COMMITTENTE

COMUNE DI GENOVA

IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
ALBERTO BITOSSI
IL DIREGENTE ESECUTORE DEL CONTRATTO
ANTONIO ROSSA

PROGETTAZIONE DEFINITIVA DEL SISTEMA DEGLI ASSI DI FORZA PER IL TRASPORTO PUBBLICO LOCALE (RETE FILOVIARIA E STRUTTURE CONNESSE)

PROGETTAZIONE

MANDANTARIA

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

MANDANTE

TECHNITAL

MANDANTE

ETS Engineering and Technical Services S.p.A.

MANDANTE

ABR ARCHITETTI ASSOCIATI

Italferr S.p.A.

GAVETTE - IMPIANTI MECCANICI

DISCIPLINARE TECNICO

SCALA: -

IL PROGETTISTA RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE
Dott. Ing. Luca Bernardini

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
E21D	06	D	17	KT	IT0200	001	C

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	D. Mariantoni	Settembre 2021	M. Damiani	Settembre 2021	A. Peresso	Settembre 2021	A. Falaschi Ottobre 2021
B	Emissione a seguito commenti della stazione appaltante	D. Mariantoni	Settembre 2021	M. Damiani	Settembre 2021	A. Peresso	Settembre 2021	
C	Emissione a seguito commenti della stazione appaltante	D. Mariantoni	Ottobre 2021	M. Damiani	Ottobre 2021	A. Peresso	Ottobre 2021	

ITALFERR S.p.A. U.O. IMPIANTI INDUSTRIALI E TECNOLOGICI Dott. Ing. ALFREDO FALASCHI Ordine Ingegneri di Viterbo n. 363

File: E21D06D17KTIT0200001C.docx		n. Elab.:

Informazione ad uso interno - Internal use information

INDICE

1 PREMESSA 6

2 SPECIFICA TECNICA 7

2.1 Compressore 7

2.1.1 Compressore a vite a iniezione d'olio (pressione di esercizio 10 bar) 7

2.2 Essiccatore 7

2.3 Serbatoio di accumulo aria compressa 8

2.4 Utenza aria compressa 8

2.5 Elettropompa di circolazione 9

2.6 Condizionatore Split 10

2.7 Ventilconvettore elettrico 12

2.8 Produttore acqua calda sanitario elettrico 12

2.9 Termoarredo elettrico 13

2.10 Unità per il trattamento dell'aria esterna di rinnovo 13

2.10.1 Indicazioni generali 13

2.10.2 Struttura portante, pannellature, basamento 14

2.10.3 Sezione filtrante 14

2.10.4 Sezioni di scambio termico con batterie alimentate con acqua calda o con acqua refrigerata 14

2.10.5 Sezione di umidificazione con acqua a perdere 15

2.10.6 Sezioni ventilanti 15

2.10.7 Recuperatore di calore 16

2.10.8 Serrande per l'aria esterna, e di espulsione 16

2.10.9 Silenziatore 16

2.10.10 Modalità di installazione delle unità di trattamento dell'aria 16

2.11 Canalizzazioni in lamiera per la distribuzione dell'aria 17

2.12 Canali spiralati in acciaio zincato 21

2.13 Isolamento delle canalizzazioni 21
2.13.1 Isolamento delle canalizzazioni all'interno dei locali 22
2.13.2 Isolamento delle canalizzazioni all'esterno dei locali 23
2.14 Estrattore 23
2.14.1 Estrattori cassonati 23
2.14.2 Ventilatori centrifughi in linea 24
2.14.3 Elettroventilatore a parete 24
2.15 Griglie di mandata e ripresa dell'aria 24
2.15.1 Bocchette di mandata 24
2.15.2 Bocchette di ripresa 25
2.15.3 Effusore di ripresa 25
2.15.4 Valvole per estrazione di aria 25
2.15.5 Griglie di aspirazione/espulsione 25
2.16 Tubazioni 26
2.16.1 Prescrizioni generali 26
2.16.2 Norme, standard e prescrizioni 26
2.16.3 Tubazioni in acciaio 27
2.16.4 Tubazioni in rame 31
2.16.5 Tubazioni in polietilene per condotte in pressione 33
2.16.6 Tubazioni di scarico in polietilene (interno edificio) 41
2.16.7 Tubi in PEAD per impianti di scarico all'interno dei fabbricati 42
2.16.8 Tubi in polipropilene insonorizzati per impianti di scarico all'interno dei fabbricati 44
2.16.9 Tubazioni multistrato 44
2.16.10 Tubazioni di scarico della condensa 46
2.17 Valvolame ed accessori 46
2.17.1 Valvole di intercettazione 46
2.17.2 Valvole di ritegno 47
2.17.3 Filtri 48

2.17.4 Giunti Antivibranti 48
2.17.5 Rubinetti di scarico 48
2.17.6 Valvole di sfogo aria 48
2.17.7 Giunti di transizione 48
2.17.8 Manometri 48
2.17.9 Termometri 48
2.18 Collettori 49
2.18.1 Generalità 49
2.18.2 Collettori in tubo di acciaio nero 49
2.18.3 Collettori in tubo di acciaio zincato 50
2.19 Coibentazioni 50
2.19.1 Campo di applicazione 50
2.19.2 Tubazioni ed apparecchiature caldi 50
2.19.3 Tubazioni ed apparecchiature freddi 50
2.19.4 Materiali 50
2.19.5 Finitura 51
2.20 Protezione delle tubazioni metalliche 52
2.20.1 Generalità 52
2.20.2 Tipologia di Protezione 52
2.21 Dispositivi di sicurezza 53
2.21.1 Vaso di espansione impianto termico 53
2.21.2 Vaso di espansione impianto idricosanitario 53
2.21.3 Valvola di intercettazione del combustibile 53
2.21.4 Valvola di sicurezza 53
2.21.5 Valvola di scarico termico 54
2.22 Complessi trattamento acqua 54
2.22.1 Pompa dosatrice 54
2.22.2 Tanica del prodotto chimico 55

2.22.3 Centralina di regolazione 55

2.23 PRODUTTORE ACQUA CALDA SANITARIA ELETTRICO 56

2.24 Collettore sanitario di distribuzione 57

2.25 GRUPPI TERMO FRIGORIFERI POLIVALENTI 57

2.25.1 Struttura 58

2.25.2 Pennellatura 58

2.25.3 Compressori 58

2.25.4 Scambiatore freddo (lato) utenza 58

2.25.5 Scambiatore sorgente 58

2.25.6 Scambiatore caldo (lato) utenza 58

2.25.7 Ventilatori 58

2.25.8 Circuito frigorifero 58

2.26 Caditoie, pozzetti e griglie 59

2.26.1 Pozzetto di raccordo per fognature bianche 59

2.26.2 Pozzetto per pavimento 59

2.26.3 Chiusino per pozzetto 59

2.26.4 Griglia di raccolta 60

2.26.5 Chiusino per pozzetto stradale 60

2.26.6 Griglia continua 60

2.27 Ascensori 61

2.27.1 Meccanica dell’impianto ascensore a trazione elettrica 61

2.27.2 Caratteristiche antincendio dei materiali 64

2.27.3 Condizioni d’emergenza 64

2.28 Lampade infrarosso per riscaldamento 65

2.28.1 Descrizione generale 65

1 PREMESSA

Il presente disciplinare tecnico definisce le prescrizioni tecniche e le caratteristiche generali per la fornitura e posa in opera dei componenti facenti parte degli impianti meccanici a servizio del deposito di Gavette.

L'intervento generale consiste nella ristrutturazione dell'attuale deposito e nella realizzazione di due fabbricati servizi all'interno dell'area dell'impianto. La copertura del deposito inoltre sarà in parte destinata ad un'area verde ed in parte destinata ad ospitare un impianto fotovoltaico.

Costituiscono oggetto di questo disciplinare le norme di riferimento e le specifiche tecniche degli impianti ***meccanici***, inoltre parte integrante sono gli altri documenti di progetto ed in particolare:

- relazione tecnica;
- elaborati grafici (piante, schemi, tipologici d'installazione, etc.).

2 SPECIFICA TECNICA

2.1 Compressore

2.1.1 Compressore a vite a iniezione d'olio (pressione di esercizio 10 bar)

I compressori sono del tipo lubrificato, rotativi a vite, azionati da motori elettrici asincroni trifase e forniti di:

- Filtro silenziatore di aspirazione del tipo a secco, con efficienza maggiore del 99% per particelle di diametro superiore a 10 micron e grande capacità di accumulo,
- Valvola posta sull'aspirazione del compressore, del tipo modulante da 0—100% della portata nominale, per la regolazione,
- Serbatoio separatore aria compressa/olio lubrificante, con elemento filtrante a doppio stadio ad alta efficienza, completo di valvola manuale di drenaggio,
- Quadro elettrico di comando e controllo a bordo macchina, del tipo elettronico, in grado di monitorare e controllare il funzionamento dei componenti chiave del compressore quali i filtri dell'aria, dell'olio e del separatore dell'olio, e di programmarne la manutenzione preventiva in modo da ottimizzare il funzionamento delle macchine,
- Raccordi flessibili per aspirazione e mandata,
- Telaio di supporto, tramite elementi antivibranti, del compressore e del relativo motore elettrico, ricoperto da una cappottatura insonorizzante realizzata in lamiera di acciaio verniciata a polveri epossidiche e rivestita internamente con materiale fonoassorbente, in modo da produrre un livello di rumorosità inferiore a 70 dB(A) misurata a un metro dalla macchina.

Inoltre, una centralina di controllo comune ai due compressori, completa di selettore manuale/automatico, permette la gestione dell'inserimento e dello scambio di funzionamento.

2.2 Essiccatore

Gli essiccatori sono a ciclo frigorifero e servono ad essiccare la quantità di aria prodotta dalle macchine al fine di avere un grado di umidità estremamente ridotto in modo da salvaguardare i servocomandi elettropneumatici installati sulle linee di distribuzione.

Gli essiccatori sono costituititi da:

- Cofanatura in lamiera di acciaio verniciata al forno, al cui interno trovano ubicazione:

  - compressore gas frigorifero,
  - condensatore con motoventola di raffreddamento,
  - evaporatore con annesso scambiatore di calore aria-aria,
  - separatore di condensa.

- Pannello di comando e controllo, per consentire la misurazione diretta e continua del punto di rugiada, fornito di selettore per la scelta del funzionamento in automatico o manuale,
- Prefiltro di ingresso con grado di efficienza del 99,99% riferito a particelle di diametro superiori ad un micron; olio residuo <= 0,5p.p.m.
- Filtro in uscita con grado di efficienza del 99,99% riferito a particelle di diametro superiori a 0,1 micron, olio residuo <=0,1p.p.m.

2.3 Serbatoio di accumulo aria compressa

Serbatoio di accumulo dell'aria compressa, realizzato in lamiera di acciaio sabbiato e verniciato con antiruggine, di tipo cilindrico a disposizione verticale con piedi di appoggio, pressione di esercizio nominale pari a 13,00 N/cmq, completo di manometro, rubinetto flangiato per attacco manometro campione, scaricatore di condensa con filtro, valvola di sicurezza, pressostato di azionamento compressori e pressostato di sicurezza. Certificati INAIL.

2.4 Utenza aria compressa

In corrispondenza di ciascuna utenza è previsto l'inserimento di un gruppo seguenti accessori, dimensionati per pressioni massime di utilizzo pari a 13 bar:

- Rubinetto di arresto.
- Arrotolatore

2.5 Elettropompa di circolazione

Pompa del tipo a rotore bagnato

Pompa del tipo a rotore bagnato, ovvero pompa e motore formano una sola unità, senza tenuta meccanica e con due guarnizioni. I cuscinetti sono lubrificati dal liquido pompato.

La pompa avrà le seguenti caratteristiche:

- corpo pompa in ghisa
- canotto separatore in materiale composito rinforzato da fibra di carbonio
- piatto cuscinetto e placcatura motore in acciaio inox
- cassa statore in lega d'alluminio
- elettronica raffreddata ad aria.
- elettronica di controllo integrata;
- pannello di controllo con display;
- possibilità di inserimento di sensori di temperatura e pressione differenziale integrati

Pompa centrifuga monostadio assiale

Pompa centrifuga non autoadescante, monostadio, secondo ISO 5199 con dimensioni e prestazioni nominali a norma EN 733 (10 bar).

Le flange devono essere PN 16 con dimensioni conformemente a EN 1092-2.

La pompa sarà dotata di una bocca di aspirazione assiale, bocca di mandata radiale, albero orizzontale con parte posteriore sfilabile che consente la rimozione del motore, della lanterna, della copertura e della girante senza interferire con il corpo pompa o con le tubazioni installate.

Tenuta: a soffietto in gomma non bilanciata, conforme a DIN EN 12756.

La pompa sarà direttamente accoppiata con un motore asincrono raffreddato ad aria.

Il motore sarà dotato di convertitore di frequenza integrato con regolatore PI, per consentire una regolazione fine della velocità del motore che, in tal modo, fornisce prestazioni adeguate alle richieste dell'impianto.

2.6 Condizionatore Split

Condizionatore autonomo tipo monosplit a pompa di calore funzionante con R32, composto da una motocondensante esterna in lamiera d'acciaio zincata e verniciata, con compressore ermetico rotativo ad alta efficienza, batteria di scambio termico e ventilatore elicoidale ad espulsione orizzontale, da un'unità interna con telecomando a raggi infrarossi con display a cristalli liquidi, filtri rigenerabili, alimentazione elettrica 230 V-1-50 Hz.

Unità esterna

Caratteristiche unità esterna:

- Elevate prestazioni e risparmio energetico (classe A+++ in raffreddamento e A++ in riscaldamento).
- Utilizzo del refrigerante R32, singolo componente e facile da riciclare. Con una altissima efficienza grazie anche ad una bassa viscosità e densità, con un valore pari a 675 sull'impatto ambientale in termini di GWP.
- Carrozzeria in lamiera d'acciaio zincata e verniciata, colore bianco avorio.
- Compressore tipo ermetico rotativo swing.
- Batteria di scambio con trattamento anti-corrosione costituita da tubi di rame rigati internamente ed alette in alluminio sagomate per aumentare l'efficienza di scambio.
- Ventilatore elicoidale ad espulsione orizzontale, motore elettrico direttamente accoppiato.
- Valvola d'espansione motorizzata su ciascuna linea del liquido.
- Termistori per aria esterna, batteria di scambio, linea di mandata, linee del liquido e del gas.
- Dislivello massimo di installazione tra unità esterna e unità interna 15m, tra unità interne 7,5 m.
- Morsettiera a 3 cavi + terra per l'alimentazione e il collegamento con l'unità interna.
- Alimentazione 230 V, monofase, 50 Hz.
- Campo di lavoro: in raffreddamento da -10 a 46 °CBU, in riscaldamento da –15 a 18°CBS.

Unità interna tipo hi-wall

Unità interne a parete per sistemi monosplit del tipo hiwall a parete con ventilatore controllato ad inverter a pompa di calore, caratterizzate da:

- Tecnologia inverter
- Copertura in materiale plastico, frontale removibile dal corpo macchina,
- Griglia di mandata dotata di deflettore automatico,
- Attacchi refrigerante e scarico condensa sul lato posteriore,
- Pannello di controllo sul fronte macchina con interruttore on/off.
- Telecomando a filo con display o telecomando a infrarossi.

Unità interna pensile a soffitto

Unità interne del tipo pensile per installazione a soffitto, in pompa di calore, per sistemi monosplit, costituite da:

- Struttura in materiale plastico, ripresa dal basso, posteriore, mandata frontale con meccanismo automatico di movimento delle alette deflettrici.
- Ventilatore direttamente accoppiato con motore elettrico in DC, tre gradini di velocità.
- Scambiatore di calore: batteria con alettatura con tubi di rame e trattamento idrofilo anticorrosione.
- Filtro aria sintetico resistente alla muffa.
- Microprocessore per il controllo della temperatura.
- Alimentazione elettrica monofase 220-240 V, 50 Hz.
- Morsettiera a 3 cavi + terra per alimentazione ed il collegamento con l’unità esterna.
- Dispositivi di sicurezza: protezione termica motore ventilatore.
- Telecomando a filo con display o telecomando a infrarossi.

2.7 Ventilconvettore elettrico

Ventilconvettore elettrico a parete per riscaldamento di ambienti completo di: motoventilatore tangenziale, resistenza corazzata con dissipatore del calore in alluminio, protettore termico a ripristino manuale, termostato ambiente a regolazione manale con funzione antigelo.

Pannelli frontale e posteriore, griglie superiori ed inferiori in acciaio verniciato con vernice antigraffio grigia.

Caratteristiche:

- Fianchetti laterali e gruppo comandi in resina plastica autoestinguente V0 di colore grigio.
- Motoventilatore tangenziale.
- Resistenza corazzata con dissipatore del calore in alluminio con potenza: 1000 W .
- Protettore termico a ripristino manuale.
- Interruttori luminosi per accensione/spegnimento e per scelta delle potenze elettriche.
- Termostato ambiente a regolazione manuale con funzione antigelo che garantisce l'accensione automatica del termoventilatore quando la temperatura rilevata dell'ambiente scende al di sotto dei 5°C.
- Collegabile ad un cronotermostato esterno

2.8 Produttore acqua calda sanitario elettrico

Lo scaldacqua elettrico monoblocco murale a pompa di calore funzionante a gas R134A senza unità esterna, per il riscaldamento dell'acqua sanitaria, utilizzato sia per uso domestico che professionale è costituito essenzialmente da un serbatoio metallico (caldaia) che contiene l'acqua da riscaldare (scaldacqua ad accumulo da 100 litri), disposto all'interno di un involucro in lamiera di acciaio dal quale è isolato termicamente mediante riempimento dell'intercapedine con materiale coibente.

<u>Caratteristiche tecniche:</u>

- Integrato senza unità esterna, accumulo da 100 litri;
- Il range di lavoro in pompa di calore con temperatura dell'aria da -5 a 42°C.;
- Gas ecologico R32 che consente di raggiungere temperature dell'acqua fino a 62°C in pompa di calore;
- Condensatore avvolto alla caldaia (non immerso in acqua);

- Bassa rumorosità;
- Caldaia in acciaio;
- Resistenza elettrica integrativa da 1.200 W;
- Alimentazione elettrica 220 V;
- Fissato a parete, comprese staffe.

2.9 Termoarredo elettrico

Termoarredo elettrico per riscaldamento di ambienti per montaggio a parete, corredato di morsettiera, termostato ambiente, posizione di taratura antigelo. Il termoarredo funziona elettricamente. Il termostato è completo di orologio programmatore per l'impostazione dell'avviamento e dello spegnimento automatico.

Costituito da una serie di tubi circolari orizzontali uniformemente distribuiti in altezza, collegati a due collettori verticali.

- Dimensioni indicative: 1800 x 600 mm
- Materiale: acciaio verniciato
- Colore: bianco
- Resistenza: 1000 watt
- Tubi: piatti ed orizzontali

2.10 Unità per il trattamento dell'aria esterna di rinnovo

2.10.1 Indicazioni generali

Questa specifica descrive le caratteristiche costruttive, i componenti e le modalità di installazione delle unità di trattamento dell'aria, a sezioni componibili, destinate al trattamento dell'aria esterna di rinnovo (aria primaria).

Nei documenti di progetto le unità di trattamento dell'aria sono individuate con la sigla UTA seguita da un numero che ne indica il servizio.

2.10.2 Struttura portante, pannellature, basamento

Struttura delle sezioni che costituiscono l'unità realizzata in profilati estrusi, in lega di alluminio sui quali saranno fissati i componenti interni e le pannellature di tamponamento.

Pannellatura a doppia parete con parete interna ed esterna in lega di alluminio peraluman, e coibentazione interna in lana di roccia (densità media 80 Kg/m2 ; comportamento al fuoco classe 0). Spessore nominale della pannellatura 50 mm. Fissaggio dei pannelli alla struttura mediante viti autofilettanti in acciaio inox. Guarnizioni di tenuta in neoprene interposte tra struttura e pannelli. Porte d'ispezione montate su cerniere in acciaio inox, maniglia in fusione di alluminio o in materiale plastico. Tenuta dei pannelli e delle sezioni fino a 2500 Pa. Basamento di sostegno continuo in acciaio zincato pressopiegato di forte spessore. Incastri, bullonerie e guarnizioni per l'assemblaggio in cantiere delle unità realizzate in più sezioni e spedite smontate.

2.10.3 Sezione filtrante

Sezione filtrante predisposta per contenere un filtro a media efficienza (prefiltro) seguito da un filtro ad alta efficienza.

Prefiltro di tipo sintetico con cella filtrante di media efficienza (85% G3 secondo il metodo gravimetrico) di tipo pieghettato a grande superficie, temperatura massima in esercizio continuo 80°C. Telaio di contenimento realizzato con profilato a U in lamiera zincata con rete di sostegno in filo zincato elettrosaldato. Esecuzione apribile per la sostituzione del materiale sintetico filtrante. Filtro ad alta efficienza (85% F7 secondo il metodo opacimetro) del tipo a tasche afflosciabili da fermo, temperature massime in esercizio continuo 80°C. Cornice di battuta del filtro, alla quale saranno fissate le tasche, costruita in lamierino zincato o plastica, tenuta dell'aria assicurata dal bloccaggio della cornice del filtro contro la guarnizione di neoprene del controtelaio munito di mollette di fissaggio. Controtelaio montato sulla bavettatura di chiusura della sezione filtrante predisposto per ricevere anche le celle del prefiltro.

2.10.4 Sezioni di scambio termico con batterie alimentate con acqua calda o con acqua refrigerata

Sezioni di scambio termico contenenti batterie alimentate con acqua calda o con acqua refrigerata (batterie di preriscaldamento, batterie di raffreddamento e deumidificazione, batterie di post-riscaldamento) di tipo a pacco realizzate con tubi di rame espansi meccanicamente entro alette in alluminio prestampate.

Collettori in acciaio con protezione anticorrosione. Attacchi dei collettori con filettature esterne per applicazioni di flangie filettate. Predisposizione sugli attacchi dei collettori di fori, con vite di chiusura, per l'installazione di valvole di scarico acqua (attacco inferiore) e di sfogo aria (attacco superiore).

Telaio della batteria realizzato in lamiera di acciaio zincata di spessore non inferiore a 1,5 mm. Batterie estraibili dalla sezione a scorrimento e, nel caso di batterie di peso elevato, su guide a cuscinetti.

Collaudo delle batterie con prova a tenuta d'aria (pressione 30 bar) con batteria immersa in acqua.

Batterie di raffreddamento e deumidificazione con:

vasca di raccolta condensa a doppia parete con scarico in acciaio inox AISI 304;

- separatore di gocce con telaio ed alette estraibili per la pulizia. Telaio in acciaio inox AISI 304. Alette in acciaio inox AISI 304. Separatore di gocce montato dopo la sezione di umidificazione nei casi in cui questa segua la batteria di raffreddamento.

2.10.5 Sezione di umidificazione con acqua a perdere

Sarà realizzata con distributore ad ugelli alimentato direttamente con acqua di rete e posto superiormente al pacco. L'efficienza di saturazione dovrà essere di almeno il 65%, ottenuta con un pacco di spessore di circa 30 cm, con un consumo d'acqua non superiore a 25 volte la portata evaporata. Il bacino sarà realizzato con solo scarico di fondo (senza valvola) opportunamente sifonato, così da non avere alcun ristagno d'acqua. Il bacino raccoglierà naturalmente anche la condensa proveniente dall'eventuale batteria di raffreddamento. Tutte le parti della sezione potenzialmente a contatto con acqua (compreso il bacino ed escluso il solo pacco evaporante) saranno in acciaio inox AISI 304 di spessore non inferiore a 1 mm. La sezione sarà provvista di portina d'ispezione con oblò trasparente. La sezione comprenderà un'elettrovalvola esterna, valvola di taratura, preceduta da un manometro, un filtro ad y ed una valvola d'intercettazione; una tubazione zincata di collegamento al distributore ad ugelli.

Doppia camera per evitare il contatto tra l'acqua e la pannellatura. Camera interna realizzata in acciaio inox. Doppia porta per l'accesso per manutenzione ai banchi di ugelli.

Ugelli ad alta efficienza in acciaio inox.Separatore di gocce in PVC e telaio in acciaio INOX

2.10.6 Sezioni ventilanti

I ventilatori di mandata e ripresa sono centrifughi a pale rovesce del tipo PLUG FAN con girante libera e motore a commutazione elettronica ad alto rendimento comunemente detto motore EC. Il motore è direttamente integrato nella struttura del ventilatore per una maggiore compattezza costruttiva e consente massima efficienza di ventilazione grazie alla struttura in materiale composito ad alte prestazioni

La girante è costruita in lamiera di acciaio con pale curvate all'indietro a profilo alare e verniciata I boccagli per le varie tipologie di giranti sono ottimizzati per il raggiungimento di elevate prestazioni. E' fondamentale per il buon funzionamento che la girante ed il boccaglio siano quanto più possibile allineati. L'equilibratura delle giranti è effettuata in accordo alla normativa DIN ISO 1940-1 con un grado di tolleranza G=2,5 (TE G=6,3)

2.10.7 Recuperatore di calore

Recuperatore di calore statico aria-aria a flussi incrociati costituito da:

- telaio di contenimento in acciaio zincato;
- piastre in alluminio;
- sigillatura supplementare delle piastre per impedire la miscelazione dei flussi di aria;
- serranda di taratura sulla presa aria esterna;
- filtro acrilico sulla presa di aria esterna efficienza G3;
- serranda di taratura sull'espulsione;
- serranda di by-pass

2.10.8 Serrande per l'aria esterna, e di espulsione

Serrande ad alette contrapposte e movimento su ruote dentate. Alette a profilo alare collegamento ai canali in acciaio zincato (alluminio). Movimento delle serrande su ruote dentate in ABS.

2.10.9 Silenziatore

Materiale fonoassorbente in lana di roccia densità 60 kg/m³ rivestito da velovetro antisfaldamento, Spessore setti fonoassorbenti : 200 mm, lunghezza 500 mm esecuzione in lamiera zincata

2.10.10 Modalità di installazione delle unità di trattamento dell'aria

Le unità di trattamento dell'aria saranno installate al piano copertura dell'isola tecnica. Attorno all'unità dovrà essere lasciato lo spazio utile per le operazioni di manutenzione. Lo spazio, sul lato di estrazione delle batterie sarà almeno uguale alla larghezza dell'unità maggiorata di 200 mm.

L'unità dovrà inoltre essere installata in modo da poter realizzare correttamente il tubo di scarico sifonato della vasca di raccolta della condensa della batteria di raffreddamento e deumidificazione o del tubo di troppopieno della sezione di umidificazione a ricircolo.

Il collegamento delle tubazioni alle batterie di scambio termico sarà effettuato secondo le indicazioni riportate sull'unità che individuano sia l'entrata che l'uscita del fluido raffreddante o riscaldante. Le tubazioni, in prossimità dell'unità dovranno essere supportate in modo da non scaricare sugli attacchi del collettore della batteria il proprio peso o dilatazioni o contrazioni.

Il collegamento tra gli attacchi dei collettori delle batterie e le tubazioni di adduzione dell'acqua calda e refrigerata sarà realizzato mediante giunti a tre pezzi o flangie filettate. Sulle tubazioni, per evitare la trasmissione di vibrazioni, saranno inseriti giunti antivibranti (giunti elastici di compensazione in gomma). Saranno anche installate due valvole automatiche per lo sfogo dell'aria ed una valvola per lo scarico del contenuto d'acqua.

I collegamenti tra l'unità ed i canali dell'aria saranno realizzati mediante giunti flessibili in materiale ignifugo.

Le unità di trattamento dell'aria saranno fornite e poste in opera complete delle seguenti dotazioni:

- targhette in plastica indicanti le varie sezioni;
- impianto elettrico di illuminazione, in tubazione plastica e conduttori flessibili, con lampade di tipo stagno poste all'interno dell'unità in corrispondenza degli sportelli; interruttore e prese di luce esterne;
- tubazione di scarico e troppo pieno condotta fino al più vicino scarico consentito;
- rete antivolatile sulla presa dell'aria esterna;
- copertura parapioggia realizzata in poliestere rinforzato o in lega di alluminio (solo per unità da installare in ambiente esterno);
- pannelli e portine di ispezione sigillate con siliconi (solo per unità da installare in ambiente esterno).

2.11 Canalizzazioni in lamiera per la distribuzione dell'aria

Generalità canalizzazioni in lamiera

Le canalizzazioni in lamiera servono al convogliamento dell'aria trattata, dell'aria esterna e dell'aria di espulsione; oltre all'installazione delle canalizzazioni metalliche, saranno forniti e installati gli accessori indicati sui disegni o comunque necessari per collegare tra loro tutte le apparecchiature di trattamento dell'aria, le prese dell'aria esterna, gli eventuali cassoni di contenimento, i pezzi speciali di raccordo ai diffusori ed alle bocchette di mandata e di ripresa, nonché tutti i collegamenti flessibili fra le aspirazioni e la mandata dei ventilatori e dei canali.

I canali di distribuzione dell'aria verranno costruiti utilizzando lamiera di ferro zincata a caldo "sendzimir" con almeno 215 g/mq di zinco.

Spessori

Gli spessori da impiegare per le lamiere zincate saranno i seguenti:

dimensione lato maggiore fino a 300 mm	spessore 6/10 mm
dimensione lato maggiore fino a 700 mm	spessore 8/10 mm
dimensione lato maggiore fino a 1000 mm	spessore 10/10 mm
dimensione lato maggiore fino a 1200 mm	spessore 12/10 mm
dimensione lato maggiore fino a 1500 mm	spessore 15/10 mm

Dimensionamento

Salvo diversa indicazione le canalizzazioni nella redazione dei grafici costruttivi dovranno essere dimensionate per i seguenti valori indicativi delle velocità di convogliamento dell'aria, in funzione sia delle perdite di carico ammissibili nel circuito che del livello sonoro che si vuole mantenere negli ambienti condizionati e ventilati:

- tronchi principali: velocità comprese fra 4 e 8 m/s
- diramazioni: velocità comprese fra 3 e 6 m/s
- tronchi terminali: velocità comprese fra 2 e 4 m/s
- i canali di estrazione delle cappe delle cucine avranno uno spessore maggiorato di 2/10 rispetto ai valori della precedente tabella.
- per i canali a sezione parallelepipeda di regola non saranno ammesse sezioni inferiori a 150 x 150 mm ed inoltre il loro fattore di forma dovrà avere il seguente valore massimo (rapporto tra lato maggiore e lato minore 3).

Rapporti di forma superiori saranno ammessi solo per canalizzazioni con lato maggiore di 1000 mm.

Criteri costruttivi

I canali a sezione parallelepipeda verranno realizzati mediante piegatura delle lamiere e graffatura longitudinale dei bordi eseguita a macchina (tipo PITTSBURGH): non saranno pertanto ammessi canali giuntati longitudinalmente con sovrapposizione dei bordi e rivettatura.

I canali il cui lato maggiore superi 400 mm dovranno essere irrigiditi mediante nervature trasversali, intervallate con passo compreso fra 150 e 250 mm oppure con croci di S. Andrea.

Per i canali nei quali la dimensione del lato maggiore superi 800 mm l'irrigidimento dovrà essere eseguito mediante nervature trasversali.

I vari tronchi di canale saranno giuntati fra di loro mediante flange di tipo scorrevole o realizzate con angolari di ferro 30 x 3 zincato.

Le giunzioni dovranno essere sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nelle canalizzazioni stesse.

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

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

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

Qualora nelle canalizzazioni venissero inserite delle batterie per il trattamento localizzato dell'aria, i raccordi ai tronchi di canale avranno un angolo di divergenza non superiore a 30 gradi all'ingresso, e un angolo di convergenza non superiore a 45 gradi all'uscita.

Qualora lungo una canalizzazione sia prevista una derivazione a "T", dovrà essere prevista l’installazione di una serranda captatrice.

I canali dritti a sezione circolare verranno realizzati con lamiere in nastro giuntate con graffatura spiroidale.

Nei pezzi speciali, ove non sia possibile eseguire la graffatura spiroidale, potranno essere impiegate lamiere in fogli o in nastro con i bordi giuntati mediante graffatura longitudinale, eseguita a macchina.

I vari tronchi di canale verranno giuntati fra di loro mediante collari interni in lamiera zincata, avvitati sui canali stessi, fino al diametro di 800 mm, oltre tale valore le giunzioni saranno effettuate mediante flange.

Le giunzioni dovranno essere accuratamente sigillate oppure munite di idonee guarnizioni per evitare perdite di aria nei canali stessi.

I cambiamenti di direzione verranno eseguiti con curve ad ampio raggio, con rapporto non inferiore ad 1,5 fra raggio di curvatura e diametro del canale.

Le curve a 90 gradi saranno realizzate in lamiera liscia oppure a spicchi in cinque pezzi, le curve a 45 gradi saranno eseguite in lamiera liscia oppure a spicchi in tre pezzi.

Qualora in una canalizzazione intervengano cambiamenti di sezione, di forma oppure derivazione, i condotti di differenti caratteristiche dovranno essere collegati fra di loro mediante pezzi speciali di raccordo.

Pulizia delle canalizzazioni

Prima di essere posti in opera i canali dovranno essere puliti internamente e durante la fase di montaggio dovrà essere posta attenzione al fine di evitare l'intromissione di corpi estranei che potrebbero portare a malfunzionamenti o a rumorosità durante l'esercizio dell'impianto stesso ed alla contaminazione batterica.

Verniciatura

Tutte le parti metalliche non zincate quali supporti, staffe, flange, dovranno essere pulite mediante spazzola metallica e successivamente protette con verniciatura antiruggine, eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Le canalizzazioni in lamiera zincata, correnti all'interno degli edifici, non saranno di regola verniciate.

Attraversamenti

Nell'attraversamento dei solai e delle pareti i fori di passaggio entro le strutture dovranno essere chiusi con guarnizioni di tenuta in materiale fibroso o spugnoso.

Qualora per il passaggio delle canalizzazioni fosse necessario eseguire fori attraverso le strutture portanti del fabbricato, detti lavori potranno essere eseguiti soltanto dopo aver ricevuto l'approvazione scritta del responsabile delle opere strutturali e della Direzione Lavori.

In ogni caso la Ditta Installatrice avrà l'onere di prevedere delle opportune scossaline di protezione in modo da evitare che l'attraversamento provochi ingresso di acqua piovana all'interno dell'edificio.

Predisposizioni per i collaudi

La Ditta Installatrice avrà l'onere di prevedere lungo le reti di canalizzazioni delle opportune ispezioni per il rilevamento delle condizioni termoigrometriche e le portate in modo da verificare il perfetto funzionamento dell'impianto.

L'ubicazione di tali ispezioni, quando non sia già evidenziato sui disegni allegati, dovrà essere deciso in accordo alla direzione dei Lavori.

Raccordi antivibranti

Nell'attacco ai gruppi di ventilazione, sia in mandata che in aspirazione, i canali dovranno essere collegati con la interposizione di idonei giunti antivibranti del tipo a soffietto flessibile.

Il soffietto dovrà essere eseguito in tessuto ininfiammabile e tale da resistere sia alla pressione che alla temperatura dell'aria convogliata; gli attacchi saranno del tipo a flangia.

Informazione ad uso interno - Internal use information

Serrande tagliafuoco

Nel caso di attraversamento di pareti o solai REI le canalizzazioni dovranno essere dotate di serranda tagliafuoco ad intervento automatico (fusibile tarato), completa di micro interruttore di fine corsa per l'arresto del ventilatore relativo e la segnalazione dell'evento sul quadro di comando (luminosa e acustica).

Sul canale di ripresa, qualora espressamente richiesto, dovrà essere installato un rilevatore di fumo abilitato anch'esso all'arresto del ventilatore dell'unità in caso di intervento.

Serrande di taratura

Le canalizzazioni in arrivo e partenza da condizionatori o da ventilatori e per ogni derivazione dalla condotta principale dovranno essere munite di serrande di intercettazione e taratura.

Supporti e staffaggi

I supporti per il sostegno delle canalizzazioni saranno intervallati, in funzione delle dimensioni dei canali, in maniera di evitare l'inflessione degli stessi.

Per i canali a sezione parallelepipeda i supporti saranno costituiti da staffe formate da un angolare di sostegno, in profilato di ferro ad U, sostenuto da tiranti regolabili ancorati alle strutture del soffitto.

Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

2.12 Canali spiralati in acciaio zincato

Condotti circolari spiroidali e raccordi a semplice parete realizzati in lamiera di acciaio zincato (Z275). Spessori, tolleranze e caratteristiche costruttive conformi alle norme UNI EN 10142, UNI EN 10143, Eurovent 2/3 e UNI EN 1506. I raccordi sono realizzati con estremità adatte alla giunzione ad innesto provviste di guarnizione a doppio labbro in gomma EPDM resistente all'invecchiamento e a temperature da -30°C a 100°C in continuo, e da -50°C a 120°C ad intermittenza, che garantisce una classe di tenuta C secondo le norme Eurovent 2/2 (UNI EN 12237) in campi di impiego fino a 3000 Pa in pressione e 5000 Pa in depressione.

Per i canali a sezione circolare le staffe saranno del tipo a collare, in due pezzi smontabili ed anche esse sostenute da tiranti regolabili, ancorati alle strutture del soffitto.

Fra le staffe ed i canali dovrà essere interposto uno strato di neoprene in funzione di antivibrante.

2.13 Isolamento delle canalizzazioni

Tutti i materiali isolanti utilizzati devono essere dotati di omologazione ministeriale (estesa a tutta la gamma di spessori, in conformità alla circolare n.17) riferita alla reazione al fuoco in classe 0 o in classe 1, rilasciata dal

Ministero dell'Interno o da altro laboratorio legalmente riconosciuto dal Ministero stesso. Devono essere fornite inoltre le seguenti certificazioni e dichiarazioni:

- marchio di conformità e dichiarazione di conformità come previsto nel Decreto Ministeriale del 26 giugno 1984, artt.2.6 e 2.7;
- dichiarazione di estensione attestante che tutto quanto fornito ha eguali caratteristiche di quanto certificato;
- certificato attestante che quanto fornito è stato prodotto secondo processi e procedure onformi alle norme UNI EN ISO 9001:2000. Le caratteristiche tecniche dei materiali devono essere supervisionate da istituti per il controllo della qualità.

La fornitura deve essere comprensiva di qualsiasi materiale (mastice, nastri, autoadesivi ecc.),necessario per la perfetta posa del materiale isolante.

I canali devono essere completamente rivestiti per quei tratti ove si possa avere dispersione di calore o possibilità di formazione di condensa. L'isolamento termico va posato esclusivamente sulla superficie esterna del canale. Gli spessori minimi dell'isolamento, per i canali convoglianti aria calda, devono essere quelli previsti nel Decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n.412.

La finitura esterna deve essere realizzata con lamierino di alluminio, spessore 0,6 mm. Il lamierino deve essere bordato e convenientemente sagomato in modo da aderire alle superfici sottostanti. Tutte le connessioni longitudinali devono essere sovrapposte e graffate a maschio e femmina e fissate con viti autofilettanti in acciaio inossidabile.

Le connessioni trasversali devono essere sovrapposte di almeno 15 mm, pure fissate con viti in acciaio inossidabile. Il rivestimento in lamierino deve essere reso impermeabile inserendo nelle giunzioni longitudinali e trasversali delle paste adesive del tipo permanentemente elastico (per es: sigillante siliconico).

2.13.1 Isolamento delle canalizzazioni all'interno dei locali

L'isolamento delle canalizzazioni all'interno dell'edificio deve essere eseguito con elastomero estruso espanso senza impiego di CFC ed a struttura cellulare chiusa.

Caratteristiche costruttive:

- Resistenza al fuoco Classe 1
- Conducibilità termica non superiore a 0,040 W/m°C alla temperatura di riferimento di +40°C
- Lastra adesiva di altezza standard 1,5/1,8 m.

- Spessore 12 mm.

2.13.2 Isolamento delle canalizzazioni all'esterno dei locali

L'isolamento delle canalizzazioni all'esterno dell'edificio deve essere eseguito con elastomero estruso espanso senza impiego di CFC ed a struttura cellulare chiusa.

Caratteristiche costruttive:

- Resistenza al fuoco Classe 1
- Conducibilità termica non superiore a 0,040 W/m°C alla temperatura di riferimento di +40°C
- Lastra adesiva di altezza standard 1,5/1,8 m.
- Spessore 30 mm.

2.14 Estrattore

2.14.1 Estrattori cassonati

Gli estrattori cassonati saranno con giranti a pale rovesce, costruite in poliammide, equipaggiati con un motore a rotore esterno, a velocità completamente regolabile.

La protezione del motore deve essere assicurata da termocontatti, collegati a un dispositivo esterno di protezione del motore.

La cassa deve essere costituita da un telaio anti-corrosione in alluminio con angoli in vetroresina rinforzata; elevata resistenza anti-urto.

I pannelli a doppia parete saranno realizzati in lamiera d'acciaio zincata con isolamento in lana minerale di spessore minimo di 20 mm.

Per evitare la formazione di condensa il telaio deve essere dotato di una camera separata dove inserire le viti.

Caratteristiche tecniche generali:

- Velocità regolabile
- Termocontatti integrati
- Direzione del flusso d'aria convertibile grazie ai pannelli rimovibili

2.14.2 Ventilatori centrifughi in linea

Gli estrattori in linea sono realizzati per essere installati su condotti circolari ed effettuare la movimentazione di piccole e medie portate d'aria. La girante sarà del tipo elicocentrifuga e i sarà dotata di raddrizzatori di flusso dell'aria per ottenere rendimenti più elevati, bassa rumorosità e minor ingombro rispetto ai classici ventilatori con girante centrifuga.

La girante deve essere direttamente accoppiata al motore.

Il motore sarà del tipo ad induzione asincrono monofase, 230 V, 50 Hertz, a doppia velocità, grado di protezione IP44, classe isolamento B, con protezione termica integrata.

I motori saranno regolati mediante l'utilizzo di regolatori di tipo elettronico.

I ventilatori saranno installati in posizione orizzontale o verticale direttamente su canali circolari mediante l'utilizzo di opportune fascette di fissaggio o di nastro adesivo

Caratteristiche tecniche generali:

- Velocità regolabile
- Termocontatti integrati
- Installabili in qualsiasi posizione

2.14.3 Elettroventilatore a parete

Elettroventilatore monofase assiale in lamiera stampata, idoneo ad essere fissato a parete dotato di serranda a lamelle folli sull'esterno, con ventola a quattro o sei pale.

Caratteristiche tecniche generali:

- 1500 giri/min,
- Alimentazione 220 V-1-50 Hz,

2.15 Griglie di mandata e ripresa dell'aria

2.15.1 Bocchette di mandata

Le griglie di mandata aria saranno di alluminio ad alette regolabili, complete di serranda di regolazione ad alette contrapposte direttamente accoppiate alla bocchetta.

Possono essere installate direttamente lungo le canalizzazioni o complete di plenum di mandata con uno, due o più attacchi circolari per il collegamento a condotte flessibili in funzione della portata e della dimensione delle bocchette.

Per installazione direttamente a parete dovranno essere complete di controtelaio adatto per fissaggio sia a su pareti in muratura o su strutture metalliche o in cartongesso.

Il fissaggio della bocchetta deve avvenire medianti viti e/o bulloni di bloccaggio.

2.15.2 Bocchette di ripresa

Saranno del tipo rettangolare in alluminio a unico ordine di alette orizzontali fisse, complete di serranda di regolazione ad alette contrapposte direttamente accoppiate alla bocchetta.

Possono essere installate direttamente lungo le canalizzazioni o complete di plenum di mandata con uno, due o più attacchi circolari per il collegamento a condotte flessibili in funzione della portata e della dimensione delle bocchette.

Per installazione direttamente a parete dovranno essere complete di controtelaio adatto per fissaggio sia a su pareti in muratura o su strutture metalliche o in cartongesso.

Il fissaggio della bocchetta deve avvenire medianti viti e/o bulloni di bloccaggio.

2.15.3 Effusore di ripresa

Effusore di ripresa con quadrante in lamiera forellinata, per massimizzare la superficie di passaggio dell'aria estratta.

Le griglie di presa aria saranno in acciaio verniciato complete di cassetta di calma, serranda di regolazione, debitamente irrigidite con profilo sagomato.

2.15.4 Valvole per estrazione di aria

Le valvole di estrazione aria dai servizi saranno del tipo a diffusore circolare con cono centrale regolabile per taratura portata aria, costruite in polipropilene bianco antiurto e lavabile o in alluminio.

2.15.5 Griglie di aspirazione/espulsione

Le griglie saranno impiegate per effettuare il prelievo dell'aria esterna, o l'espulsione dell'aria viziata, negli impianti di condizionamento e di ventilazione.

Saranno costituite da una robusta struttura composta da una cornice e da un rango di alette orizzontali fisse con uno speciale profilo antipioggia, inclinate verso il basso. L'unione tra le alette e la cornice è realizzata con sistema

meccanico. Il passo delle alette è di 50 mm per bocchette di dimensioni maggiori di 600 mm. Per le bocchette più piccole il passo delle alette sarà di 20 mm salvo se espressamente indicato.

Le griglie devono essere complete di rete antivolatile in acciaio zincato.

2.16 Tubazioni

2.16.1 Prescrizioni generali

Tutti i materiali e le apparecchiature saranno scelti in modo tale che risultino adatti all'ambiente, alle caratteristiche ed alle condizioni di funzionamento previste. Essi dovranno inoltre resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o a quelle dovute all'umidità, alle quali possono essere soggetti durante il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione e l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi saranno costruiti in conformità con le norme e la documentazione di riferimento attualmente in vigore; in particolare i materiali e gli apparecchi per i quali è prevista la concessione del Marchio Italiano di Qualità saranno muniti del contrassegno I.M.Q.

Tutte le macchine ed i componenti di sicurezza costituenti gli impianti dovranno possedere inoltre i requisiti essenziali stabiliti dalla nuova Direttiva Macchine ed avere apposta la marcatura CE, ove richiesto.

Il materiale elettrico di bassa tensione dovrà essere conforme alla Direttiva 93/68, recepito dal T.U. 81/08 ed avere apposto la marcatura CE.

I materiali di consumo e gli accessori di montaggio sono parte integrante della fornitura.

Le specifiche tecniche descritte nel presente capitolo costituiscono documento che l'Appaltatore si impegna a rispettare nell'esecuzione delle opere oggetto dell'Appalto.

La presente Specifica Tecnica si applica alle tubazioni delle linee di distribuzione di fluidi termici e di processo e fornisce i criteri generali che dovranno essere seguiti dall'installatore per la costruzione delle reti e per la scelta dei materiali da adottarsi.

L'installatore dovrà procedere all'elaborazione dei disegni costruttivi ed all'acquisto dei materiali.

La rispondenza del progetto, dei materiali e della costruzione alle norme di legge vigenti sul territorio nazionale e nella località ove gli impianti saranno installati, rimane di piena ed esclusiva responsabilità dell'installatore.

2.16.2 Norme, standard e prescrizioni

La progettazione, la costruzione ed il collaudo dovranno soddisfare, oltre la presente Specifica, anche le altre eventuali Specifiche, standard, prescrizioni e norme di volta in volta indicate nei diversi elaborati tecnici della Committenza.

Delle norme e Specifiche si intende vada applicata l'ultima edizione pubblicata alla data dell'ordine. Ove non altrimenti indicato si richiede l'applicazione delle norme UNI in seguito specificate per gli acciai, i tronchetti, le flange, i manicotti e le filettature.

2.16.3 Tubazioni in acciaio

Condizioni di funzionamento

Le tubazioni saranno installate in modo da uniformarsi alle condizioni del fabbricato, in maniera da non interessare né le strutture né i condotti ed in modo da non interferire con le apparecchiature relative ad altri impianti. Risulteranno ben dritte e parallele fra loro e con altre canalizzazioni eventualmente risultanti con esse allineate. Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

Fabbricazione delle tubazioni in acciaio nero

Le tubazioni saranno fabbricate in acciaio al carbonio avente carico di rottura compreso tra 35 Kg/mm² e 45 Kg/m², rispondenti a quanto stabilito dalle relative tabelle UNI ed UNI EN vigenti; non saranno ammesse in nessun caso tubazioni saldate.

Le tubazioni dovranno essere in acciaio al carbonio, senza saldatura, serie UNI EN 10255 fino al diametro di 4", serie UNI EN 10208-1 con flange o saldati di testa impiegata per:

- convogliamento di combustibili gassosi;
- convogliamento di acqua, a qualsiasi temperatura nei circuiti a ciclo aperto (esempio acqua potabile).

Fabbricazione delle tubazioni in acciaio zincato

La zincatura è realizzata per immersione a caldo in un impianto completamente automatizzato in accordo alle norme UNI EN 10240, che prevede vari livelli qualitativi in funzione all'impiego dei tubi.

La zincatura eseguita è conforme al livello A.1, qualitativamente il più alto previsto dalla norma europea.

Lo zinco usato è del tipo elettrolitico al 99,995 per cento di purezza.

I tubi zincati con la nuova tecnologia "zincatura senza piombo" sono conformi alla norma EN 10240-A1 ed al Decreto 6 aprile 2004 N. 174 del Ministero della Salute, concernente i materiali e gli oggetti utilizzati per la distribuzione delle acque destinate al consumo umano.

Tutte le giunzioni dovranno essere effettuate con pezzi speciali in ghisa malleabile, zincata, filettata gas, fino al diametro di 4". Per i diametri superiori saranno adottati giunti con flange filettate. È consentito l'utilizzo di flange saldate con successiva zincatura a bagno dell'insieme flangia-tubazione.

Marcature delle tubazioni

Marcatura a vernice nera ogni 40 cm ca:

EN 10255 SL1 EN 10240 A.1 senza piombo - lead free

EN 10255 SM EN 10240 A.1 senza piombo - lead free

SL1 serie leggera tubi ss

SM serie media tubi ss

Installazione delle tubazioni

Le tubazioni correnti in vista (poste nelle centrali, nei cunicoli, nei cavedi, negli scannafossi etc.) saranno sostenute da apposito staffaggio che ne permetta la libera dilatazione.

Lo staffaggio sarà eseguito sia mediante staffe continue, per fasci tubieri, sia mediante pendini con collare, per le tubazioni singole. Le staffe e/o i pendini saranno installati in modo tale che il sistema delle tubazioni sia autoportante e quindi indipendente dalla congiunzione alle apparecchiature in alcun punto.

Lo staffaggio dovrà tenere conto dell'isolante continuo e pertanto, sia nel caso di staffe continue, sia nel caso di pendini singoli, le tubazioni dovranno essere sostenute da appositi braccioli a collare, fissati alle staffe dei pendini, tramite sistema a vite regolabile livellante. La superficie di appoggio dei collari dovrà essere tale da garantire la indeformabilità dell'isolante.

Tutti gli staffaggi dovranno essere realizzati con profilo da "U" opportunamente sagomato e saldato, utilizzando una gamma di misure unificate per grandezze e forma, proporzionalmente dimensionata secondo il carico da sostenere.

Dovrà essere prodotta preventivamente una campionatura del tipo di staffaggio previsto, accompagnata dai relativi calcoli dimostranti l'idoneità a sostenere la varia casistica di carichi, firmata da ingegnere qualificato ed iscritto all'albo professionale.

Detta campionatura dovrà essere autorizzata dalla Direzione Lavori con apposito verbale firmato dalle parti, fermo restando la totale responsabilità da parte dell'Appaltatore sulla stabilità delle opere.

Tutti gli staffaggi potranno essere in acciaio nero successivamente verniciati dopo lavorazione, con due mani di antiruggine al piombo e due mani di smalto a finire nel colore scelta dalla Direzione Lavori, oppure in acciaio zincato a caldo, sempre dopo lavorazione.

Informazione ad uso interno - Internal use information

Per le tubazioni aeree dovranno essere previsti idonei supporti, di facile accessibilità, costruiti ed installati in modo da prevenire abbassamenti e/o vibrazioni tali da superare i limiti di sollecitazione a fatica o a snervamento dei materiali installati.

La distanza tra due appoggi consecutivi dovrà risultare contenuta entro i limiti riportati nella seguente tabella:

Diametro tubo	1”	1,1/4”	1,1/2”	2”	2,1/2”	3”	4”	5”	6”	8”	10”	12”
Distanza normale mt:	2,0	2,0	3,0	3,0	3,5	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,0

Nel montaggio dei circuiti idraulici, si realizzeranno sempre le opportune pendenze. Dovranno essere sempre previsti barilotti di contenimento aria, di forte capacità, atti ad eliminare il colpo d’ariete, sistemati nelle posizioni opportune e comunque su ogni testa di colonna.

Nell’attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi etc. saranno forniti ed installati spezzoni di tubo zincato aventi un diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni.

Per le tubazioni che dovessero attraversare il pavimento, la parte superiore dello spezzone dovrà sporgere di 5 cm. sopra la quota del pavimento finito.

Nel caso di tubazioni isolate il diametro degli spezzoni dovrà essere sufficiente a permettere la protezione ed il passaggio del materiale isolante.

Le tubazioni installate dentro tracce, dovranno essere poste in modo da consentire la libera dilatazione impedendo l’insorgere di rumori.

Dove necessario, in funzione delle dilatazioni, dovranno essere previsti punti fissi e compensatori di dilatazione.

Si provvederà alla pulizia delle tubazioni mediante lavaggio con acqua e miscela solvente di tipo idoneo per la parte interna e mediante spazzolatura, pulizia da sporcizia o altro per la parte esterna.

Giunti antivibranti

Le tubazioni che sono collegate ad apparecchiature che possono trasmettere vibrazioni all'impianto, dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

Per le tubazioni che convogliano acqua i giunti saranno del tipo sferico in gomma naturale o sintetica, adatta per resistere alla massima temperatura di funzionamento dell'impianto, muniti di attacchi a flangia.

Per le tubazioni che convogliano aria compressa, olii combustibili e fluidi frigoriferi alogenati, i giunti saranno eseguiti in tubo flessibile metallico ondulato con calza esterna di protezione a treccia, in acciaio inox.

Tutti i raccordi antivibranti dovranno essere dimensionati per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezzo la pressione di esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego di giunti antivibranti con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Curve, giunzioni, raccordi e pezzi speciali

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, montate mediante saldatura o raccordi a vite e manicotto o mediante flange.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati oppure curve a saldare tagliate a scarpa.

Le curve saranno posizionate in maniera che il loro verso sia concordante con la direzione di convogliamento dei fluidi.

I raccordi per tubi con giunzioni filettate saranno in ghisa malleabile e forniti grezzi o zincati per immersione in bagno di zinco fuso, a seconda che debbano essere applicati a tubi grezzi o zincati.

Le tubazioni potranno essere giuntate mediante saldatura ossiacetilenica, elettrica, mediante raccordi a vite e manicotto e mediante flange.

Le saldature dopo la loro esecuzione dovranno essere martellate e spazzolate con spazzola di ferro.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto; non sarà in ogni caso ammesso l'impiego flange con pressione di esercizio inferiore a PN 10.

Le giunzioni fra tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro inferiore entro quello di diametro maggiore.

Nei collettori di distribuzione i tronchetti di raccordo alle tubazioni potranno essere giuntati o con l'impiego di curve tagliate a scarpa o con innesti dritti; in quest'ultimo caso tuttavia i fori sul collettore dovranno essere svasati esternamente ad imbuto ed i tronchetti andranno saldati di testa sull'imbuto di raccordo.

I tronchetti di diametro nominale inferiore ad 1" potranno essere giuntati con innesti dritti senza svasatura ma curando ovviamente che il tubo di raccordo non penetri entro il tubo del collettore.

Le giunzioni saranno eseguite con raccordi a filettare, a saldatura o a flangia.

Le tubazioni verticali potranno avere raccordi assiali o, nel caso si voglia evitare un troppo accentuato distacco dei tubi delle strutture di sostegno, raccordi eccentrici con allineamento su una generatrice.

I raccordi per le tubazioni orizzontali saranno sempre del tipo eccentrico, con allineamento sulla generatrice superiore.

Preparazione delle superfici e opere di protezione e finiture

Tutte le tubazioni, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite dopo il montaggio e protezione prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Le tubazioni interrate correnti in canaletta e quelle correnti all'esterno degli edifici saranno inoltre protette con un'ulteriore mano di vernice bituminosa.

Collaudo provvisorio in opera

In corso d'opera dovrà essere provveduto al collaudo delle varie parti d'impianto progressivamente realizzate, mediante riempimento di tutte le tubazioni con acqua, alla pressione di collaudo pari a 1,5 volte la pressione di esercizio.

Il manometro, installato a controllo di detta pressione, non dovrà subire durante il suddetto tempo il minimo calo di pressione.

Verrà redatto un apposito verbale firmato dall'Appaltatore e dalla Direzione Lavori.

È fatto divieto assoluto di coprire, con murature o strutture di qualunque tipo e natura, le tubazioni prima di aver subito e positivamente superato il suddetto collaudo.

Al termine dei lavori l'impianto, nella sua totalità, dovrà essere sottoposto al "collaudo totale", seguendo le stesse modalità sopradescritte e generali.

2.16.4 Tubazioni in rame

I tubi in rame saranno del tipo senza saldatura UNI EN 1057, serie leggera fino al diametro 54 mm per pressioni di esercizio fino a 24,5 bar (25 Kg/cmq) e nei diametri da 63 a 100 mm per pressioni di esercizio fino a 15,7 bar (16 Kg/cmq); serie pesante fino al diametro 54 mm per pressioni di esercizio fino a 41,2 bar (42 Kg/cmq) e nei diametri da 63 a 100 mm per pressioni di esercizio fino a 20,6 bar (21 Kg/cmq).

Tali tubazioni possono essere impiegate per:

- convogliamento di acqua a qualsiasi temperatura, in circuiti aperti e chiusi;

- convogliamento di vapore acqueo;

- convogliamento di combustibili liquidi;

- convogliamento di fluidi frigoriferi alogenati;

- convogliamento di aria compressa sia nelle distribuzioni principali che nelle derivazioni;

- formazione della rete degli scarichi di condensa;

- convogliamento di combustibili gassosi.

I raccordi saranno in rame, fabbricati partendo dal tubo, oppure in ottone o bronzo e saranno sottoposti alle stesse prove indicate dalla UNI 5649/1 - 71 per i tubi di rame.

I raccordi misti, a saldare e a filettare, saranno impiegati per collegare tubazioni in rame con tubazioni in acciaio oppure con le rubinetterie ed i loro accessori.

I raccordi a saldare saranno impiegati nelle giunzioni fisse.

Nel caso che il raccordo necessario non fosse reperibile in commercio, verranno eseguite derivazioni dirette senza l'impiego dei raccordi; in tale evenienza la derivazione sarà realizzata con saldobrasatura forte.

Nell'eseguire le derivazioni saranno impiegate le speciali attrezzature per preparare le parti da collegare, seguendo le particolari istruzioni per l'impiego delle attrezzature stesse.

I tubi di diametro superiore a 20 mm saranno curvati con macchine curvatrici automatiche o semiautomatiche.

In presenza di tubo allo stato crudo il tratto di tubo da curvare sarà preventivamente riscaldato.

Le giunzioni del tipo smontabile dovranno essere del tipo a cartella e la cartellatura del tubo dovrà essere effettuata impiegando l'apposita cartellatrice, oppure con tenute del tipo ad anello conico e ghiera di serraggio.

Le giunzioni a brasare saranno effettuate utilizzando leghe per brasatura forte all'argento con l'impiego di adatti disossidanti.

Le giunzioni fra tubi di ferro e tubi di rame dovranno essere realizzate mediante raccordi in ottone o bronzo, evitando il contatto diretto rame-ferro.

Il fissaggio ed il sostegno dei tubi verrà effettuato medianti supporti, staffe, piastre a muro, collari e simili in materia plastica.

La conformazione dei predetti pezzi speciali sarà tale da non deformare il tubo e da consentirne la rimozione senza dover smurare il pezzo.

Nel collegamento in opera delle tubazioni in rame dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- nei circuiti aperti i tubi di rame non precederanno mai i tubi di acciaio; l'acqua dovrà scorrere sempre dai tubi di acciaio verso i tubi di rame, così da evitare la possibilità di corrosione dei tubi di acciaio dovuta ad eventuali particelle di rame trasportate dall'acqua;
- per le unioni tra i tubi di acciaio e i tubi di rame dovranno sempre essere impiegati raccordi di bronzo o di ottone;
- le giunzioni incassate saranno protette con rivestimenti tali da consentire alle tubazioni stesse liberi movimenti;
- per il fissaggio delle tubazioni verranno impiegate soltanto viti, bulloni, staffe, collari, supporti e simili in leghe che impediscano il possibile formarsi di una coppia fotovoltaica col rame stesso;
- le tubazioni installate in vista saranno sostenute con adatti pezzi speciali posti a distanza non maggiore di 150 cm. per tubi di diametro fino a 25 mm, e non maggiore di 250 mm per i diametri superiori.

2.16.5 Tubazioni in polietilene per condotte in pressione

Le tubazioni saranno realizzate in PEAD PE100 o superiore, rispondenti alle norme UNI EN 12201, parti 1, 2, 3, 5 e verificate secondo le UNI EN 1622.

Posa in opera

La minima profondità di posa dalla generatrice superiore del tubo sarà di 1200 mm. Profondità maggiori potranno essere adottate in funzione dei carichi dovuti alla circolazione, del pericolo di gelo, del diametro della tubazione ed in caso di sotto-attraversamento di binari. In caso di altezza di rinterro minore del valore minimo innanzi citato, occorre utilizzare tubi di spessore maggiore o fare assorbire i carichi verticali da manufatti di protezione.

La larghezza del fondo dello scavo sarà tale da lasciare liberi 10 cm su ogni lato del tubo e in ogni caso la larghezza dovrà essere sufficiente a permettere una sistemazione corretta del fondo ed il collegamento dei tubi (se fatto nello scavo). Prima della posa in opera del tubo, sarà steso sul fondo dello scavo uno strato di materiale incoerente, quale sabbia o terra sciolta e vagliata, di spessore non inferiore a 150 mm, sul quale verrà posato il tubo che verrà poi rinfiancato per almeno 150 mm per lato e ricoperto con lo stesso materiale incoerente per uno spessore non inferiore a 200 mm, misurato sulla generatrice superiore. Il riempimento successivo dello scavo potrà essere costituito dal materiale di risulta dello scavo per strati successivi costipati.

La formazione della condotta può essere effettuata fuori dallo scavo. In questo caso la condotta sarà posata per tratti successivi utilizzando mezzi meccanici. Prima di effettuare il collegamento, i tubi ed i raccordi dovranno essere controllati (per scongiurare eventuali difetti) ed accuratamente puliti alle estremità. I tubi saranno tagliati

perpendicolarmente all'asse. I terminali di tratti già collegati, che per un qualunque motivo devono rimanere temporaneamente isolati, saranno chiusi ermeticamente per evitare l'introduzione di materiali estranei.

I componenti delle reti di tubazioni quali valvole, saracinesche e simili, dovranno essere sorretti in modo da non esercitare alcuna sollecitazione sui tubi. Al di sopra della condotta, al fine di facilitarne l'esatta individuazione in caso di manutenzione, saranno posati nastri segnaletici.

Poiché il tubo si dilata in funzione della temperatura, per il riempimento degli scavi, si dovrà procedere come segue:

- il riempimento (almeno per i primi 50 cm sopra il tubo) sarà eseguito su tutta la condotta, nelle medesime condizioni di temperatura esterna; è preferibile che il riempimento venga fatto nelle ore meno calde della giornata.
- si procederà per tratte di 20-30 m di lunghezza avanzando in una sola direzione e, se possibile, in salita; si lavorerà su tre tratte consecutive e si eseguirà contemporaneamente il ricoprimento (fino a quota 50 cm al di sopra del tubo) in una tratta, il ricoprimento fino a 15-20 cm al di sopra del tubo nella tratta adiacente e la posa della sabbia intorno al tubo nell'ultima tratta.
- si potrà procedere a lavoro finito su tratte più lunghe solo in condizioni di temperatura più o meno costante.

Per consentire che il tubo si assesti assumendo la temperatura del terreno, una delle estremità della tratta di condotta dovrà essere sempre libera di muoversi e l'attacco ai pezzi speciali e all'altra estremità della condotta dovrà essere eseguito dopo che il ricoprimento sarà stato portato a 5-6 m dal pezzo stesso da collegare.

In generale le giunzioni verranno effettuate mediante:

- saldatura di testa (idonea per grandi diametri, effettuata mediante apposita saldatrice a piastre da saldatore qualificato); potrà essere utilizzata per tubazioni di caratteristiche omogenee;
- saldatura per elettrofusione (di semplice realizzazione; facilmente attuabile soprattutto per diametri medio-piccoli; non richiede la totale omogeneità tra le tubazioni da collegare);
- serraggio meccanico (raccorderia a compressione).

▪ <u>Saldature di testa</u>

La saldatura di testa si effettua con l'ausilio di una saldatrice a piastre, una fresa per spianare e rifinire le testate, una piastra riscaldata che mediante contatto fonde alcuni mm di PE sulle testate. Il ciclo prevede che le estremità delle tubazioni vengano rifinite, riscaldate e quindi premute l'una contro l'altra per realizzare la saldatura.

Qui di seguito è indicata la normativa di riferimento per le saldature di testa:

- UNI 9736:2014 - “Raccordi fabbricati con giunzione mista metallo-polietilene per l’utilizzo in condotte di gas combustibili, acqua e altri fluidi in pressione e metallo-polipropilene per l’utilizzo in condotte di acqua e altri fluidi in pressione - Requisiti, prove, idoneità all’impiego e valutazione della conformità”.

- UNI 9737:2016 - “Qualificazione dei saldatori di materie plastiche: saldatori di componenti di polietilene e/o polipropilene, per il convogliamento di gas combustibili, di acqua e/o di altri fluidi in pressione, che utilizzano i procedimenti ad elementi termici per contatto e a elettrofusione - Istruzioni complementari per l’applicazione della UNI EN 13067”.

- UNI 10520:2009 - “Saldatura di materie plastiche - Saldatura ad elementi termici per contatto - Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione”.

- UNI 11732:2018 - “Saldatrici da cantiere ad elementi termici per contatto impiegate per l'esecuzione di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene (PE), per il trasporto di gas combustibile, di acqua e di altri fluidi in pressione - Caratteristiche funzionali, di collaudo e di documentazione”.

- UNI ISO 12176-1:2018 - “Tubi e raccordi di materia plastica - Attrezzature per la saldatura di sistemi di polietilene - Parte 1: Saldatura testa a testa”.

La saldatura dovrà essere realizzata impiegando una saldatrice che risponda ai requisiti disposti dalla specifica norma UNI menzionata, dotata di certificati di collaudo e di manutenzione programmata del produttore e comunque completa di:

- centralina a comando oleodinamico per l’accoppiamento meccanico dei lembi da saldare, con manometro di classe idonea per il controllo della pressione applicata;

- basamento costituito da due supporti, uno fisso ed uno mobile, scorrevole su guide, dotati ciascuno di due ganasce per il bloccaggio dei pezzi da saldare;

- termoelemento a piastra, rivestito con materiale anti-aderente, con resistenze elettriche incorporate e regolato da termostato tarato;

- fresatrice in grado di assicurare la corretta preparazione dei lembi;

- sistema di controllo automatico delle operazioni di saldatura attraverso:

- il controllo oleodinamico degli elementi di spinta e della piastra di saldatura;

- il controllo dei valori di pressione impostati per le varie fasi;

- il controllo dei tempi impostati per le varie fasi;

- il controllo delle temperature impostate;
- la registrazione e restituzione su supporto magnetico o cartaceo dei parametri utilizzati per ogni singola saldatura e la numerazione progressiva delle stesse.

Le attrezzature impiegate dovranno garantire:

- un corretto allineamento dei pezzi da saldare;
- un adeguato parallelismo delle superfici da saldare;
- la regolazione ed il controllo dei parametri di saldatura (pressione, temperatura, tempo);
- la conformità alle disposizioni legislative vigenti.

La saldatrice e le altre apparecchiature necessarie (termoelemento, fresatrice) dovranno garantire che il processo di saldatura sia condotto in modo soddisfacente e conforme alle modalità descritte nei punti successivi.

L'esecuzione della saldatura dovrà avvenire in luogo possibilmente asciutto; nei casi di pioggia, elevato grado di umidità, vento o eccessivo irraggiamento solare, la zona di saldatura dovrà essere protetta; è consigliabile comunque eseguire la saldatura in un campo di temperatura ambiente compresa tra i valori -5 °C e +40 °C.

Prima di iniziare le operazioni di saldatura si dovrà effettuare l'esame visivo e dimensionale dei materiali da saldare. In particolare si dovrà verificare che le superfici interna ed esterna dei tubi e/o dei raccordi, in prossimità delle estremità da saldare, siano esenti da tagli e graffiature rilevanti e che siano rispettate le tolleranze relative allo spessore, al diametro esterno ed all'ovalizzazione massima consentita dalle norme di prodotto applicabili. Se l'ovalizzazione risultasse eccessiva si potrà fare uso di attrezzi arrotondatori.

Bisognerà verificare che l'estremità del tubo, opposta alla zona di saldatura, sia sigillata con tappo di protezione.

Prima di iniziare le operazioni di saldatura bisognerà valutare l'efficienza delle apparecchiature che saranno impiegate. In particolare si dovranno effettuare le seguenti verifiche:

- verifica dell'efficienza della strumentazione di misura in dotazione alla saldatrice (manometro, termometro, temporizzatori);
- verifica della temperatura del termoelemento: in ogni punto di entrambe le superfici la temperatura, misurata con termometro digitale tarato, dovrà essere compresa entro una tolleranza di 10 °C rispetto al valore impostato sul termostato;
- verifica dello stato di efficienza della fresatrice.

Prima di posizionare gli elementi da saldare, si effettuerà la pulizia delle loro superfici interne ed esterne per rimuovere tracce di polvere, unto ed eventuale sporcizia. L'operazione verrà eseguita con panno pulito esente da filacce, imbevuto con adeguato liquido detergente. I tubi e/o raccordi dovranno essere bloccati nelle ganasce della saldatrice in modo che le superfici di saldatura risultino parallele tra di loro e che sia garantita la possibilità di movimento assiale senza attriti rilevanti, utilizzando carrelli o sospensioni oscillanti su cui far scorrere le tubazioni.

I tubi e/o raccordi dovranno essere posizionati in modo tale da contenere il disassamento entro i limiti indicati in seguito; quando possibile si opererà facendo ruotare i due elementi fino al raggiungimento della condizione di accoppiamento più favorevole e/o agendo sui sistemi di fissaggio delle ganasce senza esercitare una forza di bloccaggio eccessiva che potrebbe danneggiare le superfici dei manufatti.

Le estremità dei due elementi da saldare dovranno essere fresate per garantire un adeguato parallelismo e per eliminare tracce di ossido. L'operazione di fresatura verrà effettuata avvicinando le parti solo dopo aver avviato la fresa, ed esercitando una pressione graduale tale da non comportare l'arresto dell'attrezzo ed evitare un eccessivo surriscaldamento delle superfici a contatto. Il truciolo di fresatura dovrà formarsi in modo continuo su entrambi i lembi da saldare: in caso contrario si dovranno verificare le tolleranze di accoppiamento della saldatrice o indagare sul materiale costituente i tubi e/o raccordi da saldare. La fresatrice dovrà essere arrestata solo dopo l'allontanamento delle estremità da saldare. Al termine della fresatura, i trucioli verranno rimossi dalla superficie interna degli elementi da saldare, impiegando una spazzola o uno straccio pulito. Le superfici fresate non dovranno più essere toccate con mano o sporcate in altro modo. Terminata l'operazione di fresatura si dovrà verificare, portando a contatto le superfici da saldare, che il disassamento e la luce tra i lembi rientrino nelle tolleranze di seguito richieste. Il disassamento massimo, misurato in ogni punto della circonferenza, non dovrà eccedere del 10% lo spessore degli elementi da saldare, con un massimo di 2 mm. In caso contrario si dovranno ripetere le operazioni di bloccaggio e di fresatura. La luce tra i lembi posti a contatto dovrà risultare minore dei valori indicati di seguito che rappresentano i valori massimi accettabili dopo la fresatura. In caso contrario l'operazione di fresatura dovrà essere ripetuta.

DIAMETRO ESTERNO (mm)	LUCE MASSIMA (mm)
Fino a 200	0.3
da 200 a 400	0.5
oltre 400	1

Impiegando il manometro in dotazione alla saldatrice, si dovrà valutare la pressione di trascinamento Pt, necessaria a consentire il movimento del supporto mobile della saldatrice; la pressione di trascinamento non

dovrà risultare superiore ai valori di pressione P1 (fase 1) e P5 (fase 5) impiegati durante l'esecuzione del giunto e indicati nei dati tecnici della saldatrice forniti dal costruttore.

Le operazioni di saldatura dovranno seguire immediatamente la fase di preparazione dei lembi. Nelle condizioni di cantiere, laddove nel lasso di tempo tra l'operazione di fresatura e l'inizio della saldatura si dovessero rilevare tracce di polvere, unto o altra sporcizia depositate sui lembi da saldare, si dovrà effettuare nuovamente la pulizia.

La saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene con il processo a elementi termici per contatto dovrà essere eseguita seguendo le diverse fasi del ciclo, come schematizzato di seguito:

- Fase 1 - Accostamento e Preriscaldamento
- Fase 2 - Riscaldamento
- Fase 3 - Rimozione del termoelemento
- Fase 4 - Raggiungimento della pressione di saldatura
- Fase 5 - Saldatura
- Fase 6 - Raffreddamento

La selezione dei parametri di saldatura dovrà essere fatta seguendo il ciclo di saldatura variabile in funzione dello spessore delle tubazioni e/o raccordi utilizzate; in particolare la temperatura del termostato dovrà essere:

- T = 210 + 10° C per s < 12 mm;
- T = 200 + 10° C per s > 12 mm.

I valori delle pressioni P1 (fase 1) e P5 (fase 5) dovranno essere tali che le superfici a contatto risultino soggette ad una pressione pari a 0,15 N/mmq. I valori di pressione, che dipendono dal tipo di saldatrice utilizzata, saranno ricavati dalle tabelle fornite dal costruttore della saldatrice o potranno essere calcolati conoscendo la sezione del cilindro del circuito di comando. A tali valori si dovrà aggiungere la pressione di trascinamento Pt misurata sperimentalmente e variabile caso per caso.

Il valore della pressione P2 (fase 2) dovrà garantire il contatto tra i lembi ed il termoelemento durante tutta la fase, in maniera tale che le superfici a contatto risultino sempre soggette ad una pressione non maggiore di 0,02 N/mmq. Il valore della pressione P2 sarà direttamente ricavato dalle tabelle fornite dal costruttore della saldatrice o potrà essere calcolato conoscendo la sezione di spinta del circuito di comando.

Le fasi di saldatura sono descritte qui di seguito:

Fase 1: accostamento e preriscaldamento

Accostati i lembi al termoelemento, la pressione da applicare sarà uguale a P1 + Pt per un tempo t_1 sufficiente a permettere, su entrambi i lembi di saldatura, la formazione di un cordolo di larghezza A, pari a circa: t_1 = 0,5+0,1s (mm).

Fase 2: riscaldamento

Formatosi il cordone di larghezza A, la pressione di contatto dei lembi con il termoelemento dovrà ridursi al valore P2. I lembi dovranno essere mantenuti a contatto con il termoelemento per un tempo pari a: t_2 = 12 s (+ s) (sec).

Fase 3: rimozione del termoelemento

La rimozione del termoelemento dovrà essere rapida, per evitare un eccessivo raffreddamento dei lembi riscaldati. Il periodo di tempo, espresso in secondi, compreso tra la rimozione del termoelemento e la messa in contatto dei lembi (fase 4) dovrà, comunque, essere minore di: t_3 = 4 + 0,3 s (sec).

Fase 4: raggiungimento della pressione di saldatura

Rimosso il termoelemento, i lembi verranno posti a contatto incrementando la pressione al valore P5+Pt (fase 5) in modo progressivo e, comunque, tale da evitare una brusca ed eccessiva fuoriuscita di materiale rammollito dalle superfici accostate. Il raggiungimento della pressione di saldatura dovrà avvenire in un tempo non maggiore di: t_4 = 4 + 0,4 s (sec).

Fase 5: saldatura

I lembi verranno mantenuti a contatto con pressione P5+Pt per un tempo: t_5 = 3 + s (sec).

Fase 6.: raffreddamento

Terminato il periodo di saldatura (fase 5), il giunto saldato potrà essere rimosso dalla saldatrice, senza essere sottoposto ad apprezzabili sollecitazioni e non dovrà essere sollecitato fino al completo raffreddamento: in questo periodo si dovrà, inoltre, provvedere a proteggere la zona di saldatura dagli agenti atmosferici. Il raffreddamento del giunto saldato dovrà avvenire in modo naturale. Non sono ammessi raffreddamenti accelerati con acqua, aria compressa o altri metodi.

- Saldature per elettrofusione

La saldatura per elettrofusione sarà realizzata con l'ausilio di manicotti elettrici. Questi manicotti, prodotti per stampaggio, contengono delle resistenze in grado di fondere il materiale delle superfici di contatto tra tubo e

manicotto. La saldatura verrà effettuata inserendo le estremità del tubo nelle apposite sedi del manicotto e collegando le resistenze di quest'ultimo alla relativa saldatrice.

La saldatura per elettrofusione dovrà essere realizzata con saldatrici i cui requisiti rispondono a quanto prescritto dalla

- UNI 10521:2012 - "Saldatura di materie plastiche - Saldatura per elettrofusione - Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione".

Esistono due tipologie di apparecchiature:

- monovalenti: con possibilità di scegliere tra impostazione manuale e automatica dei parametri;
- polivalenti: funzionano solo in automatico e si utilizzano con codici a barre, carte magnetiche, sistemi equivalenti.

Saranno inoltre utilizzate le seguenti attrezzature: tagliatubi, raschiatori, allineatori a doppio collare per ogni estremità, riarrotondatori, posizionatori per prese.

Analogamente alle saldature di testa, la giunzione dovrà avvenire in ambienti con valori di temperatura compresi tra –5 °C e +40 °C.

Prima di realizzare le saldature occorrerà eseguire una verifica dell'efficienza delle attrezzature ed una verifica delle dimensioni e dell'ovalizzazione delle tubazioni.

Occorrerà preparare le estremità da saldare effettuando una raschiatura per una lunghezza superiore a quella del raccordo di almeno 10 mm; la raschiatura dovrà avere una profondità pari a:

- 0,1 mm per tubi con diametro < 63 mm;
- 0,2 mm per tubi con diametro > 63 mm.

Al termine occorrerà eseguire le operazioni di pulizia (con apposito detergente), allineamento e fissaggio delle parti da saldare.

I valori dei parametri di saldatura saranno indicati sullo stesso manicotto riportando i singoli valori oppure utilizzando un corrispondente codice a barre o un analogo sistema.

Il serraggio meccanico sarà realizzato mediante raccordi di materia plastica (UNI 9561).

Per effettuare le giunzioni mediante serraggio meccanico occorrerà:

- tagliare a squadra l'estremità del tubo da collegare ed eliminare eventuali bave ed asperità; non è indispensabile smussare angoli delle estremità;
- allentare la ghiera e marcare il tubo in corrispondenza dell'indicatore di fine corsa stampato a corpo del raccordo a compressione;
- a ghiera semplicemente allentata inserire il tubo nel raccordo fino al raggiungimento della battuta;
- avvitare a mano la ghiera sul corpo, facendo seguire, per le dimensioni superiori al diametro 25 mm, un serraggio mediante chiavi a catena o a nastro.

2.16.6 Tubazioni di scarico in polietilene (interno edificio)

Gli impianti per lo scarico delle acque nere e bianche all'interno del fabbricato saranno realizzati impiegando tubi, raccordi e pezzi speciali facenti parte di un unico sistema.

Tubazione in polietilene alta densità PE.

Caratteristiche generali a 20°C:

Densità	0,950	g/cm3
Indice di fluidità	0,6	g/10 min
Carico di snervamento	24	N/mm²
Allungamento allo snervamento	15	%
Resistenza termica	-40+100	°C

I tubi saranno prodotti per estrusione e realizzati in conformità alle norme UNI 8451.

I raccordi ed i pezzi speciali avranno le stesse caratteristiche dei tubi e saranno prodotti per stampaggio ad iniezione ed in conformità alle norme UNI 8452.

La lavorazione si effettuerà con le apposite attrezzature, sia per la saldatura testa a testa, sia per la saldatura con manicotto elettrico.

Le istruzioni del fabbricante riguardo il montaggio e la posa in opera dovranno essere scrupolosamente osservate.

Il dimensionamento delle tubazioni dovrà essere fatto secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056. Le colonne montanti saranno munite di condotto di ventilazione. Il sistema di ventilazione adottato sarà quello

denominato "a ventilazione primaria, parallela, etc. La condotta di ventilazione è un impianto che si compone di colonne e di diramazioni che assicurano la ventilazione naturale delle tubazioni di scarico. Ogni colonna di scarico dovrà essere collegata ad un tubo di ventilazione che si prolunghi fino oltre la copertura dell'edificio secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056, per assicurare la ventilazione della colonna stessa. Il sistema di scarico delle acque reflue dovrà essere dato completo di pezzi speciali, ispezioni, collari di guida e dovrà essere messa in opera con tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire eventuali anomalie di funzionamento e dilatazioni, rispettando tutte le migliori regole dell'arte.

Il sistema di fissaggio

I tubi devono essere sostenuti con collari in acciaio con gomma antivibrante disaccoppiante.

Nastro isolante acustico

Per le reti di scarico all'interno dei servizi igienici prevedere un sistema desolidarizzante della struttura mediante interposizione di materiale resiliente, guaina disaccoppiante, e più in particolare in corrispondenza di tutti i passaggi su solai o braga di derivazione appoggiata su solaio.

Marcatura delle tubazioni

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile.

2.16.7 Tubi in PEAD per impianti di scarico all'interno dei fabbricati

Tubi in polietilene alta densità rinforzati con fibre minerali durante il processo produttivo, destinati alle condotte di scarico FONOISOLANTI realizzate all'interno dei fabbricati con capacità fonoisolante minima di 13 dB(A). La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alle norme ISO 9001:2000, rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a IQNet.

I tubi devono essere prodotti con il metodo dell'estrusione.

I raccordi devono essere prodotti con il metodo dell'inietto fusione ed esclusivamente con materiali aventi le stesse caratteristiche fisico-chimiche dei tubi e riportanti lo stesso marchio.

I tubi e i raccordi devono essere collegati tramite saldatura testa-testa con termoelemento, mediante manicotto elettrico, o manicotto d'innesto e/o di dilatazione, a bicchiere a tenuta con guarnizioni elastomeriche (UNI 8452), o mediante raccordi a flangia o a vite. Il dimensionamento delle tubazioni dovrà essere fatto secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056. Le colonne montanti saranno munite di condotto di ventilazione. Il sistema di ventilazione adottato sarà quello denominato "a ventilazione primaria, parallela, etc. La condotta di ventilazione

è un impianto che si compone di colonne e di diramazioni che assicurano la ventilazione naturale delle tubazioni di scarico. Ogni colonna di scarico dovrà essere collegata ad un tubo di ventilazione che si prolunghi fino oltre la copertura dell'edificio secondo quanto prescritto dalla norma UNI EN 12056, per assicurare la ventilazione della colonna stessa. Il sistema di scarico delle acque reflue dovrà essere dato completo di pezzi speciali, ispezioni, collari di guida e dovrà essere messa in opera con tutti gli accorgimenti tecnici per prevenire eventuali anomalie di funzionamento e dilatazioni, rispettando tutte le migliori regole dell'arte.

Il sistema di fissaggio

I tubi devono essere sostenuti con collari in acciaio con gomma antivibrante disaccoppiante.

Nastro isolante acustico

Per le reti di scarico all'interno dei servizi igienici prevedere un sistema desolidarizzante della struttura mediante interposizione di materiale resiliente, guaina disaccoppiante tipo Sonic, e più in particolare in corrispondenza di tutti i passaggi su solai o braga di derivazione appoggiata su solaio.

Materia prima

La materia prima da impiegare per l'estrusione del tubo deve essere prodotta da primari e riconosciuti produttori europei e derivata esclusivamente dalla polimerizzazione, o co-polimerizzazione dell'etilene, stabilizzata ed addizionata dal produttore stesso della resina di opportuni additivi, uniformemente dispersi nella massa granulare. Tali additivi (antiossidanti, lubrificanti, stabilizzanti, carbon black) sono dosati e addizionati al polimero dal produttore di, resina in fase di formazione del compound, e sono destinati a migliorare le performances di trafilatura, iniezione, resistenza agli agenti atmosferici ed invecchiamento del prodotto finito.

Requisiti della materia prima.

Massa volumica: ≥ 1600 kg/m³ ISO 1183

Tempo d'induzione all'ossidazione > 20 min a 210° C EN 728

Indice di fluidità per 5 kg a 190°C per 10 min-MFI 0,4 ÷ 0,8 g/10 min ISO 1133

Campo impiego: Impianti civili

Raccorciamento massimo 1 cm/m Mediante malleabilizzazione

Marcatura delle tubazioni

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile.

2.16.8 Tubi in polipropilene insonorizzati per impianti di scarico all'interno dei fabbricati

Tubazioni realizzate con una miscela di polipropilene e cariche minerali che garantisce elevata resistenza meccanica, prestazione acustiche eccellenti e superficie interna estremamente liscia.

I raccordi ed i relativi accessori saranno prodotti con la stessa miscela fonoassorbente che deve garantire la massima silenziosità ad ogni impianto di scarico; le giunzioni dovranno essere eseguite senza l'uso di collanti ma con raccordi bicchierati dotati di guarnizioni a labbro che garantiscono la tenuta idraulica e lo scorrimento del tubo per effetto delle dilatazioni termiche.

La guarnizione preinserita

I bicchieri dei tubi e dei raccordi sono dotati di una guarnizione a singolo labbro alloggiata nell'apposita sede e premontata in fabbrica. Tale sistema facilita l'innesto e garantisce la tenuta. L'utilizzo del sistema a bicchiere-guarnizione permette all'installatore un montaggio rapido e sicuro di tutto il sistema di scarico.

Il sistema di fissaggio

I tubi devono essere sostenuti con collari in acciaio con gomma antivibrante.

Sifone Trento

Sifone monolitico Trento in PVC per acque nere tipo AN con alta battuta sifonante che elimina il rischio di svuotamento e transito di cattivi odori, doppio tappo di ispezione con diametro di passaggio maggiorato e doppia predisposizione per la ventilazione.

2.16.9 Tubazioni multistrato

Il Tubo multistrato metallo plastico per adduzione idrica e riscaldamento, PE-Xb / Al / PE-HD, prodotto in conformità alla UNI 10954-1, – classe 1 – tipo A , è composto da un rivestimento interno in polietilene reticolato ai sileni, uno strato legante, uno strato intermedio in alluminio saldato di testa longitudinalmente, uno strato legante e da un rivestimento esterno in polietilene ad alta densità, e sarà contrassegnato dal marchio IIP dell'Istituto Italiano dei Plastici e/o equivalente marchio europeo, secondo quanto previsto dal "Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n° 109, e successive modifiche" attestante la rispondenza delle tubazioni stesse alle norme sopraccitate; tali tubazioni sono idonee al convogliamento di acqua potabile secondo il D.M. della Salute n. 174 del 06/04/04

Il tubo è prodotto per estrusione, e può essere fornito sia in barre che in rotoli.

La giunzione del sistema sarà del tipo pressfitting, realizzata tramite raccorderia in ottone stampato e/o bronzo, con O-ring in EPDM e rondella in PE-LD anti elettro-corrosione, o con raccorderia in PVDF (fluoruro di polivinilide) con O-ring in EPDM.

La giunzione delle tubazioni si effettuerà pressando direttamente il tubo sul raccordo con apposite attrezzature omologate dal produttore del sistema.

Esternamente il tubo è di colorazione nera (PE-HD) e potrà essere rivestito con isolante in polietilene espanso a cellule chiuse dello spessore di 6 mm, di colore blu, secondo quanto previsto dalla legge 10/91.

Il tubo è garantito per una pressione d'esercizio di 10 bar, con intervalli di temperature di esercizio da 0°C a 70°C, e con punta massima di 95°C, per 150 ore/anno, per 50 anni.

Caratteristiche del tubo

Conduttività termica 0,43 W/mK

Coefficiente di dilatazione termica 0,026 W/mK

Temperatura di esercizio 0 -70 °C

Temperatura di punta di breve durata (DIN 1988) 95° C (max 150 ore anno / 50 anni)

Pressione d'esercizio 10 bar

Certificazione di qualità

La Ditta produttrice dovrà essere in possesso di Certificazione di Qualità Aziendale in conformità alla norma ISO 9001:2000 rilasciata da ente competente e accreditato, e associato a IQNet.

Marcatura delle tubazioni

La marcatura sul tubo richiesta dalle norme di riferimento avverrà per impressione chimica o meccanica, a caldo, indelebile.

Essa conterrà come minimo:

Normativa di riferimento UNI EN 10954-1

Nome del produttore e/o nome commerciale del prodotto;

Diametro nominale;

Tipo A;

Identificazione strati materiale (PE-Xb/Al/PE-HD)

Pressione esercizio 10;

Classe d'appartenenza 1;

Serie d'appartenenza S;

Codice identificativo azienda (n. IIP 137);

Data di produzione.

I tubi in rotoli devono inoltre riportare, ad intervallo di 1 metro lungo il tubo, un numero progressivo indicante la lunghezza metrica dello stesso.

2.16.10 Tubazioni di scarico della condensa

Le tubazioni utilizzate per lo scarico della condensa dovranno essere in PVC rigido. I raccordi delle tubazioni in PVC dovranno essere del tipo con giunzioni a bicchiere. Le tubazioni con diametro pari a 25, 32, 40 e 50 mm dovranno mantenere una pendenza pari almeno ad 1,5% per consentire il corretto deflusso delle acque di condensa e dovranno prevedere, possibilmente in prossimità dei punti di scarico, un pozzetto sifonato.

2.17 Valvolame ed accessori

Le valvole di intercettazione, i filtri, le valvole di scarico etc., saranno montate ove indicato nei grafici esecutivi allegati.

2.17.1 Valvole di intercettazione

Le valvole di intercettazione con diametro DN >= 50 mm, per tutte le utenze, saranno in ghisa PN 16 del tipo a flusso avviato, con attacchi a flangia, complete di controflange, guarnizioni e bulloni, adatte per temperature di esercizio fino a 300 °C.

Esse avranno corpo, cuneo, cappello, premistoppa e volantino in ghisa, albero di ottone trafilato con madrevite in bronzo, flange e controflange forate e lavorate UNI PN 16 con risvolto tornito.

Per diametri DN < 50 mm le valvole di intercettazione saranno in acciaio, serie pesante, con attacchi filettati, del tipo a sfera, con leva di comando a chiusura rapida.

Esse saranno a perfetta tenuta verso l'esterno se montate a vista.

Per ragioni di uniformità per i collettori principali di distribuzione saranno impiegate valvole dello stesso tipo.

Valvole a farfalla

Le valvole a farfalla dovranno essere del tipo monoflangia, da inserire tra le flange delle tubazioni secondo norme UNI/DIN, adatte per circuiti convoglianti acqua, realizzate con corpo in ghisa, lente in ghisa, tenuta in teflon.

Dovranno essere completi di leva di comando con dispositivo di bloccaggio ovvero di sistema di accoppiamento con servocomando qualora richiesto o necessario.

Detentori

Saranno in bronzo con attacchi filettati completi di vite di taratura e cappuccio filettato.

Verranno utilizzati come organi di taratura (non intercettazione) per radiatori, fan-coil, aerotermi e comunque utilizzatori di ridotte dimensioni e potenzialità.

Valvole a sfera

Le valvole a sfera saranno utilizzate unicamente come intercettazione e saranno del tipo con sfera in acciaio inox oppure in ottone cromata a spessore per diametro fino a 2", con tenuta in PTFE.

Per i diametri fino a 1" sono richieste del tipo a passaggio totale, oltre tale diametro è ammesso il tipo a passaggio venturi.

Per diametri superiori a 2" è ammesso l'uso di valvole a sfera del tipo a wafer.

In ogni caso dovranno essere complete di bussole distanziatrici per permettere il rivestimento sulle stesse.

Rubinetti a maschio

I rubinetti a maschio potranno essere impiegati unicamente del tipo a tre vie, lubrificato, con tenute ORING; quando previsto dalle norme dovranno essere conforme alle norme I.S.P.E.S.L. (intercettazione delle caldaie).

2.17.2 Valvole di ritegno

Le valvole di ritegno con diametro DN >= 50 mm, per tutte le utenze, saranno in ghisa PN 16, del tipo a molla a flusso avviato, con attacchi a flangia, complete di controflange, guarnizioni e bulloni, adatte per temperature di esercizio fino a 300 °C.

Per diametri DN < 50 le valvole di ritegno saranno in bronzo.

2.17.3 Filtri

I filtri in linea, per tutte le utenze di centrale, per diametri DN >= 50 mm saranno del tipo ad “Y” in ghisa PN 16 mentre per diametri DN < 50 mm saranno in bronzo, con attacchi a flangia o con manicotti, completi di controflange, bulloni e guarnizioni, adatti per temperature fino a 225 °C, con cestello in acciaio inox, guarnizioni in klingerite ed elemento filtrante in lamiera di acciaio inox, spessore 5/10 mm, con fori di diametro non superiore 0,6 mm.

2.17.4 Giunti Antivibranti

I giunti antivibranti da montare sulle connessioni idrauliche delle elettropompe nonché sulle connessioni idrauliche dei gruppi refrigeratori d’acqua, saranno in tela di gomma armata, campo di impiego PN 16, temperatura fino a 300 °C, con attacchi a flangia, completi di controflangia, guarnizioni e bulloni.

2.17.5 Rubinetti di scarico

I rubinetti di scarico e di sfogo saranno del tipo a maschio con premistoppa in esecuzione PN 16. Quelli di scarico saranno muniti inoltre di attacco a portagomma.

2.17.6 Valvole di sfogo aria

Le valvole di sfogo d’aria automatiche saranno del tipo a galleggiante, con esecuzione in acciaio PN 16, corredate di rubinetti di intercettazione manuali.

2.17.7 Giunti di transizione

I giunti di transizione saranno in polietilene PE100 ed acciaio zincato filettato maschio, S5 Gas, PN16, 20 °C.

2.17.8 Manometri

Gli strumenti indicatori di pressione, quali manometri e idrometri, saranno con sistema Bourdon con movimento centrale del tipo a molla ritarabile. Per facilitarne al lettura il diametro del quadrante non dovrà essere inferiore a 80 mm. Il raccordo ai punti di misura avverrà mediante interposizione di un rubinetto in bronzo a tre vie, con attacchi filettati.

2.17.9 Termometri

Gli strumenti indicatori di temperatura saranno termometri a quadrante a dilatazione di mercurio o altro liquido termosensibile con bulbo rigido inclinato o diritto, con attacchi filettati. Per facilitarne la lettura il diametro del quadrante non dovrà essere in genere inferiore ad 80 mm. Nel caso di misura di temperatura di liquidi i termometri andranno installati con l'impiego di una guaina di protezione (pozzetto) che permetta lo smontaggio del bulbo

senza interruzioni di esercizio dell'impianto; saranno a colonna del tipo diritto o a squadra, saranno completi di custodia in ottone.

2.18 Collettori

2.18.1 Generalità

Per il collegamento in parallelo alle apparecchiature e per la distribuzione dei fluidi ai vari servizi, verranno installate nelle posizioni di progetto collettori di opportuno diametro, completi di attacchi flangiati, con flangia uguale a quella dell'organo di intercettazione della diramazione relativa.

I collettori verranno installati ad una altezza tale da consentire l'agevole manovra degli organi di intercettazione e regolazione e saranno collocati in opera su mensole di sostegno in profilato di acciaio.

2.18.2 Collettori in tubo di acciaio nero

Conformemente alle tubazioni che da essi si dipartono, i collettori di distribuzione acqua calda e refrigerata saranno costruiti con acciaio nero, avranno forma cilindrica, fondi bombati ed attacchi per le diramazioni di tipo flangiato forate UNI.

La sezione trasversale di ciascun collettore sarà tale da garantire una velocità dell'acqua non superiore a 0,5 - 0,6 m/sec. alla massima portata di progetto.

L'interasse fra i vari attacchi sarà tale che tra due flange consecutive sia garantita una spaziatura di almeno 50 mm.

Tutte le tubazioni che fanno capo ai collettori saranno munite di valvole a sfera di intercettazione (o saracinesche come specificato da computo) e sul collettore di mandata, se richiesto, anche di valvole a flusso avviato di taratura di targhette indicatrici per ambedue i collettori.

Tutte le tubazioni che fanno capo al collettore ricevitore saranno dotate di termometro a colonnetta a carica di mercurio o similare.

Saranno inoltre montati su ciascun collettore un manometro, un termometro a quadrante ed una valvola a sfera di diametro 3/4" di scarico.

Di norma sul collettore ricevitore, quindi sul lato di aspirazione delle pompe, verrà inserito un attacco di diametro 1" per la linea di reintegro e riempimento; a tale scopo ciascun collettore sarà provvisto, secondo la necessità, di opportuni attacchi a manicotto saldati.

I collettori saranno verniciati e coibentati con le stesse modalità delle relative tubazioni.

2.18.3 Collettori in tubo di acciaio zincato

I collettori per la distribuzione dell'acqua fredda saranno zincati a bagno a lavorazione ultimata.

I collettori saranno rivestiti con un adeguato spessore di materiale coibente atto a evitare fenomeni di condensa superficiale come previsto per le relative tubazioni.

2.19 Coibentazioni

2.19.1 Campo di applicazione

Le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature verranno isolati nei casi sottoindicati:

- tutte le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature contenenti acqua refrigerata e calda comprese valvole e flange;
- tutte le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature di cui si voglia evitare il congelamento quando la temperatura esterna può scendere al di sotto della temperatura di congelamento del fluido trasportato;
- tutte le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature la cui temperatura di esercizio sia al di sotto della temperatura media atmosferica e su cui si voglia evitare la condensazione dell'umidità.

Non verranno coibentati:

- Gonne, selle e gambe di supporto dei serbatoi

2.19.2 Tubazioni ed apparecchiature caldi

La coibentazione delle tubazioni adducenti fluidi caldi sarà conforme a quanto specificato nell'allegato B del D.P.R. 412/93.

2.19.3 Tubazioni ed apparecchiature freddi

L'isolamento dovrà essere tale che la quantità di calore trasmessa non sia più del 5 % di quella che sarebbe trasmessa a tubo nudo.

L'isolamento degli organi di linea, sarà di spessore non inferiore a quello dei tubi cui sono collegati.

2.19.4 Materiali

Il materiale coibente potrà essere dei seguenti tipi:

Lastre in rotolo

Lastre in rotolo altezza 1000/1500 mm:

Spessori standard: 6 - 10 - 13 - 16 – 19,5 - 25 - 32 - 40 - 50 - 60

Spessori lastre adesivizzate con rete: 6 - 10 - 13 - 16 – 19,5 - 25 - 32 - 40 - 50

Finitura superficiale esterna con vernice. Lastra in elastomero con superficie esterna ricoperta da uno strato di vernice in base acquosa pigmentata con protezione UV con diverse cromie. Finitura superficiale esterna con rivestimento. Lastra in elastomero con superficie esterna ricoperta da un rivestimento con protezione UV. Finitura superficiale esterna in alluminio. Lastra in elastomero con superficie esterna ricoperta da una lamina di alluminio/poliestere spess. 80 µ.

Isolante a coppelle di lana di vetro

Manufatto rigido di forma cilindrica costituito da lana di vetro con fibre disposte concentricamente, trattate con resine termoindurenti, con un solo taglio longitudinale.

Impieghi prevalente: Isolamento termico ed acustico di tubazioni nell'impiantistica civile, industriale.

Densità nominale: 60 - 75 kg/m3, in funzione del diametro interno e dello spessore delle coppelle (vedi tabella). Tolleranza: ± 10 %, secondo UNI 6824 – 71 Tasso di infibrato: Assente.

Isolante a lastre di lana di vetro

Pannello arrotolato in lana di vetro, trattata con speciale legante a base di resine termoindurenti, rivestito su una faccia con carta Kraft -alluminio retinata

Impieghi prevalente: Isolamento termico ed acustico di tubazioni.

Densità nominale: 30 kg/m3 ± 10 %, secondo UNI 6485-69

2.19.5 Finitura

Per i tratti di tubazione esposti alle intemperie e per tutte le tubazioni entro locali tecnici il materiale di finitura consisterà in lamierino di alluminio, titolo di purezza in Al 99 % minimo, di spessore 6/10 mm per tubazioni e di 8/10 per collettori, apparecchiature, elettropompe, valvole, scambiatori a piastre e serbatoi.

Viti autofilettanti in acciaio inossidabile verranno impiegate per il fissaggio del lamierino, che dovrà essere sigillato con silicone.

2.20 Protezione delle tubazioni metalliche

2.20.1 Generalità

La presente specifica tecnica si alle protezioni delle tubazioni e dei relativi staffaggi e contiene le indicazioni che dovranno essere seguite dal costruttore per la progettazione e la costruzione delle reti di distribuzione e per la scelta dei materiali da adottarsi.

2.20.2 Tipologia di Protezione

a) tubazioni in acciaio nero: due mani di antiruggine;

b) staffe di sostegno: due mani di antiruggine;

c) tubazioni in acciaio in vista: una mano di smalto oleosintetico di finitura.

Condizioni di funzionamento

Tutte le tubazioni in acciaio nero, comprese le tubazioni che saranno successivamente isolate, dovranno essere verniciate con due mani di preparato antiruggine, del tipo al minio di piombo, applicato a pennello.

Detta vernice dovrà contenere un minimo del 15% di piombo su base sintetica, come dovrà risultare dalla composizione indicata sul barattolo originale stesso.

Esecuzione

Il ciclo di verniciatura delle tubazioni dovrà seguire il seguente schema:

- spazzolatura e sgrassaggio con apposito diluente;
- prima mano di antiruggine delle tubazioni fuori opera;
- ritocco delle parti deteriorate dalla lavorazione necessaria alla posa in opera;
- seconda mano di antiruggine delle tubazioni in opera.

Tutte le tubazioni non isolate dovranno essere verniciate successivamente alla posa in opera, con due mani di smalto satinato, nel colore desiderato dalla Direzione Lavori, applicato a pennello.

Tutti gli staffaggi in acciaio nero dovranno essere verniciati con due mani di preparato antiruggine, del tipo al minio di piombo, applicato a pennello.

Detta vernice dovrà contenere un minimo del 15% di piombo su base sintetica, come dovrà risultare dalla composizione indicata sul barattolo originale stesso.

Il ciclo di verniciatura delle tubazioni dovrà seguire il seguente schema:

- spazzolatura e sgrassaggio con apposito diluente;
- prima e seconda mano di antiruggine delle tubazioni fuori opera degli staffaggi.

Dopo la suddetta lavorazione non dovrà risultare visibile, neanche in trasparenza, il metallo sottostante.

Ritocco delle parti deteriorate dalla lavorazione necessaria alla posa in opera; prima e seconda mano di smalto sintetico satinato, nel colore desiderato dalla Direzione Lavori, applicato a pennello.

Le strutture di sostegno che dovessero risultare installate all'esterno, esposte alle intemperie, dovranno essere verniciate con smalto lucido anziché satinato e successivamente ulteriormente protette con vernice bituminosa.

Le apparecchiature in alluminio, non verniciate direttamente dal costruttore, dovranno essere verniciate con speciale trattamento per alluminio, realizzato secondo le norme UNICHIN-DIN-ASTN, previa preparazione tramite cromatazione ALODINE 1200 e verniciatura con polvere poliestere polimerizzata a 190 °C.

2.21 Dispositivi di sicurezza

2.21.1 Vaso di espansione impianto termico

Vaso di espansione saldato a membrana, verticale, in acciaio, verniciato esternamente antiruggine, marcato CE e collaudato INAIL, per impianti di riscaldamento ad acqua calda, pressione massima di esercizio da 5 a 6 bar, precarica 1,5 bar, temperatura massima 99° C.

2.21.2 Vaso di espansione impianto idricosanitario

Vaso d'espansione in acciaio saldato, per impianti idrosanitari e autoclave certificato CE, collaudato INAIL, attacco filettato 3/4" M (8 - 33 litri), 1" M (50 - 100 litri), 1 1/4" (200 - 500 l), membrana a vescica in butile (da 8 a 33 l) o in EPDM (da 50 a 500 l). Impiego per acqua per usi sanitari, pressione massima d'esercizio 10 bar, pressione di precarica 2,5 bar, massima temperatura 70°C.

2.21.3 Valvola di intercettazione del combustibile

Valvola di intercettazione del combustibile, certificata e tarata INAIL, con corpo in bronzo e attacchi flangiati, molla in acciaio inox AISI 304, tarata a 98° C.

2.21.4 Valvola di sicurezza

Valvola di sicurezza a membrana, con corpo in ottone, qualificata e tarata INAIL, conforme alla direttiva PED 97/23/CE, pressione di taratura da 2,25 a 6 bar con attacco F.

2.21.5 Valvola di scarico termico

Valvola di scarico termico ad azione positiva, a riarmo manuale per blocco bruciatore o allarme, qualificata a tarata INAIL, pressione di esercizio da 0,3 a 10 bar, conforme alla direttiva PED 97/23/CE.

2.22 Complessi trattamento acqua

Per il trattamento dell'acqua destinata alla produzione di acqua calda sanitaria è previsto un sistema di trattamento principalmente rivolto a scongiurare il pericolo di proliferazione del batterio della legionella.

Il sistema dovrà essere di tipo automatico per il dosaggio proporzionale e contemporaneo di due prodotti chimici:

- prodotto 1: liquido concentrato e stabilizzato a base di perossido di idrogeno e ioni argento per sanificare e mantenere protetti circuiti di distribuzione per acqua calda e fredda sanitaria.
- prodotto 2: liquido a base di sali minerali naturali alimentari per acque naturalmente dolci ed addolcite in grado di proteggere dalle corrosioni e per eliminare progressivamente residui di corrosione già esistenti impianti per la produzione e distribuzione dell'acqua calda e fredda sanitaria, acqua di processo nonché acque ad uso tecnologico così come circuiti di raffreddamento con acqua a perdere

Entrambi i sistemi di dosaggio sono costituiti da una pompa dosatrice, installata sopra il serbatoio del prodotto da dosare, completo di lance di aspirazione con avviso livello minimo riserva prodotto.

Per la regolazione degli impulsi è previsto un moltiplicatore di impulsi per la gestione di due pompe dosatrici con un unico contatore.

Il sistema comprende inoltre la centralina di regolazione.

2.22.1 Pompa dosatrice

La pompa dosatrice dovrà essere elettronica di precisione, idonea per il dosaggio del prodotto chimico per il trattamento dell'acqua, completa di filtro di fondo e tubazione di aspirazione, iniettore in PVDF regolabile e tubazione di mandata.

L'apparecchio dovrà essere realizzato con materiali rispondenti al D.M. 174/04.

La regolazione automatica del dosaggio sarà in funzione della contropressione al punto d'iniezione.

Il dosaggio sarà sempre proporzionale rispetto alla portata e quindi verrà gestito dal contatore ad impulsi, oppure da un timer, o in manuale. Il dosaggio sarà mantenuto costante, anche in presenza di variazioni di pressione.

Inoltre la pompa dosatrice dovrà includere:

- allarme di sovrapressione e bassa pressione;

- testata con valvola di disareazione automatica;
- tubazione aspirazione e mandata, filtro aspirazione ed iniettore regolabile compresi display alfanumerico retroilluminato;
- dichiarazione di conformità CE.

Dati tecnici:

- Portata max. l/h: 2,0 – 8 l/h
- Prevalenza max. bar: 10,0
- Numero max. impulsi/min.: 120-180
- Tensione Vac/Hz: da 100 a 250 - 50/60 monofase
- Potenza assorbita W: 30-55
- Protezione: IP65
- Temperatura min./max. ambiente °C: 5-40
- Umidità relativa ambiente max.: 70%
- Temperatura soluzione da dosare min./max. °C: 5-40
- Aspirazione max. m: 2,0
- Viscosità max. cP: 27

2.22.2 Tanica del prodotto chimico

Il serbatoio per il contenimento del prodotto chimico sarà in materiale plastico e provvisto di sonda di minimo livello al fine di arrestare il funzionamento della pompa dosatrice per evitare che lavori a secco.

Occorre prevedere contenitore di sicurezza per evitare lo sversamento del prodotto in ambiente anche in caso di accidentale rottura della tanica. Il volume del contenitore di sicurezza deve essere sufficiente per contenere tutta la quantità di prodotto presente nella tanica piena

2.22.3 Centralina di regolazione

Per il funzionamento del sistema di doppio dosaggio sarà presente una centralina in grado di moltiplicare l'impulso proveniente dal contatore (contatto pulito) in modo da comandare le due pompe dosatrici.

Dati tecnici:

- Alimentazione V/Hz: 230/50
- Protezione: IP55
- Assorbimento W: 1
- Temperatura ambiente min./max.°C: 10-40
- Umidità relativa ambientale max. %: 70
- Montaggio: a parete

2.23 PRODUTTORE ACQUA CALDA SANITARIA ELETTRICO

Lo scaldacqua elettrico monoblocco murale a pompa di calore funzionante a gas R134A senza unità esterna, per il riscaldamento dell'acqua sanitaria, utilizzato sia per uso domestico che professionale è costituito essenzialmente da un serbatoio metallico (caldaia) che contiene l'acqua da riscaldare (scaldacqua ad accumulo da 80 litri), disposto all'interno di un involucro in lamiera di acciaio dal quale è isolato termicamente mediante riempimento dell'intercapedine con materiale coibente.

Caratteristiche tecniche:

- Integrato senza unità esterna, accumulo da 80 litri;
- Il range di lavoro in pompa di calore con temperatura dell'aria da -5 a 42°C.;
- Gas ecologico R32 che consente di raggiungere temperature dell'acqua fino a 62°C in pompa di calore;
- Condensatore avvolto alla caldaia (non immerso in acqua);
- Bassa rumorosità;
- Caldaia in acciaio;
- Resistenza elettrica integrativa da 1.200 W;
- Alimentazione elettrica 220 V;
- Fissato a parete, comprese staffe.

2.24 Collettore sanitario di distribuzione

I collettori per l'impianto idrico sanitario dovranno avere le seguenti caratteristiche costruttive

- Corpo in ottone ST UNI EN 12165 CW617N nichelato
- Attacchi laterali filettati 1/2"
- Valvole di intercettazione circuiti in ABS
- Tenute in NBR
- Temperatura massima di esercizio 110 °C
- Pressione massima di esercizio 10 bar
- Filettatura di testa G 3/4" - G 1"

I collettori dovranno essere installati in posizione facilmente accessibile in idonea cassetta di contenimento, ad incasso, con guide integrate, opportunamente separate per la corretta installazione dei collettori

Tutte le pareti laterali saranno dotate di pannelli rimovibili per la massima libertà di orientamento dei collettori e delle tubature.

2.25 GRUPPI TERMO FRIGORIFERI POLIVALENTI

Gruppo termofrigorifero polivalente a commutazione automatica del regime di funzionamento, adatto all'installazione all'esterno per impianti a quattro tubi.
Unità fornita completa di carica olio incongelabile, carica refrigerante, collaudo e prove di funzionamento in fabbrica e necessita quindi, sul luogo dell'installazione, delle sole connessioni idriche ed elettriche.
Unità caricata con refrigerante ecologico R410A.
Tale unità consente la produzione di acqua refrigerata ed acqua calda simultaneamente, si possono verificare tre configurazioni di funzionamento valide indipendentemente dalle condizioni ambientali esterne:

- Produzione di sola acqua refrigerata;
- Produzione di sola acqua calda
- Produzione combinata di acqua calda e refrigerata

Il passaggio dall'una all'altra delle suddette configurazioni di funzionamento avviene in modo del tutto automatico tramite il microprocessore a bordo dell'unità.

L'unità è provvista di modulo idronico costituito da elettropompa gemellare

2.25.1 Struttura

Struttura realizzata con basamento in lamiera di acciaio zincato a caldo di adeguato spessore, verniciato con polveri poliesteri e struttura perimetrale composta da profilati di alluminio.

2.25.2 Pennellatura

Pannellatura esterna di contenimento e finitura in lega di alluminio che assicura una totale resistenza agli agenti atmosferici, realizzata in modo da permettere la totale accessibilità ai componenti interni.

2.25.3 Compressori

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

2.25.4 Scambiatore freddo (lato) utenza

Scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316. Gli scambiatori sono esternamente rivestiti con materassino anticondensa in neoprene acelle chiuse.

2.25.5 Scambiatore sorgente

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

2.25.6 Scambiatore caldo (lato) utenza

Scambiatore a piastre saldobrasate in acciaio AISI 316. Gli scambiatori sono esternamente rivestiti con materassino anticondensa in neoprene a celle chiuse.

2.25.7 Ventilatori

Elettroventilatori centrifughi con grado di protezione IP 54, a rotore esterno, con pale in lamiera stampata, alloggiati in boccagli a profilo aerodinamico, completi di rete di protezione antinfortunistica. Motore elettrico a 6 poli provvisto di protezione termica incorporata.

2.25.8 Circuito frigorifero

Principali componenti del circuito frigorifero:

- elettrovalvola linea liquido;
- valvola solenoide linea liquido;
- filtro deidratore;
- indicatore passaggio liquido con segnalazione presenza umidità;

- valvola termostatica con equalizzatore esterno;
- valvola di sicurezza alta pressione;
- valvola sicurezza bassa pressione (ove richiesto da normativa);
- dispositivi per il controllo delle pressioni alta, bassa;
- ricevitore e separatore di liquido;
- elettrovalvole per configurazione circuito;
- Quadro elettrico di potenza e controllo.

2.26 Caditoie, pozzetti e griglie

2.26.1 Pozzetto di raccordo per fognature bianche

Qualità dei materiali

Pozzetto di raccordo prefabbricato in conglomerato cementizio vibrato.

Conglomerato cementizio vibrato, prefabbricato e messo in opera, compreso l'onere per la frattura dei diaframmi per il passaggio delle tubazioni e la sigillatura dei fori.

Modalità di esecuzione

Elemento prefabbricato.

Collaudo

Prova di tenuta idraulica.

2.26.2 Pozzetto per pavimento

Qualità dei materiali

Pozzetto prefabbricato in calcestruzzo vibrocompresso per scarichi di acque reflue e piovane, costituito da un elemento di base, eventuali elementi di prolunga e coperchio pedonabile o carrabile in cemento armato.

Collaudo

Prova di tenuta idraulica.

2.26.3 Chiusino per pozzetto

Qualità dei materiali

Chiusino di ispezione per parcheggi in ghisa sferoidale GS 500, costruito secondo le norme UNI EN 124 classe C 250 (carico di rottura pari a 25 tonnellate), coperchio autocentrante sul telaio, telaio a struttura alveolare, marchiato a rilievo con indicazione delle norme di riferimento (UNI EN 124), della classe di resistenza (C 250), del marchio del fabbricante e della sigla dell'ente di certificazione.

Modalità di esecuzione

Elemento prefabbricato.

2.26.4 Griglia di raccolta

Qualità dei materiali

Griglia in ghisa sferoidale GS 500 a norma UNI EN 1563, costruita secondo le norme UNI EN124, asole ad ampio deflusso disposte su due file, sistema di fissaggio al telaio del tipo "antivandalismo", marchiata a rilievo con indicazione delle norme di riferimento (UNI EN 124), della classe di resistenza (C 250), del marchio del fabbricante e della sigla dell'ente di certificazione.

Modalità di esecuzione

Elemento prefabbricato.

2.26.5 Chiusino per pozzetto stradale

Qualità dei materiali

Ghisa sferoidale, classe minima di carrabilità D 400, per sedi stradali, compresi il telaio con battuta e malta di allettamento e gli oneri per la frattura dei diaframmi per il passaggio delle tubazioni e la sigillatura dei fori.

Modalità di esecuzione

Elemento prefabbricato.

2.26.6 Griglia continua

Griglia continua per installazione longitudinale in ghisa sferoidale, costruita secondo norme UNI EN 124, asole ad ampio deflusso disposte su due file, marchiata a rilievo con indicazione delle norme di riferimento (UNI EN 124), della classe di resistenza (C250/D400), del marchio del fabbricante e della sigla dell'ente di certificazione; sistema di fissaggio degli elementi consecutivi su longheroni a sezione T o profili ad L 30x30x3 mm.

2.27 Ascensori

2.27.1 Meccanica dell'impianto ascensore a trazione elettrica

Incastellatura e tamponature esterne.

La struttura mista acciaio e calcestruzzo, di sostegno alla macchina ascensore, dovrà garantire gli esatti spazi di installazione ed ancoraggio degli elementi di aggancio della cabina, come da prescrizioni della ditta fornitrice. Il progetto della incastellatura e delle tamponature esterne non è oggetto di questa relazione. Si rimanda pertanto agli elaborati delle Opere Civili.

Vano corsa

Il vano corsa sarà costituito dallo spazio compreso tra le due fermate estreme servite dall'ascensore, da una fossa (sotto il livello del piano più basso servito), da una testata (posta al di sopra dell'ultimo piano servito). Le superfici, i pavimenti e i soffitti del vano saranno in materiale durevole e non dovranno favorire la creazione di polvere. Il vano prevederà delle aperture per consentire una ventilazione di tipo naturale.

La fossa avrà un'altezza di 1500 metri: questa altezza sarà necessaria per far intervenire i dispositivi di sicurezza per l'arresto della cabina quando quest'ultima oltrepassa gli estremi della corsa (extra-corsa), spazio libero necessario per la sicurezza dei tecnici, ed infine dallo spazio necessario per l'installazione degli ammortizzatori e degli ancoraggi delle guide.

L'accesso alla fossa sarà previsto a mezzo di una scala; quest'ultima dovrà avere dispositivo elettrico di sicurezza per impedire il movimento dell'ascensore se non sarà riposta nell'apposita sede.

La fossa sarà realizzata con una pendenza che consenta di convogliare eventuali infiltrazioni di acqua nel pozzetto di raccolta, realizzato a fianco della fossa, e da lì al drenaggio acque non oggetto del presente progetto impiantistico.

All'interno della fossa dovranno essere installati:

- almeno 1 dispositivo di STOP posizionato in modo da poter essere azionato di tecnici sia dal pavimento della fossa sia dalla porta di piano;
- una presa di corrente
- il comando di accensione dell'illuminazione del vano corsa vicino alla porta d'accesso;
- pannello citofonico che servirà a garantire comunicazione con il pannello citofonico posto sul tetto cabina e con il dispositivo citofonico del quadro di manovra;
- 1 dispositivo di allarme;

- 1 botola di ispezione.

All'esterno del vano ad ogni sbarco, sarà prevista una sirena per segnalare una emergenza all'impianto. Tale sistema dovrà essere allocato in posizione ben visibile dai passeggeri.

Esternamente al vano, ad ogni sbarco, posizionato sopra la porta di piano dell'impianto, sarà installato un dispositivo luminoso (~ 1' x 20 cm) per la segnalazione del fuori servizio dell'impianto che in tale circostanza sarà acceso con luce rossa. Tale dispositivo rimarrà acceso, segnalando lo stato di fuori servizio, anche durante tutta la procedura della corsa di prova.

Cabina

La cabina prevederà un'aerazione di tipo naturale. L'illuminazione della cabina sarà realizzata con corpi illuminanti e lampade a led, in grado di assicurare un illuminamento minimo (come da normativa vigente) al suolo e sui comandi. L'impianto di illuminazione della cabina comprenderà la luce di sicurezza, costituita da un gruppo alimentatore autonomo, il quale, in mancanza della tensione di rete, sarà in grado di garantire l'illuminazione all'interno della cabina (almeno 5 lux) per 180' (centottanta minuti primi). Il Livello d'illuminazione a pavimento dello spazio d'accesso non dovrà essere inferiore a quello previsto all'interno della cabina.

Il pannello di comando sarà del tipo antivandalo e a tutta altezza costruito in lamiera di acciaio inossidabile naturale satinato. Il pavimento sarà antisdrucciolo e resistente all'usura per grandi frequentazioni.

Il sistema d'illuminazione e le soluzioni architettoniche adottate per la controsoffittatura del tetto cabina non dovranno costituire impedimento alle operazioni di pronto soccorso dii effettuarsi attraverso la botola posizionata sul tetto di cabina; la botola avrà dimensioni minime 0,50 x 070 (m); pertanto la controsoffittatura avrà con foro di dimensioni almeno pari alla botola d'emergenza in corrispondenza della botola stessa. Le apparecchiature di comunicazione, segnalazione e comando dovranno essere installate su un'unica piastra.

La targa in cabina sarà corredata da chiari pittogrammi esplicativi della portata e del numero di persone massimo trasportabili.

Una cella di carico e un sensore volumetrico saranno installati all'interno della cabina per impedire il chiudersi delle porte qualora una persona sosti in cabina (anche se immobile), senza che vi sia la prenotazione di piano.

Tetto di cabina

La distanza libera tra le parti basse del soffitto del vano di corsa e il tetto di cabina dipenderà dalle parti più alte degli organi fissati sul tetto, dei pattini e del parapetto. Quando la cabina sarà nella sua posizione più alta si deve

prevedere sul tetto un volume libero dove potere accomodare uno spazio di rifugio. La cabina prevederà una fascia fermapiedi di protezione, con altezza pari a 0,1 m, lungo tutto il bordo del tetto di cabina e un parapetto per la protezione contro la caduta.

Sul tetto di cabina sarà installato un pannello citofonico, un dispositivo di allarme, una bottoniera di ispezione e una presa di corrente per collegare gli utensili elettrici di lavoro e la lampada portatile. Suddetto pannello citofonico servirà a garantire comunicazione con il pannello citofonico posto in fossa e con l'operatore del servizio di soccorso mediante un tasto selezione linea. La disposizione delle apparecchiature installate sul tetto dovrà essere effettuata in modo razionale al fine di lasciare gli spazi operativi necessari per il personale di ispezione e per l'interventi in emergenza.

La botola di emergenza avrà dimensioni 0,5 x 0,7 m al fine di permettere il recupero dei passeggeri rimasti eventualmente intrappolati, avere un contano di sicurezza ed essere apribile solo dal retto cabina verso l'esterno.

Guide e ammortizzatori

Lo staffaggio delle guide ed il relativo distanziamento dovranno essere eseguiti in modo da assicurare il perfetto funzionamento delle guide in tutte le condizioni, comprese le sollecitazioni derivanti da salti termici. Gli ammortizzatori dovranno essere installati nella fossa del vano di corsa e dovranno essere scelti in relazione alla velocità nominale di progetto.

Dispositivo movimento incontrollato della cabina

Gli ascensori saranno dotati di un dispositivo per impedire o arrestare i movimenti incontrollati della cabina in allontanamento dal piano, che si potranno verificare sia in discesa sia in salita. Il dispositivo dovrà rilevare il movimento incontrollato della cabina, provocarne l'arresto e mantenerla ferma.

Porte di piano e di cabina

Le porte di piano con la porta di cabina determinano la luce d'ingombro utile per l'accesso all'ascensore. Le porte di piano e di cabina saranno realizzate con pannelli finestrati in cristallo naturale antisfondamento, con cornice in lamiera di acciaio inossidabile antigraffio. Le lastre di vetro saranno costituite da vetro laminato e sono opache dal lato utente fino a 1,10 m. Le porte di cabina e di piano saranno automatiche e di luce netta mm 900; le porte di cabina saranno dotate di dispositivo di interdizione con barriera a raggi infrarossi per invertire il movimento delle porte in presenza di ostacoli.

Le porte sia di piano sia di cabina funzioneranno a scorrimento orizzontale (telescopiche od opposte) e saranno munite di comando automatico.

2.27.2 Caratteristiche antincendio dei materiali

Al fine di ridurre le possibilità di incendio, si dovranno impiegare nella realizzazione delle apparecchiature e dei sottoinsiemi idonei materiali, in particolare i componenti non metallici di un ascensore, quali ad esempio:

- cavi (antifiamma, conformi alla IEC/EN 60332);
- corpi illuminanti;
- cassette di derivazione;
- tubazioni;
- pannelli in materiale plastico;
- controsoffitto cabina;
- rivestimenti;
- superfici verniciate;
- dovranno essere certificati per il tipo di materiale impiegato secondo la normativa vigente:
- CEI 20-22: Prova di propagazione della fiamma dei cavi elettrici;
- CEI 20-36: Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici;
- CEI 20-37: Prova sui gas emessi durante la combustione dei cavi elettrici;
- CEI 20-38: Cavi isolati in gomma non propaganti e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosiva;
- Reg. 305/2011 CPR.
- UNI EN 13501-1 “Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione-Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco”.

2.27.3 Condizioni d’emergenza

<u>Mancanza di energia elettrica principale</u>

In caso di mancanza dell’energia elettrica di FM dalla rete, la cabina dovrà portarsi al piano terra mediante un dispositivo automatico di riporto al piano ed aprire le porte. Tale dispositivo dovrà essere alimentato da apposite batterie in tampone.

<u>Manovra manuale e elettrica in emergenza</u>

Ogni impianto dovrà essere dotato di un dispositivo per le manovre manuali di emergenza, che permetterà il movimento della cabina a seguito dell’eventuale bilanciamento tra cabina e contrappeso. Se lo sforzo manuale per muovere la cabina fino a una fermata dovesse superare 150 N, dovrà essere previsto un dispositivo elettrico, in grado di muovere con velocità ridotta la cabina con qualunque portata fino a una fermata adiacente entro 1 h dopo l’arresto improvviso.

Guasto dell'apparato propulsivo

Qualora si dovesse verificare la condizione di guasto dell'apparato propulsivo, per la rimozione della cabina ferma fra i due piani, dovrà essere possibile operare per mezzo del comando manuale il riporto della cabina al piano. Un azionamento mediante chiave meccanica dovrà consentire l'apertura delle porte di piano dall'esterno. Sul quadro di manovra dovrà essere visibile la segnalazione di ascensore al piano per consentire agli operatori di effettuare tale manovra.

Estremo soccorso

Ogni ascensore sarà dotato di una botola sul tetto da cabina delle dimensioni non inferiori a 0.50 x 0.70 m. Sulla sommità del vano di corsa e in un pozzetto sul pavimento dell'ultimo sbarco dell'impianto dovranno essere previsti dei dispositivi per il sollevamento dell'impianto. I suddetti dispositivi saranno installati secondo le istruzioni della ditta installatrice e il carico di tenuta sarà dimensionato in base alle caratteristiche della macchina installata e nel rispetto delle vigenti normative. Ogni dispositivo dovrà riportare la targhetta identificativa del carico da progetto.

Rivelazione fumi vano corsa

Il vano degli ascensori della fermata sarà provvisto di rivelatore di fumo. Il rivelatore sarà controllato dalla centralina rivelazione incendi.

Manovra in caso di allagamento in fossa

Dovrà essere prevista una manovra comandata dalla segnalazione di acqua in fossa al di sopra di un livello considerato accettabile, in modo che la cabina venga riportata ad un piano superiore, per consentire la fuoriuscita dei passeggeri. L'impianto, raggiunto tale piano, rimarrà in tale posizione con porte aperte, non accettando ulteriori richieste dalle pulsantiere di piano e di cabina.

2.28 Lampade infrarosso per riscaldamento

2.28.1 Descrizione generale

Le lampade infrarosso sono apparecchi riscaldatori ad alta potenza idonei per postazioni di lavoro.

Potenza 2000 Watt

Indice di protezioni IP25 per ambienti interni ed esterni

Tensione 230V

Inclusi di staffa di supporto

Tipo di emissività: onde media non abbaglianti.