaio con indicazioni di aperto o chiuso.

Se le serrande vengono applicate con comando motorizzato, esse comprendono la mensola di attacco del servomotore ed il levismo articolato ad un'asta di connessione delle alette.

I singoli componenti delle serrande ad alette multiple debbono essere zincati a bagno dopo la lavorazione.

2.9.3 Serrande tagliafuoco (TF)

Le condotte d'aria, tutte le volte che attraversano muri tagliafuoco, debbono essere provviste di serrande tagliafuoco poste in corrispondenza del muro attraverso cui passano. Le serrande sono a funzionamento automatico in caso di incendio; devono avere pressione di lavoro non inferiore a 50 mm.c.a.

La serranda è del tipo rettangolare con cassa in lamiera di acciaio zincata, certificata secondo la Normativa Europea EN 1366-2 in EI 120S, con chiusura a farfalla ed attacchi a flangia.

E' composta da un involucro in materiale refrattario tipo “placoflam” all'interno del quale ruota, attorno ad un asse orizzontale, un otturatore a lama, realizzato con lo stesso materiale; essa deve poter essere montata in tutte le posizioni senza specifiche particolari di installazione e di senso dell'aria.

La chiusura deve avvenire mediante:

- comando manuale
- fusibile termico tarato a 72°C
- servomotore con sonda di temperatura da canale, asservito anche al sistema di rivelazione fumi.

Devono essere sempre previsti i contatti di fine corsa in apertura ed in chiusura per la relativa segnalazione.

2.10 Distributori d'aria

Sono previsti distributori d'aria a soffitto con alto potere induttivo e basso valore di direzionalità.

2.10.1 Diffusori a soffitto ad alta induzione con ugelli tridimensionali orientabili (DM1)

Diffusore ad alta induzione con ugelli tridimensionali orientabili per installazione a soffitto, per l'immissione d'aria dall'alto con un minimo gradiente di temperatura nella zona occupata. Il diffusore, realizzato in lamiera d'acciaio zincato preverniciata bianco RAL 9010, ha il pannello frontale piatto, di forma quadrata ed è dotato di ugelli in materiale plastico ABS riciclabile aventi diametro 57 mm. Possibilità di montare il pannello frontale in due posizioni, la prima per ventilazione normale, la seconda permette di aumentare l'apertura qualora la portata d'aria fosse insufficiente.

Gli ugelli sono singolarmente ruotabili su un angolo di 360°, per modificare la direzione di lancio anche ad installazione avvenuta (da 1 a 4 vie). Gli ugelli sono realizzati con una particolare forma bombata tridimensionale per ostacolare il depositarsi della polvere ed agevolare la pulizia del diffusore. Il diffusore

può essere installato direttamente sull'imbocco del canale circolare, o mediante apposito plenum isolato acusticamente e dotato di guarnizione di tenuta sull'imbocco. Il plenum è dotato di serranda di regolazione e di prese di pressione per la misura della portata, entrambe removibili ad installazione avvenuta.

Corredato di tutti gli accessori di montaggio.

- dim. 595x595 con 16/25 ugelli (a seconda della portata d'aria) con plenum coibentato e serranda di tar.

2.10.2 Diffusore lineare a flusso turbolento (DM2)

Diffusore lineare a flusso turbolento per installazione a parete, ad altissimo effetto induttivo, realizzato in acciaio zincato preverniciato RAL 9010, corredato di setti per la regolazione della portata e piastra equalizzatrice, fissaggio con viti alla parte inferiore del canale o ad eventuale plenum dedicato.

- dim. 1038x80x143 mm ad 1 via, senza plenum

2.10.3 Diffusori a soffitto multidirezionali (DM3)

Sono del tipo multidirezionale (da 1 a 4 vie), quadrati o rettangolari, realizzati in alluminio anodizzato od in acciaio verniciato per elettrofusione ed essiccazione a forno con superficie plastificata, colore a scelta della D.L., completi delle seguenti parti:

- serranda di taratura ad alette;
- collare a flangia per il collegamento del diffusore d'aria al condotto;
- dispositivo per il controllo della portata d'aria e griglia di equalizzazione dei filetti fluidi.

2.10.4 Griglie a maglia quadra per la ripresa dell'aria (GR1)

Griglia per la ripresa dell'aria, del tipo a maglia quadra, quadrato o rettangolare, in alluminio anodizzato od in acciaio verniciato per elettrofusione ed essiccazione a forno, corredato di serranda di taratura in acciaio ad alette contrapposte, controtelaio, ed accessori di montaggio.

2.10.5 Valvole di ventilazione (VV)

Valvole di ventilazione in acciaio o polipropilene colore bianco per montaggio su controsoffitti o a parete, per estrazione aria. Installazione mediante l'utilizzo del controtelaio al quale vengono fissate mediante clips a pressione (se in polipropilene) o avvitandole direttamente o mediante viti (se in acciaio).

2.10.6 Griglie di transito (GT)

Sono adatte all'applicazione su porte o pareti per permettere il passaggio dell'aria tra due ambienti diversi, impedendo il passaggio della luce ed attenuando la trasmissione del suono.

Debbono essere realizzate con alette fisse a V rovescio in estruso di alluminio anodizzato o verniciato, con o senza telaio e controtelaio a seconda del tipo di applicazione.

Per i locali costituenti compartimento antincendio (depositi etc.) le griglie devono essere di tipo intumescente, certificate EI 120, conformi alla norma EN-1634-1, costruite in silicato sodico in PVC.

2.11 Isolamenti termici ed acustici

2.11.1 Isolamento termico delle tubazioni e dei recipienti

2.11.1.1 Tubazioni per acqua calda

Gli isolamenti termici debbono essere dimensionati secondo le prescrizioni della legge 10/91 e del DPR 412 del 26/08/1993.

Le tubazioni dell'acqua calda sono isolate con guaina di gomma sintetica espansa a cellule chiuse in Euroclasse b, s3, d0 di reazione al fuoco, conducibilità $\leq 0,036 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ a 40°C .

Il materiale è applicato per i diametri disponibili in forma tubolare; per i diametri non disponibili o per i pezzi speciali si utilizza in forma di lastra. La sigillatura del materiale sul componente isolato è fatta con nastro adesivo in gomma sintetica e con il collante a corredo del materiale espanso.

2.11.1.2 Tubazioni per acqua refrigerata e valvolame a servizio

Le tubazioni dell'acqua refrigerata sono isolate con guaina di gomma sintetica espansa a cellule chiuse in Euroclasse b, s3, d0 di reazione al fuoco, conducibilità $\leq 0,036 \text{ W/m}^\circ\text{C}$ a 40°C , resistenza al vapore acqueo $\mu > 7.000$. Tale isolante termico deve garantire inoltre l'impermeabilità al vapore acqueo atmosferico verso la tubazione nei limiti di temperatura e di pressione parziale del vapore acqueo atmosferico, che si possono verificare negli ambienti suddetti.

Il materiale è applicato per i diametri disponibili in forma tubolare; per i diametri non disponibili o per i pezzi speciali si utilizza in forma di lastra. La sigillatura del materiale sul componente isolato è fatta con nastro adesivo anticondensa in gomma sintetica e con il collante a corredo del materiale espanso.

Lo spessore del materiale isolante delle tubazioni fredde è di 32 mm per tubi di diametro $\text{DN} > 80 \text{ mm}$ o per tubazioni all'esterno e di 19 mm per tubi di diametro $\text{DN} \leq 80$.

Nei percorsi sottotraccia lo spessore dell'isolante è di 13 mm.

Per il circuito dell'acqua refrigerata oltre le tubazioni deve essere isolato tutto il valvolame con le stesse modalità sopra descritte.

2.11.1.3 Tubazioni per acqua di acquedotto

Le tubazioni dell'acqua di acquedotto sono isolate con guaina di gomma sintetica, dello stesso tipo detto al punto precedente per l'acqua refrigerata, con spessore 9 mm., applicata con le stesse modalità.

2.11.1.4 Finiture isolanti

La finitura dell'isolamento delle tubazioni sia calde che fredde deve essere:

- in lamierino di alluminio 6-10/10 mm, a gusci preconfezionati, bordati e calandrati, a bordi curvati e sovrapposti fissati con viti auto filettanti in acciaio inox, per tutte le tubazioni poste all'esterno e nelle centrali tecnologiche;
- con nastro dello stesso tipo dell'isolamento in tutte le altre zone;
- nulla se sottotraccia o sottopavimento.

Per il valvolame dell'acqua refrigerata la finitura deve essere sempre in lamierino e deve essere costituita da scatole con cerniere facilmente apribili; le aste delle valvole debbono essere sempre provviste di prolunga per un corretto isolamento e la manovrabilità della leva.

Nota generale

Tutti gli isolamenti debbono essere eseguiti con continuità, senza formazione di ponti termici.

Attorno ai collari di staffaggio e sulle selle di appoggio debbono essere sempre previsti collari o lastre in gomma, spessore minimo 10 mm, al fine di evitare sempre il contatto ferro/ferro ed impedire sia trasmissioni di calore sia la formazione di condensa (per i tubi freddi).

La staffa od il collare debbono poi essere sempre conglobati nell'isolamento.

Ogni 3 metri deve essere prevista la sigillatura dell'isolante attorno alla tubazione, in modo che la formazione di condensa in un punto non venga ritrovata a distanza scorrendo nello spazio fra tubo ed isolante.

2.11.2 Isolamento termico ed acustico delle canalizzazioni dell'aria

Le superfici interne dei canali si presentano in lamiera zincata.

Alla attenuazione del rumore prodotto dai ventilatori delle CTA ed alla sua propagazione lungo i canali, provvedono un attenuatore acustico a valle del ventilatore di mandata ed uno a monte del ventilatore di ripresa, generalmente a bordo delle CTA stesse.

Gli attenuatori sono a sezione rettangolare e debbono presentare setti fonoassorbenti dello spessore di 200 mm, con velocità di efflusso dell'aria nelle intercapedini fra i setti non superiori a $6 \div 7$ m/s.

Se montati a canale le sezioni dei canali debbono raccordarsi a quelle degli attenuatori con adattamenti a tronco di piramide, con inclinazioni di raccordo $\leq 30^\circ$. Gli attenuatori debbono essere asportabili per controllo e per sostituzione.

Se necessario ai fini acustici, in alcuni tratti di canale deve essere previsto un rivestimento acustico interno nel modo seguente :

- materassino in pannello rigido in fibra di vetro, impregnato con resine termoindurenti, spessore \approx 30 mm, densità ≥ 50 kg/mc;
- tessuto in fibra di vetro lunga a trama larga; (\varnothing fibra ≥ 6 micrometri);
- lamierino forato in acciaio zincato, spessore 1 mm, \varnothing fori 3 mm, percentuale di foratura 50%, zincato a caldo dopo foratura.

La parete fonoisolante che ne risulta è tenuta in sesto mediante viti in acciaio passanti fra le due superfici di contenimento in lamiera zincata, con l'interposizione fra i dadi e le teste delle viti di guarnizioni in elastomero.

La tenuta sulle teste delle viti è realizzata con resine termoindurenti.

Le maglie di disposizione delle viti passanti sono di 60x60 cm.

Poiché la lamiera di finitura dei canali ha anche funzione di barriera al vapore, le giunzioni fra i vari tronchi di lamiera debbono essere sigillate con guarnizioni in elastomero o con nastro adesivo in film plastico per la tenuta al vapore acqueo atmosferico.

I canali non in vista (nei cavedi e nei controsoffitti) sono isolati esternamente con lastre di elastomero in gomma sintetica espansa a cellule chiuse, Euroclasse b, s3, d0 di reazione al fuoco, conducibilità $\leq 0,036$ W/m°C a 40°C, resistenza al vapore acqueo $\mu > 7.000.$, spessore 19 mm con sigillatura delle giunzioni con nastro adesivo dello stesso tipo.

I canali in vista all'esterno debbono essere coibentati con lastre di elastomero in gomma sintetica espansa a cellule chiuse, Euroclasse b, s3, d0 di reazione al fuoco, conducibilità $\leq 0,036$ W/m°C a 40°C, resistenza al vapore acqueo $\mu > 7.000.$, spessore 32 mm con sigillatura delle giunzioni con nastro adesivo dello stesso tipo, finitura esterna con lastre in lamierino di alluminio spessore 6÷10/10 mm, a bordi curvati e sovrapposti, fissati con viti auto filettanti in acciaio inox, ed ulteriore sigillatura delle giunzioni con resine siliconiche per garantire una perfetta tenuta all'acqua.

I canali di espulsione dell'aria ed i canali di ripresa aria interni ai locali (in controsoffitto), non debbono essere isolati.

I canali esterni non isolati debbono essere verniciati con una mano di aggrappante e due mani di resine epossidiche.

Conducibilità per tutti gli isolamenti $\leq 0,036$ W/m °C a 40°C.

Eventuali canali di ripresa e mandata aria a vista nei locali, non devono essere coibentati, ma verniciati con primer e due mani di smalto, colore a scelta della DL.

2.11.3 Rivestimento REI 120' per condotti con lastre

Rivestimento protettivo resistente al fuoco REI 120', certificato, per canalizzazioni, costituito da lastre a base di silicati, esenti da amianto, omologato in classe 0, spess. 50 mm; le giunzioni delle lastre devono essere eseguite con sovrapposizione di materiale similare spessore 12 mm e giunzione con collante idoneo. La sospensione deve essere realizzata a mezzo di tiranti in acciaio e profilati a C idoneamente protetti con materiali intumescenti per garantire la resistenza al fuoco complessiva richiesta della struttura.

2.11.4 Isolamento acustico ed antivibrante

Deve garantire che le tubazioni, canalizzazioni e macchinari in genere non trasmettano rumori o vibrazioni alle strutture e non inneschino fenomeni di risonanza vibrazionale ed acustica.

2.11.5 Isolamento delle tubazioni

Tutte le tubazioni correnti a soffitto, nei controsoffitti e nei cavedi, debbono essere portate dalla struttura dell'edificio mediante staffaggi muniti di tenditore.

Le staffe debbono essere ancorate agli organi di sospensione o di appoggio attraverso supporti antivibranti in elastomero di flessibilità adeguata al carico statico a cui vengono sottoposti.

Tutte le tubazioni collegate direttamente a macchine con organi in movimento tipo pompe, gruppi frigoriferi ecc., debbono essere dotate sugli attacchi di giunti antivibranti flessibili in elastomero (metallici per i diametri maggiori) per ottenere il taglio delle trasmissioni vibratorie dirette per via metallica.

2.11.6 Isolamento delle macchine

Tutte le macchine ed apparecchiature, che comprendono organi rotanti, debbono essere installate in opera su basamenti rigidi, costituenti se del caso masse inerziali, al fine di ridurre l'intensità di oscillazione della macchina.

Detti basamenti debbono appoggiare sulle strutture dell'edificio attraverso elementi elastici costituiti da supporti o da strati antivibranti di elastomeri o da supporti antivibranti a molla, a seconda delle circostanze.

In particolare per i gruppi frigoriferi, i condizionatori, e le pompe va prevista l'installazione su appositi basamenti, dimensionati per ridurre del 95% la trasmissione delle vibrazioni nel campo delle frequenze superiori a 30 Hz (gamma delle frequenze udibili).

Il sistema di isolamento è costituito da un basamento in calcestruzzo e ferri IPE, appoggiato su supporti di gomma di opportuna durezza.

Il dimensionamento del sistema, per ciascuna macchina, deve tener conto del peso complessivo, nonché delle frequenze proprie generate dalla rotazione del motore e dalla rotazione dei ventilatori, dalla frequenza di passaggio delle pale e delle dimensioni in pianta.

Occorre tener presente, nel posizionamento dei supporti, della distribuzione dei carichi sul basamento.

2.11.6.1 Isolamento delle canalizzazioni

Come per le tubazioni le canalizzazioni debbono essere ancorate con l'interposizione di strisce di elastomeri fra il canale e i collari di supporto.

Fra le staffe e i collari di sospensione o di appoggio debbono essere interposti supporti antivibranti in elastomero di caratteristiche elastiche idonee al carico statico da sopportare.

Nel caso di attraversamento di strutture murarie, i canali debbono essere isolati dalle strutture con collari formati da strati di elastomero espanso con sigillatura esterna in materiale plastico di tenuta sull'elastomero.

2.12 Silenziatori

2.12.1 Silenziatore da canale per aria

Silenziatore da canale in carcassa di lamiera zincata, flangiata sulle sezioni di ingresso ed uscita per l'adattamento alla canalizzazione, con settori di attenuazione portati da un telaio in lamiera zincata, contenente uno strato di materiale fonoassorbente, protetti contro la sfaldatura con rinforzo in velo vetro neopranato e finitura con lamiera zincata forellinata. Distanza fra i settori ≤ 180 mm, spessore settori $150 \div 200$ mm con bordi di ingresso ed uscita profilati, velocità di attraversamento minore di 10 m/s

- Perdita di carico massima : 60 Pa
- Lunghezza in funzione dell'attenuazione richiesta.

2.12.2 Silenziatore da canale per aria circolare

Silenziatore circolare con corpo esterno in lamiera di acciaio zincato, rivestimento interno in lana di vetro spessore 100 mm, con protezione in tessuto di vetro a fibra lunga e lamierino in alluminio forato di contenimento, foratura 50%, lunghezza come specificato. Attacchi a flangia per diametri ≥ 560 mm. Compresi adattamenti ed accessori di montaggio.

2.13 Apparecchi antincendio

2.13.1 Cassetta idrante UNI 45 da incasso

Cassetta idrante da incasso costituita e corredata di :

- cassetta in lamiera zincata spessore min. 12/10, dim. minime 37x61x20 cm, con portello di alluminio anodizzato, colore rosso, e portavetro;
- vetro tipo safe-crash;
- manichetta in nylon internamente gommata di tipo approvato con raccordi UNI applicati alle estremità a macchina, con filo zincato e manicotto in gomma, lunghezza manichetta 20 m;
- rubinetto idrante ad angolo in bronzo con raccordo a 3 pezzi;
- lancia in vetron EN 671/2-94 con ugello a tre effetti di tipo smontabile.

2.14 Apparecchi mobili antincendio

2.14.1 Estintore portatile a polvere

Estintore portatile, di tipo omologato a norme DM 20/12/1982, con relativa omologazione punzonata sull'involucro completo di gruppo valvolare di comando in ottone, pulsante, manichetta di scarico e manometro, compresi i necessari supporti per lo staffaggio a parete; del tipo a polvere secca da kg 6 per fuochi 34A - 233BC.

2.14.2 Estintore portatile ad anidride carbonica

Estintore portatile ad anidride carbonica, costituito da recipiente a pressione in acciaio smaltato, manichetta, cono erogatore e leva di comando, completo di carica, compresa la staffa di sostegno e il fissaggio della stessa a parete con viti e tasselli ad espansione.

Nelle cabine elettriche ed in prossimità dei quadri elettrici devono essere previsti estintori a CO₂ da 5 kg .

2.15 Apparecchi sanitari

Tutti gli apparecchi sono corredati degli accessori necessari alla corretta installazione quali

- prese a muro in ottone cromato con rosone;
- rubinetti in ottone cromato di intercettazione con filtro incorporato;
- tubetti flessibili di collegamento in acciaio inox lunghezza adeguata;
- sifoni in ottone cromato ad S od a bottiglia, diametro non inferiore ad 1”, con tappo di ispezione e regolazione telescopica, piletta e scarico a salterello;
- sifoni e scarichi flessibili per apparecchi per disabili;
- doccette per vasi disabili;
- tubo di collegamento vasi/cassette;
- mensole di sostegno;
- bulloni di fissaggio in ottone con dado a galletto, patte e viti nichelati.

2.15.1 Lavabo con gruppo miscelatore

Lavabo in porcellana dura vetrificata (vetrochina) di prima scelta, colore bianco, dimensioni cm 68x51x19 con troppo pieno e fori per rubinetteria, fissato a parete con mensole di sostegno, completo e corredato di:

- gruppo miscelatore meccanico monocomando del tipo a tenuta su disco in ceramica, monoforo, in ottone cromato con bocca di erogazione normale da ½” con aeratore di tipo pesante;
- rompigitto per bocca di erogazione M 22x1;
- n. 2 prese a muro in ottone cromato con rosone da ½” x ½”;
- rubinetto in ottone cromato di regolazione da ½” solo per acqua fredda con filtro incorporato;
- n. 2 tubetti flessibili in acciaio inox da ½”;
- rubinetto in ottone cromato di regolazione $\varnothing \frac{1}{2}$ ”;
- piletta di scarico a saltarello 1” in ottone cromato;
- sifone in ottone cromato da 1” ad S od a bottiglia, con tappo di ispezione e regolazione telescopica, piletta, tappo e catenella e rosone cromato a muro;
- bulloni di fissaggio in ottone con dado e galletto, patte e viti nichelati.

2.15.2 Lavabo per disabili con gruppo miscelatore

Lavabo per disabili (a norma DM 236/89 e DPR 384/78) in porcellana dura vetrificata (vetrochina) di prima scelta, colore bianco, dimensione cm 70x57x18h, con troppo pieno e fori per rubinetteria, fissato a parete, fronte concavo, bordi arrotondati, appoggi per gomiti, spartiacqua antispruzzo, ripiano con rubinetto miscelatore meccanico monocomando del tipo a tenuta su disco in ceramica, monoforo, in ottone cromato con bocca di erogazione normale da ½” con aeratore di tipo pesante a leva lunga rivestita in gomma paracolpi, bocchello estraibile, sifone e scarico flessibili, prese e tubazione di collegamento acqua calda e fredda.

Compreso mensole di fissaggio, viti, tasselli ed ogni altro onere ed accessorio.

2.15.3 Gruppo miscelatore

Gruppo miscelatore meccanico monocomando del tipo a tenuta su disco in ceramica, monoforo, in ottone cromato con bocca di erogazione normale da 1/2" con aeratore tipo pesante, con erogatore orientabile per lavello, corredato di:

- rompigitto per bocca di aerazione M22x1;
- n. 2 prese a muro in ottone cromato con rosone da 1/2"x1/2";
- rubinetto in ottone cromato di intercettazione da 1/2" solo per acqua fredda con filtro incorporato;
- n. 2 tubi flessibili in acciaio inox da 1/2"x1/2" della lunghezza necessaria;
- accessori di completamento ed oneri necessari a darlo completo e funzionante.

2.15.4 Bidet con gruppo miscelatore

Bidet a pianta ovale in porcellana dura vetrificata (vetrochina) di prima scelta colore bianco dimensioni cm 55x37x38 del tipo per fissaggio a terra, corredato di:

- gruppo miscelatore meccanico monocomando del tipo a tenuta su disco in ceramica, monoforo, in ottone cromato, per bidet, con aeratore snodato senza scarico automatico, da 1/2" tipo pesante
- 2 prese a muro in ottone cromato con rosone da 1/2" x 1/2"
- rubinetto in ottone cromato di regolazione da 1/2" con filtro incorporato
- 2 tubetti flessibili in acciaio inox da 1/2" x 1/2" cm 25 - piletta in ottone cromato per bidet da 1" a 3 pezzi con troppo pieno, tappo e catenella
- sifone in ottone cromato per bidet da 1" a V con tappo di ispezione e regolazione telescopica
- tasselli in ottone forte per fissaggio bidet al pavimento
- accessori di completamento ed oneri necessari a darlo completo e funzionante.

2.15.5 Vaso all'inglese

Vaso igienico a sedile a pianta ovale in porcellana dura vetrificata (vetrochina) di prima scelta, colore bianco, del tipo a cacciata con scarico a parete od a pavimento, dimensioni cm 56x37x39, fissaggio sospeso od a pavimento secondo necessità di installazione, corredato di:

- sedile con coperchio compresi i repulsori di gomma e le cerniere in materiale plastico nero
- n° 2 tasselli di fissaggio in ottone per vaso all'inglese
- accessori di completamento.
- allacciamento alla rete idrica laterale a sinistra o a destra con raccordo a T 3/8", rubinetto di intercettazione e flessibile cromati.

2.15.6 Vuotatoio

Vuotatoio a cacciata con appoggio a pavimento o di tipo sospeso (a scelta D.L.), in porcellana vetrificata bianca (vetro chiaro) di prima scelta dim.46x54 cm, allettato con cemento e fissato con viti borchie cromate su appositi tasselli in legno o piombo, o su supporti a squadra in acciaio zincato per montaggio sospeso, comprese le guarnizioni, l'anello in gomma, i collarini metallici per il raccordo all'esalatore ed al tubo dell'acqua di lavaggio completo di rubinetto a flusso rapido.

2.15.7 W.C./bidet all'inglese per disabili

Vaso igienico/bidet per disabili (a norma DM 236/89 e DPR 384/78) a pianta ovale, dim 77x38 cm, in porcellana dura vetrificata (vitreous-china) di prima scelta, colore bianco, del tipo a cacciata con appoggio a pavimento o di tipo sospeso (a scelta della DL), con apertura frontale per introduzione doccetta, sifone incorporato, completo e corredato di:

- sedile anatomico con apertura, in poliuretano morbido;
- cassetta di cacciata a zaino in ceramica, dotata di comando manuale e pneumatico, completa di batteria a campana, morsetti, tasselli;
- tasselli, rondelle e supporti a squadra in acciaio zincato per montaggio sospeso.
- accessori di completamento ed oneri necessari a darlo completo e funzionante.

Il vaso deve essere posto ad una distanza dal muro da 75 ad 80 cm come richiesto dalle norme.

2.15.8 Doccetta per vasi disabili

Doccetta a muro per disabili costituita e corredata di:

- miscelatore termoscopico completo di flessibile con filtro e valvole di ritegno incorporate
- doccetta a pulsante con supporto a muro di collegamento
- accessori di completamento ed oneri necessari a darlo completo e funzionante.

2.15.9 Vaschetta di cacciata per vasi all'inglese

Vaschetta di cacciata, per posizione alta o bassa, isolata contro la trasudazione (se in Geberit), batteria interna, comando manuale pneumatico esterno a parete, allacciamento alla rete idrica da 3/8", rubinetto di arresto, da lt 10, dimensioni cm 45x16,7x32,5 con coperchio, corredata di:

- tubo di risciaquamento in PVC bianco con due collarini paracolpi e viti, adatto per vaschette di cacciata tipo Geberit ad alta posizione diametro mm 32, lunghezza 156x24 cm
- comando manuale pneumatico a parete tipo esterno, con tubo in pvc bianco di collegamento alla cassetta per tipo alto, con placca o leva per tipo basso
- tasselli di fissaggio
- accessori di completamento ed oneri necessari a darla completa e funzionante.

Per i servizi dei disabili il pulsante deve essere posto lateralmente per consentirne il facile utilizzo.

2.15.10 Cassetta di scarico del tipo ad incasso

Cassetta di scarico per il lavaggio del vaso igienico, del tipo da incasso a parete (non in vista), realizzata a monoblocco con materiale plastico antiurto del tipo pesante, della capacità utile non inferiore a lt 10, fornita e posta in opera. Sono compresi: l'assistenza muraria; la predisposizione della superficie esterna per l'ancoraggio degli intonaci; la batteria interna a funzionamento silenzioso con possibilità di facile e completa ispezionabilità in ogni sua parte all'interno della parete dove è stata collocata; la sicurezza di scarico sul troppo pieno; il comando a maniglia o pulsante posto sulla parete esterna; il collegamento alla rete idrica esistente ed il tubo di raccordo al vaso. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare il lavoro finito. Si precisa inoltre che i materiali sopra indicati debbono essere d'ottima qualità privi di difetti, slabbrature, ammaccature o altre deformazioni o imperfezioni e rispondenti alle caratteristiche stabilite dalle prescrizioni contrattuali e conformi alle consuetudini commerciali, dovranno essere di tipo, scelta, qualità, caratteristiche, dimensioni, peso, colore e spessori come da prescrizioni contrattuali o come da richiesta della D.L. e comunque rispondenti alle norme UNI ed ISO di riferimento vigenti.

2.15.11 Doccia con gruppo miscelatore

Piatto doccia in ceramica con disegno antisdrucciolo, a filo pavimento, completo di piletta con griglia in acciaio inox, dimensioni mm. 800x800 mm, corredato di:

- gruppo miscelatore meccanico monocomando del tipo a tenuta per doccia, monoforo in ottone cromato con bocca di erogazione normale da 1/2" con aeratore tipo pesante, braccio fisso alla parete con soffione anticalcareo da 1/2" tipo pesante, snodabile.
- sifone per piatto doccia in PE tipo GEBERIT, piletta a griglia cromata da 1 1/2" con guarnizione completo di canotti a V da 2".
- accessori di completamento.

2.15.12 Sifone da pavimento

Sifone da pavimento in PE tipo Geberit, con bordo imbuto d'entrata regolabile in PE e griglia in acciaio inossidabile, con entrata laterale diametro mm 50, scarico diametro mm 63, diametro esterno del sifone mm 100, livello acqua mm 50.

2.16 Apparecchiature per gas medicali

2.16.1 Valvole di intercettazione

Valvola a sfera di intercettazione per gas medicali con switch per riporto segnale stato valvole, realizzata in ottone nichelato, sottoposto a processo di condizionamento (privo di tracce di olii e grassi) per uso medicale; corpo valvola e tenuta devono essere del tipo ad elevata compatibilità con l'utilizzo del gas specifico, avente le seguenti caratteristiche:

- corpo valvola in ottone nichelato;
- raccordi a tre pezzi in ottone a tenuta metallica conica;
- guarnizione di tenuta in teflon;
- manovra a chiusura rapida con manopola;
- pressione nominale PN 50;
- etichetta distintiva del gas.

Ove richiesto prevedere cassetta per installazione da incasso a muro con coperchio in materiale plastico antiurto e resistente alla corrosione (tipo ABS) (se specificato).

2.16.2 Posto presa per gas medicali

Posti presa del tipo ad innesto rapido per gas medicali costruiti secondo norma UNI 9507 e EN ISO 9170-1, costituiti e corredati da:

- testa presa in ottone cromato con innesto gas specifico con ghiera di identificazione gas;
- zoccolino in ottone con filetto a norme UNI 9507, completo di valvola di manutenzione ad otturatore;
- targhetta in alluminio anodizzato portante il nome, il colore distintivo e il simbolo chimico del gas;
- filtro su ingresso gas a maglia fine;

Per installazione da incasso prevedere fondello singolo da incasso in acciaio (dim. mm 95x80 profondità di incasso mm 70) completo di :

- fori per il fissaggio dell'unità terminale e della targhetta;
- fori per l'eventuale fissaggio del fondello su strutture in cartongesso;
- alette per l'abbinamento in linea con altri fondelli;
- targhetta di copertura.

Le prese saranno marchiate CE in classe IIB, confezionate singolarmente e munite di congegno automatico di chiusura atto a permettere l'immediato arresto del flusso del gas all'atto del disinserimento dei raccordi rapidi.

2.16.3 Quadro valvole di intercettazione per VV.F.

Quadro di intercettazione di compartimentazione ed emergenza gas medicali, composto da:

- connessione ingresso/uscita con codolo a saldare per tubo Ø 18 mm, pressione ingresso max. 15 bar, temperatura di utilizzo -5/+50°C;
- per gas: Valvole a sfera 3/4" con switch per riporto segnale stato valvole APERTO/CHIUSO;
- per Vuoto: Valvole a sfera 1" completa di raccordo a tre pezzi con codolo a saldare per tubo D. 22, con switch per riporto segnale stato valvole APERTO/CHIUSO

Alloggiato in cassetta da semincasso dotato di pannello frontale in acciaio con serratura frangibile per l'intervento in emergenza secondo quanto previsto dalla norma UNI 7396-1.

Completo di centralina per la ripetizione degli allarmi in filtro a prova di fumo opposto.

2.16.4 Quadro multiplo di riduzione e sezionamento gas medicali

Quadro multiplo di riduzione e sezionamento gas medicali costruito in conformità alle norme EN ISO 7396-1, idoneo a contenere le apparecchiature di riduzione di secondo stadio e sezionamento, costituito da struttura e fondello in acciaio zincato verniciata a fuoco, con portelle vetrate apribili a mezzo di serratura con chiave, con finestra di visualizzazione valvole e manometri, targhette identificatrici gas e posizioni valvole, barrature per staffaggio gruppi di riduzione e valvole:

- n. 1 portella accesso zona riduttori;
- n.1 portella di accesso zona pressostati ed intercettazioni con vetro a rompere in caso di emergenza.

Caratteristiche componenti:

- basi di collegamento in OT58 trafilato;
- blocchi con cartuccia filtro estraibile;
- riduttori di linea a membrana completi di valvola di sicurezza, con corpo e componenti metallici in OT58 cromato, pastiglia otturatore e membrana in VITON A;
- manometri scala 0÷16 bar e scala 0÷10 bar, scala -1,0÷0 bar per vuoto, in ottone con cassa in acciaio, classe 1.6;
- valvole di intercettazione a sfera in ottone nichelato, con guarnizioni di tenuta in teflon, PN 50;
- presa unificata di emergenza per attacco bombola;
- pressostati a doppia soglia per segnalazione alta/bassa pressione a quadro allarmi;
- etichette distintive del gas;
- accessori di montaggio, raccordi e quant'altro necessario.

Apparecchiature specifiche per gas:

- Vuoto:
 - ✓ n. 2 valvole di intercettazione
 - ✓ n. 1 vuotometro
 - ✓ n. 1 vuotostato

- Ossigeno ed aria compressa :
 - ✓ *gruppo di riduzione (GR) singolo composto da:*
 - * *n. 2 valvole di intercettazione*
 - * *n. 1 riduttore*
 - * *n. 2 manometri * n. 1 pressostato*
 - * *n. 1 presa unificata di emergenza*
 - ✓ *gruppo di riduzione doppio composto da:*
 - * *n. 4 valvole di intercettazione*
 - * *n. 2 riduttori*
 - * *n. 4 manometri*
 - * *n. 1 pressostato*
 - * *n. 1 presa unificata di emergenza.*

Completo di centralina per la ripetizione degli allarmi in locale presidiato.

2.16.5 Centralina per ripetizione allarmi

Centralina per la ripetizione degli allarmi in locale presidiato/filtro a prova di fumo sia per quadro VV.F che per quadro di riduzione Il stadio, realizzata in conformità alla norma UNI EN 7396-1 ed EN 14971, predisposta per il collegamento a rete LAN locale.

2.17 Componenti e sistemi della regolazione automatica

Il sistema di regolazione comprende essenzialmente gli elementi sensibili, gli organi finali attuatori, i regolatori e gli altri componenti elencati nel seguito.

2.17.1 Elementi sensibili

Elementi termometrici

Vengono impiegati tre tipi di elementi: termoresistenze, termocoppie e termistori.

In particolare sono impiegati:

- sonda di temperatura per tubazione, del tipo a contatto, con piastra in ottone contenente elemento sensibile NTC 10 kΩ, con custodia in plastica, campo di misura $0 \div 100^{\circ}\text{C}$;
- sonda di temperatura per tubazione, del tipo ad immersione a gambo rigido con elemento sensibile NTC 10 kΩ, guaina di protezione in ottone nichelato PN 10, attacco filettato 1/2”, campo di misura $0 \div 100^{\circ}\text{C}$;
- sonda di temperatura ambiente, in frutto da incasso, con elemento sensibile NTC 10 kΩ, campo di misura $0 \div 40^{\circ}\text{C}$;
- sonda di temperatura per aria da canale, con elemento sensibile NTC 10 kΩ, lunghezza max dello stelo 295 mm, con custodia in materiale sintetico, montaggio a canale con flangia di fissaggio, completa di pressacavo, campo di misura $-30 \div 40^{\circ}\text{C}$ o $0 \div 100^{\circ}\text{C}$.

Elementi termoigrometrici

- sonda temperatura e di umidità per aria da canale, con sensori NTC 10kΩ e di tipo capacitivo, in un unico contenitore di materiale sintetico, lunghezza max dello stelo 270 mm, campi di misura:
 - * temperatura $0 \div 60^{\circ}\text{C}$;
 - * U.R. $10 \div 90\%$;

Termostati

- termostato antigelo per canale d'aria, per protezione batterie di riscaldamento ad acqua calda per CTA, con elemento sensibile costituito da bulbo a tensione di vapore con capillare di collegamento. Campo di regolazione $-10 \div 12^{\circ}\text{C}$, differenziale 1°C ;
- termostato antincendio per canale d'aria con elemento sensibile a dilatazione liquida e capillare di collegamento, campo di regolazione $60 \div 90^{\circ}\text{C}$;
- termostato di regolazione per acqua ad immersione con elemento sensibile a dilatazione liquida, capillare di collegamento, guaina in ottone, attacco 1/2 pollice, manopola di regolazione esterna.
Campi di regolazione $-10 \div 50^{\circ}\text{C}$, $30 \div 90^{\circ}\text{C}$, $50 \div 110^{\circ}\text{C}$;

- termostato di blocco per tubazione acqua ad immersione, a dilatazione liquida, capillare di collegamento, a riarmo manuale, con guaina ottone, attacco 1/2 pollice, due temperature di intervento commutabili 95/100°C, 95/110°C; 100/110°C; 100/130°C.

Pressostati

- pressostato differenziale con sistema di misura a membrana per misura intasamento filtri aria CTA, campo di regolazione 50 ÷ 500 Pa, differenziale 20 Pa;
- sonda di pressione differenziale per misura in canale d'aria con elemento sensibile a resistenza elettrica e prese di collegamento e tubi di raccordo. Campi di misura 0 ÷ 100 Pa, 0 ÷ 300 Pa, 0 ÷ 500 Pa, 0 ÷ 3000 Pa.

2.17.2 Organi finali di regolazione

Valvole motorizzate

- corpo in ghisa o in bronzo con attacchi a vite passo gas o a flangia a dima UNI;
- stelo in acciaio inossidabile su premistoppa per la trasmissione del moto dal servomotore all'otturatore;
- molla di reazione in acciaio temperato;
- otturatore interno a sede piana o ad ogiva con anelli di tenuta.

Le valvole motorizzate normalmente usate negli impianti di condizionamento sono:

- a due vie, per consentire una chiusura del flusso del fluido controllato, del tipo a sede semplice, se la pressione del fluido da controllare è modesta, a sede doppia bilanciate, se la pressione del fluido è elevata;
- a tre vie miscelatrice, con due entrate ed una uscita, otturatore a doppia superficie, che lavora tra due sedi; ha il compito di miscelare due fluidi in entrata sulla via di uscita;
- a tre vie deviatrice, con un'entrata e due uscite, due otturatori che lavorano su due sedi separate; ha il compito di deviare il flusso entrante su una delle due uscite o proporzionare il flusso fra le due uscite;
- a farfalla; è costituita essenzialmente da un anello che racchiude un disco ruotante attorno ad un asse passante per o d in prossimità del suo centro.

2.17.3 Controllore programmabile digitale DDC

Controllore programmabile per rete ModBus, completo di tastiera con display grafico LCD, costituito essenzialmente da una custodia in resina termoplastica autoestinguente, resistente al fuoco secondo UL94 V-0, avente grado di protezione IP20. La custodia serve a proteggere la scheda elettronica, mentre le morsettiere sono poste a vista per facilitare le operazioni di installazione e manutenzione. L'installazione dovrà avvenire all'interno di quadro elettrico dotato di barre DIN 35mm.

Il controllore è completamente programmabile ed è appositamente progettato per applicazioni di

condizionamento, riscaldamento e raffreddamento centralizzato e processi industriali. La programmazione dovrà avvenire per mezzo di linguaggi di programmazione standard secondo la normativa IEC 31131-3. Il controllore è predisposto sia per il funzionamento autonomo, sia per il funzionamento in rete MODBUS collegato ad altri regolatori, oppure pannelli Touchscreen od a sistemi di supervisione su PC.

Il controllore dovrà avere le seguenti caratteristiche peculiari:

- Controllo multiloop di regolazione PID;
- Programmazione oraria per commutazione impianto e controllore;
- Possibilità di impostare gli algoritmi di controllo proporzionale, integrale e derivativo per ogni applicazione;
- N.8 Ingressi digitali in tensione optoisolati;
- N.6 Ingressi Analogici, configurabili;
- N.7 Uscite digitali, a relè 250Vac
- N.5 Uscite Analogiche in tensione configurabili.
- Mantenimento della memoria RAM tramite condensatore fino a 7 giorni.

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione 24 Vca, 50/60 Hz da trasformatore conforme EN60742;
- Massima potenza assorbita 23VA;
- Morsettiere a vite;
- Batteria di riserva che consente di conservare nell’EEPROM del controllore la memoria;
- Prodotto conforme alle direttive 73/23/CEE, 89/336/CEE, EN 60335-1, EN61000-6-3, EN61000-6-1.

Dimensioni:

- Larghezza 140 mm.;
- Altezza 110 mm.;
- Profondità 42 mm.

2.17.4 Espansione per controllore programmabile digitale DDC

Espansione per controllore programmabile per rete ModBus, senza tastiera e display, costituita essenzialmente da una custodia in resina termoplastica autoestinguente, resistente al fuoco secondo UL94 V-0, avente grado di protezione IP20. La custodia serve a proteggere la scheda elettronica, mentre le morsettiere sono poste a vista per facilitare le operazioni di installazione e manutenzione. L’installazione dovrà avvenire all’interno di quadro elettrico dotato di barre DIN 35mm.

L’espansione è completamente programmabile ed è appositamente progettata per applicazioni di condizionamento, riscaldamento e raffreddamento centralizzato e processi industriali. La programmazione dovrà avvenire per mezzo di linguaggi di programmazione standard secondo la normativa IEC 31131-3. L’espansione è predisposta per il collegamento ad altri controllori.

Il controllore dovrà avere le seguenti caratteristiche peculiari:

- Controllo multiloop di regolazione PID;
- Programmazione oraria per commutazione impianto e controllore;
- Possibilità di impostare gli algoritmi di controllo proporzionale, integrale e derivativo per ogni applicazione;
- N.8 Ingressi digitali in tensione optoisolati;
- N.6 Ingressi Analogici, configurabili;
- N.7 Uscite digitali, a relè 250Vac
- N.5 Uscite Analogiche in tensione configurabili.
- Mantenimento della memoria RAM tramite condensatore fino a 7 giorni.

Caratteristiche tecniche:

- Alimentazione 24 Vca, 50/60 Hz da trasformatore conforme EN60742;
- Massima potenza assorbita 18VA;
- Morsettiere a vite;
- Batteria di riserva che consente di conservare nell’EEPROM del controllore la memoria;
- Prodotto conforme alle direttive 73/23/CEE, 89/336/CEE, EN 60335-1, EN61000-6-3, EN61000-6-1.

Dimensioni:

- Larghezza 140 mm.;
- Altezza 110 mm.;
- Profondità 42 mm.

2.17.5 Plug-in per il collegamento a reti LAN Ethernet per controllori DDC

Plug-in tipo per il collegamento dei controllori Multinet ad una rete ethernet, costituito essenzialmente da una custodia in resina termoplastica autoestinguente, resistente al fuoco secondo UL94 V-0, avente grado di protezione IP20. La custodia serve a proteggere la scheda elettronica, mentre la presa standard di tipo RJ45 è posta a vista per facilitare le operazioni di installazione e manutenzione. L’installazione dovrà avvenire all’interno di quadro elettrico dotato di barre DIN 35mm.

L’alimentazione del plug-in avverrà direttamente attraverso il controllore.

Dimensioni:

- Larghezza 35 mm.;
- Altezza 110 mm.;
- Profondità 42 mm.

2.17.6 Note generali

Il sistema di regolazione e controllo deve essere in grado di colloquiare con il sistema di suoervisione ospedaliero esistente.

2.18 Verniciature

Tutte le tubazioni, gli staffaggi, le carpenterie se non zincate, devono essere verniciate con due mani di antiruggine, di differente colore previa spazzolatura e pulizia delle superfici.

Le tubazioni non coibentate e gli staffaggi sono verniciate con una mano di primer se zincate e 2 di antiruggine se in acciaio nero, spessore 50 μ m e quindi con due mani di smalto oleosintetico a finire nei colori distintivi dei fluidi convogliati.

2.19 Etichettatura ed individuazione componenti

Onde facilitare e consentire una facile lettura dell'impianto, sono individuate ed etichettate tutte le apparecchiature ed i circuiti degli impianti eseguiti, quali :

- pompe, macchine trattamento aria
- sonde CTA
- valvole servocomandate;
- quadri elettrici;

Le targhette sono realizzate in alluminio serigrafato dimensioni 120x60 mm, con scritte nere e devono essere installate sui componenti a mezzo di viti, collari o catenelle, in posizione ben visibile.

Le varie indicazioni devono essere concordate dalla Ditta Assuntrice con la Direzione Lavori.

Inoltre devono essere accuratamente indicate le posizioni che dovranno assumere le valvole, gli interruttori, i selettori, etc., nella stagione estiva ed in quella invernale.

La codifica delle varie apparecchiature è la stessa riportata sulle mappe del sistema di controllo ove esistente.

Sono inoltre individuati tutti i circuiti idraulici ed elettrici, a mezzo di etichette adesive colorate, dim. 150x50 mm; le etichette debbono riportare il nome del circuito.

Lungo il circuito interessato le etichette non debbono essere poste a distanza superiore a 15 m, distanza che deve essere ridotta se necessario per poter seguire correttamente il circuito.

2.20 Impianti elettrici a servizio degli impianti Fluidomeccanici

2.20.1 Strade elettriche principali

Passerella portacavi in lamiera di acciaio zincato, spessore 1,2/1,5 mm completa di elementi di sostegno a soffitto ed a parete, staffaggi, giunzioni, pezzi speciali per l'esecuzione di derivazioni, incroci, curve, cambiamenti di quota, coperchio, il tutto dello stesso materiale della canalina ed ogni altro onere accessorio occorrente per il montaggio.

Le derivazioni dalla canalina sono da eseguire tramite apposite cassette di derivazione.

Il grado di protezione delle canaline montate in opera deve risultare, ad impianto finito, \geq IP44.

Le canaline devono essere regolarmente collegate a terra e le giunzioni devono garantirne la continuità se non contengono cavi in classe II.

Il passaggio di canaline attraverso pareti REI deve essere sigillato con appositi sacchetti termoespandenti omologati. Le canaline devono essere corredate di coprifilo su entrambi i lati.

2.20.2 Tubi protettivi

Tubazione di protezione rigida in pvc pesante autoestinguente

Tubazione di protezione per cavi e conduttori, realizzata con tubo pesante rigido in materiale termoplastico autoestinguente, conforme alle Norme CEI 23-8 fasc. 335 e munito di Marchio Italiano di Qualità; corredata di pezzi speciali ed accessori, compresi tutti gli oneri relativi.

Tubazione di protezione rigida o flessibile in pvc pesante autoestinguente

Tubazione di protezione per cavi e conduttori, realizzata con tubo pesante rigido o flessibile in materiale termoplastico autoestinguente conforme alle Norme CEI 23-8 fasc. 335 e munito di Marchio Italiano di Qualità, posata in traccia, esclusa l'esecuzione di tracce; corredata di pezzi speciali ed accessori.

Tubazione di protezione in acciaio zincato

Tubazione di protezione per cavi e conduttori, realizzata con tubo conduit in acciaio zincato o inox con marchio IMQ, conforme alle normative CEI 23-38 e 23-25, posata a vista, sottotraccia, o sottopavimento, in esecuzione minima IP55 completa di raccordi filettati, corredata di pezzi speciali, scatole di derivazione, staffaggi ed accessori.

Guaina flessibile

Guaina flessibile in acciaio zincato a doppia graffatura, con rivestimento esterno liscio in resina di polivinile, ad alto coefficiente di invecchiamento, resistente agli olii e autoestinguente; completa di raccordi filettati in acciaio zincato o ottone cromato, diritti o ad angolo, adatti al collegamento stabile con continuità elettrica dalle scatole di derivazione alle apparecchiature elettriche.

2.20.3 Casette di derivazione

Le cassette di derivazione devono essere di tipo idoneo alla tipologia circuitale a cui sono destinate e di dimensioni sufficienti. In particolare devono essere distinte per circuito di appartenenza. Sono ammesse cassette di derivazione con circuiti differenti (es. circuiti a tensione di rete e circuiti a correnti deboli) solo con appositi separatori interni. All'interno delle cassette di derivazione installate allo scopo di accogliere i nodi equipotenziali non devono transitare altri circuiti. In caso siano di tipo metallico devono essere stagne, in fusione di lega leggera o in ghisa, provviste di morsettiere fisse e attacco di messa a terra, se di derivazione, ovvero vuote se di transito, poste in opera in vista con coperchi fissati mediante viti in ottone e targhetta di riconoscimento distinta per circuito di appartenenza.

Eventuali cassette di derivazione con coperchio a filo pavimento debbono avere particolare resistenza agli urti ed ai carichi cui possono venire sottoposte.

Il coperchio deve essere dotato di guarnizione di tenuta all'acqua, grado di protezione IP55.

In caso di tubazioni in PVC, le cassette devono essere anch'esse in PVC.

2.20.4 Quadri elettrici a servizio degli impianti fluidomeccanici

Debbono essere realizzati con armadi in lamiera fosfatata e verniciata a forno del tipo a muro o su basamento, ubicati in prossimità delle macchine od apparecchiature da comandare e in posizione facilmente accessibile, come risulta dalle tavole di progetto; ogni quadro deve essere dotato di portella vetrata di accesso con chiave di apertura.

Tutte le parti metalliche dei quadri debbono essere collegate mediante idonei collegamenti al conduttore di protezione e debbono inoltre avere le seguenti caratteristiche :

- protezione contro i contatti fortuiti e contro l'entrata di polvere fine;
- protezione contro le gocce d'acqua provenienti dall'alto.

Grado di protezione \geq IP55.

Per i quadri del tipo fissato a parete, tutte le apparecchiature e i collegamenti debbono risultare accessibili e smontabili esclusivamente dalla parte anteriore.

Deve esservi una netta separazione nell'ubicazione dei circuiti di comando e controllo e di quelli di potenza.

Tutte le apparecchiature dei circuiti di potenza sono contenute entro armadi o scomparti, sul fronte dei quali vi saranno le sole manovre dirette; le manovre a distanza ed i complessi di misura e controllo vengono contenuti entro pannelli o scomparti distinti apribili a cerniera.

Ogni quadro o comparto deve essere provvisto, sull'arrivo della rete a 400 V, di un sezionatore blocco porta e di un interruttore di potenza di tipo magnetotermico o magnetotermico differenziale, con potere

d'interruzione adeguato all'impianto di alimentazione e di morsettiere in entrata ed in uscita, numerate e facilmente accessibili.

Tutti i motori debbono essere comandati attraverso circuiti con teleruttori e devono assicurare il seguente tipo di protezione :

- contro il corto-circuito, mediante interruttore magnetotermico;
- contro i sovraccarichi, mediante relè termici accoppiati ai contatori di potenza.

Per tutti i motori o comunque per tutte quelle apparecchiature, il cui arresto debba essere immediatamente rilevato, deve essere prevista una segnalazione di “scatto relè” luminosa in aggiunta a quella normale di aperto-chiuso. Tali segnali debbono essere portati anche all'impianto di supervisione.

Tutti i circuiti di comando di quadro debbono essere azionati alla tensione di 24 V c.a.

A tale scopo si deve prevedere all'interno di ogni quadro un trasformatore di sicurezza, 400-24 V di potenza adeguata, dotato delle opportune protezioni sul primario e sul secondario (fusibili).

In tutti i quadri, dove previsto, deve essere predisposto un circuito prova lampade che verifica l'efficienza delle segnalazioni luminose.

In ogni quadro, l'arrivo di energia viene previsto in cavo con ingresso dal basso o dall'alto.

I quadri, dove previsto in progetto, devono essere completi di lampade segnalazione presenza rete, voltmetro sull'ingresso con relativo commutatore di fase e di amperometri sull'uscita; devono inoltre essere corredati di relativo schema funzionale unifilare.

A base di quadro è prevista una bandella in rame per il collegamento a terra delle parti metalliche nonché dei conduttori di protezione.

I quadri devono essere verniciati con vernice di finitura colore grigio (RAL 7030) normalizzata o altra a richiesta della D.L.

Il sistema di carpenteria da adottarsi deve assicurare una buona ventilazione di tutti gli scomparti, onde evitare surriscaldamento degli apparecchi.

2.20.5 Allacciamenti di potenza e di comando

I materiali e le apparecchiature da impiegare debbono corrispondere alle norme CEI, ed alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

La rispondenza dei materiali a tali norme può essere attestata dall'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (I.M.Q.) e dalla marchiatura CE.

2.20.6 Conduttori e cavi in genere

circuiti ordinari, di riserva e di protezione (nell'edificio)

- corda flessibile di rame rosso ricotto isolato in gomma HEPR e con guaina termoplastica, tipo FG16(O)M16 0,6/1 kV (ex FG7(O)M1), non propagante l'incendio (CEI 20-22 III), non propagante la fiamma (CEI 20-35), a contenuta emissione di gas corrosivi (CEI 20-37, CEI 20-38), per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 90° C con conduttore flessibile.

Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione secondo il “regolamento CPR”, “tipo”, numero di conduttori per sezione, CEI 20-22 III, CEI 20-13, la marca o provenienza di prodotto, la marcatura metrica progressiva e marchio IMQ.

circuiti ordinari, di riserva e di protezione (in copertura)

- corda flessibile di rame rosso ricotto isolato in gomma HEPR e guaina in PVC , tipo FG16(O)R16 (ex FG7(O)R), non propagante l'incendio (CEI 20-22 II), non propagante la fiamma (CEI 20-35), per tensioni nominali 600/1000 V ad una temperatura di esercizio max 90° C con conduttore flessibile.

Il cavo dovrà riportare stampigliato a rilievo la designazione secondo il “regolamento CPR”, "tipo", numero di conduttori per sezione, CEI 20-22 III CEI 20-13, la marca o provenienza di prodotto, la marcatura metrica progressiva e marchio IMQ.

circuiti di sicurezza, dei componenti dell'impianto di rivelazione fumi e di diffusione sonora

- corda flessibile di rame rosso ricotto isolato con mescola di gomma e guaina termoplastica, FTG10(O)M1 0,6/1kV, RESISTENTE AL FUOCO SECONDO CEI 20-45 / IEC 331 / CEI 20-36 EN 50200 non propagante l'incendio (CEI 20-22/3) e a ridottissima emissione di gas tossici e a totale assenza di gas corrosivi (CEI 20-37/parti 2-5-7, CEI 20-38/1).

La sezione dei conduttori isolanti con materiale termoplastico deve essere tale da impedire al conduttore, sottoposto alla corrente di lavoro, un innalzamento della sua temperatura di oltre 20°C rispetto alla temperatura ambiente.

La sezione minima ammessa dei conduttori di potenza è di 1,5 mmq.

I conduttori ed i cavi debbono essere sempre protetti o da tubazioni o da canalette portacavi.

I conduttori ed i cavi vengono posti in opera possibilmente in un solo pezzo; eventuali giunzioni sono ammesse in cassette isolate dotate di morsettiera fissa e autorizzate dalla D.L. per pezzature fuori norma.

Per le linee composte da corde unipolari si prescrive che tutti i conduttori, che compongono ogni singola linea, siano graffiati fra loro e riconosciuti con apposita targhetta indicatrice.

L'uso dei cavi unipolari isolati in PVC, senza guaina (cordine NO7V-K) è ammesso solo all'interno di tubazioni isolanti. All'interno delle canaline è ammesso solo l'uso di cavi con isolamento aggiuntivo.

Il colore dei conduttori deve essere quello normalizzato e comunque uguale tra apparecchi di comando e quello di utilizzazione.

In particolare i colori sono i seguenti :

- conduttori di fase : nero, marrone, grigio;
- conduttori di neutro : blu;
- conduttori di protezione : giallo-verde.

2.20.7 Terminali dei cavi

Per i cavi flessibili collegati a morsettiere si debbono prevedere terminali da fissare a pressione.

Tutti i cavi in arrivo sono provvisti di targhette indicatrici delle fasi (R.S.T).

Tutti i cavi in arrivo alle morsettiere dei quadri sono dotati di numerazione uguale al morsetto a cui sono allacciati, e debbono corrispondere allo schema elettrico costruttivo.

2.20.8 Impianto di messa a terra

Tutte le apparecchiature metalliche ubicate nelle centrali, le canalizzazioni dell'aria e le tubazioni dell'acqua e le canaline, devono essere collegate con l'impianto di messa a terra, secondo quanto prescritto dalla normativa.

In particolare tutti i conduttori colleganti a terra le varie parti metalliche debbono essere in treccia giallo verde, di sezione $\geq 6 \text{ mm}^2$ se protetti meccanicamente; in caso contrario devono essere di sez. $\geq 16 \text{ mm}^2$. Questi ultimi fanno capo ad opportune piastre collettrici in rame (piastre equipotenziali) di tipo preforato. I collegamenti equipotenziali principali devono essere di sezione $\geq 16 \text{ mm}^2$.

Alle piastre equipotenziali sono collegati inoltre tutti i conduttori di protezione nonché la dorsale di terra principale proveniente dall'impianto di messa a terra generale (impianto di dispersione).