

COMUNE DI GORIZIA

COMMITTENTE:

SDAG - S.P.A. a socio unico
Stazione Confinaria Sant'Andrea - 34170 Gorizia

PROGETTO ESECUTIVO



COMPLETAMENTO DEL SISTEMA AUTOPORTUALE E CONFINARIO DI S.ANDREA DI GORIZIA, TERZO LOTTO - SECONDO STRALCIO (INTERVENTI E INVESTIMENTI CONNESSI CON L'ATTUAZIONE DEGLI ACCORDI INTERNAZIONALI DI OSIMO).

REALIZZAZIONE:

LINEA INTERVENTO N. 1 - RIQUALIFICAZIONE ED AGGIORNAMENTO
TECNOLOGICO E NORMATIVO DELLE STRUTTURE ESISTENTI IN AUTOPORTO
IMPIANTI MECCANICI

DESCRIZIONE

CAPITOLATO SPECIALE DI APPALTO
PARTE TECNICA

CODIFICA TAVOLA:

Tavola

N° foglio

E 1 IM UCA 00

NOME FILE:

E.1.IM.U.CD.0

COMMESSA PROGETTISTA:

P.O. OSIMO - linea 1 - TE

SCALA:

-

Il progettista coordinatore:

Ing. Marco Chiozza

I progettisti specialisti:

Ing. Marco Chiozza - opere edili antincendio

Ing. Massimo Messina - impianti elettrici

P.i. Ugo Salon - impianto di rivelazione incendi

Ing. Alessandro Driussi - impianti meccanici

Geom. Renato Murero - piano di sicurezza e coordinamento



Il responsabile del procedimento :

Ing. Alberto Naldini

Il Committente:

SDAG S.P.A. a socio unico

REV.	DESCRIZIONE	DATA	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
0	PRIMA EMISSIONE	31.10.14	Ing. Alessandro Driussi	Ing. Alessandro Driussi	Ing. Alessandro Driussi

CAPO 1 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE, DELLA FORMA E DELLE PRINCIPALI DIMENSIONI DELL'INTERVENTO

Art. 1 Oggetto del Progetto

L'intervento riguarderà principalmente le opere impiantistiche inerenti la sostituzione del gruppo refrigeratore d'acqua esistente e l'adeguamento della centrale termofrigorifera a servizio della palazzina uffici dell'Autoporto.

Art. 2 Descrizione dei lavori

Si prevedono le seguenti lavorazioni:

- Smantellamento e smaltimento della motocondensante e delle linee liquido-gas di collegamento alle batterie delle CTA;
- Smantellamento e smaltimento del quadro elettrico esistente e installazione nuovo quadro elettrico con modifica dei canali elettrici all'interno del locale;
- Smantellamento e smaltimento delle elettropompe circuito primario gruppo frigo;
- Sostituzione dei supporti antivibranti flangiati delle elettropompe;
- Sostituzione valvola miscelatrice servocomandata;
- Sostituzione linee elettriche per alimentazione gruppo frigo, elettropompe, sonde e servocomandi;
- Installazione di nuovo serbatoio inerziale da 500 lt con modifiche alle tubazioni esistenti;
- Installazione di nuovo gruppo refrigeratore d'acqua condensato in aria.

CAPO 2 DESCRIZIONE DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI PREVISTI NEL PROGETTO

Art. 3 NORME GENERALI - ACCETTAZIONE QUALITÀ ED IMPIEGO DEI MATERIALI

Quale regola generale si intende che i materiali, i prodotti ed i componenti occorrenti per la costruzione delle opere, proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché, ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori, rispondano alle caratteristiche/prestazioni di seguito indicate.

I materiali e i componenti devono corrispondere alle prescrizioni di legge e del presente Capitolato Speciale. Essi dovranno essere della migliore qualità e perfettamente lavorati, inoltre, possono essere messi in opera solamente dopo l'accettazione della Direzione dei Lavori; in caso di controversia, si procede ai sensi dell'art. 164 del D.P.R. n. 207/2010.

Per quanto non espresso nel presente Capitolato Speciale, relativamente all'accettazione, qualità e impiego dei materiali, alla loro provvista, il luogo della loro provenienza e l'eventuale sostituzione di quest'ultimo, si applica rispettivamente l'art. 167 del D.P.R. 207/2010 e gli articoli 16 e 17 del Capitolato Generale d'Appalto D.M. 145/2000.

L'accettazione dei materiali e dei componenti è definitiva solo dopo la loro posa in opera. La Direzione dei Lavori può rifiutare in qualunque tempo i materiali e i componenti deperiti dopo l'introduzione in cantiere, o che per qualsiasi causa non fossero conformi alle caratteristiche tecniche risultanti dai documenti allegati al contratto; in quest'ultimo caso l'Appaltatore deve rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri a sue spese.

Ove l'Appaltatore non effettui la rimozione nel termine prescritto dalla Direzione dei Lavori, la Stazione Appaltante può provvedervi direttamente a spese dell'esecutore, a carico del quale resta anche qualsiasi onere o danno che possa derivargli per effetto della rimozione eseguita d'ufficio.

Anche dopo l'accettazione e la posa in opera dei materiali e dei componenti da parte dell'Appaltatore, restano fermi i diritti e i poteri della Stazione Appaltante in sede di collaudo.

L'esecutore che, di sua iniziativa, abbia impiegato materiali o componenti di caratteristiche

superiori a quelle prescritte nei documenti contrattuali, o eseguito una lavorazione più accurata, non ha diritto ad aumento dei prezzi e la contabilità è redatta come se i materiali avessero le caratteristiche stabilite.

Nel caso sia stato autorizzato per ragioni di necessità o convenienza, da parte della Direzione dei Lavori, l'impiego di materiali o componenti aventi qualche carenza nelle dimensioni, nella consistenza o nella qualità, ovvero sia stata autorizzata una lavorazione di minor pregio, viene applicata una adeguata riduzione del prezzo in sede di contabilizzazione, sempre che l'opera sia accettabile senza pregiudizio e salve le determinazioni definitive dell'organo di collaudo.

Gli accertamenti di laboratorio e le verifiche tecniche obbligatorie, ovvero specificamente previsti dal capitolato speciale d'appalto, sono disposti dalla Direzione dei Lavori o dall'organo di collaudo, imputando la spesa a carico delle somme a disposizione accantonate a tale titolo nel quadro economico. Per le stesse prove la Direzione dei Lavori provvede al prelievo del relativo campione ed alla redazione di apposito verbale di prelievo; la certificazione effettuata dal laboratorio prove materiali riporta espresso riferimento a tale verbale.

La Direzione dei Lavori o l'organo di collaudo possono disporre ulteriori prove ed analisi ancorché non prescritte nel presente Capitolato ma ritenute necessarie per stabilire l'idoneità dei materiali o dei componenti. Le relative spese sono poste a carico dell'Appaltatore.

Nel caso di prodotti industriali la rispondenza a questo capitolato può risultare da un attestato di conformità rilasciato dal produttore e comprovato da idonea documentazione e/o certificazione.

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n. 203/2003.

Art. 4 Marche e modelli

La scelta delle marche e dei modelli delle apparecchiature e dei componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti in oggetto è eseguita dalla Direzione lavori subito dopo la consegna dei lavori in base all'elenco proposto dall'Appaltatore.

Salvo casi del tutto particolari, non potranno comunque essere accettati materiali ed apparecchiature proposti dall'Appaltatore per i quali non siano documentate, su richiesta del Direttore dei lavori, adeguate referenze di prodotti simili già realizzati e correttamente funzionanti da un lasso di tempo ritenuto significativo in relazione all'importanza del prodotto.

L'Appaltatore deve anche presentare all'approvazione della Direzione lavori i sistemi di ancoraggio, di sospensione e le mensole per il sostegno delle tubazioni, delle canalizzazioni e delle varie linee.

Resta inteso che la scelta è vincolante per l'Appaltatore che non può sollevare alcuna pretesa o richiesta di maggior prezzo.

Art. 5 Collaudi di fabbrica

Le apparecchiature speciali, le macchine ed i componenti funzionali vanno sottoposti a prove/collaudo in fabbrica.

L'Appaltatore deve informare la Direzione lavori una settimana prima della data di esecuzione per permetterne l'eventuale presenza; è comunque tenuto a redigere il Verbale di Collaudo in Fabbrica che sarà allegato alla documentazione finale.

Art. 6 Materiali in cantiere

Dopo il loro arrivo in cantiere tutti i materiali, le apparecchiature ed i componenti da impiegare nell'esecuzione degli impianti devono essere approvati dalla Direzione lavori che ne verificherà la rispondenza alle prescrizioni contrattuali ed agli eventuali Verbali di Collaudi in Fabbrica.

L'approvazione da parte della Direzione lavori nulla toglie alla responsabilità dell'Appaltatore sull'esecuzione dei lavori, sulla rispondenza delle opere eseguite alle norme contrattuali e sul buon funzionamento degli impianti.

La Direzione lavori ha la facoltà di rifiutare quei materiali o componenti, o apparecchiature che, anche se già posti in opera, non abbiano ottenuto l'approvazione di cui sopra o non rispondano alle norme contrattuali.

La Direzione lavori può pertanto a suo insindacabile giudizio ordinare la sostituzione degli impianti non conformi, restando inteso che tutte le spese per tale sostituzione sono a carico dell'Appaltatore.

Art. 7 Opere da ricoprire

L'Appaltatore deve dare piena opportunità alla Direzione lavori di verificare, misurare e provare qualsiasi opera prima che sia ricoperta o comunque posta fuori vista, notificandolo per iscritto almeno con 48 ore di anticipo.

La Direzione lavori darà corso alle verifiche, alle misure ed alle prove, a meno che notifichi all'Appaltatore di non considerarlo necessario.

Art. 8 Caratteristiche prestazionali e funzionali dei materiali e delle apparecchiature

E' prevista la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali e delle apparecchiature necessarie nonché l'esecuzione di tutte le opere di qualsivoglia natura, ancorchè non espressamente specificati e che si ritengono comunque forfettizzati e compresi nell'offerta dell'Appaltatore per dare compiuti a regola d'arte, finiti e funzionanti i lavori descritti.

Dovranno essere forniti materiali della migliore qualità esistente sul mercato, provvisti del Marchio Italiano di Qualità per tutti i componenti per i quali il marchio di qualità è ammesso.

Accanto alle disposizioni generali qui descritte andranno rispettate le prescrizioni particolari, le specifiche, le caratteristiche prestazionali e funzionali dei materiali e delle apparecchiature, contenute negli articoli dell'elaborato progettuale denominato "Elenco descrittivo delle voci" o "Elenco prezzi unitari", nelle relazioni e negli elaborati grafici.

Art. 9 ACCIAIO

Prescrizioni Comuni a tutte le Tipologie di Acciaio

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 14 gennaio 2008) e relative circolari esplicative.

E' fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

Forniture e documentazione di accompagnamento

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

La Direzione dei Lavori prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

Le forme di controllo obbligatorie

Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni per tutti gli acciai prevedono tre forme di controllo obbligatorie (D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 11.3.1):

- in stabilimento di produzione, da eseguirsi sui lotti di produzione;
- nei centri di trasformazione, da eseguirsi sulle forniture;
- di accettazione in cantiere, da eseguirsi sui lotti di spedizione.

A tale riguardo si definiscono:

- lotti di produzione: si riferiscono a produzione continua, ordinata cronologicamente mediante apposizione di contrassegni al prodotto finito (rotolo finito, bobina di trefolo, fascio di barre, ecc.). Un lotto di produzione deve avere valori delle grandezze nominali omogenee (dimensionali, meccaniche, di formazione) e può essere compreso tra 30 e 120 t;
- forniture: sono lotti formati da massimo 90 t, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee;
- lotti di spedizione: sono lotti formati da massimo 30 t, spediti in un'unica volta, costituiti da prodotti aventi valori delle grandezze nominali omogenee.

La marcatura e la rintracciabilità dei prodotti qualificati

Ciascun prodotto qualificato deve essere costantemente riconoscibile, per quanto concerne le caratteristiche qualitative, e rintracciabile, per quanto concerne lo stabilimento di produzione.

Il marchio indelebile deve essere depositato presso il servizio tecnico centrale e deve consentire, in maniera inequivocabile, di risalire:

- all'azienda produttrice;
- allo stabilimento;
- al tipo di acciaio e alla sua eventuale saldabilità.

Per stabilimento si intende una unità produttiva a sé stante, con impianti propri e magazzini per il prodotto finito. Nel caso di unità produttive multiple appartenenti allo stesso produttore, la qualificazione deve essere ripetuta per ognuna di esse e per ogni tipo di prodotto in esse fabbricato.

Considerata la diversa natura, forma e dimensione dei prodotti, le caratteristiche degli impianti per la loro produzione, nonché la possibilità di fornitura sia in pezzi singoli sia in fasci, differenti possono essere i sistemi di marchiatura adottati, anche in relazione all'uso, quali, per esempio, l'impressione sui cilindri di laminazione, la punzonatura a caldo e a freddo, la stampigliatura a vernice, la targhettatura, la sigillatura dei fasci e altri. Permane, comunque, l'obbligatorietà del marchio di laminazione per quanto riguarda le barre e i rotoli.

Ogni prodotto deve essere marchiato con identificativi diversi da quelli di prodotti aventi differenti caratteristiche ma fabbricati nello stesso stabilimento, e con identificativi differenti da quelli di prodotti con uguali caratteristiche ma fabbricati in altri stabilimenti, siano essi o meno dello stesso produttore. La marchiatura deve essere inalterabile nel tempo e senza possibilità di manomissione. Per quanto possibile, anche in relazione all'uso del prodotto, il produttore è tenuto a marcare ogni singolo pezzo. Ove ciò non sia possibile, per la specifica tipologia del prodotto, la marcatura deve essere tale che, prima dell'apertura dell'eventuale ultima e più piccola confezione (fascio, bobina, rotolo, pacco, ecc.), il prodotto sia riconducibile al produttore, al tipo di acciaio, nonché al lotto di produzione e alla data di produzione.

Tenendo presente che gli elementi determinanti della marcatura sono la sua inalterabilità nel tempo e l'impossibilità di manomissione, il produttore deve rispettare le modalità di marcatura denunciate nella documentazione presentata al servizio tecnico centrale, e deve comunicare tempestivamente le eventuali modifiche apportate.

Il prodotto di acciaio non può essere impiegato in caso di:

- mancata marcatura;
- non corrispondenza a quanto depositato;
- illeggibilità, anche parziale, della marcatura.

Eventuali disposizioni supplementari atte a facilitare l'identificazione e la rintracciabilità del prodotto attraverso il marchio possono essere emesse dal servizio tecnico centrale.

In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte della Direzione dei Lavori, le certificazioni emesse dal laboratorio ufficiale non possono assumere valenza ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni, e di ciò ne deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.

Il caso della unità marcata scorporata. Le ulteriori indicazioni della Direzione dei Lavori per le prove di laboratorio

Può accadere che durante il processo costruttivo, presso gli utilizzatori, presso i commercianti o presso i trasformatori intermedi, l'unità marcata (pezzo singolo o fascio) venga scorporata, per cui una parte, o il tutto, perda l'originale marcatura del prodotto. In questo caso, tanto gli utilizzatori quanto i commercianti e i trasformatori intermedi, oltre a dover predisporre idonee zone di stoccaggio, hanno la responsabilità di documentare la provenienza del prodotto mediante i documenti di accompagnamento del materiale e gli estremi del deposito del marchio presso il

servizio tecnico centrale.

In tal caso, i campioni destinati al laboratorio incaricato delle prove di cantiere devono essere accompagnati dalla sopraindicata documentazione e da una dichiarazione di provenienza rilasciata dalla Direzione dei Lavori.

Conservazione della documentazione d'accompagnamento

I produttori, i successivi intermediari e gli utilizzatori finali devono assicurare una corretta archiviazione della documentazione di accompagnamento dei materiali garantendone la disponibilità per almeno dieci anni, e devono mantenere evidenti le marcature o le etichette di riconoscimento per la rintracciabilità del prodotto.

Indicazione del marchio identificativo nei certificati delle prove meccaniche

Tutti i certificati relativi alle prove meccaniche degli acciai, sia in stabilimento che in cantiere o nel luogo di lavorazione, devono riportare l'indicazione del marchio identificativo, rilevato a cura del laboratorio incaricato dei controlli, sui campioni da sottoporre a prove.

Ove i campioni fossero sprovvisti del marchio identificativo, oppure il marchio non dovesse rientrare fra quelli depositati presso il servizio tecnico centrale, il laboratorio dovrà tempestivamente informare di ciò il servizio tecnico centrale e la Direzione dei Lavori.

Le certificazioni così emesse non possono assumere valenza ai fini della vigente normativa, il materiale non può essere utilizzato e la Direzione dei Lavori deve prevedere, a cura e spese dell'impresa, l'allontanamento dal cantiere del materiale non conforme.

Forniture e documentazione di accompagnamento: Attestato di Qualificazione

Le nuove norme tecniche stabiliscono che tutte le forniture di acciaio devono essere accompagnate dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale (D.M. 14 gennaio 2008 paragrafo 11.3.1.5).

L'Attestato di Qualificazione può essere utilizzato senza limitazione di tempo, inoltre deve riportare il riferimento al documento di trasporto.

Le forniture effettuate da un commerciante o da un trasformatore intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante o trasformatore intermedio.

La Direzione dei Lavori, prima della messa in opera, è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi.

Centri di trasformazione

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o profilati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 14 gennaio 2008 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Rintracciabilità dei prodotti

Il centro di trasformazione può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dall'attestato di qualificazione del servizio tecnico centrale.

Particolare attenzione deve essere posta nel caso in cui nel centro di trasformazione vengano utilizzati elementi base, comunque qualificati, ma provenienti da produttori differenti, attraverso specifiche procedure documentate che garantiscano la rintracciabilità dei prodotti.

Documentazione di accompagnamento e verifiche della Direzione dei Lavori

Tutti i prodotti forniti in cantiere dopo l'intervento di un trasformatore devono essere accompagnati da idonea documentazione che identifichi in modo inequivocabile il centro di trasformazione stesso. In particolare, ogni fornitura in cantiere di elementi presaldati, presagomati o preassemblati deve essere accompagnata:

- da dichiarazione, su documento di trasporto, degli estremi dell'attestato di avvenuta dichiarazione di attività, rilasciato dal servizio tecnico centrale, recante il logo o il marchio del centro di trasformazione;

- dall'attestazione inerente l'esecuzione delle prove di controllo interno fatte eseguire dal direttore tecnico del centro di trasformazione, con l'indicazione dei giorni nei quali la fornitura è stata lavorata. Qualora la Direzione dei Lavori lo richieda, all'attestazione di cui sopra potrà seguire copia dei certificati relativi alle prove effettuate nei giorni in cui la lavorazione è stata effettuata.

La Direzione dei Lavori è tenuta a verificare quanto sopra indicato e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore statico, che deve riportare nel certificato di collaudo statico gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

Art. 10 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI

Le demolizioni di murature, calcestruzzi, ecc., sia parziali che complete, devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da non danneggiare le residue murature, da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro e da evitare incomodi, danni collaterali o disturbo.

Rimane pertanto vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece devono essere trasportati o guidati in basso, e di sollevare polvere, per cui tanto le murature quanto i materiali di risulta dovranno essere opportunamente bagnati.

Nelle demolizioni e rimozioni l'Appaltatore deve inoltre provvedere alle eventuali necessarie puntellature per sostenere le parti che devono restare e disporre in modo da non deteriorare i materiali risultanti, i quali devono ancora potersi impiegare nei limiti concordati con la Direzione dei Lavori, sotto pena di rivalsa di danni a favore della Stazione Appaltante.

Le demolizioni dovranno limitarsi alle parti ed alle dimensioni prescritte. Quando, anche per mancanza di puntellamenti o di altre precauzioni, venissero demolite altre parti od oltrepassati i limiti fissati, saranno pure a cura e spese dell'Appaltatore, senza alcun compenso, ricostruite e rimesse in ripristino le parti indebitamente demolite.

Tutti i materiali riutilizzabili, a giudizio insindacabile della Direzione dei Lavori, devono essere opportunamente puliti, custoditi, trasportati ed ordinati nei luoghi di deposito che verranno indicati dalla direzione stessa, usando cautele per non danneggiarli sia nella pulizia, sia nel trasporto, sia nei loro assestamenti e per evitarne la dispersione.

Detti materiali restano tutti di proprietà della Stazione Appaltante, la quale potrà ordinare all'Appaltatore di impiegargli in tutto od in parte nei lavori appaltati.

I materiali di scarto provenienti dalle demolizioni e rimozioni devono sempre dall'Appaltatore essere trasportati fuori del cantiere nei punti indicati od alle pubbliche discariche.

Art. 11 TUBAZIONI

Tubazioni in acciaio

Tubazioni in acciaio

Dovranno essere del tipo Mannesmann s.s. in particolare:

- Origine UNI 8863 gas commerciali neri o zincati.
- Origine UNI ISO 4200 acciaio nero

Non sarà ammesso l'uso di tubazioni, anche se di origine S.S. particolarmente ossidate per prolungata sosta in cantiere, la cui incidenza ossidata superi 1/100 dello spessore del tubo; parimenti non saranno accettate quelle tubazioni zincate che per lavorazioni di cantiere presentino, anche in misura modesta, manomessa la continuità ed integrità del velo di zincatura.

Saranno consentite giunzioni delle tubazioni in acciaio nero realizzate mediante l'impiego di pezzi speciali filettati in ghisa malleabile bordata e rinforzata fino al diametro 3", mentre le giunzioni per i diametri superiori dovranno essere realizzate mediante saldatura autogena.

Le saldature saranno eseguite con metodo ad arco od ossiacetilenico, dovranno essere esenti da scorie ed eseguite da saldatori qualificati.

Tubazioni ed apparecchi all'interno dei fabbricati dovranno essere ben distanti dalla posizione dei

corpi illuminanti e da porte, finestre o da altre aperture. Le tubazioni installate in alto dovranno essere visibili il meno possibile. Dovrà essere lasciato, dalle pareti, dai soffitti e dai pavimenti uno spazio sufficiente a permettere la saldatura dei giunti.

Si dovrà consentire alle tubazioni la possibilità di espandersi e contrarsi liberamente.

Le tubazioni non dovranno essere annegate, ricoperte o isolate finché non siano state ispezionate, provate ed approvate. Materiali ed apparecchiature dovranno essere protetti dalle intemperie.

Le diramazioni delle reti collettrici dovranno essere realizzate mediante raccordi ad invito nel senso di circolazione del fluido, mentre le giunzioni tra tubazioni di diametro diverso dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici.

Non sarà consentito l'innesto diretto di una tubazione di diametro inferiore in altra di diametro superiore, come sarà altresì da evitarsi l'impiego di curve a gomito, e comunque sul tubo, che non presentino un raggio di curvatura di almeno 1,5 volte il diametro della tubazione.

Le saldature dovranno essere eseguite con metodo ad arco od ossiacetilenico realizzate come in appresso:

- smussatura dei raccordi a 37, 50°;
- eliminazione delle scorie con martello, scalpellatura, ecc. fino a rendere le superfici pulite e prive di sbavature;
- adozione, per l'alimentazione delle saldatrici ad arco, di conduttori schermati per eliminare la possibilità di correnti indotte;
- fusione completa del metallo di apporto con quello base in modo omogeneo.

Le saldature dovranno essere esenti da scorie ed eseguite da saldatori qualificati per l'esecuzione corretta di tale lavoro.

Le reti da realizzare in tubo di acciaio zincato dovranno essere tutte corredate di pezzi di raccordo e derivazioni in ghisa malleabile rinforzata, bordata e fortemente zincata.

Come sopra detto, anche in questo caso non sarà consentito l'adozione di gomiti con raggio di curvatura inferiore a 1,5 volte il diametro della tubazione, fatta eccezione per i diametri di modesta entità (3/8", 1/2", 3/4"). Non sarà, inoltre, consentito l'impiego di manicotto a filettature destra e sinistra ma, ove occorra, si dovranno adottare scorrevoli filettati con controdado di fissaggio.

Nell'effettuare la filettatura per procedere all'attacco dei pezzi speciali, ci si dovrà preoccupare che la lunghezza della stessa sia strettamente proporzionata alle necessità in modo da garantire che non si verifichino soluzioni di continuità nella zincatura superficiale delle tubazioni.

Per gli attacchi a vite dovrà essere impiegato materiale per guarnizione di prima qualità e, comunque non putrescibili od a impoverimento di consistenza nel tempo.

In linea di massima tutte le reti di distribuzione dei vari fluidi, aventi percorsi orizzontali, dovranno essere sistemate in piano, senza contropendenze nel senso inverso di circolazione; per le tubazioni al servizio dell'impianto di climatizzazione si dovrà porre particolare cura nell'evitare punti alti non sfogabili che possano creare difficoltà alla circolazione del fluido nelle tubazioni stesse.

Le staffe di sostegno delle tubazioni e delle apparecchiature di centrale termica dovranno essere realizzate in profilati d'acciaio, esenti da ossidazioni apprezzabili, con zincatura a caldo per immersione. Gli ancoraggi, i profilati speciali prefabbricati e la relativa bulloneria dovranno essere realizzati in acciaio zincato o cadmiato.

Il montaggio delle tubazioni e delle relative staffe di sostegno dovrà essere effettuato in modo tale da consentire la continuità dei rivestimenti isolanti, anche in corrispondenza degli appoggi sugli staffaggi, nonché il libero scorrimento alle dilatazioni.

Qualora le tubazioni convogliano gas metano o g.p.l. l'attraversamento delle strutture, costituenti il perimetro esterno della centrale termica (muri e solai), dovrà essere ventilato verso l'esterno e sigillato verso l'interno.

Tutte le tubazioni nere o zincate in corso di montaggio dovranno essere protette alle loro estremità libere da opportuni tappi per evitare l'introdursi di polvere o sporcizia; a tale uso non saranno consentiti chiusure in nylon, plastica e stracci.

Nei depositi di cantiere le barre di tubo, in attesa di impiego, dovranno essere protette dagli agenti atmosferici ad evitare processi di ossidazione, per quelle in acciaio nero, e da aggressioni chimiche deterioranti per quelle in acciaio zincato.

Tutte le tubazioni, una volta poste in opera, dovranno essere provate per la loro tenuta, quindi si dovrà procedere ad accurato e prolungato lavaggio, mediante acqua immessa a notevole pressione, per asportare l'eventuale sporcizia nonché i possibili residui di trafilatura della ferriera e di quelli determinati dalle saldature.

Tutte le tubazioni di acciaio nero dovranno essere trattate con doppia mano di antiruggine di colore diverso per controllare agevolmente l'avvenuto trattamento; prima dell'applicazione delle due mani di antiruggine le tubazioni dovranno essere accuratamente spazzolate, con spazzola metallica, e scartavetrare nei punti ove fossero manifestati processi di ossidazione anche di lieve entità. Dopo il suddetto trattamento le tubazioni risulteranno pronte ad accogliere la coibentazione di competenza.

Il percorso delle tubazioni, sia orizzontali che verticali indicato sugli elaborati grafici esecutivi, dovrà essere in ogni caso rispettato; nel caso di difformità dovute a causa di forza maggiore o conseguenti a variazioni dell'impianto, le modifiche da apportare ai percorsi delle tubazioni dovranno essere preventivamente sottoposte all'esame ed all'approvazione della Direzione dei Lavori.

In funzione dell'impianto da realizzare dovranno essere utilizzate tubazione di diversa origine, in particolare:

Tubazioni al servizio dell'impianto di climatizzazione

Per tale impianto dovranno essere utilizzate tubazioni in acciaio nero trafilato serie UNI 8863 per diametri fino a 4", e serie UNI ISO 4200 per tubazioni di diametro superiore.

Il dimensionamento delle suddette tubazioni e la valutazione delle perdite di carico delle stesse dovrà essere eseguito considerando i seguenti parametri:

- velocità massima dell'acqua : 2 m/s;
- caduta di pressione complessiva (continue e localizzate) compresa tra 100 e 300 Pa/m.

Tubazioni al servizio della rete vapore umidificazione UTA

La distribuzione del vapore saturo alle UTA sale operatorie di nuova installazione sarà garantita da una rete in acciaio inox AISI 304 spessore 2 mm. con giunzione delle barre mediante saldatura di testa con gas inerte tipo Argon (metodo T.I.G.) e successiva passivazione del cordone di saldatura mediante idonei prodotti chimici, complete di flange in acciaio inox AISI 316, tronchetti flangiati di accoppiamento del valvolame in acciaio inox AISI 316, curve e pezzi speciali, guarnizioni e bulloneria in acciaio zincato a caldo.

Tubazione in rame

Le tubazioni dovranno essere in rame elettrolitico al fosforo, in lega di rame CuDHP (Cu=99,9% min. - P=0,015÷0,040%), senza saldatura.

Per la realizzazione delle reti di distribuzione degli impianti idrico sanitari, gas, di riscaldamento e di condizionamento, dovranno essere impiegate esclusivamente tubazioni in rame rispondenti alla UNI 6507-86, serie pesante, provviste di marcatura a norma del DPR n°1095/68.

Le tubazioni fino al diametro esterno di 18 mm. dovranno essere fornite allo stato ricotto, in rotoli poste in opera con giunzioni a pressione, a mezzo di adattatori e raccordi; quelle di diametro superiore dovranno essere fornite allo stato crudo, in verghe, poste in opera saldate.

Tubazioni in acciaio zincato

Per l'esecuzione della rete di distribuzione dell'acqua calda e fredda interna la fabbricato e la conduttura del gas interna alla centrale termica e alla cucina, dovranno essere impiegata tubi senza saldatura in acciaio UNI 8863 zincati, serie media, filettati a vite e manicotto.

I tubi zincati non dovranno assolutamente essere piegati. Dovranno essere collegati solo con raccorderia in ghisa malleabile zincata. Si prescrive l'uso di curve di raccordo.

Le sospensioni delle tubazioni dovranno essere eseguite con interposizione di materiale antivibrante.

I collari, supporti, ecc. in numero sufficiente, devono essere tali da evitare la deformazione dei tubi supportati e consentire l'uso degli accorgimenti necessari al perfetto isolamento.

Infatti le tubazioni dovranno essere isolate senza soluzione di continuità, pertanto le sospensioni e gli appoggi dovranno essere realizzati in modo che l'isolamento possa essere applicato anche in questi punti.

I tubi dovranno essere tenuti staccati dalle strutture dell'edificio ed a distanza tra loro tale da consentire l'esecuzione dei rivestimenti isolanti richiesti.

L'interasse dei sostegni dovrà essere in ogni caso tale da evitare qualunque deformazione dei tubi.

Art. 12 VERNICIATURA

Verniciatura antiruggine tubazioni

Tutte le tubazioni e le superfici in acciaio nero dovranno essere protette con verniciatura realizzata secondo le seguenti modalità :

- a1)preparazione della superficie: pulitura al metallo quasi bianco secondo SSPC-SP10, grado SA 2½;
- a2)mano di fondo: una mano di zincante inorganico bicomponente a base di etilsilicato spessore minimo del film a secco 70 µ;
- a3)finitura: due mani di vernice epossivinilica bicomponente spessore minimo del film a secco per ogni mano 80 µ.

Le due mani di finitura dovranno essere di diverso colore.

Art. 13 ISOLAMENTI

Per tutte le tubazioni e canali non preisolati, valgono le schede tecniche di seguito riportate.

Isolamento tubazioni e valvolame

Generale:

Gli isolamenti delle tubazioni al servizio dell'impianto di climatizzazione estiva ed invernale dovranno essere installati con spessori in conformità alle vigenti normative, in particolare al DPR 412/93 allegato B, e precisamente:

- Classe 1: spessore 100% per tubazioni correnti in centrali termiche, cantine, cunicoli esterni, locali non riscaldati, ecc.
- Classe 0.5: spessore 50% per tubazioni poste al di qua dell'isolamento, in pareti perimetrali.
- Classe 0.3: spessore 30% per tubazioni correnti entro strutture non affacciate nè all'esterno nè su locali non riscaldati.

La validità degli spessori adottati dovrà essere documentata prima della messa in opera in relazione al tipo di isolante proposto.

a) Tubazioni con percorso in cavedio e/o controsoffitto

La coibentazione delle tubazioni circuito caldo/freddo installate all'interno dei fabbricati in controsoffitto e/o in cavedio dovrà essere realizzata con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse, spessore classe 0,5 (50%). Il materiale costituente le guaine flessibili isolanti dovrà essere con struttura cellulare chiusa, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 secondo Norme DIN 52615 - UNI 9233, comportamento al fuoco classe 1 secondo UNI 9174 e UNI 8457, conducibilità termica utile dell'isolante minimo 0,040 W/m °C a 40 °C.

La coibentazione sarà rivestita con guaina in PVC spessore 0,35 mm anche'ssa con classe di reazione al fuoco in classe 1, completa con collarini. La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte

Condizioni di esercizio:

- Tmax= +105 °C
- Tmin= - 45 °C
- conducibilità termica 0,040 W/m °K a + 40 °C
- densità < 60 kg/mc

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte. La posa in opera dovrà avvenire dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi, le superfici dovranno essere verniciate pulite ed asciutte, e dopo che le tubazioni da isolare sono state collaudate a pressione. Il suddetto isolante tubolare dovrà essere posto in opera ove possibile infilandolo sulla tubazione dalla estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso.

La guarnizione tra i vari tubolari dovrà essere eseguita mediante l'uso di apposito adesivo. Nei casi ove risultasse impossibile la posa in opera come sopra descritto, si dovranno tagliare

longitudinalmente i tratti tubolari di isolante, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con adesivo specifico. A giunzioni effettuate, sia trasversali che longitudinali, sulle stesse dovrà essere applicato l'apposito nastro adesivo. Per le tubazioni metalliche percorse da acqua refrigerata dovrà essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione negli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti per evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse. Il materiale isolante dovrà essere pulito e asciutto e dovrà essere mantenuto asciutto durante l'applicazione della finitura; l'isolamento bagnato non potrà essere installato.

Non potranno essere usati spezzoni dove è possibile l'applicazione di materiale a tutta lunghezza. L'isolamento dovrà essere installato senza soluzione di continuità ; esso sarà continuo anche alle sospensioni e ai manicotti dei tubi. Dove alle sospensioni il tubo si trovasse ad essere appoggiato sull'isolamento senza inserti, si dovrà prevedere una protezione costituita da lastra in elastomero con inserto di coppella rigida con protezione esterna in lamierino verniciato (per collare) o di fibra minerale di elevata densità, o di altro materiale indicato dalla Direzione dei Lavori, posata su sella in lamiera di uguale lunghezza. Il tutto sarà fasciato con idonea barriera al vapore e provvista di finitura superficiale.

b) Tubazioni installate in centrale e/o all'esterno del fabbricato

Le tubazioni che adducono fluidi caldi dovranno essere isolate con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse rivestito esternamente con lamierino di alluminio spessore 6/10 completamente smontabile e con giunzioni longitudinali e trasversali bordate con viti autofilettanti di serraggio. Lo spessore dell'isolamento sarà conforme a quanto previsto dal DPR 412/93 allegato B classe 1 (100 %). Le tubazioni che adducono fluidi freddi e tutte le apparecchiature installate all'esterno e/o all'interno delle centrali tecnologiche attraversate da fluido freddo dovranno essere isolate con guaine flessibili e/o lastre in elastomero a cellule chiuse rivestito esternamente con lamierino di alluminio spessore 6/10 completamente smontabile e con giunzioni longitudinali e trasversali bordate con viti autofilettanti di serraggio. Lo spessore dell'isolamento non dovrà essere inferiore a 32 mm.

Le tubazioni dei circuiti per il collegamento fra gruppi frigoriferi e torri evaporative con percorso esterno al fabbricato non dovranno essere coibentate essendo percorse da fluido caldo con temperatura massima pari a 35°C e una temperatura minima di 15 °C; si dovrà comunque prevedere una idonea verniciatura che garantisca la durata delle tubazioni.

Il materiale costituente le guaine flessibili isolanti dovrà essere con struttura cellulare chiusa, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 secondo Norme DIN 52615 - UNI 9233, comportamento al fuoco classe 1 secondo UNI 9174 e UNI 8457, conduttività termica utile dell'isolante pari a 0,040 W/m °C a 40°C. La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte.

Condizioni di esercizio:

- Tmax= +105°C
- Tmin= - 45°C
- conducibilità termica 0,040 W/m °K a + 40°C
- densità < 60 kg/mc

I materiali isolanti dovranno essere posati a regola d'arte. La posa in opera dovrà avvenire dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi, le superfici dovranno essere verniciate pulite ed asciutte, e dopo che le tubazioni da isolare sono state collaudate a pressione. Il suddetto isolante tubolare dovrà essere posto in opera ove possibile infilandolo sulla tubazione dalla estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La guarnizione tra i vari tubolari dovrà essere eseguita mediante l'uso di apposito adesivo. Nei casi ove risultasse impossibile la posa in opera come sopra descritto, si dovranno tagliare longitudinalmente i tratti tubolari di isolante, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con adesivo specifico. A giunzioni effettuate, sia trasversali che longitudinali, sulle stesse dovrà essere applicato l'apposito nastro adesivo. Per le tubazioni metalliche percorse da acqua refrigerata dovrà essere curata con rigore l'assoluta continuità della coibentazione negli appoggi, negli attraversamenti di solai e di pareti per evitare la condensazione del vapore acqueo atmosferico sulle tubazioni stesse. Il materiale isolante dovrà essere pulito e asciutto e dovrà essere

mantenuto tale durante l'applicazione della finitura; l'isolamento bagnato non potrà essere installato. Non potranno essere usati spezzoni dove è possibile l'applicazione di materiale a tutta lunghezza. L'isolamento dovrà essere installato senza soluzione di continuità

Sull'isolamento delle tubazioni delle centrali tecnologiche dovranno essere riportate frecce direzionali e le indicazioni dei vari fluidi. Inoltre in prossimità delle apparecchiature ed organi di intercettazione dovranno essere applicate mediante saldatura (non sarà ammesso l'incollaggio) targhette pantografate con le indicazioni riguardanti le funzioni dell'apparecchiatura stessa.

Le valvole, i pezzi speciali ed i corpi pompa saranno coibentati con materiale di cui sopra ricoperti con lamierino di alluminio calandrato spessore 6/10 completo di collarini e terminali anch'essi di alluminio fissati con viti autofilettanti in acciaio zincato a caldo, completamente smontabile per garantire le necessarie operazioni di manutenzione ordinaria e con giunzioni longitudinali e trasversali bordate con viti autofilettanti di serraggio in acciaio zincato a caldo. Al fine di assicurare la perfetta tenuta all'infiltrazione d'acqua all'interno dell'isolamento, in corrispondenza delle giunzioni presenti sul lamierino esterno dovrà essere prevista l'adozione di siliconi e/o sigillanti del tipo ed in quantità idonei all'uso specifico.

La coibentazione dovrà essere realizzata, senza soluzione di continuità, anche sulle pompe, sui filtri, sui pezzi speciali ed ogni altro componente dell'impianto. La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte.

c) Isolamento Tubazioni Impianto Idrico-Sanitario ed Antincendio

La coibentazione delle tubazioni installate all'interno dei fabbricati in controsoffitto e/o in cavedio dovrà essere realizzata con guaine flessibili e/o materassino in elastomero a cellule chiuse nei diversi spessori in funzione della loro collocazione.

La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte.

La posa in opera dovrà avvenire dopo che tutti i materiali estranei come ruggine, scorie o sporco saranno stati rimossi, le superfici dovranno essere verniciate pulite ed asciutte, e dopo che le tubazioni da isolare sono state collaudate a pressione.

Il suddetto isolante tubolare dovrà essere posto in opera ove possibile infilandolo sulla tubazione dalla estremità libera e facendolo quindi scorrere sul tubo stesso. La guarnizione tra i vari tubolari dovrà essere eseguita mediante l'uso di apposito adesivo. Nei casi ove risultasse impossibile la posa in opera come sopra descritto, si dovranno tagliare longitudinalmente i tratti tubolari di isolante, applicarli sulle tubazioni e saldare i due bordi con adesivo specifico. A giunzioni effettuate, sia trasversali che longitudinali, sulle stesse dovrà essere applicato l'apposito nastro adesivo. Il materiale isolante dovrà essere pulito e asciutto e dovrà essere mantenuto asciutto durante l'applicazione della finitura; l'isolamento bagnato non potrà essere installato. Non potranno essere usati spezzoni dove è possibile l'applicazione di materiale a tutta lunghezza.

d) Tubazione idrica in locali tecnici

La coibentazione della tubazione acqua fredda, posta nella centrale idrica ed in vista all'interno del fabbricato, dovrà essere realizzata con guaine flessibili e/o materassino in elastomero a cellule chiuse, con spessore di mm 13 rivestita con lamierino di alluminio spessore 6/10 di mm. completamente smontabile e con giunzioni longitudinali e trasversali bordate con viti autofilettanti di serraggio.

Il materiale costituente le guaine flessibili isolanti dovrà essere con struttura cellulare chiusa, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 secondo Norme DIN 52612 - UNI 9233, comportamento al fuoco classe 1 secondo DIN 4102, conduttività termica utile dell'isolante pari a 0,040 W/m °C a 40°C. La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per la messa in opera a perfetta regola d'arte.

e) Tubazione idrica con percorso nei cavedi interni, sotto traccia e sotto pavimento

La coibentazione delle tubazioni acqua calda e fredda sanitaria, installate nei cavedi interni dei servizi igienici e sotto traccia e sotto pavimento, dovrà essere realizzata con guaine flessibili e/o materassino in elastomero a cellule chiuse, con spessore di 9 mm.

Il materiale costituente le guaine flessibili isolanti dovrà essere con struttura cellulare chiusa, con valore di resistenza alla diffusione del vapore d'acqua maggiore di 3000 secondo Norme DIN 5261 - UNI 9233, comportamento al fuoco classe 1 secondo DIN 4102, conduttività termica utile dell'isolante pari a 0,040 W/m °C a 40°C. La fornitura dovrà comprendere inoltre tutti i materiali per

la messa in opera a perfetta regola d'arte.

Isolamenti acustici

Dovranno garantire che le tubazioni, canalizzazioni e macchinari in genere non trasmettano rumori o vibrazioni alle strutture e non innescino fenomeni di risonanza.

- Isolamento delle tubazioni

Tutte le tubazioni correnti a soffitto e nei controsoffitti dovranno essere ancorate alla struttura dell'edificio mediante staffaggi muniti di tenditore.

Le staffe dovranno essere ancorate agli organi di sospensione o di appoggio attraverso supporti antivibranti tipo "Vibrostop" o similari, di flessibilità adeguata al carico statico cui verranno sottoposti.

Tutte le tubazioni collegate direttamente a macchine con organi in movimento tipo pompe, gruppi frigoriferi, ecc., dovranno essere dotate sugli attacchi di giunti antivibranti in gomma per ottenere il taglio delle trasmissioni dirette per via metallica.

- Isolamento delle macchine

Tutte le macchine ed apparecchiature che comprendono organi rotanti dovranno essere installate in opera su basamenti rigidi costituenti masse inerziali al fine di ridurre la frequenza di oscillazione. Detti basamenti dovranno appoggiare alle strutture dell'edificio attraverso sistemi flottanti costituiti da giunti antivibranti in gomma dello spessore minimo di 20 mm (vedi scheda tecnica relativa) o da sistemi a molla.

- Isolamento delle canalizzazioni

Come per le tubazioni le canalizzazioni dovranno essere ancorate con l'interposizione di strisce di neoprene.

I collegamenti ai condizionatori centrali ed ai ventilconvettori dovranno essere realizzati interponendo giunti antivibranti smontabili, realizzati in doppia tela di olona per una lunghezza non inferiore a 20 cm.

- Assorbimento acustico delle canalizzazioni

Ove previsto si dovranno installare idonei silenziatori capaci di ridurre la trasmissione del rumore all'interno delle canalizzazioni di mandata e ricircolo.

Staffaggi

Per tutti gli staffaggi l'Impresa dovrà far riferimento alle prescrizioni di seguito descritte ed ai particolari riportati sugli elaborati grafici allegati.

Staffe tubazioni

Staffe per tubazioni preisolate con percorso a soffitto

Le staffe saranno costituite da:

- profilati in lamiera zincata a caldo a C rovesciata con asole e ;
- collari pensili universali in acciaio zincato di tipo pesante per tubazione completi viti di serraggio, attacchi filettati, adattatori ed accessori, snodo sferico con campo di oscillazione massimo 2x20°;
- tasselli di fissaggio;
- piastre autobloccanti;
- barre filettate e bulloneria in acciaio zincato a caldo.

Staffe per tubazioni preisolate o tubazioni di grande diametro

Le staffe saranno costituite da:

- supporti con rullo in acciaio al carbonio con sede ricavata per incanalare la tubazione e supporto in lamiera di Fe 42, perno in acciaio inox AISI 304 e boccole autolubrificanti a base di

P.T.F.E. a basso coefficiente di attrito statico/dinamico per tubazioni fino a DN esterno 800 portata 13.000 kg di tipo fisso o a scorrimento trasversale 60÷100 mm. completi di selle ripartitrici carico in acciaio a 120° rispetto al diametro esterno della tubazione;

- travi di sostegno in acciaio zincato a caldo o in acciaio nero verniciato nelle varie dimensioni complete di piastre di fissaggio alle strutture murarie ed elementi di ancoraggio delle staffe tubazioni;
- bulloni, dadi, barre filettate, dadi a martello, adattatori, tasselli ad espansione in ghisa malleabile per carichi pesanti, accessori e pezzi speciali, angolari di collegamento, piastra di irrigidimento, snodi sferici;

Staffe per tubazioni interne al fabbricato

Le staffe per le tubazioni interne al fabbricato saranno costituite da:

- profilati in lamiera zincata a caldo a C rovesciata;
- barre filettate in acciaio zincato a caldo;
- collari di idoneo diametro completi di snodo sferico, guaina di protezione dell'isolamento della tubazione e guaina di protezione dello snodo;
- rondelle zincate a caldo;
- rulli in PVC
- morsetti a vite in acciaio zincato per staffaggio su trave metallica e/o tasselli di fissaggio;
- dadi a martello e piastre autobloccanti;
- tasselli ad espansione e/o morsetti a vite in acciaio zincato per staffaggio su trave metallica

Staffe per tubazioni all'interno delle centrali tecnologiche o esterne al fabbricato

Le staffe saranno costituite da:

- supporti con rullo in acciaio al carbonio con sede ricavata per incanalare la tubazione e supporto in lamiera di Fe 42, perno in acciaio inox AISI 304 e boccole autolubrificanti a base di P.T.F.E. a basso coefficiente di attrito statico/dinamico per tubazioni fino a DN esterno 800 portata 13.000 kg di tipo fisso o a scorrimento trasversale 60÷100 mm. completi di selle ripartitrici carico in acciaio a 120° rispetto al diametro esterno della tubazione;
- slitte di scorrimento;
- travi di sostegno in acciaio zincato a caldo o in acciaio nero verniciato nelle varie dimensioni complete di piastre di fissaggio alle strutture murarie ed elementi di ancoraggio delle staffe tubazioni;
- bulloni, dadi, barre filettate, dadi a martello, adattatori, tasselli ad espansione in ghisa malleabile per carichi pesanti, accessori e pezzi speciali, angolari di collegamento, piastra di irrigidimento, snodi sferici;
- tasselli ad espansione e/o morsetti a vite in acciaio zincato per staffaggio su trave metallica

Art. 14 VALVOLAME

Valvole di taratura

Le valvole di taratura dovranno essere valvole di intercettazione e regolazione a tenuta morbida esenti da manutenzione, del tipo ad Y e con caratteristica equi percentuale concepita tanto per un bilanciamento precalcolato quanto per un bilanciamento proporzionale. Dovranno consentire tre funzioni principali:

- misura precisa della portata (mediante idonei manometri differenziali o apparecchi elettronici);
- bilanciamento preciso della portata;
- chiusura positiva, senza colpo d'ariete, sulla sede ammortizzatrice.

Le valvole saranno dotate di manopola con campo di regolazione di n. 4 giri fino DN 50 e 5÷6 giri dal DN 65 al DN 150 con un indicatore micrometrico ed un dispositivo interno di memorizzazione della pre-regolazione. La manopola e le prese di pressione dovranno essere

installate in posizione verticale superiore al fine di evitare dannosi depositi di impurità

- corpo in bronzo (DN20 ÷ DN 50) in acciaio (DN 65 ÷ 150);
- otturatore Amatron TM (DN20 ÷ DN 50) bronzo (DN 65 ÷ 150);
- sede in bronzo
- attacchi filettati (DN20 ÷ DN 50) attacchi flangiati (DN 65 ÷ 150);
- P max di esercizio 16 bar (DN20 ÷ DN 50) 25 bar (DN 65 ÷ 150);
- T max di esercizio 120°C (DN20 ÷ DN 50) 110°C (DN 65 ÷ 150);
- giri di regolazione n. 4 (DN20 ÷ DN 50) n. 5 ÷ 6 (DN 65 ÷ 150).

Nella versione con attacchi flangiati, le flange saranno dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN

PN 16. e montate complete di guarnizioni, bulloneria zincata, controflange.

Valvole di ritegno a clapet

Dovranno essere di tipo flangiato (secondo norme UNI/DIN) con gradino di tenuta complete di controflange, guarnizioni, bulloneria zincata ed essenzialmente costituite da:

Le flange o controflange saranno del tipo a collarino in acciaio, UNI 2282, da saldare di testa, forate e lavorate secondo Norme UNI, PN6/10/16, con risalto tornito UNI 2229, complete di bulloni e guarnizioni in amiantite rossa, spessore 2mm.

- corpo e coperchio in ghisa GG 25 Meehanite;
- chiusura di ottone/ottone.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 10 Kg/cmq
- Tmax = 225°C

Valvole di ritegno a doppio clapet

Dovranno essere del tipo a disco a doppio clapet, flangiate PN 16 e dello stesso diametro della tubazione sulla quale vengono installate.

Il corpo della valvola dovrà essere realizzato in ghisa, il doppio clapet in lega bronzo-alluminio, i perni e la molla in acciaio inossidabile AISI 316, la guarnizione di tenuta in BUNA.

Le flange o controflange saranno del tipo a collarino in acciaio, UNI 2282, da saldare di testa, forate e lavorate secondo Norme UNI, PN6/10/16, con risalto tornito UNI 2229, complete di bulloni e guarnizioni in amiantite rossa, spessore 2mm.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 16 Kg/cmq
- Tmin/max = -250 °C/+650 °C

Valvole di intercettazione / regolazione

Le valvole di taratura dovranno essere valvole di intercettazione e regolazione a tenuta morbida esenti da manutenzione complete di volantino e dispositivo di bloccaggio e limitazione di alzata, con tappo gommatto costituite da:

- corpo di ghisa GG-25;
- tappo/cuneo corpo intero GG -25
- asta in acciaio inox X 20 Cr 13 e tappo gommatto in EPDM.

Dovranno essere di tipo flangiato con flange dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN PN 16 e montate complete di guarnizioni, bulloneria zincata, controflange.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 16 Kg/cmq
- Tmax = 120°C per acqua calda

Valvole di sicurezza

Di tipo qualificato dalla I.S.P.E.S.L. e corredate di certificato di collaudo, le valvole di sicurezza dovranno essere scelte con pressioni di taratura superiore alla colonna idrostatica dell'impianto rilevata nel loro punto d'installazione, sovrappressione di scarico del 10%, con portata idonea alla potenzialità del generatore di calore e conformi alle vigenti normative. Le valvole di sicurezza

dovranno essere a sicurezza positiva in grado, cioè, di garantire il normale funzionamento anche in caso di deterioramento o rottura della membrana e dovranno, inoltre, essere costruite con materiali idonei, a giudizio del costruttore, per le pressioni e per le altre proprietà del fluido a contatto

Lo scarico dovrà essere convogliato in apposito pozzetto nonché facilmente visibile.

Valvole a sfera con comando a leva

Le valvole a sfera del tipo monoblocco a passaggio totale con attacchi filettati, dovranno essere costituite da corpo in acciaio al carbonio fosfatato, sfera in acciaio, leva in duralluminio plastificato.

Valvole a farfalla

Dovranno essere del tipo esenti da manutenzione con asse di rotazione centrale a tenuta morbida complete di controflange, guarnizioni, bulloneria zincata e costituite da:

- corpo anulare monoblocco realizzato in ghisa sferoidale GGG-40, con fori di centraggio e blocco antirugiada incorporato in materiale sintetico;
- albero di comando in acciaio inossidabile 13% Cr;
- manicotto anulare in EPDM;
- lente in acciaio inossidabile;
- flangia di comando secondo DIN/ISO 5211;
- leva di comando graduata in duralluminio con dispositivo di bloccaggio.

Le flange o controflange saranno del tipo a collarino in acciaio, UNI 2282, da saldare di testa, forate e lavorate secondo Norme UNI, PN6/10/16, con risalto tornito UNI 2229, complete di bulloni e guarnizioni in amiantite rossa, spessore 2mm.

Condizioni di esercizio:

- $P_{max} = 16 \text{ Kg/cm}^2$
- $T_{max} = 130^\circ\text{C}$
- $T_{min} = -10^\circ\text{C}$

Valvole di ritegno in ottone

Valvole di ritegno a vite e manicotto PN 10, con corpo ed otturatore in ottone stampato a caldo, con molla in acciaio INOX 18/8 AISI 302, guarnizione in gomma NBR, temperatura e pressioni di esercizio 20 bar da -10 a 100°C, pressione di prova 30 bar completa di materiali di montaggio e tenuta. Tali valvole dovranno essere usate sul premente di tutte le pompe e sul circuito ove richieste, dovranno avere diametro maggiore od uguale al diametro interno della tubazione sulla quale dovranno essere montate.

Valvole a sfera con comando a leva per acqua e gas

Le valvole a sfera del tipo monoblocco a passaggio totale con attacchi filettati, dovranno essere costituite da corpo in acciaio al carbonio fosfatato, sfera in acciaio, leva in duralluminio plastificato (di colore rosso per acqua e giallo per gas), supporti delle parti metalliche in movimento in teflon, guarnizione di tenuta dello stelo in P.T.F.E. e O-Ring in viton.

Le valvole per gas GPL saranno dotate di premistoppa bloccato e sigillato.

Dovranno essere garantiti i più bassi valori di perdita di carico, in ogni caso prima dell'installazione dovranno essere fornite le caratteristiche tecniche e i valori di perdita di carico alla Direzione Lavori.

Condizioni di esercizio valvole per acqua:

- pressione massima ammissibile non inferiore a 16 bar;
- temperatura massima di esercizio +100 °C.

Condizioni di esercizio valvole per gas:

- pressione massima ammissibile non inferiore a 8 bar;
- temperatura massima di esercizio +70 °C.

Saracinesche in ghisa

Dovranno essere del tipo a vite interna a corpo piatto, esenti da manutenzione, flangiate PN 16, dello stesso diametro della tubazione sulla quale vengono installate.

Il corpo, il coperchio ed il cuneo flessibile dovranno essere in ghisa GG 25 Meehanite; la sede del

corpo per saracinesche fino al DN 175, in acciaio inossidabile X5CrNi 18.9, e per diametri superiori fino al DN 300 in ghisa G X20Cr 14; l'asta in acciaio inossidabile X12CrMo S 17; la tenuta dell'asta realizzata con O-Ring in EPDM; la sede del cuneo per diametri fino al DN 200 in acciaio inossidabile X8Cr 17 e per diametri fino al DN 300 in lega di nichel Ni 70.

Le flange o controflange saranno del tipo a collarino in acciaio, UNI 2282, da saldare di testa, forate e lavorate secondo Norme UNI, PN6/10/16, con risalto tornito UNI 2229, complete di bulloni e guarnizioni in amiantite rossa, spessore 2mm.

Condizioni di esercizio:

- pressione massima di esercizio : =16 kg/cm²
- temperatura massima di esercizio : + 120°C

Rubinetti d'arresto da incasso

I rubinetti d'arresto da incasso a sfera dovranno essere costruiti con corpo in polipropilene, attacchi per polifusione con le tubazioni di arrivo/partenza (polipropilene), sfera in acciaio completi di cappuccio in acciaio cromato.

Pressione nominale PN25.

Diametri 1/2" x ø 20 mm. ÷ 3/4" x ø 25 mm. ÷ 1" x ø 32 mm.

Valvole automatiche a galleggiante

Valvole automatiche a galleggiante per vasche di riserva idrica con corpo e coperchio in ghisa grigia, sedi del corpo in acciaio inossidabile, otturatore in acciaio con anelli di tenuta in gomma, asta in acciaio inossidabile, galleggiante in lamiera di acciaio inossidabile, bulloneria in acciaio, flange di attacco dimensionate e forate secondo le norme UNI PN 16 con gradino UNI 2229 verniciate esternamente.

Pressione di esercizio max : 16 bar

Rubinetti Di Scarico

I rubinetti di scarico dovranno essere di bronzo con sfera cromata, guarnizioni di teflon, di tipo filettato con comando a chiave.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 10 Kg/cm²
- Tmax = 100°C

Rubinetti Di Intercettazione In Bronzo

I rubinetti di intercettazione dovranno permettere la manutenzione del filtro incorporato nelle valvole di riempimento e l'eventuale sostituzione delle guarnizioni delle valvole di ritegno consentendo la chiusura dell'acqua di alimentazione.

Dovranno essere a tenuta soffice a chiusura perfetta, con corpo in bronzo e attacchi filettati.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 16 Kg/cm²
- Tmax = 120° C

Punti Sfogo Aria

Dovranno essere realizzati nei punti alti delle tubazioni e costituiti da barilotti saldati con tronchetti di tubazione ø 1"1/2 (in distribuzione) o DN 100 (all'interno delle sottocentrali e delle centrali termica e frigorifera) con chiusura superiore ed inferiore mediante fondelli bombati; nella parte alta del barilotto dovrà essere saldato un tubo ø 1/2" che provvederà a convogliare l'aria da scaricare in un'unica posizione e raccolte da apposite ghiotte ad imbuto. Ognuno dei suddetti tubi terminerà con rubinetto in ottone di tipo a sfera con comando a chiave, raggruppati in prossimità di una parete ad una quota di + 1,5 mt. dal pavimento.

L'acqua che fuoriuscirà dagli sfoghi dovrà essere, quindi, convogliata mediante opportuni raccoglitori a ghiotta nella tubazione di scarico.

Valvola Automatica Sfogo Aria

Valvola automatica di sfogo dell'aria per installazione su tubo, costituita da corpo valvola e coperchio in ottone stampato, assemblata mediante brasatura e guarnizione in gomma, valvolina sfogo d'aria con tenute in gomma e meccanismo di apertura in acciaio, galleggiante in

propilene stabilizzato, nipplo d'attacco filettato gas 3/8" x 1/4", minima pressione esercizio 0,1 Kg/cm², massima pressione esercizio 6 Kg/cm², massima temperatura impiego 100° C, completa di valvola di ritegno per intercettazione con corpo e otturatore in ottone, molla in acciaio, anello in gomma di tenuta, attacchi filettati 3/8".

Valvola Termostattizzabile Per Radiatori

Costruzione in bronzo PN 10 con testina termostatica regolabile incorporata, sensore a liquido, attacchi filettati a bocchettone e manicotto, per attacco rame o ferro, corredate di certificato di omologazione europea EN 215.

Esecuzione diritta o a squadro.

Testate Termostatiche

La testata dovrà essere del tipo ad espansione di liquido, di facile e rapida installazione, con scala graduata e dispositivo di bloccaggio della manopola, con regolazione micrometrica e indicatore a scala numerata, ed essere installate in posizione frontale, mai verticale.

Condizioni di esercizio:

- pressione massima 10 Bar
- T massima fluido 110 °C
- campo di lavoro +5÷36 °C

Valvole e detentori per radiatori

Costruzione in bronzo PN 10 in esecuzione diritta o a squadro con raccordi per tubo rame o in esecuzione filettata per attacco ferro. Le valvole saranno dotate di doppia regolazione e complete di volantino di manovra. I detentori saranno dotati di cappellotto e vite di regolazione.

Valvole di zona a due vie

Le valvole di zona a due vie saranno composte da corpo valvola a due vie del tipo a sfera con attacchi filettati e dispositivo per l'apertura e la chiusura manuale e servocomando ON-OFF. Il collegamento elettrico del servocomando sarà realizzato con apposita presa con calotta di protezione in gomma.

Caratteristiche valvola

- | | | |
|---|---|---------------|
| - pressione nominale | : | PN 10 |
| - temperatura massima fluido | : | 110 °C |
| - pressione differenziale massima | : | 10 bar |
| - corpo valvola in ottone | : | P-CU Zn40 Pb2 |
| - sfera con cromatura antiusura | | |
| - tenuta sfera in PTFE speciale con O-RING in EPDM per il recupero dei giochi | | |
| - tenuta asta con doppio O-RING in EPDM | | |

Caratteristiche servocomando

- | | | |
|-----------------------------------|---|----------------------|
| - tensione di alimentazione | : | 220V/1/50Hz |
| - potenza assorbita | : | 4 VA |
| - portata del contatto ausiliario | : | 0,8 A |
| - classe di protezione | : | IP 44 |
| - tempo di manovra | : | 50 sec |
| - temperatura ambiente massima | : | 55 °C |
| - umidità massima ammessa | : | classe G - DIN 40040 |
| - coppia di spunto dinamico | : | 9 Nm |

Valvole solenoidi a due vie

Elettrovalvole a membrana servo assistita normalmente chiuse a due vie per il carico dell'acqua all'interno del serbatoio di accumulo acqua e scarico acqua dal circuito di refrigerazione composte da corpo valvola e bobina, dalle seguenti caratteristiche :

- corpo in ottone stampato con parti interne in ottone e acciaio inossidabile
- guarnizioni in buna

- temperatura massima	:	+ 90°C
- temperatura minima	:	- 10°C
- attacchi filettati		
- fattore kV	:	12
- tempo di chiusura	:	> 3 sec
- pressione minima	:	0,1 bar
- pressione massima	:	10 bar

Art. 15 ELEMENTI IN CAMPO

Termometri a quadrante

Dovranno essere del con elemento sensibile bimetallico; dovranno avere una scala idonea al fluido controllato.

I termometri a quadrante saranno con cassa in acciaio DN 100 AISI 304, quadrante in alluminio a fondo bianco con gradazione e numerazione in nero, lancetta in alluminio laccato nero, il bulbo in acciaio AISI 316 con diametro da 8 mm., la guarnizione in gomma naturale bianca e l'anello in acciaio AISI 304 con innesto a baionetta.

Il montaggio sarà realizzato con appositi pozzetti avvitati su manicotti saldati sulla tubazione, il termometro sarà a sua volta asciutto, nel pozzetto il bulbo sarà a bagno d'olio.

I termometri per condotte d'aria saranno del tipo a quadrante a carica di mercurio con gambo verticale, con bordo di fissaggio sulla colonna. I termometri a quadrante avranno la cassa in ottone cromato, diametro 80 mm., gambo rigido, con lunghezza tale da raggiungere il centro del canale e dovranno essere corredati di dispositivo di taratura.

Per tutti i termometri, le scale di lettura dovranno essere scelte nella gamma più appropriata delle temperature sotto controllo. Non saranno ammessi termometri a contatto.

In mancanza di specifiche indicazioni di progetto si utilizzeranno le seguenti scale:

- circuiti freddi 0/50 °C;
- circuiti caldi 0/120 °C.

Manometri

Gli apparecchi dovranno essere a quadrante, con cassa in acciaio AISI 304 DN 100, quadrante in alluminio a fondo bianco con graduazione e numerazione in nero, lancette in alluminio, perno di attacco in acciaio AISI 316, molla tubolare in acciaio AISI 316, movimento in acciaio inox con settore rinforzato, guarnizione in gomma naturale bianca, anello in acciaio AISI 304 con innesto a baionetta.

La gradazione sarà in KPa o in m. colonna d'acqua.

Il fondo scala sarà adatto alle pressioni del circuito secondo le indicazioni di progetto. In mancanza di specifiche indicazioni si utilizzeranno apparecchi con fondo scala pari a circa 1,5 volte la massima pressione riscontrabile nel circuito.

Saranno completi di rubinetto di intercettazione con flangetta di attacco manometro campione a norme ISPEL, e ricciolo di collegamento in rame con attacco da 3/8" avvitato su apposito manicotto saldato sulla tubazione.

I manometri saranno strumenti con precisione di classe 1.

Pressostati di blocco a riarmo manuale

Dovranno essere impiegati per interrompere l'apporto di calore qualora la pressione raggiunga il valore prefissato e ripredisposti al funzionamento solo mediante intervento manuale.

I pressostati impiegati dovranno essere essenzialmente composti da: elemento sensibile costituito da soffietto di ottone senza saldatura provvisto di smorzatore di pulsazioni, gruppo commutatore di tipo meccanico con contatti in aria e albero di taratura provvisto di foro per eventuale sigillo.

Il campo di taratura dovrà essere compreso tra 0.5 e 6 Ate con presa di pressione filettata maschio, diametro 1/4" BSP.

Il punto di taratura (appena inferiore alla taratura della valvola di sicurezza) dovrà essere fissato, mediante cacciavite, agendo sull'albero che sposta l'indice sulla scala di regolazione che indica il valore dell'interruttore al variare della pressione.

I pressostati, che dovranno essere sempre corredati di certificato di rispondenza alla normativa

I.S.P.E.S.L., dovranno essere installati su sifone a ricciolo in rame diametro 3/8", a sua volta avvitato su manicotto saldato sulla tubazione.

Condizioni di esercizio:

- Pmax 10 Kg/cmq
- Tensione massima 250 V c.a.

Pressostati di regolazione

Dovranno essere utilizzati per il controllo della pressione all'interno dell'impianto acqua refrigerata, qualora la pressione raggiunga il valore prefissato con riarmo automatico.

I pressostati impiegati dovranno essere essenzialmente composti da: elemento sensibile costituito da soffiello di ottone senza saldatura provvisto di smorzatore di pulsazioni, gruppo commutatore di tipo meccanico con contatti in aria e albero di taratura provvisto di foro per eventuale sigillo.

Il punto di taratura dovrà essere fissato, mediante cacciavite, agendo sull'albero che sposta l'indice sulla scala di regolazione che indica il valore dell'interruttore al variare della pressione. Allo stesso modo verrà definito il differenziale di intervento.

I pressostati dovranno essere installati su manicotto saldato sulla tubazione.

Condizioni di esercizio:

- campo di regolazione : 0,2 ÷ 6 bar
- differenziale regolabile : 0,25 ÷ 1,2 bar
- temperature di funzionamento : - 40°C ÷ +100°C
- tensione massima : 250 V c.a.

Termostati a riarmo manuale

Dovranno essere impiegati per interrompere l'apporto di calore qualora la temperatura dell'acqua nel generatore raggiunga il valore prefissato e ripredisposti al funzionamento solo mediante intervento manuale.

I termostati impiegati dovranno essere essenzialmente composti da: elemento sensibile costituito da bulbo con carica di liquido autostagnante a sicurezza positiva (contatto aperto in caso di rottura) e gruppo commutatore di tipo meccanico con contatti in aria SPTD.

I termostati, che dovranno essere sempre corredati di certificato di rispondenza alla normativa I.S.P.E.S.L., dovranno essere installati su manicotto, diametro 1/2", saldato sulla tubazione.

Condizioni di esercizio:

- Pmax 10 Kg/cmq
- tensione massima di alimentazione 250 V c.a.

Flussostati

I flussostati dovranno essere impiegati per interrompere l'alimentazione elettrica alle pompe dei circuiti primari dei gruppi refrigeratori d'acqua in caso di mancanza di circolazione.

Dovranno essere montati su un manicotto femmina diam. 1" saldato sulla tubazione, e dovranno essere inoltre dotati di una vite di taratura interna per permettere il variare della portata minima; il gruppo commutatore dovrà essere del tipo meccanico con contatti in aria SPDT.

Condizioni di esercizio:

- Pmax 10 Kg/cmq
- Tmax 140°C

Separatore d'aria

Il separatore d'aria dovrà essere di tipo a barilotto con corpo d'acciaio saldato completo di flange unificate per gli attacchi alla rete e di due attacchi filettati, uno per lo scarico ø 3/4" ed uno per l'aria ø 2". Dovrà essere montato all'uscita dei generatori sulla tubazione di mandata e dovrà assicurare una continua ed automatica separazione dell'aria dell'impianto.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 6 Kg/cmq
- Tmax = 99°C per acqua calda

- Tmax = 140°C per acqua surriscaldata

Filtri ad Y

I filtri a y o raccoglitori d'impurità dovranno essere previsti a protezione delle principali apparecchiature costituenti la centrale termica/frigorifera, flangiati PN16, generalmente dello stesso diametro della tubazione sulla quale vengono installati e corredati di by-pass.

DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100
G	1	1	1	1	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
DN	125	150	200	250					
G	1.5	1.5	2	2					

Dove il DN corrisponde al diametro nominale e G è la grandezza della sezione di passaggio della maglia filtrante

Dovranno essere costituiti da corpo e coperchio in ghisa GG 22, cestello filtrante a rete in acciaio inossidabile 18/8.

Le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN con gradino di tenuta complete di guarnizioni e bulloneria zincata.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 16 Kg/cm²
- Tmax = 120°C per acqua calda
- Tmax = 140°C per acqua surriscaldata

Giunti antivibranti in gomma e acciaio

Installati a monte e a valle di ogni pompa, gruppi frigoriferi monoblocco e delle torri evaporative, del tipo con corpo cilindrico in gomma di caucciù particolarmente elastica vulcanizzata con speciali accorgimenti, i giunti antivibranti dovranno essere dello stesso diametro delle delle apparecchiature che collegheranno, ed installati tra la flangia della apparecchiatura stessa ed opportuna controflangia in acciaio direttamente saldata sulla tubazione.

Le flange dovranno essere dimensionate e forate secondo norme UNI/DIN con gradino di tenuta complete di guarnizioni e bulloneria zincata.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 6 Kg/cm²
- Tmax = 100°C per acqua calda
- Tmin = -20°C

Giunti antivibranti

Installati all'ingresso e all'uscita dei gruppi frigoriferi centrifughi lato evaporatore e lato condensatore del tipo con corpo cilindrico e cannotto in gomma EPDM con rinforzo di nylon completo di flange forate ISO PN 10 con gradino di tenuta complete di guarnizioni e bulloneria zincata. I giunti antivibranti dovranno essere dello stesso diametro delle apparecchiature che collegheranno, ed installati tra la flangia dell'apparecchiatura stessa ed opportuna controflangia in acciaio direttamente saldata sulla tubazione.

Condizioni di esercizio:

- Pmax = 6 Kg/cm²
- Tmax = 105°C per acqua calda
- Tmin = -10°C

Supporti antivibranti

I supporti antivibranti dovranno essere costituiti principalmente da una molla elicoidale su cui agisce un pistone stampato a cui viene applicato il carico che comprime la molla; il tutto dovrà essere racchiuso in un involucro cilindrico costituito da due tegoli di lamiera collegati mediante saldatura a due piastre anulari stampate, l'involucro presenterà perciò due feritoie longitudinali che permetteranno l'ispezione di tutte le spie delle molle.

I giunti dovranno essere protetti superficialmente da una verniciatura a spruzzo con vernice antiruggine.

La molla dei giunti dovrà essere dimensionata per supportare le componenti verticali del carico, mentre lo stelo dovrà essere calcolato per vincere le componenti orizzontali.

Gruppi di alimentazione

I gruppi di alimentazione per impianti con vaso d'espansione chiuso dovranno essere costituiti da valvole automatiche di riduzione della pressione atte alla regolazione della pressione di riempimento dell'impianto a freddo.

Le valvole di riduzione dovranno essere del tipo autoazionato a molla e membrana e dotate di otturatore soffice per assicurare la perfetta tenuta,

Dovranno essere costituite da corpo in ghisa, organi interni in ottone e membrana in neoprene, con campo di pressione ridotta compreso tra 10 e 50 m. di colonna d'acqua; per la regolazione della taratura si dovrà procedere, dopo avere allentato il dado di bloccaggio, a ruotare la vite in senso orario per aumentare la pressione e in senso antiorario per diminuirla e si dovrà stringere poi il dado di bloccaggio a taratura avvenuta.

Condizioni di esercizio:

- P_{max} = 16 Kg/cm²
- T_{max} = 65 °C

Vaso d'espansione a membrana

I vasi d'espansione del tipo chiuso a membrana con cuscinetto d'aria, realizzati secondo normative vigenti I.S.P.E.S.L., inerenti gli apparecchi a pressione, dovranno essere omologati per capacità fino a 35 litri e collaudati, per capacità superiori, corredati delle relative certificazioni.

I suddetti vasi dovranno essere dimensionati in funzione della colonna idrostatica dell'impianto e della pressione di taratura della valvola di sicurezza, con una tolleranza, negativa o positiva rispetto al valore di calcolo, non superiore al 10%, e precaricati a freddo con una pressione superiore di almeno 0.3 Ate riferita al punto più alto dell'impianto.

Condizioni di esercizio:

- P_{max} = 5 Kg/cm²
- T_{max} = 99 °C

Valvola di sfioro

La valvola di sfioro (apre all'aumentare della pressione differenziale) eviterà l'eccessiva diminuzione di portata ed il relativo innalzamento del delta P nei circuiti a portata variabile in caso di anomalie al sistema di regolazione modulante della velocità di rotazione delle elettropompe. La regolazione della pressione differenziale sarà effettuata in modo proporzionale mantenendo il valore di taratura prefissato tramite la molla. Sarà di tipo autoazionata e costituita da:

- corpo valvola a due vie in ghisa sferoidale GG25
- interni in acciaio inox;
- attuatore in lamiera cadmiata / inox
- membrana in EPDM

La valvola sarà installata sulla tubazione di by-pass tra i collettori di aspirazione e mandata del sistema portata variabile in posizione orizzontale con direzione del flusso secondo quanto riportato dal costruttore. La presa d'impulso sulla tubazione dovrà essere collegata ad una distanza di almeno 1 mt. ed in comunicazione con il servocomando della valvola, il quale sarà rivolto verso il basso.

Caratteristiche tecniche

- | | | |
|---|----------------------|---------------|
| - | pressione nominale | PN 16 |
| - | delta P max | 16 bar |
| - | T max | sino a 100 °C |
| - | campo di regolazione | 2 – 5 bar |
| - | Kvs | 125 |

Art. 16 GRUPPO REFRIGERATORE D'ACQUA

Il gruppo frigo dovrà essere in grado di erogare, secondo le esigenze d'impianto, dal 120% al 25% della propria potenza nominale frigorifera e termica attraverso l'attivazione del boost (sovralimentazione) e la modulazione continua della potenza.

L'unità, sarà provvista di 2 Compressori ermetici scroll con motore inverter e 4 Compressori non inverter(ON/OFF) e le relative centraline elettroniche a microprocessore realizzeranno la rotazione dell'ordine di avviamento dei compressori stessi.

Il gruppo sarà completamente assemblato in fabbrica su un robusto telaio in profilati di acciaio zincato, protetto con verniciatura epossidica a forno, con un cabinato realizzato con pannelli in lamiera di acciaio zincata con rivestimento in poliestere.

Il gruppo sarà collaudato in fabbrica a pieno carico e alle condizioni nominali di lavoro.

Prima della spedizione, sarà sottoposto ad un accurato collaudo per accertare eventuali perdite e sarà caricato con la quantità necessaria di olio e di refrigerante.

Scocca rivestita a polvere epossidica in acciaio galvanizzato resistente alle intemperie, completamente assemblata in fabbrica, sezionatore generale e griglia di protezione del condensatore di serie.

Compressori ermetici scroll azionati da inverter (2) in abbinamento ad altrettanti compressori senza inverter (4), in funzione dalla configurazione, gestiti dal microprocessore dell'unità per modulare in modo continuo la capacità di potenza. Compressore ottimizzato per l'uso di R-410A, caratterizzato da alta affidabilità, precisione, e durata, anche grazie al ridotto numero di parti in movimento, basso livello sonoro ed alta efficienza.

Condensatore a batteria di scambio alettata in rame alluminio dal design ad alta prestazione, scambiatore di calore in rame/alluminio (Cu/Al). Alettatura della batteria per aumentare la superficie di scambio, di tipo Waffle Louvre asimmetriche con trattamento idrofilo e resistente alla corrosione, tubi Hi/XSS per un maggior coefficiente di scambio termico, riducendo le dimensioni della batteria garantendo livelli ottimi in termini di rumorosità. Circuito sottoraffreddatore per migliorarne l'efficienza. Il condensatore subisce un processo di rivestimento poli acrilico (trattamento standard anticorrosivo della parte di alluminio) che garantisce il refrigeratore contro la corrosione nel tempo ampliando la gamma di applicazione e di condizioni d'esercizio.

Evaporatore a piastre in acciaio saldobrasate con geometria in controcorrente, ottimizzato per l'uso di refrigerante R-410A per applicazione con e senza glicole.

Ventilatori assiali con direzione di mandata verticale, dal profilo ottimizzato per ridurre la rumorosità, staticamente e dinamicamente bilanciati. Controllo di condensazione di serie (funzionamento fino a -15°C aria esterna). Il motore (min. 1- max. 2) dei ventilatori è del tipo DC (digital controller) senza spazzole ad azionamento diretto.

Tubazioni in rame complete di tutti gli accessori necessari: trasduttori di alta e bassa pressione, filtro deidratatore circuito gas, una valvola termostatica di espansione elettronica per ogni circuito, porta di misurazione della pressione per ogni circuito, sensore di minima pressione, ricevitore di liquido e valvola 4 vie, doppio pressostato di alta pressione, sicurezze elettriche quali cut-out termico per i motori di compressore, relay di sovraccarico, protezione antigelo, relay sequenza fase, sezionatore generale, flussostato.

Il refrigeratore è dotato come standard dei seguenti sistemi di protezione e controllo:

Sensori di alta e bassa pressione, monitoraggio alta temperatura del gas, cut-out termico per i motori di compressore, relay di sovraccarico, protezione antigelo, monitoraggio elettronico della temperatura, relay sequenza fase. Forniti come dotazione standard filtro ingresso evaporatore, flussostato.

Il quadro di controllo dell'unità assemblato in conformità delle norme EN(CE) è in classe di sicurezza IP 54 e contiene tutti i componenti di controllo e interruttori quali: interruttore principale, carico, cut-out ausiliari e di controllo, trasformatori, relay e relay ausiliari, fusibili e sensori.

Il controllo fornito come standard è remotabile.

Sistema di controllo

Il controllo remoto (con controllo di precisione punto fisso mandata acqua evaporatore, grazie alla

tecnologia INVERTER) fornito di serie con la macchina, è provvisto di tutti i componenti necessari al funzionamento automatico, nello specifico:

- On/off
- Riscaldamento ambiente
- Raffrescamento ambiente
- Modalità di funzionamento notturno silenzioso
- Limitazione della potenza erogata per riduzione rumorosità fino a -17dbA
- Impostazione dei set-point
- Programma giornaliero o settimanale
- Doppio set-point in funzione alla temperatura esterna (solo riscaldamento)
- Visualizzazione stato della macchina
- Stato guasti

Collegamento di più chiller

E' possibile collegare più chiller EWAQ-BAW in parallelo, fino ad un massimo di 16 unità (senza schede aggiuntive).

La lunghezza di trasmissione dei cavi è al massimo di 1000 m.

Campo di funzionamento

Unità funzionante nei seguenti campi di funzionamento:

Temperatura aria esterna compresa tra i -15 °CBS e i 43 °CBS (standard -5°C) in raffreddamento.

Temperatura aria esterna compresa tra i -15 °CBS e i 35 °CBS (standard -5°C) in riscaldamento.

Temperatura acqua compresa tra i 5 °C (-10 °C come opzione) e i 20 °C come standard in raffreddamento.

Temperatura acqua compresa tra i 25 °C e i 50 °C come standard in riscaldamento.

Potenza in raffrescamento (Stato: Ta 35°C - LWE 7°C (DT = 5°C)): nom. 63 – max 75 kW

Potenza in riscaldamento (Stato: Ta BS/BU 7°C/6°C - LWC 45°C (Dt=5°C)): nom. 63 – max 75 kW

Art. 17 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI IMPIANTI ELETTRICI

Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Prescrizioni riguardanti i circuiti - Cavi e conduttori:

a) isolamento dei cavi:

i cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria dovranno essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07. Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando dovranno essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05. Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, dovranno essere adatti alla tensione nominale maggiore;

b) colori distintivi dei cavi:

i conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle

colorazioni previste dalle vigenti tabelle di unificazione CEI UNEL 00712, 00722, 00724, 00726, 00727 e CEI EN 50334. In particolare i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, gli stessi dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio (cenere) e marrone;

c) sezioni minime e cadute di tensione ammesse:

le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) dovranno essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non dovranno essere superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime ammesse sono:

- 0,75 mm² per circuiti di segnalazione e telecomando;
- 1,5 mm² per illuminazione di base, derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW;
- 2,5 mm² per derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3 kW;
- 4 mm² per montanti singoli e linee alimentanti singoli apparecchi utilizzatori con potenza nominale superiore a 3 kW;

d) sezione minima dei conduttori neutri:

la sezione del conduttore di neutro non dovrà essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. In circuiti polifasi con conduttori di fase aventi sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio, la sezione del conduttore di neutro potrà essere inferiore a quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mm² (per conduttori in rame), purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 della norma CEI 64-8/5.

e) sezione dei conduttori di terra e protezione:

la sezione dei conduttori di protezione, cioè dei conduttori che collegano all'impianto di terra le parti da proteggere contro i contatti indiretti, se costituiti dallo stesso materiale dei conduttori di fase, non dovrà essere inferiore a quella indicata nella tabella seguente, tratta dall'art. 543.1.2 della norma CEI 64-8/5.

SEZIONE MINIMA DEL CONDUTTORE DI PROTEZIONE

Sezione del conduttore di fase dell'impianto S (mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm ²)
S ≤ 16	Sp = S
16 < S ≤ 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S/2

In alternativa ai criteri sopra indicati sarà consentito il calcolo della sezione minima del conduttore di protezione mediante il metodo analitico indicato nell'art. 543.1.1 della norma CEI 64-8/5.

Art. 18 Sezione minima del conduttore di terra

La sezione del conduttore di terra dovrà essere non inferiore a quella del conduttore di protezione (in accordo all'art. 543.1 CEI 64-8/5) con i minimi di seguito indicati tratti dall'art. 542.3.1 della norma CEI 64-8/5:

Sezione minima (mm²)

- protetto contro la corrosione ma non meccanicamente 16 (CU) 16 (FE)
- non protetto contro la corrosione 25 (CU) 50 (FE)

Art. 19 Tubi Protettivi - Percorso tubazioni - Cassette di derivazione

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti, dovranno essere sempre protetti e salvaguardati meccanicamente.

Dette protezioni potranno essere: tubazioni, canalette porta cavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc. Negli impianti industriali, il tipo di installazione dovrà essere concordato di volta in volta con la Stazione Appaltante. Negli impianti in edifici civili e similari si dovranno rispettare le seguenti prescrizioni:

nell'impianto previsto per la realizzazione sotto traccia, i tubi protettivi dovranno essere in materiale termoplastico serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento;

il diametro interno dei tubi dovrà essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi in esso contenuti. Tale coefficiente di maggiorazione dovrà essere aumentato a 1,5 quando i cavi siano del tipo sotto piombo o sotto guaina metallica; il diametro del tubo dovrà essere sufficientemente grande da permettere di sfilare e reinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che ne risultino danneggiati i cavi stessi o i tubi. Comunque il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm;

il tracciato dei tubi protettivi dovrà consentire un andamento rettilineo orizzontale (con minima pendenza per favorire lo scarico di eventuale condensa) o verticale. Le curve dovranno essere effettuate con raccordi o con piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi;

ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla struttura muraria dei locali, ad ogni derivazione da linea principale e secondaria e in ogni locale servito, la tubazione dovrà essere interrotta con cassette di derivazione;

le giunzioni dei conduttori dovranno essere eseguite nelle cassette di derivazione impiegando opportuni morsetti o morsettiere. Dette cassette dovranno essere costruite in modo che nelle condizioni di installazione non sia possibile introdurre corpi estranei, dovrà inoltre risultare agevole la dispersione di calore in esse prodotta. Il coperchio delle cassette dovrà offrire buone garanzie di fissaggio ed essere apribile solo con attrezzo;

i tubi protettivi dei montanti di impianti utilizzatori alimentati attraverso organi di misura centralizzati e le relative cassette di derivazione dovranno essere distinti per ogni montante. Sarà possibile utilizzare lo stesso tubo e le stesse cassette purché i montanti alimentino lo stesso complesso di locali e siano contrassegnati, per la loro individuazione, almeno in corrispondenza delle due estremità;

qualora si preveda l'esistenza, nello stesso locale, di circuiti appartenenti a sistemi elettrici diversi, questi dovranno essere protetti da tubi diversi e far capo a cassette separate. Tuttavia sarà possibile collocare i cavi nello stesso tubo e far capo alle stesse cassette, purché essi siano isolati per la tensione più elevata e le singole cassette siano internamente munite di diaframmi, non amovibili se non a mezzo di attrezzo, tra i morsetti destinati a serrare conduttori appartenenti a sistemi diversi.

Il numero dei cavi che potranno introdursi nei tubi è indicato nella tabella seguente:

NUMERO MASSIMO DI CAVI UNIPOLARI DA INTRODURRE IN TUBI PROTETTIVI
(i numeri tra parentesi sono per i cavi di comando e segnalazione)

diam. e/diam.i mm	Sezione dei cavi in mm ²								
	(0,5)	(0,75)	(1)	1,5	2,5	4	6	10	16
12/8,5	(4)	(4)	(2)						
14/10	(7)	(4)	(3)	2					
16/11,7			(4)	4	2				

20/15,5			(9)	7	4	4	2		
25/19,8			(12)	9	7	7	4	2	
32/26,4					12	9	7	7	3

I tubi protettivi dei conduttori elettrici collocati in cunicoli, ospitanti altre canalizzazioni, dovranno essere disposti in modo da non essere soggetti ad influenze dannose in relazione a sovrariscaldamenti, sgocciolamenti, formazione di condensa ecc. Non potranno inoltre collocarsi nelle stesse incassature montanti e colonne telefoniche o radiotelevisive. Nel vano degli ascensori o montacarichi non sarà consentita la messa in opera di conduttori o tubazioni di qualsiasi genere che non appartengano all'impianto dell'ascensore o del montacarichi stesso.

I circuiti degli impianti a tensione ridotta per "controllo ronda" e "antifurto", nonché quelli per impianti di traduzioni simultanee o di teletraduzioni simultanee, dovranno avere i conduttori in ogni caso sistemati in tubazioni soltanto di acciaio smaltato o tipo mannesman.

Art. 20 Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, interrati

Per l'interramento dei cavi elettrici si dovrà procedere nel modo seguente:

sul fondo dello scavo, sufficiente per la profondità di posa preventivamente concordata con la Direzione dei Lavori e privo di qualsiasi sporgenza o spigolo di roccia o di sassi, si dovrà costituire, in primo luogo, un letto di sabbia di fiume, vagliata e lavata, o di cava, vagliata, dello spessore di almeno 10 cm, sul quale si dovrà distendere poi il cavo (o i cavi) senza premere e senza farlo (farli) affondare artificialmente nella sabbia;

si dovrà, quindi, stendere un altro strato di sabbia come sopra, dello spessore di almeno 5 cm, in corrispondenza della generatrice superiore del cavo (o dei cavi). Lo spessore finale complessivo della sabbia, pertanto, dovrà risultare di almeno cm 15, più il diametro del cavo (quello maggiore, avendo più cavi);

sulla sabbia così posta in opera, si dovrà, infine, disporre una fila continua di mattoni pieni, bene accostati fra loro e con il lato maggiore secondo l'andamento del cavo (o dei cavi) se questo avrà il diametro (o questi comporranno una striscia) non superiore a cm 5 o al contrario in senso trasversale (generalmente con più cavi);

sistemati i mattoni, si dovrà procedere al reinterro dello scavo pigiando sino al limite del possibile e trasportando a rifiuto il materiale eccedente dall'iniziale scavo.

L'asse del cavo (o quello centrale di più cavi) dovrà ovviamente trovarsi in uno stesso piano verticale con l'asse della fila di mattoni.

Relativamente alla profondità di posa, il cavo (o i cavi) dovrà (dovranno) essere posto (o posti) sufficientemente al sicuro da possibili scavi di superficie, per riparazioni del manto stradale o cunette eventualmente soprastanti o per movimenti di terra nei tratti a prato o giardino.

Di massima sarà però osservata la profondità di almeno cm 50 ai sensi della norma CEI 11-17.

Tutta la sabbia ed i mattoni occorrenti saranno forniti dall'Impresa aggiudicataria.

Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in cunicoli praticabili

I cavi saranno posati: IN TUBAZIONI E CANALETTE

- entro scanalature esistenti sui piedritti nei cunicoli (appoggio continuo), all'uopo fatte predisporre dalla Stazione Appaltante;
- entro canalette di materiale idoneo, come cemento ecc. (appoggio egualmente continuo) tenute in sito da mensoline in piatto o profilato d'acciaio zincato o da mensoline di calcestruzzo armato;
- direttamente sui ganci, grappe, staffe o mensoline (appoggio discontinuo) in piatto o profilato d'acciaio zincato ovvero di materiali plastici resistenti all'umidità ovvero ancora su mensoline di calcestruzzo armato.

Dovendo disporre i cavi in più strati, dovrà essere assicurato un distanziamento fra strato e strato pari ad almeno una volta e mezzo il diametro del cavo maggiore nello strato sottostante con un minimo di cm 3, onde assicurare la libera circolazione dell'aria.

A questo riguardo l'Impresa aggiudicataria dovrà tempestivamente indicare le caratteristiche secondo cui dovranno essere dimensionate e conformate le eventuali canalette di cui sopra, mentre, se non diversamente prescritto dalla Stazione Appaltante, sarà a carico dell'Impresa aggiudicataria soddisfare tutto il fabbisogno di mensole, staffe, grappe e ganci di ogni altro tipo, i quali potranno anche formare rastrelliere di conveniente altezza.

Per il dimensionamento e i mezzi di fissaggio in opera (grappe murate, chiodi sparati ecc.) dovrà tenersi conto del peso dei cavi da sostenere in rapporto al distanziamento dei supporti, che dovrà essere stabilito di massima intorno a cm 70.

In particolari casi, la Stazione Appaltante potrà preventivamente richiedere che le parti in acciaio debbano essere zincate a caldo.

I cavi dovranno essere provvisti di fascette distintive, in materiale inossidabile, distanziate ad intervalli di m 150-200.

Art. 21 Posa di cavi elettrici isolati, sotto guaina, in tubazioni, interrate o non interrate, o in cunicoli non praticabili

Per la posa in opera delle tubazioni a parete o a soffitto ecc., in cunicoli, intercapedini, sotterranei ecc. valgono le prescrizioni precedenti per la posa dei cavi in cunicoli praticabili, coi dovuti adattamenti.

Al contrario, per la posa interrata delle tubazioni, valgono le prescrizioni precedenti per l'interramento dei cavi elettrici, circa le modalità di scavo, la preparazione del fondo di posa (naturalmente senza la sabbia e senza la fila di mattoni), il reinterro ecc.

Le tubazioni dovranno risultare coi singoli tratti uniti tra loro o stretti da collari o flange, onde evitare discontinuità nella loro superficie interna.

Il diametro interno della tubazione dovrà essere in rapporto non inferiore ad 1,3 rispetto al diametro del cavo o del cerchio circoscrivente i cavi, sistemati a fascia.

Per l'infilaggio dei cavi, si dovranno avere adeguati pozzetti sulle tubazioni interrate ed apposite cassette sulle tubazioni non interrate.

Il distanziamento fra tali pozzetti e cassette sarà da stabilirsi in rapporto alla natura ed alla grandezza dei cavi da infilare. Tuttavia, per cavi in condizioni medie di scorrimento e grandezza, il distanziamento resta stabilito di massima:

- ogni m 30 circa se in rettilineo;
- ogni m 15 circa se con interposta una curva.

I cavi non dovranno subire curvature di raggio inferiori a 15 volte il loro diametro.

In sede di appalto, verrà precisato se spetti alla Stazione Appaltante la costituzione dei pozzetti o delle cassette. In tal caso, per il loro dimensionamento, formazione, raccordi ecc., l'Impresa aggiudicataria dovrà fornire tutte le indicazioni necessarie.

Art. 22 Protezione contro i contatti indiretti

Dovranno essere protette contro i contatti indiretti tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori, normalmente non in tensione ma che, per cedimento dell'isolamento principale o per altre cause accidentali, potrebbero trovarsi sotto tensione (masse). Per la protezione contro i contatti indiretti, ogni impianto elettrico utilizzatore o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili), dovrà avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra dovranno essere collegati tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso.

Art. 23 Impianto di messa a terra e sistemi di protezione contro i contatti indiretti

Elementi di un impianto di terra

Per ogni edificio contenente impianti elettrici dovrà essere opportunamente previsto, in sede di

costruzione, un proprio impianto di messa a terra (impianto di terra locale) che dovrà soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8/1 ÷ 7 e 64-12. Tale impianto dovrà essere realizzato in modo da poter effettuare le verifiche periodiche di efficienza e comprende:

- a) il dispersore (o i dispersori) di terra, costituito da uno o più elementi metallici posti in intimo contatto con il terreno e che realizza il collegamento elettrico con la terra (norma CEI 64-8/5);
- b) il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno destinato a collegare i dispersori fra di loro e al collettore (o nodo) principale di terra. I conduttori parzialmente interrati e non isolati dal terreno dovranno essere considerati a tutti gli effetti dispersori per la parte interrata e conduttori di terra per la parte non interrata o comunque isolata dal terreno (norma CEI 64-8/5);
- c) il conduttore di protezione, parte del collettore di terra, arriverà in ogni impianto e dovrà essere collegato a tutte le prese a spina (destinate ad alimentare utilizzatori per i quali sia prevista la protezione contro i contatti indiretti mediante messa a terra) o direttamente alle masse di tutti gli apparecchi da proteggere, compresi gli apparecchi di illuminazione con parti metalliche comunque accessibili. E' vietato l'impiego di conduttori di protezione non protetti meccanicamente con sezione inferiore a 4 mm². Nei sistemi TT (cioè nei sistemi in cui le masse sono collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico) il conduttore di neutro non potrà essere utilizzato come conduttore di protezione;
- d) il collettore (o nodo) principale di terra nel quale confluiranno i conduttori di terra, di protezione, di equipotenzialità ed eventualmente di neutro, in caso di sistemi TN, in cui il conduttore di neutro avrà anche la funzione di conduttore di protezione (norma CEI 64-8/5);
- e) il conduttore equipotenziale, avente lo scopo di assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee ovvero le parti conduttrici, non facenti parte dell'impianto elettrico, suscettibili di introdurre il potenziale di terra (norma CEI 64-8/5).

Prescrizioni particolari per locali da bagno

Divisione in zone e apparecchi ammessi

I locali da bagno verranno suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

zona 0 - E' il volume della vasca o del piatto doccia: non saranno ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;

zona 1 - E' il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: saranno ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) e gli interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione non superiore a 12 V in c.a. e 30 V in c.c. con la sorgente di sicurezza installata fuori dalle zone 0,1 e 2;

zona 2 - E' il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: saranno ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi alimentati a non più di 25 V, anche gli apparecchi illuminanti dotati di doppio isolamento (Classe II). Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 dovranno essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IPx4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non dovranno esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione; potranno installarsi pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture dovranno essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e dovranno essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) dovranno essere protetti con tubo di plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

zona 3 - E' il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): saranno ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPx1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso IPx5 quando sia previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione degli utilizzatori e dispositivi di comando dovrà essere protetta da interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione ecc.).

Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio da una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale) è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra di loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni dovranno essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8/1 ÷ 7; in particolare dovranno essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Dovranno essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non andrà eseguito su tubazioni di scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale dovrà raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove sia installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione.

Per i conduttori si dovranno rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm² (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;
- 4 mm² (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

Alimentazione nei locali da bagno

Potrà essere effettuata come per il resto dell'appartamento (o dell'edificio, per i bagni in edifici non residenziali).

Ove esistano 2 circuiti distinti per i centri luce e le prese, entrambi questi circuiti dovranno estendersi ai locali da bagno.

La protezione delle prese del bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità potrà essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo sia del tipo ad alta sensibilità) o ad un differenziale locale, che potrà servire anche per diversi bagni attigui.

Condutture elettriche nei locali da bagno

Dovranno essere usati cavi isolati in classe II nelle zone 1 e 2 in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento, a meno che la profondità di incasso non sia maggiore di 5 cm.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, dovrà essere prolungato per coprire il tratto esterno oppure dovrà essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase+neutro+conduttore di protezione) per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatola a passa cordone.

Protezioni contro i contatti diretti in ambienti pericolosi

Negli ambienti in cui il pericolo di elettrocuzione sia maggiore, per condizioni ambientali (umidità) o per particolari utilizzatori elettrici usati (apparecchi portatili, tagliaerba ecc.), come per esempio cantine, garage, portici, giardini ecc., le prese a spina dovranno essere alimentate come prescritto per la zona 3 dei bagni.

Art. 24 Coordinamento dell'impianto di terra con dispositivi di interruzione

Una volta realizzato l'impianto di messa a terra, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata con uno dei seguenti sistemi:

- a) coordinamento fra impianto di messa a terra e protezione di massima corrente. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè magnetotermico, in modo che risulti soddisfatta la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_s$$

dove R_t è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_s è il più elevato tra i valori in ampere della corrente di intervento in 5 s del dispositivo di protezione; ove l'impianto comprenda più derivazioni protette dai dispositivi con correnti di intervento diverse, deve essere considerata la corrente di intervento più elevata;

- b) coordinamento fra impianto di messa a terra e interruttori differenziali. Questo tipo di protezione richiede l'installazione di un impianto di terra coordinato con un interruttore con relè differenziale che assicuri l'apertura dei circuiti da proteggere non appena eventuali

correnti di guasto creino situazioni di pericolo. Affinché detto coordinamento sia efficiente dovrà essere osservata la seguente relazione:

$$R_t \leq 50/I_d$$

dove R_d è il valore in Ohm della resistenza dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli e I_d il più elevato fra i valori in ampere delle correnti differenziali nominali di intervento delle protezioni differenziali poste a protezione dei singoli impianti utilizzatori.

Negli impianti di tipo TT, alimentati direttamente in bassa tensione dalla Società Distributrice, la soluzione più affidabile ed in certi casi l'unica che si possa attuare è quella con gli interruttori differenziali che consentono la presenza di un certo margine di sicurezza a copertura degli inevitabili aumenti del valore di R_t durante la vita dell'impianto.

Art. 25 Protezione mediante doppio isolamento

In alternativa al coordinamento fra impianto di messa a terra e dispositivi di protezione attiva, la protezione contro i contatti indiretti potrà essere realizzata adottando macchine e apparecchi con isolamento doppio o rinforzato per costruzione o installazione, apparecchi di Classe II.

In uno stesso impianto la protezione con apparecchi di Classe II potrà coesistere con la protezione mediante messa a terra; tuttavia è vietato collegare intenzionalmente a terra le parti metalliche accessibili delle macchine, degli apparecchi e delle altre parti dell'impianto di Classe II.

Art. 26 Protezione delle condutture elettriche

I conduttori che costituiscono gli impianti dovranno essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da corto circuiti.

La protezione contro i sovraccarichi dovrà essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64-8/1 ÷ 7.

In particolare i conduttori dovranno essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente). Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione dovranno avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi dovranno essere soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1,45 I_z$$

La seconda delle due disuguaglianze sopra indicate sarà automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori automatici conformi alle norme CEI EN 60898-1 e CEI EN 60947-2.

Gli interruttori automatici magnetotermici dovranno interrompere le correnti di corto circuito che possano verificarsi nell'impianto in tempi sufficientemente brevi per garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose secondo la relazione

$$I_q \leq K s^2 \text{ (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).}$$

Essi dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Sarà consentito l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (norme CEI 64-8/1 ÷ 7).

In questo caso le caratteristiche dei 2 dispositivi dovranno essere coordinate in modo che l'energia specifica passante I^2t lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che potrà essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

In mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di cortocircuito, si presume che il potere di interruzione richiesto nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

3.000 A nel caso di impianti monofasi;

4.500 A nel caso di impianti trifasi.

Protezione di circuiti particolari

Protezioni di circuiti particolari:

- a) dovranno essere protette singolarmente le derivazioni all'esterno;
- b) dovranno essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali, eccezione fatta per quelli umidi;
- c) dovranno essere protetti singolarmente i motori di potenza superiore a 0,5 kW;
- d) dovranno essere protette singolarmente le prese a spina per l'alimentazione degli apparecchi in uso nei locali per chirurgia e nei locali per sorveglianza o cura intensiva (CEI 64-8/7).