



COMUNE DI GROSSETO

SETTORE LAVORI PUBBLICI

Servizio edilizia istituzionale scolastica e beni vincolati

PROGETTO ESECUTIVO

Descrizione:

IMPIANTI MECCANICI

CAPITOLATO TECNICO IMPIANTO RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO

Importo Lavori:

-

Importo Complessivo:

-

Elaborato:

IM-rel-4M

Scala:

-

Data:

Settembre 2019

Responsabile del Procedimento:
Ing. Alessandro Villani

Progettista Opere Impiantistiche:
P.I. Maurizio Ferri

**Progetto di Restauro e Ristrutturazione del piano terreno e piano
primo dell'immobile denominato "EX Garibaldi" a Grosseto**

COMUNE DI GROSSETO

Progetto di Restauro e Ristrutturazione del piano terreno e piano primo dell'immobile denominato "EX Garibaldi" a Grosseto.

UBICAZIONE :

Via Goffredo Mameli (ex Garibaldi)
(58100 Grosseto-GR)

PROPRIETA':

COMUNE DI GROSSETO

CAPITOLATO APPALTO IMPIANTO RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO

IL COMMITTENTE

IL TECNICO

Per. Ind. Maurizio FERRI

*Grosseto li 25 novembre 2018
Rev_02*

DESCRIZIONE GENERALE INTERVENTO

L'intervento di restauro in oggetto ha lo scopo di procedere alla conservazione, ristrutturazione del palazzo denominato EX GARIBALDI in Grosseto.

CARATTERISTICHE GENERALI DEI MATERIALI

Metalli in genere

Le caratteristiche dei materiali, le prescrizioni per la loro posa in opera e gli standard di qualità dei materiali stessi indicati nelle specifiche tecniche che seguono dovranno essere scrupolosamente osservate dall'Appaltatore per tutta la durata del contratto.

I materiali e le forniture da impiegare nelle opere da eseguire dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio, possedere le caratteristiche stabilite dalle leggi e dai regolamenti vigenti in materia ed inoltre corrispondere alle specifiche norme del presente Elaborato o degli altri atti contrattuali. Essi, inoltre, se non diversamente prescritto o consentito, dovranno rispondere alle norme e prescrizioni dei relativi Enti di unificazione e normazione con la notazione che ove il richiamo del presente testo fosse indirizzato a norme ritirate o sostituite, la relativa valenza dovrà ritenersi rispettivamente prorogata o riferita alla norma sostitutiva. Salvo diversa indicazione, i materiali e le forniture proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori, ne sia riconosciuta l'idoneità e la rispondenza ai requisiti prescritti.

L'Appaltatore e' obbligato a prestarsi, in qualsiasi momento, ad eseguire od a far eseguire presso il laboratorio di cantiere, presso gli stabilimenti di produzione o presso gli Istituti autorizzati, tutte le prove scritte dal presente Capitolato o dalla Direzione, sui materiali impiegati o da impiegarsi, nonchè sui manufatti, sia prefabbricati che formati in opera e sulle forniture in genere. Il prelievo dei campioni, da eseguire secondo le norme, verrà effettuato in contraddittorio e sarà appositamente verbalizzato.

Le provviste non accettate dalla Direzione Lavori, in quanto ad insindacabile giudizio non riconosciute idonee, dovranno essere immediatamente allontanate dal cantiere, a cura e spese dell'Appaltatore, e sostituite con altre rispondenti ai requisiti richiesti. L'Appaltatore resta comunque totalmente responsabile in rapporto ai materiali forniti la cui accettazione, in ogni caso, non pregiudica i diritti che il Committente si riserva in sede di collaudo finale.

Generalità

Tutti i metalli da impiegare nelle costruzioni, e le relative leghe, dovranno essere della migliore qualità, ottimamente lavorati e scevri di ogni impurità o difetto che ne vizino la forma o ne alterino la resistenza e la durata.

Piombo

Dovrà corrispondere alle prescrizioni di cui alle norme di unificazione UNI 3165 e 6450. Nella qualità normale (dolce o da gas) il piombo dovrà essere duttile, di colore grigio, brillante al taglio ed insonoro alla percussione.

Stagno e sue leghe

Dovranno essere conformi alla normativa UNI 3271 ed UNI 5539.

Zinco

Dovrà essere conforme alla normativa UNI 2013 ed UNI2014. Le lamiere (UNI4201), i nastri (UNI 4202), i fili ed i tubi dovranno avere superfici lisce, regolari, prive di scaglie, rigature, vaiolature, corrosioni, striature ecc.

Rame.

Dovrà' essere conforme alla normativa UNI 5649-1. Per i tubi, oltre che al D.P.R. 3 agosto 1968, n. 1095 si farà riferimento alla seguente norma: UNI 6507 - Tubi di rame senza saldatura per distribuzione fluidi - Dimensioni, prescrizioni e prove.

I tubi dovranno essere fabbricati con rame CU-DHP; valgono per le prove di trazione, allargamento e schiacciamento le UNI 7268, 7269 e 7270. Lamiere, nastri e fili saranno conformi alle UNI 33110/2/3/4.

Ottone

Si rimanda, per le prescrizioni, alle specifiche voci di fornitura previste con tale materiale.

Bronzo per rubinetterie

Il bronzo per rubinetterie, raccordi ecc. da incassare nelle murature sarà conforme alla lega definita dalla UNI 7013/8.

Alluminio, leghe e prodotti

Salvo diversa prescrizione, profilati e trafilati saranno forniti in alluminio primario ALP 99,5 UNI 9001/2.

Gli stessi materiali dovranno presentare per tutta la loro lunghezza sezione costante, superficie regolare, senza scaglie, vaiolature, striature ed ammanchi di materia.

Le lamiere non dovranno presentare sdoppiature ne' tracce di riparazione.

Alluminio anodizzato

Dovrà risultare conforme alla seguente normativa di unificazione: UNI 4522 - Rivestimenti per ossidazione anodica dell'alluminio e sue leghe. Classificazione, caratteristiche e collaudo.

Gli strati normalizzati di ossido anodico saranno definiti mediante una sigla (OTO, BRI, ARP, ARS, ARC, IND, VET, rispettivamente per strato: ottico, brillante, architettonico ludico, spazzolato, satinato, industriale grezzo, vetroso), un numero che ne indica la classe di spessore e l'eventuale indicazione della colorazione.

Per gli strati architettonici la norma prevede quattro classi di spessore:

- Classe 5: spessore strato min. 5/1000 mm
- Classe 10: spessore strato min. 10/1000 mm
- Classe 15: spessore strato min. 15/1000 mm
- Classe 20: spessore strato min. 20/1000 mm

Di queste la prima verrà impiegata in parti architettoniche per usi interni di non frequente manipolazione, la seconda per parti architettoniche esposte all'atmosfera con manutenzione periodica, la terza in parti esposte ad atmosfere industriali o marine e la quarta, di tipo rinforzato, in atmosfere particolarmente aggressive.

Il materiale da anodizzare od anodizzato dovrà essere accuratamente imballato e protetto dell'umidità, da fumi o da spruzzi acidi od alcalini. Il collaudo dell'ossido anodico sarà sempre eseguito, ove possibile, su pezzi smontati, per partite ben definite ed in conformità alle norme UNI.

Isolanti termo-acustici in genere

Generalità

I materiali da impiegare per l'isolamento termo-acustico dovranno possedere bassa conducibilità per struttura propria, essere leggeri, resistenti, idonei alla temperatura d'impiego ed incombustibili, chimicamente inerti e volumetricamente stabili, non aggressivi, insensibili agli agenti atmosferici (ossigeno, umidità, anidride carbonica), inodori, inattaccabili da microrganismi, insetti e muffe, anigroscopici ed imputrescibili, elastici, stabili all'invecchiamento.

Isolanti termici

Verranno considerati tali i materiali aventi un coefficiente di conducibilità termica inferiore a 0,10 kcal/mh°C. Per la classifica verranno distinte le seguenti categorie:

- a) Materiali cellulari a celle chiuse (impropriamente detti porosi), cioè non comunicanti tra loro, e costituiti per la generalità da prodotti sintetici espansi.
- b) Materiali a celle aperte (più propriamente detti porosi) che potranno a loro volta distinguersi in granulari (vermiculite, perlite, ecc.) e fibrosi (fibre di vetro, lane minerali, ecc.).

Poliuretano espanso

Materiale plastico stabile, caratterizzato dal bassissimo valore della conducibilità termica (dovuto al gas che sostituisce l'aria nelle celle), potrà essere fornito in manufatti rigidi o flessibili o prodotto "in sito" per iniezione (foamed in place).

Qualunque sia comunque il sistema di produzione ed espansione, il poliuretano espanso presenterà densità compresa fra 30 e 50 kg/m³, coefficiente di conducibilità termica non superiore a 0,018 Kcal/mh°C (misurato a 25°C) e resistenza alla compressione, in direzione normale alla espansione, non inferiore a 1 kgf/cm² (per densità 30) ed a 3 kg/cm² (per densità 50) con variazione lineare tra i due limiti ed anche in estrapolazione.

Fibre di vetro

Proverranno da materiali di qualità molto pura, esenti da alcali, ed avranno composizione stabile e rigorosamente dosata, totale inerzia chimica, totale anigroscopicità ed incombustibilità, totale assenza di materiali non fibrato.

Le fibre inoltre saranno elastiche, flessibili e di elevatissimo rendimento termo-acustico.

Le resine per il trattamento delle fibre saranno, di norma, del tipo sintetico termoindurente con polimerizzazione ad alta temperatura.

Lana di roccia

Di caratteristiche analoghe alla lana di vetro, sarà ricavata dalla fusione e filatura di rocce aventi particolari caratteristiche coibenti, scorie d'alto forno o speciali miscele vetrificabili.

La lana di roccia dovrà essere esente da zolfo ed alcali liberi, presentare reazione neutra, resistere agli acidi purché non concentrati (tranne HCL) ed alle basi. Il materiale sarà inoltre stabile al vapore acqueo ed all'acqua calda, avrà un alto coefficiente di assorbimento acustico, una conducibilità termica dello stesso

ordine della lana di vetro e resisterà fino a temperature di 700°C continui senza subire alcuna alterazione chimico-fisica.

Isolanti acustici

Gli isolanti acustici saranno caratterizzati da un elevato fattore di assorbimento acustico (elevato potere fonoisolante od elevato potere fonoassorbente secondo i tipi e le condizioni di impiego) il quale salvo particolari, dovrà essere quanto più possibilmente costante nel campo delle più comuni frequenze.

COMPONENTI IMPIANTI MECCANICI

ELETTROPOMPE.

Generalità.

Le pompe saranno progettate per il servizio continuo a pieno carico.

La portata di progetto, riferita alla girante montata, preferibilmente situata in prossimità del punto di massimo rendimento.

Le curve caratteristiche prevalenza-portata, risulteranno tali che la prevalenza sia sempre crescente al diminuire della portata, sino all'annullamento di questa.

La prevalenza a mandata chiusa sarà compresa tra il 110% ed il 120% della prevalenza richiesta con portata di progetto.

Quando sono previste due o più pompe in parallelo, le curve caratteristiche saranno perfettamente uguali.

Il numero indice di cavitazione: $S = (n \cdot (Q)^{1/2}) / (NPSHR)^{3/4}$, sarà inferiore a 200, per $(n) = \text{giri/min}$
 $(Q) = \text{mc/sec}$ $(NPSHR) = \text{mt}$.

Il valore di NPSH disponibile sarà calcolato considerando, nel caso di pompe orizzontali, che la distanza tra piano di posa e mezzeria della girante sia di 40 cm.

La pompa potrà funzionare continuamente nel campo di portata 30-100% di quella di progetto.

Il funzionamento della pompa sarà stabile dal 30% fino al 120% della portata di progetto per sufficiente NPSH.

La velocità totale di vibrazione sui cuscinetti non dovrà superare i 5 mm/sec a macchina nuova in collaudo e nel periodo di garanzia.

Le pompe ad asse orizzontale non avranno alcuna velocità critica nel campo di funzionamento.

La velocità critica più vicina risulterà superiore di almeno il 20% alla velocità massima di funzionamento.

Le pompe ad asse verticale avranno velocità critiche torsionali e flessionali differenti di almeno il 30% delle velocità di funzionamento continuo.

Le elettropompe per montaggio diretto su tubazione saranno del tipo gemellari o singole, ad asse verticale, direttamente accoppiate a motore elettrico ventilato. I motori saranno del tipo asincrono trifase in esecuzione IP 54, e velocità di rotazione 1450 giri/min. Le pressioni massime di esercizio saranno di 16 bar fino a 120°C.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Gli spessori dei corpi e delle volute saranno previsti per la pressione di progetto e con un sovrassessore di corrosione di almeno 3 mm.

La pressione di progetto sarà uguale alla pressione massima in esercizio a mandata chiusa alla velocità massima continua.

Le giranti saranno costruite in un sol pezzo e progettate per resistere alla massima velocità di rotazione.

Le flange di aspirazione saranno atte a sopportare la pressione di prova idraulica della carcassa.

Le pompe di accoppiamento a giunto saranno fornite complete di basamento, giunto e coprigiunto, pompa e motore.

I giunti saranno del tipo con spaziatore in modo da permettere lo smontaggio della pompa senza rimuovere la motrice.

Verranno inoltre fornite e montate le protezioni mobili dei giunti.

Le protezioni saranno in lamiera di acciaio avente uno spessore minimo di 1,5 mm con telaio in profilati di ferro secondo le norme vigenti.

La durata nominale dei cuscinetti a sfera od a rulli nelle condizioni di carico previste dal progetto non sarà inferiore a 40.000 ore.

I cuscinetti a bronzina saranno con corpo in acciaio.

La lubrificazione sarà sempre ad olio. I supporti interni saranno lubrificati dal liquido pompato.

Nel caso di pompe verticali la lubrificazione sarà a grasso per i reggispinta e ad acqua per i cuscinetti intermedi.

La potenza resa dal motore elettrico, incluso l'eventuale fattore di servizio, non sarà inferiore a quella assorbita dalle pompe moltiplicata per i seguenti coefficienti di maggiorazione:

Potenza nominale	Coefficiente
<input type="checkbox"/> inferiore o uguale a 100 Kw	1,15
<input type="checkbox"/> superiore a 100 Kw	1,10

La potenza assorbita dalla pompa sarà calcolata nel punto di funzionamento richiesto nelle peggiori condizioni di esercizio previste.

I motori saranno del tipo protetto autoventilato ad avviamento in corto circuito, adatti per il tipo di pompa cui sono destinati, a protezione IP 54 isolamento gr. 4 per tensione 380V/3Ph/50Hz, mentre la velocità di rotazione sarà di 1450 giri/min.

I rotori di tutte le pompe, completi di giranti, saranno equilibrati staticamente e dinamicamente.

Il corpo pompa sarà dotato di opportuni sfiati d'aria per il riempimento e drenaggi di diametro non inferiore a 1/2".

MATERIALI

Salvo diverse indicazioni nel computo metrico, o diverse prescrizioni in sede contrattuale, i materiali delle pompe saranno quelli riportati qui di seguito:

- ❑ Corpi e giranti in ghisa GG-25
- ❑ Albero in acciaio al carbonio con estremità cromate in corrispondenza delle tenute in caso assenza di camicie.
- ❑ Anelli di usura in ghisa oppure teflon.
- ❑ Bulloni in acciaio inossidabile 18/8 Cr-Ni.

Le elettropompe convoglianti acqua potabile, o acqua per antincendio o innaffiamento, avranno corpi, giranti e albero in acciaio inossidabile 18/8.

INSTALLAZIONE

Ogni pompa sarà munita di manometri di controllo per aspirazione e mandata.

Le pompe saranno collocate in opera mediante idonei giunti antivibranti di connessione alle tubazioni; i giunti avranno lunghezza sufficiente e saranno di materiale flessibile.

Ogni pompa disporrà di idonei supporti antivibranti all'appoggio (su pavimento o su staffaggi, a seconda delle dimensioni e del tipo della pompa), opportunamente dimensionati in base al carico statico ed alla frequenza delle oscillazioni.

A seconda delle indicazioni del progetto e del computo metrico, si riportano anche alcune specificazioni di altri tipi di pompe.

Circolatori.

I circolatori saranno del tipo gemellare ad asse verticale per montaggio in linea (direttamente sulla tubazione) con connessione mediante bocchettoni o flange, direttamente accoppiati a motore elettrico mono-fase o trifase ad esecuzione IP 54, con velocità di rotazione di 1450 giri/min.

Saranno progettati per esercizio continuo a pieno carico (8000 ore/anno).

I circolatori saranno del tipo a rotore immerso in esecuzione senza premistoppa, con corpo in ghisa, girante in bronzo, albero in acciaio.

TUBAZIONI

Generalità.

Il dimensionamento dei circuiti acqua sarà eseguito considerando una perdita di carico non superiore a 30 mm di colonna d'acqua per metro lineare, tenendo sempre conto di non superare velocità tali da generare rumorosità, erosione, etc.

I circuiti dovranno essere perfettamente equilibrati, inserendo, dove necessario, rubinetti o valvole di taratura.

Le reti non dovranno presentare gomiti o curve a piccolo raggio, nè bruschi cambiamenti di sezione.

Le tubazioni verranno installate in modo da uniformarsi ai vincoli strutturali del fabbricato in maniera da non interessare nè le strutture nè i condotti ed in modo da non interferire con le altre apparecchiature installate.

Le tubazioni risulteranno ben diritte e parallele tra loro, ed allineate alle canalizzazioni eventualmente presenti.

Le tubazioni saranno date complete di tutti gli accessori di collegamento, derivazione e sostegno.

Le tubazioni saranno fabbricate, installate e collaudate in accordo alle norme UNI vigenti ed al D.M. 12/12/85.

Per l'esecuzione dei circuiti le tubazioni saranno dei materiali come sotto riportato, in funzione dei vari servizi:

- *Acciaio nero senza saldatura Mannesmann:* Vapore, condensa, acqua calda, acqua refrigerata, acqua di raffreddamento, rete di sfiati.
- *Acciaio zincato senza saldatura Mannesmann:* Acqua potabile fredda, acqua calda sanitaria, acqua di ricircolo sanitaria, acqua di reintegro, acqua addolcita, gas metano.
- *Acciaio inox:* per gas tecnici.
- *Rame incrudito a barre od in rotoli:* Acqua calda ed acqua refrigerata (nelle distribuzioni secondarie ai singoli terminali di condizionamento e/o riscaldamento), gas frigorifero freon, gas tecnici, aria compressa, gasolio.
- *Multistrato o polipropilene :* Acqua calda ed acqua refrigerata (nelle distribuzioni secondarie ai singoli terminali di condizionamento e/o riscaldamento).

Tutte le tubazioni saranno accuratamente pulite prima dell'applicazione dell'isolamento termico; quelle nere, dopo la pulizia, saranno anche verniciate con due mani di antiruggine di colore diverso (ad esempio rosso e giallo), con eventuale ripresa in tutti i punti in cui risulti danneggiata.

Le tubazioni saranno successivamente verniciate nelle parti non isolate termicamente con due mani di smalto nei diversi colori indicati dalla D.L., per distinguere i circuiti idraulici ed i relativi flussi.

Nel montaggio dei circuiti si avrà cura di realizzare le opportune pendenze minime ammesse (che sono le seguenti: acqua 0,5% ; condensa 1% ; vapore 2%) in relazione al fluido trasportato, in modo da favorire l'uscita dell'aria dagli sfiati che saranno comunque previsti in tutti i punti alti dei circuiti, mentre nei punti bassi saranno previsti dispositivi di spurgo e scarico.

Per lo sfiato dell'aria nei punti alti delle tubazioni poste nelle centrali tecnologiche saranno realizzati sfiati manuali, con allargamenti localizzati delle tubazioni, per diminuire la velocità dell'acqua all'interno dei tubi e permettere all'aria di raggiungere la sommità dei barilotti di raccolta aria che saranno collegati, con idonee tubazioni di scarico, ai rubinetti manuali di scarico, riuniti in unico imbuto di scarico a vista.

In particolari casi, a giudizio della D.L., sarà ammessa l'installazione degli sfiati automatici, ciascuno opportunamente intercettato, nelle reti idrauliche delle distribuzioni esterne alle centrali.

In considerazione dell'allungamento termico lineare di tutte le tubazioni (in quelle metalliche pari a 0,012 mm per metro e per grado centigrado), dovranno essere previsti ove necessario idonei sistemi che consentano la libera dilatazione delle tubazioni, con punti fissi, guide e giunti dilatatori.

Lo staffaggio sarà tale da evitare abbassamenti visibili alle tubazioni, e potrà essere eseguito sia mediante staffe continue per fasci tubieri o mediante collari e pendini per le tubazioni singole, purchè a distanza tale da permettere l'eventuale coibentazione termica.

Le distanze massime tra i supporti longitudinali delle tubazioni, in funzione del diametro delle stesse, saranno le seguenti:

• diametri : 1/2" e 3/4"	distanza massima : 1,50 mt
• diametri : 1" e 1 1/2"	distanza massima : 2,00 mt
• diametri : 2" e 2 1/2"	distanza massima : 2,50 mt
• diametro : 3"	distanza massima : 3,00 mt
• diametro : 4"	distanza massima : 3,50 mt
• diametro : 5"	distanza massima : 4,00 mt
• diametro : 6"	distanza massima : 4,50 mt
• diametro : 8"	distanza massima : 5,50 mt
• diametro : 10"	distanza massima : 6,50 mt

-
- diametri : oltre 12" distanza massima : 7,00 mt

I supporti delle tubazioni dovranno essere previsti e realizzati in maniera tale da non consentire la trasmissione del rumore e vibrazioni dalle tubazioni alle strutture impiegando materiali antivibranti.

I supporti delle tubazioni calde dovranno essere tali da permettere le dilatazioni termiche previste, mentre i supporti delle tubazioni fredde dovranno garantire anche la continuità dell'isolamento termico ed anticondensa alle tubazioni, mediante apposite selle o supporti che abbracceranno il tubo ed anche il suo isolamento termico.

Le distanze tra tubi e corpi esterni, strutture metalliche, apparecchi e/o macchinari, tubi elettrici, etc., dovranno essere tali da permettere una appropriata conduzione ed una facile manutenzione; ove necessario per la manutenzione di apparecchi, macchinari e simili, dovranno essere previste sulle tubazioni opportune flange di smontaggio.

Nell'attraversamento di pavimenti, muri, soffitti, tramezzi, dovranno essere forniti ed installati spezzoni di tubo zincato o PVC pesante aventi diametro sufficiente alla messa in opera delle tubazioni. Per le tubazioni che debbono attraversare il pavimento, la parte superiore dello spezzone dovrà sporgere 5 cm circa sopra la quota del pavimento finito. Nel caso di tubazioni coibentate il diametro degli spezzoni dovrà essere sufficiente a permettere un isolamento mediante lana di roccia pressata e sigillata alle estremità.

Tutti i circuiti o tratti di circuiti delle tubazioni, dopo l'installazione e prima della chiusura delle tracce, saranno scrupolosamente collaudati alla pressione 1,5 volte quella di esercizio.

Le tubazioni metalliche, come del resto tutte le altre apparecchiature facenti parte degli impianti, dovranno essere collegate a terra secondo le norme CEI-ENPI; saranno pertanto previsti cavallotti di continuità elettrica sui giunti (flange, manicotti, etc.).

Tutte le tubazioni saranno opportunamente lavate anche internamente al termine delle lavorazioni, scaricando acqua con una soluzione di soda caustica od altre opportune sostanze chimiche per il lavaggio, dai drenaggi sino a che essa non esca pulita ed in accordo con la D.L..

Le tubazioni saranno infine dotate di fascette colorate per l'individuazione dei fluidi (da applicare sopra il coibente e l'eventuale finitura) e di frecce indicatrici del flusso.

Tubazioni in rame.

Le tubazioni in rame saranno impiegate per circuiti secondari dell'acqua refrigerata per condizionamento, dell'acqua calda per riscaldamento, del gasolio, delle distribuzioni del gas nei circuiti frigoriferi, gas tecnici, e le linee di aria compressa.

I tubi saranno fabbricati in rame CU-DHP, trafilato serie pesante secondo UNI 6507/69 tipo B.

Le tubazioni saranno poste in opera possibilmente senza saldatura, per i diametri fino a 18 mm.

Qualora fosse necessario eseguire saldature di testa fra tratti di tubo, si useranno raccordi a bicchiere e la saldatura avverrà, previa accurata preparazione delle estremità (pulizia e spalmatura di pasta fluidificante-disossidante), con lega a brasare di composti all'argento.

Il collegamento delle tubazioni agli organi finali (valvolame-collettori complanari, o simili) avverrà mediante raccordi filettati a compressione in bronzo o in ottone, con interposizione di un'ogiva in ottone (o altro materiale, perchè sia garantita la durata nel tempo della tenuta) all'esterno del tubo e di un'anima di rinforzo all'interno del tubo.

Le curve saranno eseguite tutte con piegatubi. Per i diametri superiori a 18 mm, le curve saranno realizzate tutte con pezzi speciali in rame, con estremità a bicchiere e la saldatura avverrà come sopra detto.

Se richiesto, il tubo di rame di diametri fino a 18 mm, sarà fornito già rivestito con guaina aerata in PVC.

Tubazioni in polietilene alta densità per fluidi in pressione o multistrato.

Le prescrizioni per l'accettazione delle tubazioni di materia plastica sono contenute nelle tabelle UNI 7611-76, 7615-76 e Circolare n. 102 Ministero della Sanità del 02/12/78.

I tubi, i raccordi e gli accessori di materia plastica saranno contrassegnati con il marchio di conformità UNI 312 IIP (acqua potabile e fluidi alimentari) di proprietà dell'Ente Nazionale di Unificazione UNI, gestito dall'Istituto Italiano Plastici giuridicamente riconosciuto con DPR n. 120 del 01/02/75.

Le tubazioni saranno in rotoli fino al diametro esterno 110 mm ed in barre per i diametri superiori, nelle pressioni nominali PN 6-10-16 secondo le necessità e/o richieste.

Nell'installazione delle tubazioni in polietilene dovrà essere tenuto conto, specialmente per quelle installate fuori terra, della dilatazione termica lineare delle stesse, ovvero delle dilatazioni al variare della temperatura.

Detta dilatazione è pari a 0,2 mm/mt°C.

La raccorderia per questi tipi di tubazioni sarà conforme alle norme UNI 7612/76. Le giunzioni potranno essere dei seguenti tipi:

- ❑ giunto a compressione con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio;
- ❑ giunto saldato di testa, con l'impiego di apposita apparecchiatura per saldature del tipo a specchio, con piastre in acciaio inox riscaldate con resistenze elettriche;
- ❑ giunto saldato nel bicchiere e a manicotto termico.

Per le diramazioni a T potranno usarsi anche prese a staffa, per qualsiasi diametro della tubazione principale.

Per ognuno di questi tipi di giunzione si dovranno scrupolosamente rispettare tutte le indicazioni e raccomandazioni della casa costruttrice degli stessi.

Per il collegamento di tubazioni in PEAD a tubazioni metalliche si useranno giunti a vite e manicotto, metallici, quando la tubazione in acciaio sia filettabile e comunque non oltre i 4". Per i diametri superiori si useranno giunzioni a flange (libere o fisse sul tubo di plastica).

COIBENTAZIONE DI TUBAZIONI ED APPARECCHIATURE

Campo di applicazione.

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

- ❑ tutte le tubazioni, i serbatoi e le apparecchiature contenenti acqua calda;
- ❑ tutte le tubazioni, il valvolame, i serbatoi e le apparecchiature contenenti acqua refrigerata;
- ❑ tutte le tubazioni, valvolame, etc., contenenti acqua fredda nei tratti in cui sia possibile la formazione della condensa superficiale;
- ❑ tutte le tubazioni, serbatoi ed apparecchiature di cui si voglia evitare il congelamento quando la temperatura esterna scende sotto la temperatura di congelamento del fluido trasportato.

Non verranno coibentati:

- ❑ gonne, selle e gambe di supporto dei serbatoi;
- ❑ qualsiasi attacco di passerelle, scale, valvole di dreno, sfiati, scaricatori di condensa, e tutte le tubazioni per cui si desidera perdita di calore.

Materiali.

Il materiale coibente dovrà essere di materiale isolante flessibile nero a cellule chiuse tipo Armaflex, coefficiente di conduttività λ minore di 0.040 W/m°C a 50°C, fattore di resistenza alla diffusione del vapore maggiore di 10000, reazione al fuoco classe 1, realizzato in forma di tubi o in lastre.

Continuità della coibentazione.

La continuità dell'isolamento termico e della barriera di vapore delle tubazioni e delle apparecchiature dovrà essere garantita in ogni punto di appoggio, sostegno o staffaggio, mediante l'adozione di opportuni idonei sostegni ed ancoraggi che assicurino tale continuità dell'isolamento termico ed anticondensa.

Finitura.

Per i tratti di tubazione all'esterno il materiale di finitura delle coibentazioni consisterà in gusci di lamierino di alluminio titolo di purezza in Al 99.5% minimo di spessore 6/10 mm per tubazioni e di 8/10 mm per collettori, apparecchiature, recipienti e serbatoi.

Viti autofilettanti tipo Parker in acciaio inox verranno impiegate per il fissaggio del lamierino.

Anche per i tratti di tubazioni ed apparecchiature installate all'interno nelle centrali tecnologiche, il materiale di finitura consisterà in lamierino di alluminio come sopra.

Spessori delle coibentazioni.

a) Tubazioni ed apparecchiature calde

La coibentazione delle tubazioni ed apparecchiature adducenti fluidi caldi sarà conforme, negli spessori e caratteristiche termiche, a quanto specificato nell'allegato B del DPR 412/93.

b) Tubazioni ed apparecchiature fredde

L'isolamento delle tubazioni e delle apparecchiature adducenti acqua fredda ed anche acqua refrigerata sarà conforme a quanto qui di seguito riportato, in funzione del tipo di servizio, ed avendo considerato un materiale con coefficiente di conduttività termica inferiore a 0.04 W/m °C (a 20 °C):

□ acqua refrigerata e calda all'esterno

- dn 15	spessore	19	mm
- dn 20	spessore	19	mm
- dn 25	spessore	25	mm
- dn 32	spessore	25	mm
- dn 40	spessore	33	mm
- dn 50	spessore	33	mm
- dn 65	spessore	40	mm
- dn 80	spessore	45	mm
- dn 100	spessore	50	mm
- dn 125	spessore	50	mm
- dn 150	spessore	50	mm

L'isolamento sarà comunque tale che la quantità di calore trasmessa non sia più del 15% di quella che sarebbe trasmessa a tubo nudo.

L'isolamento termico delle tubazioni comprenderà anche l'isolamento termico delle relative saracinesche, valvole, etc..

Lo spessore e la qualità dell'isolamento termico del suddetto valvolame e relativa finitura non sarà inferiore a quello dei tubi che sono a questo collegati.

Nelle tubazioni nelle centrali, e comunque secondo le indicazioni della D.L., sarà doveroso apporre, sopra la finitura del rivestimento di ogni tubazione, idonee targhette in plastica rigida incise al pantografo a caratteri alti almeno 1 cm, con l'indicazione dei fluidi trasportati, dei circuiti e del senso dei relativi flussi.

VALVOLAME ED ACCESSORI PER TUBAZIONI

Si provvederà a completare le tubazioni ed il loro allacciamento alla apparecchiature con valvole, raccordi, etc., secondo gli schemi di progetto allegati.

In ogni caso, anche se non espressamente indicato dai predetti schemi, ogni terminale di riscaldamento o condizionamento, o valvola motorizzata, o qualsiasi altra apparecchiatura, sarà dotata di organi d'intercettazione e/o regolazione, per consentire l'intercettazione ed il facile smontaggio.

Tutto il valvolame sarà fornito completo di controflange, guarnizioni e bulloni.

Valvole in genere.

Tutte le valvole, dopo la posa in opera, saranno opportunamente isolate con materiale e finitura dello stesso tipo delle tubazioni su cui sono installate.

Tutte le valvole saranno scelte per una pressione nominale minima di PN 10, e comunque come indicato nel computo metrico.

Tutti gli organi d'intercettazione e/o regolazione potranno essere sottoposti a prove di tenuta per il corpo (consistenti nell'assoggettarlo ad una pressione pari a 1,5 volte quella di esercizio) e per l'otturatore (consistente nel sottoporre alla pressione di esercizio la parte a monte dell'otturatore); in tutti e due i casi la prova risulterà positiva se per 24 ore non si noteranno perdite apprezzabili.

Le valvole potranno avere corpo in bronzo per piccoli diametri (minori di 50 mm); il corpo sarà invece in ghisa per diametri superiori limitatamente a fluidi quali l'acqua, olii e gas freddi.

Le estremità delle valvole potranno essere filettate per diametri fino a 50 mm, e saranno flangiate per diametri superiori.

Valvole di ritegno.

Le valvole di ritegno, a seconda di quanto necessario, saranno dei seguenti tipi:

- ❑ Valvole di ritegno in bronzo, tipo a clapet (eventualmente con molla se necessario in funzione della posizione di montaggio).

La tenuta sarà realizzata mediante guarnizione in gomma.

Attacchi filettati, PN 10 minimo.

- ❑ Valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico, corpo in ottone, disco in materiale plastico ad alta resistenza; attacchi filettati, diametro max 1"1/4, PN10 minimo.
- ❑ Valvole di ritegno a disco con molla di tipo extra piatto, a bassa perdita di carico, corpo in ottone speciale e disco in acciaio inox fino a DN 100; ghisa/ghisa per diametri superiori. Attacchi da inserire tra flange, PN 10 minimo.
- ❑ Valvole di ritegno in ghisa, flangiate, con otturatore profilato a Venturi, con guarnizione di tenuta in materiale plastico e molla in acciaio inox. Le valvole dovranno essere di funzionamento silenzioso, PN 10 minimo.

Valvole a sfera.

Saranno costruite con corpo in ottone ricavato da barra trafilata, sfera in acciaio inox oppure in ottone cromata a spessore (a seconda di quanto indicato nel computo metrico), guarnizioni in PTFE leva in duralluminio plastificato, serie PN 10 minimo.

Detto tipo di valvola potrà essere impiegata per diametri dal 3/8" al 2" compreso.

Valvole e Detentore.

Le valvole a detentore saranno in bronzo con attacchi filettati di costruzione robusta PN 10 e completi di vite di chiusura coperta da cappuccio filettato.

Valvole di Sicurezza.

Le valvole di sicurezza saranno del tipo a molla, e sempre di tipo omologato ISPESL.

Il corpo valvola potrà essere in ghisa o in bronzo a seconda del tipo di valvola impiegato.

Le sedi delle valvole saranno a perfetta tenuta fino a pressioni molto prossime a quelle di apertura; gli scarichi non dovranno costituire pericolo, dovranno essere ben visibili e saranno collegati mediante tubazioni in acciaio zincato al pozzetto di scarico.

Valvole di Sfogo Automatico dell'aria.

Le valvole di sfogo automatico dell'aria saranno di tipo a galleggiante in ottone, complete di attacco filettato; ciascuna valvola sarà completa di maschio di esclusione.

Quelle per lo sfogo dell'aria dai radiatori saranno costruite con corpo in ottone ricavato da barra trafilata, tenuta a spillo, dispositivo di manovra a cacciavite.

Giunti antivibranti per tubazioni.

I giunti antivibranti saranno di forma sferica con rete di supporto di naylon e gomma e filo d'acciaio altamente resistente agli strappi ed alle pressioni interne. I giunti dovranno essere installati evitando tensioni, torsioni e incrinature.

Lo spazio di montaggio dovrà essere quello impostato dal costruttore. Pressione massima ammissibile 16 bar.

- ❑ per tubazioni di diametro inferiore a 1"1/2 saranno con attacchi in bronzo filettati;
- ❑ per tubazioni di diametro uguale o superiore a 1"1/2 i giunti saranno con attacchi a flange PN 16.

Per uniformità si dovranno impiegare gli stessi attacchi previsti per il valvolame.

Saranno installati in prossimità di tutti gli organi che produrranno vibrazioni o torsione tipo gruppo frigo ed elettropompe.

Saranno corredati di flange in acciaio inox per collegamento alle tubazioni di distribuzione.

VASI DI ESPANSIONE

I vasi di espansione saranno generalmente di tipo pressurizzato a membrana. Qualora particolari esigenze lo giustificano, potranno essere costruiti, installati o mantenuti vasi aperti.

Vasi di espansione pressurizzati.

Tutti i vasi di espansione pressurizzati risulteranno conformi alle specifiche tecniche del D.M. 01/12/75 e successive circolari ANCC e ISPESL.

I vasi di espansione saranno installati in prossimità delle apparecchiature termiche, come indicato negli schemi di progetto, a monte delle pompe di circolazione.

La tubazione di collegamento del vaso chiuso all'impianto sarà possibilmente ad andamento verticale; gli eventuali tratti orizzontali avranno pendenza almeno del 2% in modo che non si creino sacche d'aria; dette tubazioni non avrà alcun organo d'intercettazione.

Nelle installazioni nei circuiti di riscaldamento, si dovrà fare in modo che la temperatura di contatto della membrana sia inferiore a quella in circolazione nell'impianto; per ottenere ciò sarà necessario evitare la circolazione naturale nella tubazione di collegamento, collegando il vaso chiuso al di sotto della tubazione principale di almeno 10 cm o, quando questo non è possibile, realizzare un'ansa di protezione, provvista naturalmente di sfiato automatico dell'aria.

Ogni vaso di espansione sarà costruito in acciaio ordinario di spessore adeguato alla pressione di bollo, secondo quanto previsto dalle norme vigenti, completo di membrana, con precarica di azoto.

Per i vasi da 4 a 50 litri, che per le loro caratteristiche costruttive non sono soggetti al collaudo individuale ISPESL, tuttavia ci si uniformerà al detto della raccolta R (R.3.C 3.7, 3.8, 3.9).

La membrana potrà essere in gomma naturale o sintetica, mentre le semicalotte, per pressioni di bollo inferiori a 5 Ate potranno essere assemblate meccanicamente mediante aggraffatura.

Per pressioni di bollo di 6 Ate e superiori le due semicalotte saranno saldate.

Tutti i vasi, anche quelli esenti da collaudo ISPESL, saranno muniti di targa comprovante l'avvenuta prova idraulica.

Ciascun impianto di espansione sarà poi provvisto di un'apparecchiatura di riempimento e reintegro acqua costituita da una valvola automatica atta a ridurre la pressione del fluido operante alla pressione di alimentazione dell'impianto.

Ogni valvola di riempimento sarà installata con manometro, con valvola di ritegno, e con un opportuno sistema d'intercettazione con by-pass per permettere le eventuali operazioni di manutenzione.

Ogni impianto termico a vaso chiuso sarà installato completo di valvola di sicurezza, pressostato, termostato, intercettazione combustibile, etc., e di tutte le restanti apparecchiature previste dalla normativa vigente riguardante i liquidi caldi sotto pressione.

ACCESSORI

Manometri e idrometri.

I manometri e gli idrometri saranno del tipo a tubo di Bourdon, ritarabile campo 0-6 Kg/cm^q per i manometri, e 0-20 mH₂O per gli idrometri; gli apparecchi saranno completi di apparecchiatura di intercettazione e presa e conformi alle prescrizioni ISPESL.

Gli idrometri saranno con campo 0-16 mH₂O per il controllo prevalenza delle pompe.

Termometri a colonna.

I termometri a colonna saranno a squadra del tipo a bulbo con custodia in ottone, lunghezza della scala 200 mm, campo 0-80 °C per l'acqua sanitaria, -20-+40 °C per l'acqua refrigerata, 0-120 °C per l'acqua calda; precisione ± 1 °C.

Filtri per acqua.

Saranno del tipo a Y con corpo in ghisa (o in ottone a seconda dei diametri), attacchi flangiati (o filettati secondo le indicazioni progettuali), adatti per le temperature di esercizio previste.

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

Rubinetti.

I rubinetti d'intercettazione del gas metano saranno del tipo a sfera con comando a leva e attacchi filettati, a norma UNI-CIG.

Identificazione apparecchiature, valvole, etc.

Tutte le apparecchiature, le valvole, le serrande, e tutti gli apparecchi di regolazione, di controllo (termometri, manometri, termostati, etc.) dovranno essere contrassegnati per mezzo di targhette riportanti le denominazioni o sigle di identificazione di ogni singolo componente; tali riferimenti dovranno essere gli stessi che figureranno sugli schemi e sulle tabelle. La ditta dovrà, fornire le apposite targhette costruite con materiale idoneo all'impiego e al luogo ove verranno montate.

Il criterio da usare nell'impostazione dei contrassegni dovrà essere di massima razionalità e logicità allo scopo di evitare qualsiasi interpretazione scorretta.

L'installatore dovrà fornire elenchi indicanti la posizione, la funzione, l'eventuale taratura di ogni valvola, serranda e controllo.

L'installatore dovrà fornire uno schema di principio degli impianti, collocato su pannello rigido sotto vetro, da collocare ove necessario per una completa visione dell'impianto stesso.

UNITA' DI CLIMATIZZAZIONE

Corpi scaldanti

I corpi scaldanti saranno del tipo in alluminio ad elementi componibili.

Saranno corredati di termostato di regolazione ed accensione di zona che agirà sulla valvola del collettore complanare.

Alimentazione 220V

Corredati di mensole di sostegno.

Potenza cadauno specificata nel computo metrico ed elaborati grafici.

Unità di climatizzazione ventilconvettori.

I ventilconvettori dovranno essere posizionati e staffati in parete o solaio con staffe in posizione da definire dalla D.L. e come da elaborato grafico allegato.

Saranno composte prevalentemente da unità a pavimento.

Particolare attenzione dovrà esser posta negli scarichi di condensa ed allo loro pendenza.

Tutti dovranno avere la valvola a due vie bordo-macchina.

La gestione avverrà tramite termostato elettronico a parete.

Il dimensionamento dovrà essere rispettare le indicazioni progettuali planimetriche con potenze termiche rese a 45°C, potenza termica frigorigena resa con acqua a 7°C e con portata dell'aria alla media velocità del ventilatore.

Il modello scelto dovrà garantire un livello di rumorosità ambiente una volta installato inferiore ei 34 db(a) nelle condizioni finali indicate per la prova come da specifica progettuale.

Disegni finali, manuale di conduzione e manutenzione.

Alla fine delle prove di funzionamento e prima del collaudo definitivo la Ditta installatrice dovrà fornire alla committente in duplice copia:

-
- Disegni aggiornati di tutti gli impianti realizzati gli schemi dovranno essere completi di tutte le sigle di identificazione delle apparecchiature.
 - Manuale di conduzione e manutenzione: questo manuale dovrà contenere in modo dettagliato:
 1. Indice
 2. Suddivisione e descrizione generale degli impianti
 3. Elenco disegni di riferimento
 4. Descrizione dettagliata del funzionamento di ciascun impianto e circuito comprendente le operazioni da compiere per l'avviamento, l'esercizio normale, l'emergenza e l'arresto.
 5. Programma delle operazioni di manutenzione.
 6. Copie di bollettini, cataloghi ed istruzioni di manutenzione dei fabbricanti di ogni componente ed apparecchiatura costituente gli impianti.

Data: 25 novembre 2018

il Tecnico
Per.Ind. Maurizio FERRI